



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y
SEGURIDAD EN EL TRABAJO

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE
ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA,
LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

Magíster en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo

Autora:

Ing. María Gabriela García Flores

Director:

Mgst. Geovanny Quinde Alvear

Cuenca- Ecuador

2017

DECLARACIÓN

Yo, María Gabriela García Flores, autora del trabajo de titulación “EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN” certifico que la tesis presentada es de mi autoría, resultado de mi investigación y esfuerzo, dando fe de su desarrollo original e inédito.

2017 Posgrados Universidad del Azuay.

María Gabriela García Flores

DEDICATORIA

A mi familia, fundamentalmente a mi esposo e hijos, pilares esenciales dentro de mi formación, quienes día a día me impulsan a ser mejor persona acompañándome en todas las etapas y proyectos emprendidos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que mediante su bendición me ha permitido culminar una etapa importante de mi vida profesional; a la Universidad del Azuay que junto a su equipo de trabajo en la Maestría en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo han contribuido a mejorar mi nivel académico y mi crecimiento personal; de manera particular al cuerpo docente que con su experiencia y transmisión de conocimientos ayudaron a culminar de manera exitosa mi programa de posgrado. Por último, al Ingeniero Geovanny Quinde quien de manera desinteresada y cordial dirigió el proceso de elaboración y desarrollo de la presente tesis.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

RESUMEN

El constante crecimiento de problemas a nivel industrial correspondientes a factores de riesgos ergonómicos, impulsa a buscar y generar alternativas de solución dentro de las áreas específicas de su competencia, gracias a esto, el presente trabajo de titulación presenta la evaluación de riesgos ergonómicos en las áreas de estibación, monitoreo de panel central, enfermera, laboratorista y soldador de la empresa Industrias Guapán, utilizando los métodos RULA y OCRA, pretendiendo analizar las tareas de cada cargo para la evaluación de las posturas que asume el trabajador durante la ejecución de la tarea y de esta manera determinar los riesgos ergonómicos de cada postura, y recomendar medidas que permitan reducir los mismos.

Es por esto que, en la presente tesis, se logró determinar que: aplicando el método RULA se pudo observar que el mayor riesgo se encuentra a nivel de antebrazo, muñeca, tronco y cuello, también que es necesaria la adquisición de una estructura de soporte para elevar la portátil a la altura adecuada del trabajador para evitar la flexión del cuello; y, que mediante el método OCRA se pudo observar que existe un riesgo elevado por sobrecarga mecánica de las extremidades superiores por lo que se recomienda acciones correctivas inmediatas.

**EVALUATION OF ERGONOMIC RISKS IN THE LOADING, CENTRAL PANEL
MONITORING, INFIRMARY, LABORATORY AND WELDING AREAS OF
INDUSTRIAS GUAPAN, THROUGH ULRA AND OCRA METHODS**

ABSTRACT

The constant increase of problems at industrial level due to ergonomic risk factors raised the need to seek and generate alternative solutions within the specific areas of its competence. Based on this situation, the present graduation work discussed the evaluation of ergonomic risks in the loading, central panel monitoring, infirmary, laboratory and welding areas of *Industrias Guapan* Company, using the ULRA (Upper Limb Risk Assessment) and OCRA (Occupational Repetitive Actions) methods. The aim was to analyze the tasks of each job in order to evaluate the postures assumed by the worker during the execution of the task, and in this way determine the ergonomic risks of each posture to recommend measures that will allow their reduction. By applying the ULRA method, it was determined that the greatest risk was at the forearm, wrist, trunk and neck levels. Also it was established the need to acquire a support structure to raise the laptop to the appropriate height, to avoid flexion of the worker's neck. The OCRA method helped to detect a high risk at the upper limbs due to mechanical overloading; consequently, immediate corrective actions were recommended.


UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas


Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL
CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y
OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----|
| DECLARACIÓN..... | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| RESUMEN..... | 5 |
| ABSTRACT..... | 6 |
| INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| CAPÍTULO I..... | 15 |
| 1. MARCO TEÓRICO..... | 15 |
| 1.1 DIAGNÓSTICO..... | 15 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 15 |
| 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 16 |
| 1.4 RESULTADOS ESPERADOS..... | 17 |
| 1.5 OBJETIVOS..... | 17 |
| 1.5.1 OBJETIVO GENERAL..... | 17 |
| 1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 17 |
| 1.6 JUSTIFICACIÓN..... | 18 |
| 1.7 HIPÓTESIS..... | 19 |
| 1.8 MARCO CONCEPTUAL:..... | 20 |
| 1.8.1 Métodos para la elaboración de cemento..... | 21 |
| 1.8.2 Aplicación del método..... | 23 |
| 1.8.3 Instrumentos para la reducción y prevención de riesgos laborales..... | 27 |
| 1.8.4 Ergonomía..... | 27 |
| 1.8.4.1 Beneficios..... | 28 |
| 1.9 Método de evaluación rápida de la extremidad superior (RULA)..... | 28 |
| 1.10.1 Procedimiento y pasos de desarrollo del método RULA..... | 30 |
| 1.10 Método de movimientos repetitivos (OCRA)..... | 31 |
| 1.10.1 Procedimiento y pasos de desarrollo del método OCRA..... | 33 |
| CAPÍTULO II..... | 34 |
| 2. MARCO METODOLÓGICO..... | 34 |
| 2.1 MODOS DE INVESTIGACIÓN..... | 34 |
| 2.2 NIVELES DE INVESTIGACIÓN..... | 35 |
| 2.3 VARIABLES..... | 35 |
| 2.11 MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 37 |
| CAPÍTULO III..... | 42 |
| 3. PROPUESTA..... | 42 |
| 3.1 CONTENIDO DE LA PROPUESTA..... | 42 |

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL
CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y
OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

| | | |
|--|--|-----|
| 3.2 | Evaluación postural de la actividad monitoreo en panel central | 42 |
| 3.2.1 | Desarrollo método RULA | 42 |
| 3.2.2 | Puntuaciones Globales:..... | 43 |
| 3.2.3 | GRUPO A: | 45 |
| 3.2.4 | GRUPO B: | 48 |
| 3.3 | Evaluación postural de la actividad de enfermería..... | 52 |
| 3.3.1 | Puntuaciones Globales:..... | 52 |
| 3.3.2 | GRUPO A:..... | 55 |
| 3.3.3 | GRUPO B:..... | 59 |
| 3.3 | Evaluación postural de la actividad laboratorista | 63 |
| 3.4.1 | Puntuaciones Globales:..... | 63 |
| 3.4.2 | GRUPO A:..... | 65 |
| 3.4.3 | GRUPO B:..... | 69 |
| 3.5 | Evaluación postural de la actividad soldador | 73 |
| 3.5.1 | Puntuaciones Globales:..... | 73 |
| 3.5.2 | GRUPO A:..... | 75 |
| 3.5.3 | GRUPO B:..... | 79 |
| 3.6 | Evaluación postural de la actividad de estibador | 82 |
| 3.6.1 | Desarrollo método OCRA..... | 82 |
| 3.6.2 | Cálculo Factor Postura:..... | 86 |
| 3.6.3 | Cálculo Factor Complementario: | 87 |
| 3.6.4 | Propuesta de acción correctiva para el método OCRA..... | 88 |
| CAPÍTULO IV | | 92 |
| 4 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 92 |
| 4.2 | CONCLUSIONES..... | 92 |
| 4.3 | RECOMENDACIONES..... | 95 |
| GLOSARIO..... | | 97 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 98 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:..... | | 98 |
| ANEXO I..... | | 101 |
| PROGRAMACION DE ACTIVIDADES. CRONOGRAMA DE TRABAJO. | | 101 |

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL
CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y
OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--------------------------------------|----|
| Figura 1. Postura de brazo..... | 46 |
| Figura 2. Postura de antebrazo..... | 47 |
| Figura 3. Postura de muñeca..... | 48 |
| Figura4. Giro de muñeca..... | 49 |
| Figura 5. Cuello..... | 50 |
| Figura 6. Giro de cuello..... | 51 |
| Figura 7. Posición de tronco..... | 52 |
| Figura 8. Posición de piernas..... | 53 |
| Figura 9. Postura de brazo..... | 56 |
| Figura 10. Posición antebrazo..... | 57 |
| Figura 11. Posición muñeca..... | 58 |
| Figura 12. Giro de muñeca..... | 59 |
| Figura 13. Cuello..... | 60 |
| Figura 14. Giro de cuello..... | 61 |
| Figura 15. Posición del tronco..... | 62 |
| Figura 16. Posición de piernas..... | 63 |
| Figura 17. Postura de brazo..... | 66 |
| Figura 18. Postura de antebrazo..... | 67 |
| Figura 19. Postura de muñeca..... | 68 |
| Figura20. Giro de muñeca..... | 69 |
| Figura 21. Cuello..... | 70 |
| Figura 22. Giro de cuello..... | 71 |
| Figura 23. Posición de tronco..... | 72 |
| Figura 24. Posición de piernas..... | 73 |
| Figura 25. Postura de brazo..... | 77 |
| Figura 26. Postura de antebrazo..... | 78 |
| Figura 27. Muñeca..... | 79 |
| Figura 28. Giro de muñeca..... | 80 |
| Figura 29. Cuello..... | 81 |
| Figura 30. Posición de tronco..... | 82 |

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL
CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y
OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

| | |
|------------------------------------|----|
| Figura 31. Posición de tronco..... | 83 |
| Figura 32. Método OCRA..... | 84 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Variable independiente..... | 36 |
| Tabla 2. Variable dependiente..... | 37 |
| Tabla 3. Aplicación de métodos _ Recolección de información..... | 38 |
| Tabla 4. Puntuación Grupo A..... | 44 |
| Tabla 5. Puntuación tabla A..... | 45 |
| Tabla 6. Nivel de actuación. Método RULA..... | 45 |
| Tabla 7. Puntuación Grupo A..... | 54 |
| Tabla 8. Puntuación tabla A..... | 54 |
| Tabla 9. Nivel de actuación. Método RULA..... | 55 |
| Tabla 10. Puntuación Grupo A..... | 64 |
| Tabla 11. Puntuación tabla A..... | 65 |
| Tabla 12. Nivel de actuación. Método RULA..... | 65 |
| Tabla 13. Puntuación Grupo A..... | 74 |
| Tabla 14. Puntuación tabla A..... | 75 |
| Tabla 15. Nivel de actuación. Método RULA..... | 76 |
| Tabla 16. Desarrollo de Método OCRA..... | 85 |
| Tabla 17. Factor postura..... | 87 |
| Tabla 18. Factor complementario..... | 88 |
| Tabla 19. Cálculo de Método OCRA..... | 88 |
| Tabla 20. Acción Correctiva OCRA..... | 89 |

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

INTRODUCCIÓN

En la planificación nacional orientada a la consecución del Buen Vivir (Sumak Kawsay) en la República del Ecuador, se contempla dentro de sus objetivos: mejorar la calidad de vida de la población y garantizar el trabajo digno en todas sus formas; razones que impulsan a generar alternativas de solución a problemas que pueden presentarse en diversas áreas, laborales o no, dentro de instituciones tanto públicas como privadas. El brindar calidad, calidez, y entornos de trabajo aptos para un correcto desempeño, que no permitan tener consecuencias a futuro referentes a enfermedades y problemas causados por una falta de cultura sobre riesgos ergonómicos, laborales, de seguridad y salud ocupacional, permite mejorar la imagen institucional, cumplir con normas y reglamentos del estado ecuatoriano, y respetar los derechos de cada uno de los funcionarios.

Dentro de las líneas de acción enmarcadas en el Plan Nacional del Buen Vivir, la “transformación de la educación superior y transferencia de conocimiento a través de ciencia, tecnología e innovación”¹, han motivado que diferentes procesos tengan cabida como parte del mejoramiento de los sistemas y procesos de mejoramiento continuo sobre riesgos ergonómicos, siendo esta área del conocimiento, fundamental al momento de analizar peligros a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de industrias Guapán, en esta área de estudios en particular.

En el país, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, el Ministerio de Trabajo, y otras instituciones han hecho énfasis en modelos de aplicación de documentos que permitan reducir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, públicos o privados, y, continúa normando procesos para que empresas, instituciones y organismos diseñen y ejecuten programas de

¹ Gobierno Nacional (2009), Plan Nacional del Buen Vivir, pág. 110

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

prevención de riesgos, planes de emergencia, de mitigación, u otros, que brinden protección no solo a empleados sino también a encargados de áreas o departamentos de seguridad en el trabajo y salud ocupacional. Como el caso del “Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos”².

Como lo exponen Robles y Vargas (2012) “de acuerdo a los factores de riesgos internos y externos a los que están expuestas las empresas, deben tomarse las medidas necesarias para evitar desastres, paros y trastornos en su actividad económica, para lo cual es necesario implementar organizada y sistemáticamente respuestas inmediatas y provisionales a la actualización de tales riesgos, a fin de brindar protección eficaz al recurso humano y evitar pérdidas en la empresa”³; se puede avizorar la necesidad de evaluar riesgos ergonómicos en el personal de Industrias Guapán, para obtener documentación significativa para la toma de decisiones a nivel gerencial.

La pregunta científica determina que la implementación de un sistema de evaluación que permita conocer los principales riesgos ergonómicos de los actores involucrados en las áreas de estibación y monitoreo del panel central de Industrias Guapán, permitirá disminuir problemas a futuro relacionados a la seguridad en el trabajo y salud ocupacional, por ejemplo desordenes musculoesqueléticos, y facilitará el desenvolvimiento de cada uno de ellos en cada una de las áreas y funciones asignadas dentro de su ambiente laboral.

Dicha industria, de manera especial las áreas de estudio de riesgos ergonómicos de la misma, hasta la fecha no cuenta con un análisis de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en estos departamentos.

² Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Ministerio de Educación (2012), Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos.

³ Robles Carlos, Vargas María (2012), Plan de Emergencia – Universidad de la Guajira, pág. 2

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Es por ello que el presente trabajo esta direccionado a identificar, medir y evaluar los riesgos ergonómicos; y, en caso de ser detectados se plantearán medidas de control para los mismos.

A nivel mundial los problemas ocasionados por la falta de sistemas de seguridad y salud ocupacional, son motivos de estudio para diferentes tipos de investigación, no solamente una que lleve a conseguir nuevos descubrimientos, sino que también investigaciones que permitan en base a lo conocido, desarrollar planes sobre riesgos ergonómicos en instituciones que carecen de los mismos, como el caso de Industrias Guapán, en sus áreas de estibación y monitoreo del panel central.

Uno de los aspectos que las Industrias han considerado de vital importancia, es el campo de la salud y seguridad en el trabajo, ya que a más de ser una obligación legal, también es una responsabilidad social y una conveniencia económica que satisface tanto a la institución, como a su personal y clientes.

Lo que plantea la Seguridad y Salud Ocupacional es: analizar, medir, evaluar y controlar las condiciones de trabajo a las que se encuentran expuestos sus empleados, con el fin de actuar antes de que se produzcan accidentes o enfermedades ocupacionales, y de esta manera poder eliminar o minimizar los riesgos laborales.

Gracias a esto y teniendo en cuenta las labores diarias que realiza cada persona en las áreas de estibación y monitoreo del panel central, de Industrias Guapán, se ha evidenciado la necesidad de realizar el presente trabajo, cuya finalidad es identificar los riesgos ergonómicos mediante los métodos RULA y OCRA en todas las áreas de trabajo para poder desarrollar acciones de mejora que van en beneficio de la institución y de todos sus involucrados.

El objeto de estudio para la investigación será el de seguridad en el trabajo y salud ocupacional, mientras que el campo de acción será el de evaluar los

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

riesgos ergonómicos en el área de estibación y monitoreo del panel central, mediante los métodos RULA y OCRA, en Industrias Guapán.

Trabajos relacionados como prevención de riesgos laborales (Universidad Politécnica de Cataluña, 2015) y control de riesgos ergonómicos y su justificación económica (Vallejo, José. 2008), muestran las tendencias sobre evaluación de riesgos ergonómicos y determinación de riesgos laborales presentes en diferentes ambientes de trabajo.

El aporte al conocimiento será que con la evaluación de riesgos ergonómicos y la aplicación de los métodos RULA y OCRA se emplean y aportan conceptos de seguridad y salud ocupacional, análisis y uso de herramientas que permiten brindar conocimientos que mejoren su desempeño en la industria, en actividades de control y prevención de riesgos laborales.

La evaluación de riesgos ergonómicos en el personal de Industrias Guapán es considerado de suma importancia, debido a la alta dirección de la empresa, ya que su cumplimiento garantizará la integridad física y mental de los involucrados; de igual manera se estará cumpliendo con la normativa legal aplicable.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 DIAGNÓSTICO

La falta de sistemas y medios, que permitan determinar los riesgos ante los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de diferentes empresas, de manera puntual y para el presente trabajo, riesgos ergonómicos, particularmente en la Empresa Industrias Guapán, de la ciudad de Azogues, Provincia del Cañar, permite basar la investigación en el principio administrativo que “lo que no se puede medir no se puede gestionar”, por lo tanto, su evaluación y gestión de la información, son el primer paso a seguir, para lo cual se utilizarán los métodos RULA y OCRA, para responder las interrogantes planteadas al inicio de esta investigación.

En base a los antecedentes de la falta de lineamientos, que permitan determinar y disminuir los riesgos ergonómicos ante los cuales se encuentran los trabajadores de la empresa, se pretende adaptar, mediante la investigación, en los puestos de trabajo evaluados, medidas que permitan tomar decisiones sobre los efectos que puede provocar esta falta de cuidado, y en función de esto, poder brindarle al trabajador un ambiente saludable para su ejercicio laboral y dotando a la empresa de herramientas que coadyuven a lograr un fin común de bienestar y progreso.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los gobiernos a nivel mundial buscan implementar normativas que regulen el control sobre los riesgos y amenazas a los que se encuentran expuestos sus trabajadores, en Ecuador en concreto, existen instituciones o empresas que todavía no cuentan con planes de emergencia y de solución de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

ergonómicos, que permitan solucionar estos problemas globales, mucho peor aún, algunas desconocen por completo la importancia de contar no solamente con planes contra riesgos, sino que también con sistemas de gestión en función de seguridad en el trabajo y salud ocupacional, términos que día a día van tomando mayor relevancia a nivel mundial.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La problemática real surge a raíz de un estudio en la ciudad de Azogues, de manera especial en la empresa industrias Guapán, en el que se ve la necesidad de implementar un sistema evaluación de riesgos ergonómicos para los trabajadores en las áreas de estibación y monitoreo de panel central de la misma, y de cómo esto afectaría a cada uno de los empleados de la empresa.

En lo concerniente al desconocimiento de métodos que permitan nuevas alternativas de solución y toma de decisiones en referencia a riesgos ergonómicos, en los cuales permitan medir con exactitud la incidencia de estos riesgos sobre los diferentes responsables de las áreas de estudio, y que mediante el uso de evaluaciones que determinen sus problemas, puedan expandirse a buscar nuevas alternativas y otras aplicaciones.

Abriendo así un campo en el cual los profesionales de la rama puedan encontrar rentabilidad en proyectos sustentados bajo estas aplicaciones viendo que al contribuir con el cuidado de los trabajadores de instituciones públicas o privadas en general.

Se pretende entonces, mediante la aplicación de métodos de evaluación, solventar dichos problemas, usando herramientas que permitan medir éstos indicadores, enviando informes determinantes que permitan utilizar la tecnología y recibir cada una de estos informes en tiempo real.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

En resumen, se formula el problema en base a este estudio realizado en la empresa industrias Guapán, pensando que, mediante la investigación y estudio de áreas de trabajo, existe una oportunidad de negocio, conociendo las fortalezas en cuanto a los aspectos administrativos y tecnológicos que se deben utilizar, esperando superar las debilidades que obviamente se hallarán, y, esperando solventar y brindar beneficios a la Institución en general mediante la solución de éstos problemas.

1.4 RESULTADOS ESPERADOS

La búsqueda de alternativas que permitan solucionar problemas presentes en el área de seguridad en el trabajo y salud ocupacional, de manera puntual en la fábrica a la que el estudio se remite, entrega como resultado un plan de evaluación completamente estructurado, que determina los riesgos ante los cuales se encuentran expuestos en las áreas de estudio, y las alternativas de solución para la reducción de los mismos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar riesgos ergonómicos en las áreas de estibación, monitoreo de panel central, enfermera, laboratorista y soldador, de la empresa industrias Guapán, utilizando los métodos RULA y OCRA, aplicados a cinco puestos de trabajo.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i. Analizar las tareas del cargo de estibador del cemento para la evaluación de las posturas que asume el trabajador durante la ejecución de la tarea.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

- ii. Determinar los riesgos ergonómicos de cada postura, aplicando los métodos RULA y OCRA.
- iii. Recomendar medidas que permitan reducir los riesgos ergonómicos encontrados.

1.6 JUSTIFICACIÓN

El proyecto presentado abarca todos los campos de conocimiento adquiridos sobre seguridad en el trabajo y salud ocupacional, ya que pone en acción diferentes análisis de riesgos ergonómicos, que se obtendría al momento de entrar a trabajar con dicho proyecto.

Por supuesto se debe considerar la forma en la que se va a trabajar, formando un excelente grupo de trabajo, trabajando en equipo, junto a todas las personas comprometidas dentro de la ejecución. Empleando técnicas de planificación estratégica y toma de decisiones.

En la parte técnica, se realizarán las recomendaciones necesarias que permitan reducir de manera sustancial los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la institución, objeto de estudio del presente proyecto de titulación.

La investigación se basará, en estudios de campo, que permitirán determinar si es o no necesaria esta evaluación, además se utilizarán herramientas de software, propias de cada método, para que mediante un análisis minucioso de los resultados y con conocimientos técnicos, se logrará determinar qué tipo de plan se recomienda en busca de un bien común.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

La presente tesis como tal comprende un campo que relaciona conocimientos sobre seguridad en el trabajo y salud ocupacional, poniendo énfasis en la investigación, es decir, el análisis de riesgos ergonómicos en diferentes puestos de trabajo de una empresa de la localidad, sus posibles causas y efectos, etc., para poder plantear un proyecto completamente detallado y justificado tanto técnica como prácticamente.

Analizar y dar soluciones a los diferentes riesgos a los que se exponen trabajadores en la industria, independientemente del área en la que se desarrolle, justifica plenamente el proyecto planteado en la presente tesis.

1.7 HIPÓTESIS

Si la fábrica de cementos Industria Guapán S. A., implementa un sistema de evaluación de riesgos ergonómicos, en el área de estibación, monitoreo de panel central, enfermería, laboratorista y soldador, mediante el uso de métodos RULA y OCRA; se determinaría el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores y se tomarían las acciones las acciones correctivas necesarias.

Donde:

Las variables independientes son los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa.

Y las variables dependientes son:

1. Mejoras en los planes de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa.
2. Reducción de riesgos para los trabajadores en las diferentes áreas de trabajo.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

1.8 MARCO CONCEPTUAL:

Diagnóstico Inicial

Datos Generales:

| | |
|---------------|------------------------|
| Razón Social: | INDUSTRIAS GUAPÁN S.A. |
| Provincia: | Cañar. |
| Cantón: | Azogues. |
| Parroquia: | Azogues |
| Dirección: | Trajano Carrasco |
| Intersección: | S/N. |
| Sector: | Mercado Sucre. |

Actividad Económica

Producción del Cemento

Horario

Administrativo:

Lunes a Viernes de 08H00 a 13H00 y de 13:30 a 16:30

Producción:

Lunes a Domingo en tres turnos.

06H00 a 14h00

14H00 a 22H00

22H00 a 06h00

Materia Prima

- Clinker
- Caliza
- Puzolana
- Yeso

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

1.8.1 Métodos para la elaboración de cemento

Para la fabricación de cemento se utilizan, actualmente en la fábrica de industrias Guapán, dos métodos: el método por vía húmeda y el método por vía seca. El primero de estos ya no se utiliza, mientras que el otro utiliza diferentes materias primas como el sílice, mineral de hierro, alúmina y carbonato cálcico; extraídas de las diferentes canteras donde la fábrica tiene emplazados sus equipos, mediante diversas formas de extracción.

Una vez obtenidas las diversas materias primas para la fabricación de cemento, pasan a un proceso de molido y transporte, para ser enviadas a la empresa para ser almacenadas y homogenizadas. El siguiente material que se obtiene una vez procesadas las materias primas, es el crudo, el mismo que se calienta hasta alcanzar temperaturas de hasta 1500 grados centígrados. Luego este producto es enfriado a través de descargas de aire. De todo este proceso se obtiene el producto fundamental para la producción del cemento, en todos sus tipos, como es el Clinker.

Equipos Utilizados

Administrativo:

COMPUTADOR

MOUSE

TECLADO

SILLÓN

Estibador:

GUANTES

TAPONES

ROPA DE TRABAJO

MASCARILLA

ZAPATOS PUNTA DE ACERO

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Productos

Productos elaborados:

- Cemento

Productos comercializados:

-Sacos de cemento

Estudio Ergonómico en los puestos de trabajo analizados de la Industria Guapán.

Puesto de trabajo (descripción del trabajo) Panelista.

Actividades.

Realiza el monitoreo de todo el proceso productivo de la planta.

Tareas

Realiza el monitoreo de todo el proceso productivo de la planta.

Sub tareas

Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo y en toda la empresa.

Cuidar las herramientas de trabajo.

Utilizar los elementos de protección personal, mismos que le hayan sido dotados.

Consultar con el supervisor o jefe inmediato en caso de existir dudas.

Estructura, horarios, pausas

Se trabaja bajo la modalidad de contrato es decir, si se cumple con el estándar de producción recibe una remuneración y cuando se supera este estándar recibe adicionalmente un porcentaje.

El horario normal de lunes a domingo en tres turnos:

1er turno:

06:00 a 14:00

2do turno:

14:00 a 10:00

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

3er Turno:

10:00 a 06:00

En cada turno se tiene una pausa de 10min, ya que la alimentación les entrega en su propia área puesto que no se pueden descuidar de los paneles ya que un descuido causaría daños en la producción.

1.8.2 Aplicación del método

Análisis de tarea – Observación y video grabación.

El equipo de trabajo procede a entrevistar al trabajador, quien contesta los cuestionamientos realizados y expone las actividades que realiza.

Análisis capacidades personales. Edad: 27 años; Sexo: Masculino: Constitución Física: Delgada; Grado de Entrenamiento: Básica.

Análisis de las condiciones de trabajo – Observación directa.- El equipo de trabajo toma datos, fotografías de la ubicación de los equipos, distancias, peso, etc., y respalda la actividad con una videograbación.

Equipo utilizado: Computador, mouse, teclado y silla.

Evaluación específica.- Luego de comunicar al trabajador el objetivo del estudio se procede a la grabación del video.

Clasificación de riesgos encontrados en diversos puestos de trabajo

La intención de aplicar un método o un estudio ergonómico en una empresa en particular, es la de obtener información fiable que permita tomar decisiones y mejorar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, a nivel de seguridad y salud ocupacional; mediante esta información recopilada y los documentos elaborados se puede conocer las diferentes causas que provocan accidentes y enfermedades dentro de los ambientes de trabajo, y, las formas de

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

ejecutar planes de prevención para disminuir esta problemática actual a nivel industrial.

Una vez evaluados los diferentes problemas encontrados, se debe analizar las probabilidades existentes que muestren tendencias a incidir o provocar daños graves que se podrían presentar en los trabajadores en sus ambientes de trabajo.

Medida de la importancia del daño.

Los daños pueden ser clasificados de acuerdo a su severidad: entre ellos se encuentran aquellos que son:

Ligeramente dañinos: Daños que provocan problemas de lesiones leves no incapacitantes o en su defecto problemas o daños materiales sin mayor importancia.

Daños superficiales: Aquellos que presentan irritación, cortes, golpes y molestias; que pueden provocar enfermedades o dolores de cabeza en los trabajadores.

Dañinos: Estos son capaces de presentar riesgos que provoquen incapacidades de carácter transitorio o pérdidas graves dentro de la empresa de componentes y materiales.

Cuando se analizan los resultados de los problemas encontrados referentes a daños de carácter de seguridad y salud ocupacional, es importante determinar la forma en la cual se presenta la incidencia y la gravedad del problema, tanto físico como material, que se desplegaría en los trabajadores de la empresa o en las áreas de estudio.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

La planificación, la gestión, el identificar cada uno de los riesgos, determinar los planes de acción que se ejecutarán una vez obtenidos los datos necesarios para esta toma de decisiones, así como su seguimiento y control; están involucrados dentro del concepto de gestión de riesgos del proyecto. Dicha gestión permite disminuir la posibilidad de existencia de incidencias y problemas de carácter grave que puedan presentarse en la industria, cumpliendo lo siguiente:

- “Planificar la Gestión de Riesgos.- Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
- Identificar los Riesgos.- Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.- Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.- Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos del proyecto.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos.- Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Monitorear y Controlar los Riesgos.- Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.”⁴

En todo proyecto o en todo ambiente de trabajo, siempre existen riesgos latentes, los cuales en muchas ocasiones pasan desapercibidos o son desconocidos, es por esto que es necesario estudiarlos, encontrarlos y analizarlos, de manera tal que permitan planificar los métodos a seguir para disminuirlos o eliminarlos. Ya que si no se tienen consideraciones sobre estos inconvenientes, luego de un tiempo se convertirán en problemas tanto a nivel personal como empresarial.

Como se había detallado en párrafos anteriores, existen diferentes riesgos de acuerdo a su categoría. Dicha categoría permite estructurar una metodología acorde a las realidades de cada puesto de trabajo, de cada ambiente de trabajo, de cada empresa en general. Para ello se puede considerar el uso de estructuras de desglose del riesgo (RBS), la que permite desglosar de manera jerárquica cada uno de los inconvenientes hallados, ordenándolos de manera tal que se podría llegar a tener una clasificación por categoría, área, tipo, incidencia, riesgo, etc.

Una vez identificados los riesgos, para cumplir con un plan de contingencia acorde, es necesario registrar cada uno de ellos, de esta manera se obtienen resultados un mayor conocimiento para quienes toman decisiones en el área de seguridad, solucionando en parte o en su totalidad estos inconvenientes a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

En ciertas ocasiones se puede determinar las posibles respuestas potenciales, que mediante un listado obtenido luego de la identificación de los mismos, permiten tener datos precisos para iniciar los procesos de mejoramiento en la industria donde se desarrollen.

⁴ Project Management Institute (2008), Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOOK), pag. 234

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Las diferentes actividades que permiten encontrar de manera anticipada los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de una empresa, en cualquier ámbito en el que ésta se desarrolle, se conoce como prevención de riesgos laborales.

La importancia del estudio y evaluación de riesgos ergonómicos en diferentes áreas de una empresa, radica en la prevención de accidentes de carácter laboral.

1.8.3 Instrumentos para la reducción y prevención de riesgos laborales

Mediante la evaluación de los problemas que se presentan en los diferentes ambientes de trabajo se puede prevenir estas problemáticas, previamente estudiadas y analizadas, para ello se debe conocer las condiciones a las que se encuentran expuestos los empleados y de igual manera las condiciones de exposición de los mismos hacia sus instrumentos de trabajo. Se detalla y documentan los peligros determinados en función del cuidado del trabajador, eliminando los problemas que pueden hacerse de manera directa y planteando un plan contingente para los problemas o riesgos de mayor magnitud.

Los métodos de análisis coadyuvan a saber el tiempo que pasa el trabajador expuesto a los riesgos identificados, y de esta manera se puede determinar la gravedad del problema; ordenándolos de acuerdo a su importancia.

1.8.4 Ergonomía

Es un estudio que caracteriza la forma de trabajo en ambientes laborales, todo parte del análisis de las diferentes aptitudes, tanto físicas como mentales, y la forma de interactuar en sus lugares de trabajo, con sus equipos y tareas asignadas. De acuerdo al lugar que va a ser analizado, es necesario pensar en

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

el método a aplicar, ya que cada realidad es diferentes, no es igual un análisis por ejemplo de un trabajador de oficina, a un trabajador de planta. Sus riesgos son diferentes y la exposición a los mismos difiere de la labor ejecutada.

Los riesgos a los que se exponen las empresas también son mayores si no prestan atención al ambiente laboral y a la seguridad y salud de sus trabajadores, entendiendo que éstos son el elemento fundamental dentro de todo mercado y proceso de negocio.

La importancia fundamental de la ergonomía radica en la prevención de lesiones en los diferentes ambientes de trabajo, la disminución de riesgos, de esta manera se mejorará el proceso de producción en la industria, ya que gracias a un estudio ergonómico correcto, el trabajador podrá desarrollar sus labores de una mejor manera.

1.8.4.1 Beneficios

Los beneficios fundamentales de la ergonomía están pensados para mejorar los diferentes ambientes de trabajo, con planes de seguridad y salud ocupacional correctos. Sin embargo, se pueden encontrar otros beneficios a nivel empresarial, entre ellos: aumento de la productividad, calidad del trabajo, moral, reducción del volumen del trabajo, reducción del ausentismo, etc.

1.9 Método de evaluación rápida de la extremidad superior (RULA)⁵

Conforme mayor sea el tiempo de exposición de los trabajadores a diferentes actividades que provocan riesgos o atentan contra la salud de ellos, como por ejemplo demasiada carga a las posturas en las que se encuentra, será

⁵ Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 14-03-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

igualmente mayor la propensión a mostrar problemas de tipo músculo – esquelético. Estos al no ser tratados generarán a pequeños, medianos o largos plazos, problemas y trastornos que pueden presentarse de diversas formas, perjudicando el bienestar de los empleados y de la institución. El método RULA permite, mediante su aplicación, reducir estos inconvenientes y generar políticas o planes que ayuden a disminuir las problemáticas en los diferentes ambientes de trabajo, mejorando así la imagen y el prestigio de la institución, además de generar confianza para los que conforman la misma.

El método RULA es altamente utilizado en la actualidad, por las facilidades y bondades que presta, el mismo que utiliza como factor fundamental para la recopilación de información, el método de la observación, para de esta manera obtener datos y manejarlos de manera tal que generen reportes de los problemas encontrados y sus posibles soluciones en los ambientes de trabajo. Sus inventores (McAtamney y Corlett, 1993), en la Universidad de Nottingham, consideraron entre otras variables, la frecuencia con la que se ejerce un trabajo, las posturas adoptadas, la forma de realizarlo y la fuerza empleada en su desempeño.

Se obtienen entonces, diferentes puntuaciones, que determinan el nivel de actuación del trabajador, para dilucidar si la forma de ejercer este trabajo es aceptable, o si en su defecto es necesario realizar cambios en la actividad, el puesto o la forma de ejecución. Permitiendo la toma de decisiones a nivel de riesgos ergonómicos por parte de los evaluadores.

Cabe mencionar que este método se dedica a la evaluación de posturas individuales, siendo menester la selección de las diferentes formas en las que el trabajador se ubica en su puesto de trabajo. Las de mayor duración serán consideradas como prioritarias para su análisis.

Los datos obtenidos, en base a las mediciones realizadas, deben ser mediante la observación angular de las mismas, tomando como reseña ciertos puntos y

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

referenciándolos al cuerpo o la parte del mismo a ser evaluada. De igual manera se lo hace para ambos lados del cuerpo, derecho e izquierdo, independientemente.

Esta división, permite tener dos grupos en el análisis, uno considerado como grupo A, y otro considerado como grupo B; miembros superiores e inferiores, respectivamente. Luego el análisis se rige a la tabla de cada puntuación y se obtienen los resultados para el informe final del evaluador.

Los valores obtenidos y comparados, van desde el nivel 1 al 4, siendo proporcionales al riesgo expuesto en cada ambiente de trabajo, siendo 1 el valor más bajo y que indica riesgos aceptables, y 4 el máximo, que indica cambios urgentes y decisiones relevantes sobre la tarea que desarrolla el trabajador.

1.10.1 Procedimiento y pasos de desarrollo del método RULA⁶

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
2. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
3. Seleccionar las posturas que se evaluarán, se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

⁶ Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 14-03-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

4. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho. En caso de duda se analizarán los dos lados.
5. Tomar los datos angulares requeridos, pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones.
6. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo, empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
7. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
8. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse, 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
9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

1.10 Método de movimientos repetitivos (OCRA)⁷

Este método realiza una lista de verificación de los ambientes de trabajo donde es desarrollado, de allí su nombre (check list OCRA), obteniendo como resultado los diferentes problemas y factores que afectan estos sitios donde un trabajador realiza una acción pertinente a su función en la empresa. Cada uno de los

⁷ Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocrá. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

factores de riesgo encontrados son independientes en su análisis, se mide el tiempo de ejecución o duración de las tareas y se ponderan los resultados.

Los valores a los que se pondera el análisis varían de manera general en escala del 1 al 10, obteniéndose en determinadas circunstancias valores por encima de éstos, de esta manera el análisis arroja datos e información en un índice de este chequeo para poder dar una clasificación al riesgo, de acuerdo a su importancia. Al igual o de manera similar al método RULA, toda la información recopilada permite y cumple el objetivo de generar planes de acción o tomar decisiones, sobre las posibles mejoras en los ambientes de trabajo, para eliminar o disminuir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

En nuestro país, en la industria, es habitual tener ocho horas de labores en los diferentes turnos en los que la fábrica opera, de esta manera la evaluación mediante este método debe comprender este periodo de tiempo, presentándose casos particulares, con intervalos de ocupación de puestos de trabajo, menores o superiores a los generales.

Cabe fundamentar que lo que se analiza mediante OCRA, es el periodo en el que el trabajador se encuentra expuesto a un riesgo en su puesto de trabajo, la actividad que se realiza influye de manera directa al tiempo en el que se ejecuta, y de esta manera se analiza si existe o no un problema en ese ambiente de trabajo en específico, en función a los índices y resultados que entregue el estudio.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

1.10.1 Procedimiento y pasos de desarrollo del método OCRA⁸

Como se había detallado anteriormente, el objeto de la aplicación del método radica en obtener valores para el índice del check list, llamado ICKL, y de esta manera se puede conocer qué clase de riesgo es al que están expuestos los trabajadores, entendiéndose por esto:

Riesgo óptimo, riesgo aceptable, riesgo muy ligero, riesgo ligero, riesgo medio o riesgo alto.

Este índice entonces se obtiene de la siguiente manera: $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$

Donde, FR, representa el factor de recuperación, FF, el factor de frecuencia, FFz el factor de fuerza, FP el factor de postura, FC el factor de riesgos adicionales y FD el multiplicador de duración.

Para cada uno de los factores anteriormente expuestos, existen fórmulas, ecuaciones y formas de calcularlos, que se encuentran desarrollados en el capítulo III de la presente tesis y no es necesaria su fundamentación, ya que lo importante es la manera en la cual se interpretan los resultados obtenidos.

⁸ Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocr. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 MODOS DE INVESTIGACIÓN

- Modo de Investigación de campo

Para desarrollar el proyecto es necesario recabar información en la fábrica de cementos Industrias Guapán, S. A., en todas las áreas que están inmersas y puedan aportar con información que permitan cumplir con los objetivos de la investigación y dar solución al problema.

- Modo de investigación documental bibliográfica

Con el propósito de fortalecer la investigación, se recurrirá a obtener información teórica de diferentes actores con reuniones, encuestas, fotos y entrevistas con fuentes primarias como son personal de planta, estibadores y monitoreo de panel central, áreas que tienen relación con el objeto de estudio del presente proyecto de titulación. También obtener información de fuentes secundarias como son libros, revistas especializadas, publicaciones, internet, otros.

- Modo de investigación especial

Con la finalidad de dar solución a un contexto determinado la investigación tiene la modalidad de proyectos especiales porque con la utilización de los métodos RULA y OCRA, se construirá una solución para los problemas detectados sobre riesgos ergonómicos, en las áreas estudiadas.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

2.2 NIVELES DE INVESTIGACIÓN

- Experimental

La investigación pasará por el nivel de investigación exploratorio porque sondeará un problema poco investigado o desconocido en un contexto determinado, especialmente en el área de riesgos ergonómicos a nivel industrial.

- Representativo

Es descriptivo por que se buscará informar los resultados obtenidos de la investigación entre la intervención de variables, tomando en cuenta criterios de coherencia interna y pertinencia.

2.3 VARIABLES⁹

- Variable independiente: Riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa.

Tabla 1. Variable independiente

| CONCEPTO | DIMENSIÓN | INDICADORES | MODOS BÁSICOS | TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS |
|--|--|---|--|--|
| El objetivo de la identificación y evaluación de riesgos es mejorar la seguridad y salud de los trabajadores de la institución, conociendo las causas de accidentes y enfermedades | Riesgos ergonómicos. Riesgos psicológicos. Riesgos sociales. | Gestión de información. Datos. Encuestas. Métodos. | ¿Qué tipo de método se debe aplicar para cada área de trabajo? ¿Qué decisiones tomar de acuerdo a los | Encuesta. Cuestionario. Fichas de observación. |

⁹ Víctor Rodrigo Espín Guerrero (2013), Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmeccánica Maquinarias Espín, pag. 24

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

| | | | | |
|---|--|--|----------------------|--|
| profesionales y las medidas de prevención que deberán implementarse para disminuir su incidencia. | | | informes entregados? | |
|---|--|--|----------------------|--|

Fuente: El presente estudio

- Variables dependientes:
 1. Mejoras en los planes de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa.
 2. Reducción de riesgos para los trabajadores en las diferentes áreas de trabajo.

Tabla 2. Variable dependiente

| CONCEPTO | DIMENSIÓN | INDICADORES | MODOS BÁSICOS | TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS |
|--|---------------------------------------|--|---|--|
| El objetivo de la identificación y evaluación de riesgos es mejorar la seguridad y salud de los trabajadores de la institución, conociendo las causas de accidentes y enfermedades profesionales y las medidas de prevención que deberán implementarse para disminuir su incidencia. | Evaluación. Métodos. Resultados | Confiabilidad. Integración. Oportuno. Ágil. | ¿Qué tipo de método se debe aplicar para cada área de trabajo? ¿Qué decisiones tomar de acuerdo a los informes entregados? | Encuesta. Cuestionario. Fichas de observación. |

Fuente: El presente estudio

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

- Instrumentos

“Encuesta: Dirigida a los trabajadores cuyo instrumento será el cuestionario elaborado con preguntas cerradas para obtener información sobre el área de trabajo y los riesgos a los que se encuentran expuestos.

Entrevista: Dirigida al personal de la industria Guapán S. A., cuyo instrumento será la guía de entrevista o diferentes fotografías.

Validez y confiabilidad: Los instrumentos serán sometidos a criterios de validez, a través de la técnica, “juicio de expertos”, mientras que la confiabilidad vendrá dada con la aplicación de una prueba piloto dirigida a una muestra pequeña para detectar errores y corregirlas a tiempo.”¹⁰

2.11 MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla 3. Aplicación de métodos _ Recolección de información

| MÉTODOS | EXPLICACIÓN |
|--------------|---|
| Método RULA. | Evaluación. Métodos. Resultados |
| Método OCRA | Evaluación. Métodos. Resultados |

Fuente: El presente estudio

¹⁰ Víctor Rodrigo Espín Guerrero (2013), Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmeccánica Maquinarias Espín, pag.26

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

- Técnica de manejo y recolección de la información.¹¹

Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.

Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.

Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.

Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).

Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

La presentación de datos puede hacerse siguiendo los siguientes procedimientos: Representación escrita, representación tabular, representación gráfica.

Además, el método inductivo – deductivo permite que mediante este se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios. El papel de la deducción en la investigación es doble:

Primero consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos. Una ley o principio puede reducirse a otra más general que la incluya. Si un cuerpo cae decimos que pesa porque es un caso particular de la gravitación.

También sirve para descubrir consecuencias desconocidas, de principios conocidos. Si sabemos que la fórmula de la velocidad es $v=e/t$, podremos

¹¹ Víctor Rodrigo Espín Guerrero (2013), Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín, pag. 27

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

calcular la velocidad de un avión. La matemática es la ciencia deductiva por excelencia; parte de axiomas y definiciones.

Otro método utilizado es el método científico que consta de los siguientes pasos:

- Observación.
- Hipótesis.
- Experimentación.

OBSERVACIÓN

La observación son los actos que el hombre trata de reconocer en un fenómeno determinado a fin de elaborar una solución al problema.

El análisis del alto grado de contaminación ambiental en la ciudad es lo que nos incentivó a realizar este proyecto.

HIPÓTESIS

La hipótesis es una proyección que nos planteamos la cual al final determinaremos si es verdadera o falsa; para el proyecto es el alto índice de contaminación.

EXPERIMENTACIÓN

La experimentación de nuestro proyecto será la colocación de sensores que midan los gases contaminantes en lugares estratégicos de la ciudad; la información censada será enviada a una base de datos en la cual verificaremos la validez de nuestra hipótesis.

La investigación de campo es el método que se debe seguir antes de iniciar el proyecto ya que este permite ver el problema para así poder dar una solución,

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

no es conveniente iniciar ningún proyecto sin antes consultar la viabilidad del mismo.

Este método tiene un costo relativamente bajo pero la información recopilada es de enorme utilidad, al no tener estos datos no se validaría ninguno de los objetivos propuestos.

Entre las herramientas de apoyo para este tipo de investigación se encuentran:

El cuestionario.

La encuesta.

La observación.

La experimentación.

En la experimentación, los integrantes del proyecto participan activamente y, conforme a un plan analizado, proponen soluciones del problema. Cada una de las soluciones es analizada para ser modificada y así cada procedimiento será mejor.

Entre los principales métodos de experimentación, se encuentran los siguientes:

EXPLORATORIOS

El objetivo fundamental no es demostrar la hipótesis sino estudiar cada una de la técnicas que se van a utilizar en este caso que programa se utilizara los materiales electrónicos necesarios la base de datos cada uno de estos debe estar catalogado y aceptado, sobre todo se debe tener conocimiento de lo que se utilizara para obtener resultados positivos.

Este también se refieren al análisis y experimentación inicial que se hace antes del estudio formal del problema ambiental, su propósito es descubrir y determinar los requerimientos de la investigación, la factibilidad de llevarla a cabo y todos los factores que de alguna forma intervendrán en el desarrollo de la misma.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

CONFIRMATORIOS

Se pretende comprobar el funcionamiento del proyecto para así ser aprobado, aunque se presenta inicialmente el problema, al no funcionar este sería desaprobado.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1 CONTENIDO DE LA PROPUESTA

3.2 Evaluación postural de la actividad monitoreo en panel central

3.2.1 Desarrollo método RULA

Este método fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que puedan ocasionar músculo -esqueléticos en los miembros superiores del cuerpo, tales como las posturas adoptadas, la repetitividad de los movimientos. El método RULA evalúa posturas concretas; por lo tanto, es importante examinar aquellas que supongan una carga postural más elevada. Las mediciones a realizar en este método sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias en la postura estudiada.

Las mediciones se pueden realizar de forma directa con el trabajador o mediante transportadores de ángulos o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares.

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A incluye los miembros superiores (brazo, antebrazo 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 para, en función de dichas puntuaciones, se asignan valores globales a cada uno de los grupos A y B.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

3.2.2 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 para cada uno de los grupos.

La tabla 4 muestra el análisis de las diferentes posturas: brazo, antebrazo y muñeca (grupo A); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

Tabla 4. Puntuación Grupo A

| EVALUACION DE LA POSTURA 1.- MONITOREO DE PANEL CENTRAL | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------|---------------------|-------|----------------|---------------------------|------------|-------|----------|
| | BRAZO (1-6) | VALOR | ANTEBRAZO (1-3) | VALOR | MUÑECA (1-4) | VALOR | GIRO (1-2) | VALOR | |
| EVALUACION | ENTRE -20° Y 20° | 1 | MÁS 100 | 2 | FLEXION > 15° | 2 | -90° | 1 | |
| CORRECCION | CODOS ABIERTOS | 0 | | | | | | | |
| PUNTUACION | | 1 | | 2 | | 2 | | 1 | |
| | | | | | | PUNTUACION TABLA A | | | 2 |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR C | 2 | | | |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | | | | |

Fuente: El presente estudio

La tabla 5 muestra el análisis de las diferentes posturas: cuello, trono y piernas (grupo B); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Tabla 5. Puntuación tabla A

| | CUELLO | VALOR | TRONCO | VALOR | PIERNAS | VALOR |
|-------------------|----------------------|-------|---------------------------|-------|------------------|----------|
| EVALUACION | ENTRE 10° Y 20° | 2 | >90° | 1 | PIERNAS APOYADAS | 1 |
| CORRECCION | CUELLO ROTADO | 1 | TORSION | 0 | | |
| PUNTUACION | | 3 | | 1 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA B | | | 3 |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR D | 4 |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | |

Fuente: El presente estudio

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

Mediante los resultados obtenidos en el método, se determina el nivel de actuación, mismo que se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Nivel de actuación. Método RULA

| NIVELES DE ACTUACION | |
|--|--|
| PUNTUACION FINAL METODO RULA: (1-7) | 4 |
| NIVEL DE ACCIÓN (1-4) | 2 |
| | NIVEL DE RIEGO : MEDIO |
| ACTUACION | Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación. |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

3.2.3 GRUPO A:

BRAZO:

La figura 1 muestra el primer miembro a ser evaluado (brazo), referente al puesto de trabajo de monitoreo del panel central; para determinar la puntuación se ha medido el ángulo que forma con respecto al eje del tronco.

Figura 1. Postura de brazo



Fuente: El presente estudio

- Se determina que el brazo se encuentra en un ángulo de 13.3° lo que según la tabla da una puntuación de 1.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

ANTEBRAZO:

La figura 2, referida de igual manera al puesto de trabajo de monitoreo de panel central, analiza la posición del antebrazo, la puntuación asignada al antebrazo será en función de su posición. Una vez determinada cuál es la posición y su ángulo correspondiente, se consultará en las tablas pertenecientes al método y se determinará su puntuación.

Figura 2. Postura de antebrazo



Fuente: El presente estudio

- El antebrazo se encuentra a un ángulo de 111° lo que da una puntuación de 2.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

MUÑECA:

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores del grupo A se analiza la posición de la muñeca. Como primer paso, se determinará el grado de flexión de la misma, consideradas por el método, tras el estudio del ángulo se procede a la selección de la puntuación correspondiente.

El valor calculado para la muñeca será modificado si existe desviación radial o cubita de la misma, en este caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

Como se muestra en la figura 3 del puesto de trabajo de monitoreo de panel central.

Figura 3. Postura de muñeca



Fuente: El presente estudio

- La muñeca se encuentra a un ángulo de 15.1° lo que da un puntuación de 2.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

GIRO DE MUÑECA:

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma, en el monitoreo de panel central, este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, sino servirá posteriormente para la valoración global del grupo A. Figura 4.

Figura4. Giro de muñeca



Fuente: El presente estudio

- Existe giro de muñeca de menos de 90° lo que da una puntuación de 1.

3.2.4 GRUPO B:

CUELLO:

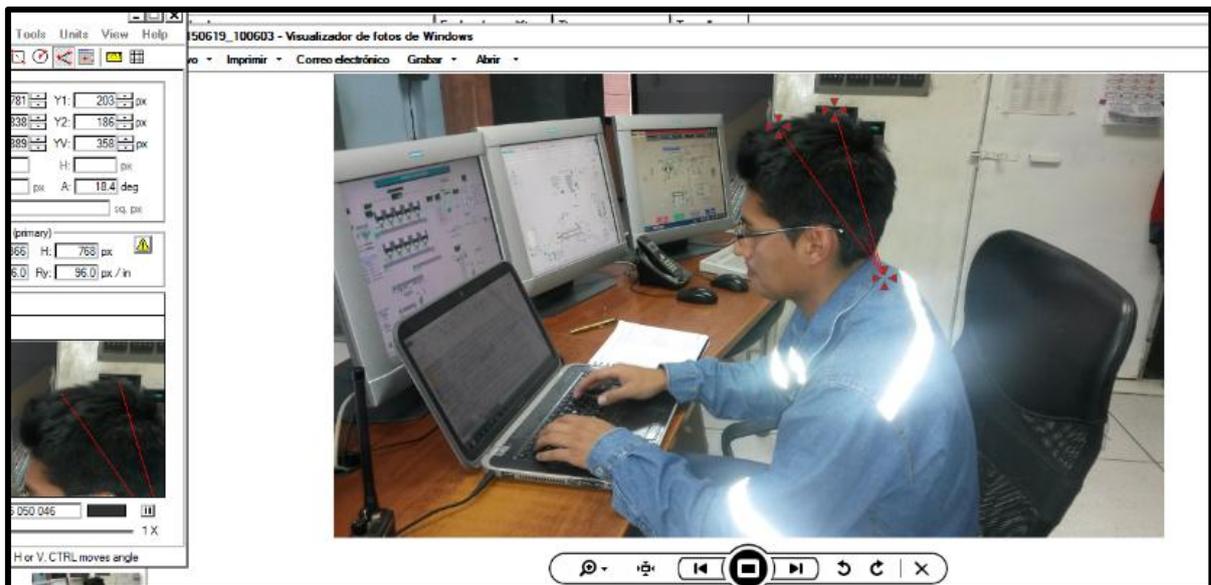
En el puesto de trabajo de monitoreo de panel central, el primer miembro a evaluar de este segundo grupo es el cuello, inicialmente se evaluará la flexión de este miembro y se procederá a puntuar según el método. La puntuación

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

obtenida para este miembro podrá incrementar si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación. Como se muestra en las figuras 5 y 6.

Figura 5. Cuello



Fuente: El presente estudio

- El ángulo en el que se encuentra el cuello es de 18.4° lo que da una puntuación de 2.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 6. Giro de cuello



Fuente: El presente estudio

- Existe rotación del cuello por lo que la puntuación es +1

TRONCO:

A continuación se analiza la posición del tronco, para ello deberá determinarse si el trabajador realiza la tarea, sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. La puntuación correspondiente se seleccionará según el método.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o laterización del mismo. Ambas circunstancias no son excluyentes por lo que la puntuación inicial podrá aumentar hasta 2 unidades en el caso de darse ambas simultáneamente. Lo que se indica en la figura 7.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 7. Posición de tronco



Fuente: El presente estudio

- El ángulo que se encuentra el tronco es de 127° por lo que su puntuación es 1.

PIERNAS:

Para terminar con la puntuación a los diferentes miembros del grupo B, se evaluará la posición de las piernas (figura 8), en este caso el método evalúa aspectos tales como la distribución del peso entre ambas piernas, los apoyos existentes y la posición (sentado o de pie), lo que determinará la puntuación.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 8. Posición de piernas



Fuente: El presente estudio

- Se encuentra sentado, con pies y piernas bien apoyados, lo que la puntuación da 1.

3.3 Evaluación postural de la actividad de enfermería

3.3.1 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 para cada uno de los grupos. La tabla 7 muestra el análisis de las diferentes posturas: brazo, antebrazo y muñeca (grupo A); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Tabla 7. Puntuación Grupo A

| EVALUACION DE LA POSTURA 1.- MONITOREO DE PANEL CENTRAL | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------|--------------------|-------|---------------|-------|------------|-------|
| | BRAZO (1-6) | VALOR | ANTEBRAZO (1-3) | VALOR | MUÑECA (1-4) | VALOR | GIRO (1-2) | VALOR |
| EVALUACION | ENTRE -20° Y 20° | 1 | MÁS 100 | 2 | FLEXION > 15° | 3 | -90° | 1 |
| CORRECCION | CODOS ABIERTOS | 0 | | | | | | |
| PUNTUACION | | 1 | | 2 | | 3 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA A | | | 2 | | |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR C | 3 | | |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | | | |

Fuente: El presente estudio

La tabla 8 muestra el análisis de las diferentes posturas: cuello, tronco y piernas (grupo B); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

Tabla 8. Puntuación tabla A

| | CUELLO | VALOR | TRONCO | VALOR | PIERNAS | VALOR |
|-------------------|---------------------|-------|--------------------|-------|------------------|-------|
| EVALUACION | FLEXIÓN MAYOR A 20° | 3 | >90° | 1 | PIERNAS APOYADAS | 1 |
| CORRECCION | CUELLO ROTADO | 0 | TORSION | 0 | | |
| PUNTUACION | | 3 | | 1 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA B | | | 3 |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR D | 4 |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | |

Fuente: El presente estudio

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

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
 PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
 RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

Mediante los resultados obtenidos en el método, se determina el nivel de actuación, mismo que se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Nivel de actuación. Método RULA

| NIVELES DE ACTUACION | |
|--|---|
| PUNTUACION FINAL METODO RULA: (1-7) | 4 |
| NIVEL DE ACCIÓN (1-4) | 2 |
| | NIVEL DE RIEGO : MEDIO |
| ACTUACION | <i>Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i> |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

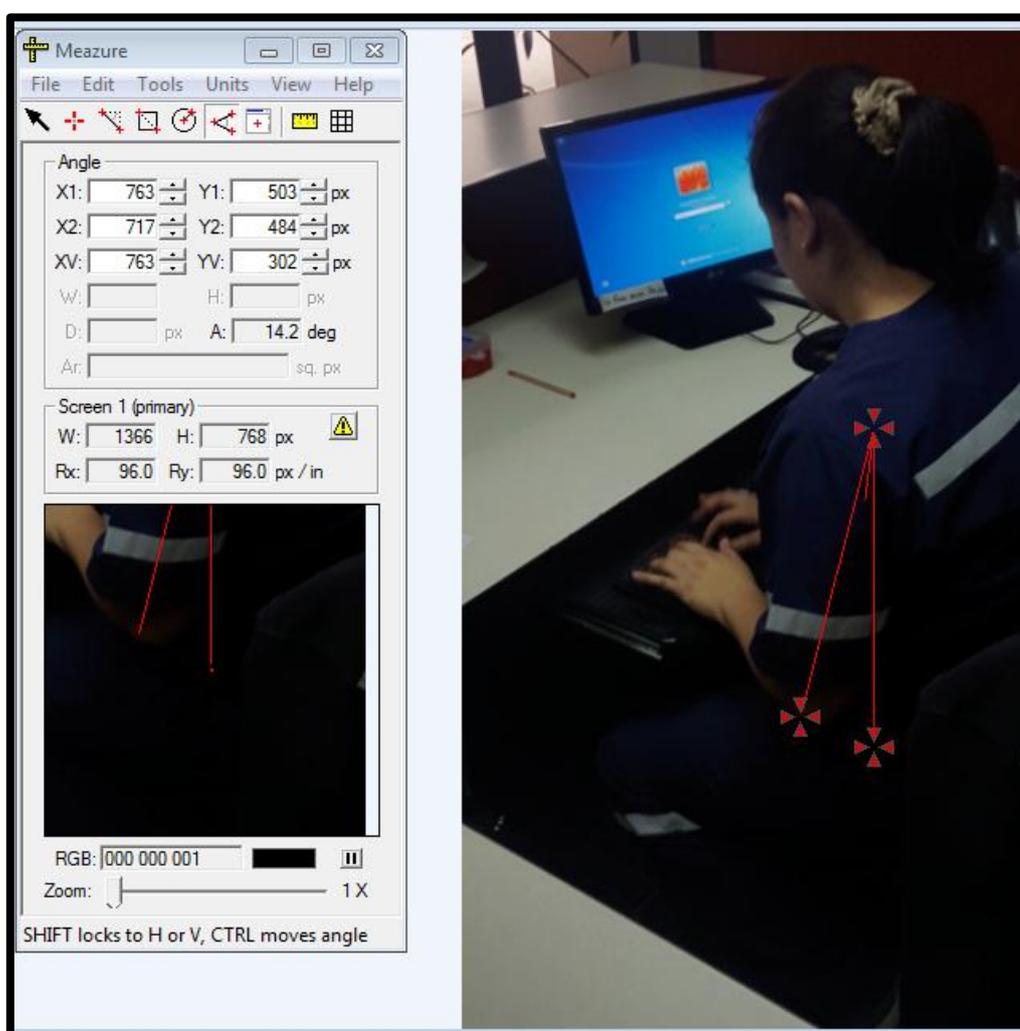
María Gabriela García Flores

3.3.2 GRUPO A:

BRAZO:

La figura 9 muestra el primer miembro a ser evaluado (brazo), para determinar la puntuación se ha medido el ángulo que forma con respecto al eje del tronco.

Figura 9. Postura de brazo



Fuente: El presente estudio

- Se determina que el brazo se encuentra en un ángulo de 14.2° lo que según la tabla da una puntuación de 1.
- El trabajador tiene un punto de apoyo durante la realización de su tarea, por lo que según el método da una valoración de -1.

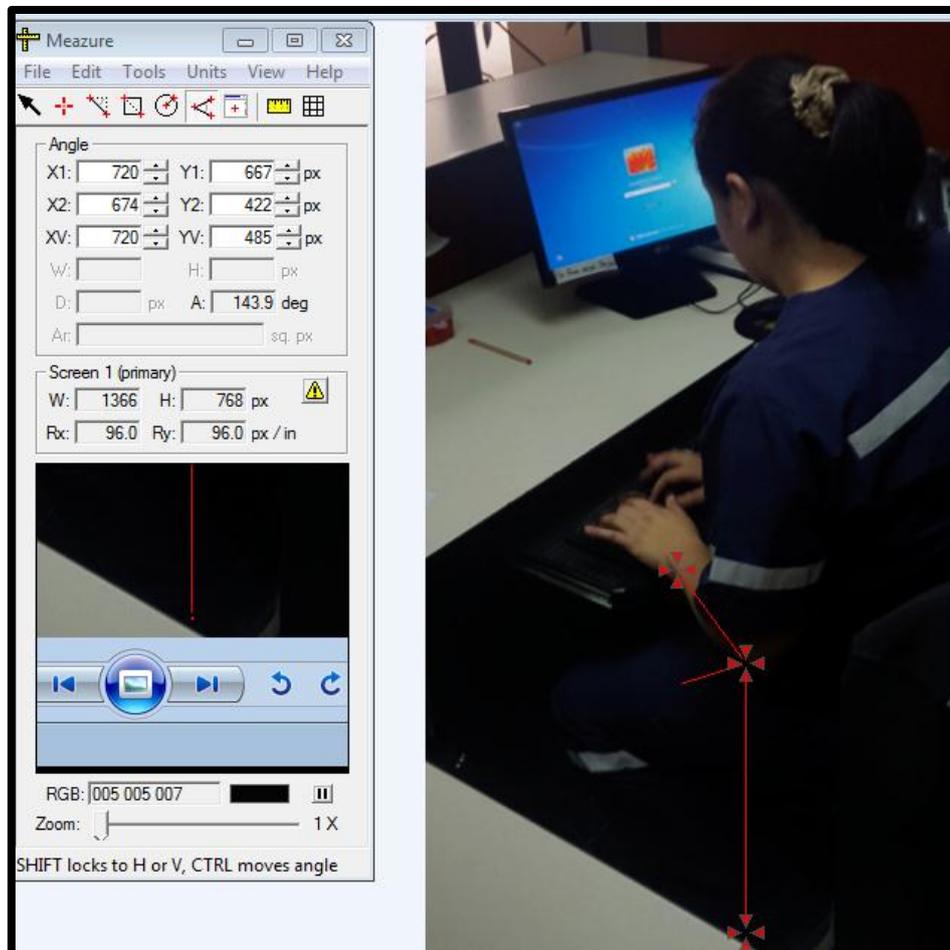
EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

ANTEBRAZO:

La figura 10 analiza la posición del antebrazo, la puntuación asignada al antebrazo será en función de su posición. Una vez determinada cuál es la posición y su ángulo correspondiente, se consultará en las tablas pertenecientes al método y se determinará su puntuación.

Figura 10. Posición antebrazo



Fuente: El presente estudio

- El antebrazo se encuentra a un ángulo de 143.9° lo que da una puntuación de 2.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

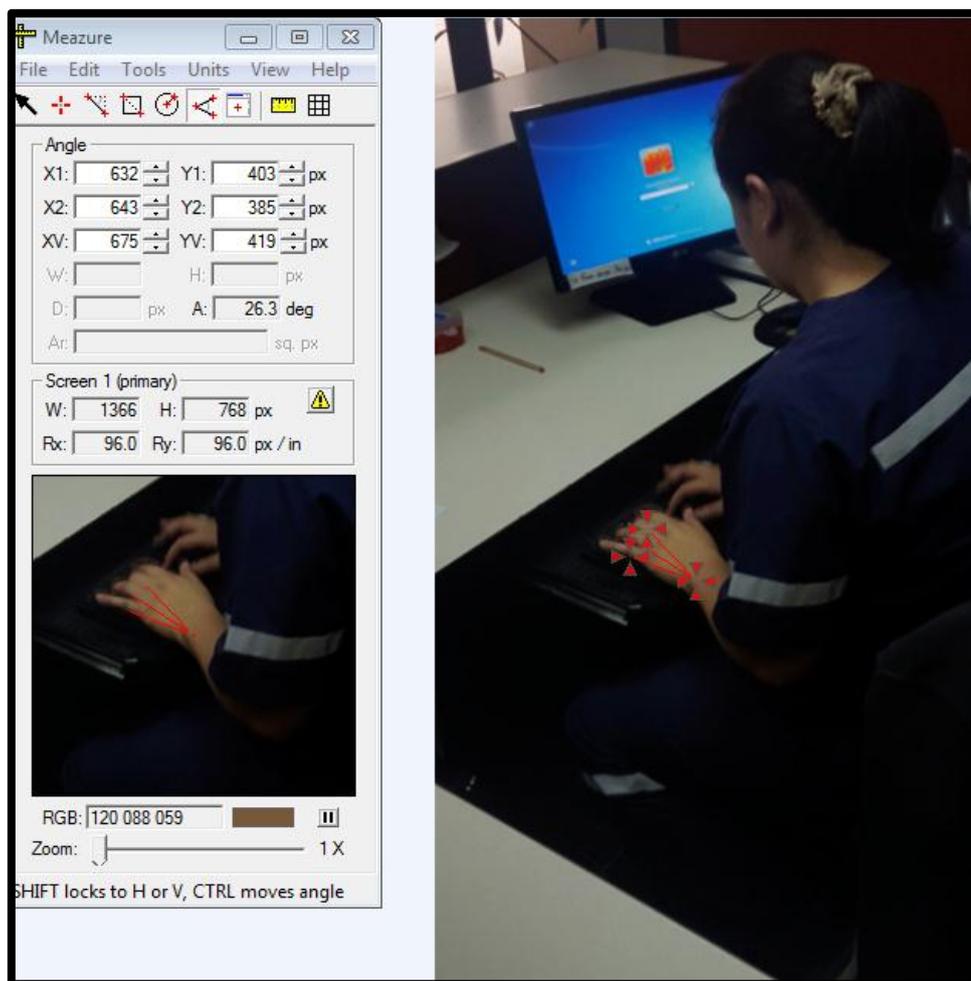
MUÑECA:

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores del grupo A se analiza la posición de la muñeca. Como primer paso, se determinará el grado de flexión de la misma, consideradas por el método, tras el estudio del ángulo se procede a la selección de la puntuación correspondiente.

El valor calculado para la muñeca será modificado si existe desviación radial o cubita de la misma, en este caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

Como se muestra en la figura 11.

Figura 11. Posición muñeca



Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

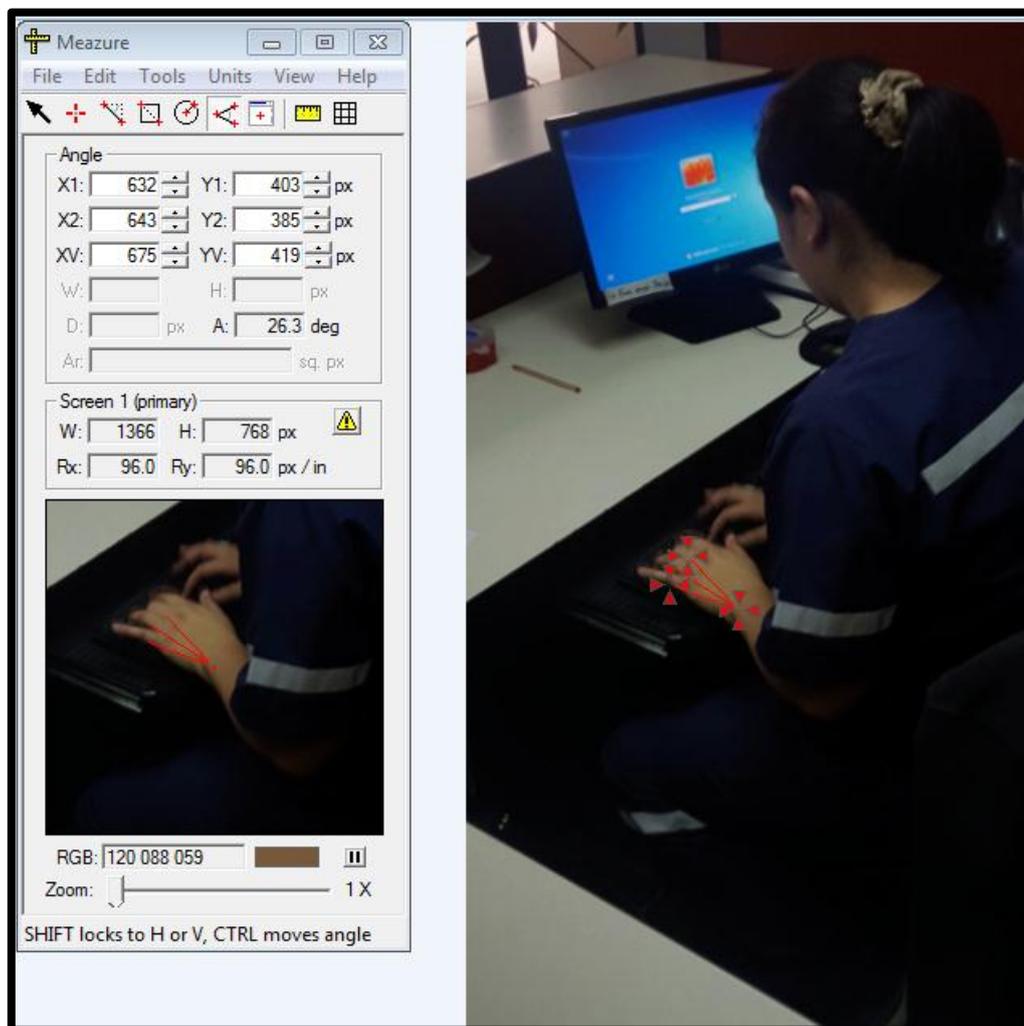
María Gabriela García Flores

- La muñeca se encuentra a un ángulo de $26.3.1^{\circ}$ lo que da un puntuación de 3.

GIRO DE MUÑECA:

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, sino servirá posteriormente para la valoración global del grupo A. Figura 12.

Figura 12. Giro de muñeca



Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

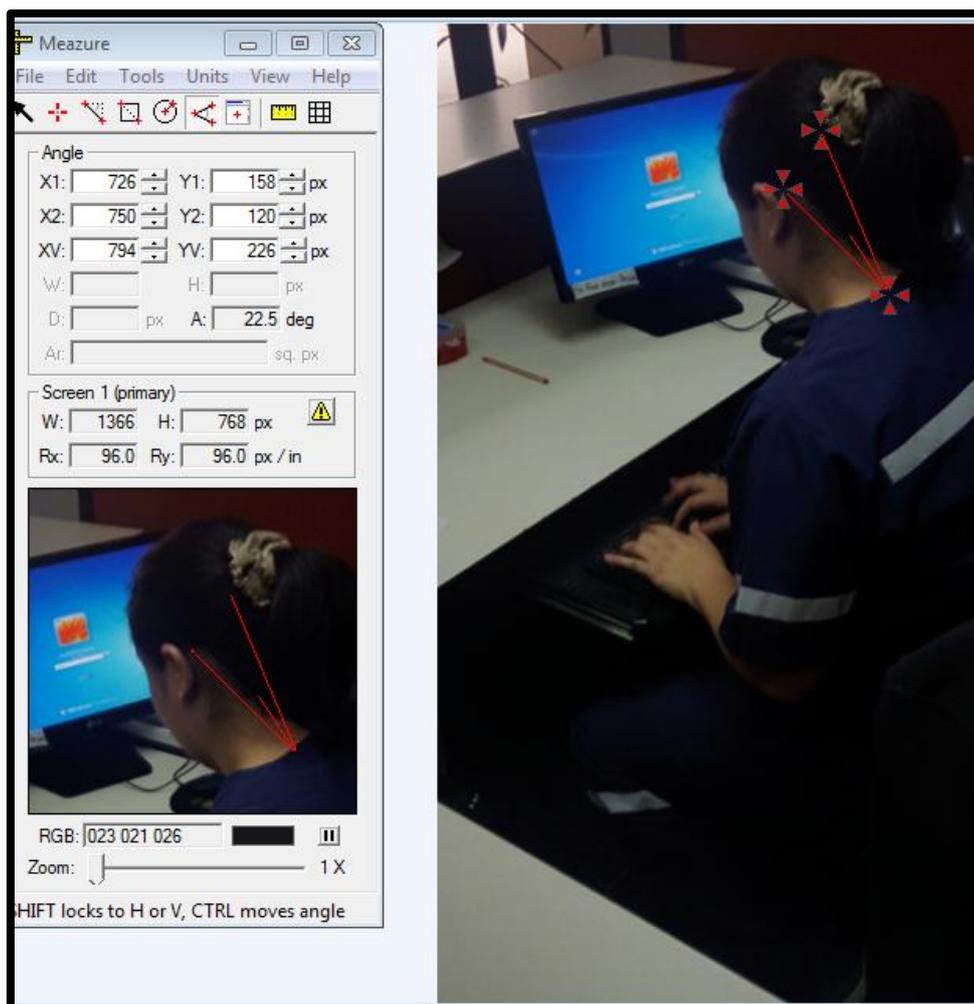
- Existe giro de muñeca de menos de 90° lo que da una puntuación de 1.

3.3.3 GRUPO B:

CUELLO:

El primer miembro a evaluar de este segundo grupo es el cuello, inicialmente se evaluará la flexión de este miembro y se procederá a puntuar según el método. La puntuación obtenida para este miembro podrá incrementar si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación. Como se muestra en las figuras 13 y 14.

Figura 13. Cuello



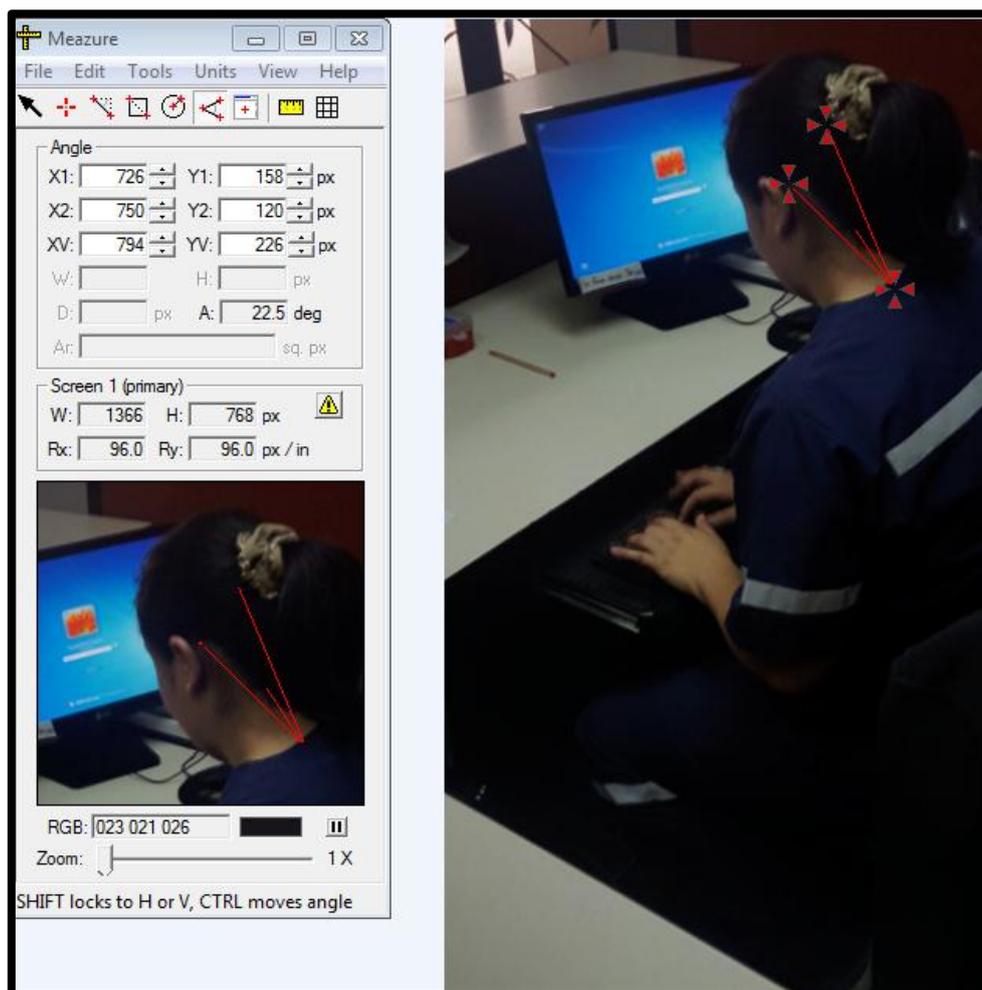
Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

- El ángulo en el que se encuentra el cuello es de 22.5° lo que da una puntuación de 3.

Figura 14. Giro de cuello



Fuente: El presente estudio

- El trabajador no presenta rotación de su cuello ni inclinación lateral, por lo que no se da ninguna puntuación adicional.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

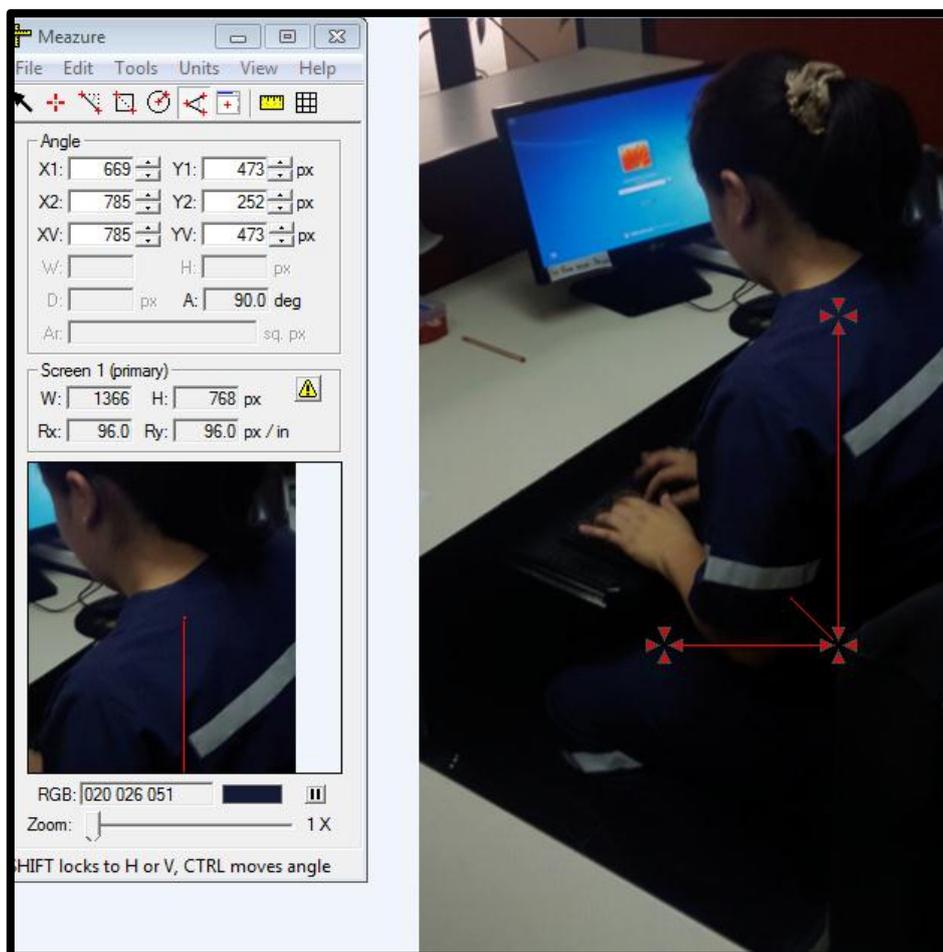
María Gabriela García Flores

TRONCO:

A continuación se analiza la posición del tronco, para ello deberá determinarse si el trabajador realiza la tarea, sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. La puntuación correspondiente se seleccionará según el método.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o laterización del mismo. Ambas circunstancias no son excluyentes por lo que la puntuación inicial podrá aumentar hasta 2 unidades en el caso de darse ambas simultáneamente. Lo que se indica en la figura 15.

Figura 15. Posición de tronco



Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

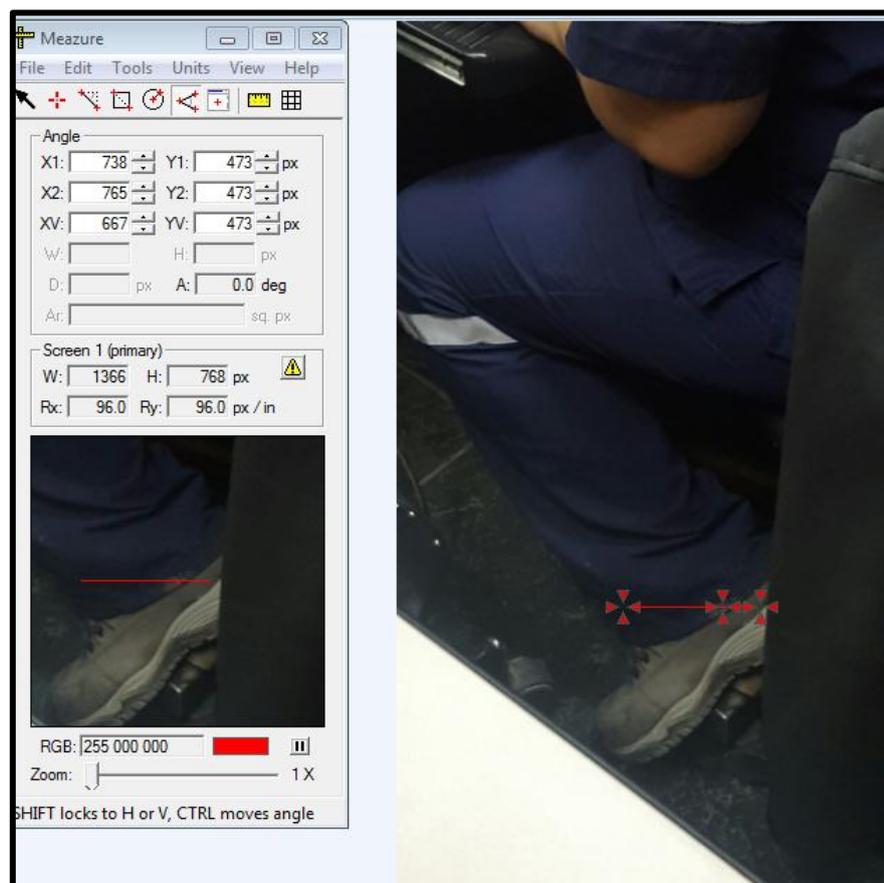
María Gabriela García Flores

- El ángulo que se encuentra el tronco es mayor a 90° por lo que su puntuación es 1.

PIERNAS:

Para terminar con la puntuación a los diferentes miembros del grupo B, se evaluará la posición de las piernas (figura 16), en este caso el método evalúa aspectos tales como la distribución del peso entre ambas piernas, los apoyos existentes y la posición (sentado o de pie), lo que determinará la puntuación.

Figura 16. Posición de piernas



Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

- Se encuentra sentado, con pies y piernas bien apoyados, lo que la puntuación da 1.

3.3 Evaluación postural de la actividad laboratorista

3.4.1 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 para cada uno de los grupos.

La tabla 10 muestra el análisis de las diferentes posturas: brazo, antebrazo y muñeca (grupo A); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

Tabla 10. Puntuación Grupo A

| EVALUACION DE LA POSTURA 1.- MONITOREO DE PANEL CENTRAL | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------|--------------------|-------|---------------|-------|------------|-------|
| | BRAZO (1-6) | VALOR | ANTEBRAZO (1-3) | VALOR | MUÑECA (1-4) | VALOR | GIRO (1-2) | VALOR |
| EVALUACION | ENTRE -20° Y 20° | 1 | MÁS 100 | 2 | FLEXION > 15° | 3 | -90° | 1 |
| CORRECCION | CODOS ABIERTOS | 0 | | | | | | |
| PUNTUACION | | 1 | | 2 | | 3 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA A | | | 3 | | |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR C | 3 | | |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | | | |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

La tabla 11 muestra el análisis de las diferentes posturas: cuello, tronco y piernas (grupo B); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

Tabla 11. Puntuación tabla A

| | CUELLO | VALOR | TRONCO | VALOR | PIERNAS | VALOR |
|-------------------|----------------------|-------|---------------------------|-------|------------------|----------|
| EVALUACION | ENTRE 10° Y 20° | 3 | >90° | 1 | PIERNAS APOYADAS | 1 |
| CORRECCION | CUELLO ROTADO | 1 | TORSION | 0 | | |
| PUNTUACION | | 3 | | 1 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA B | | | 3 |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR D | 3 |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | |

Fuente: El presente estudio

Las puntuaciones Globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. Mediante los resultados obtenidos en el método, se determina el nivel de actuación, mismo que se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Nivel de actuación. Método RULA

| NIVELES DE ACTUACION | |
|--|--|
| PUNTUACION FINAL METODO RULA: (1-7) | 3 |
| NIVEL DE ACCIÓN (1-4) | 2 |
| | NIVEL DE RIEGO : MEDIO |
| ACTUACION | Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación. |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

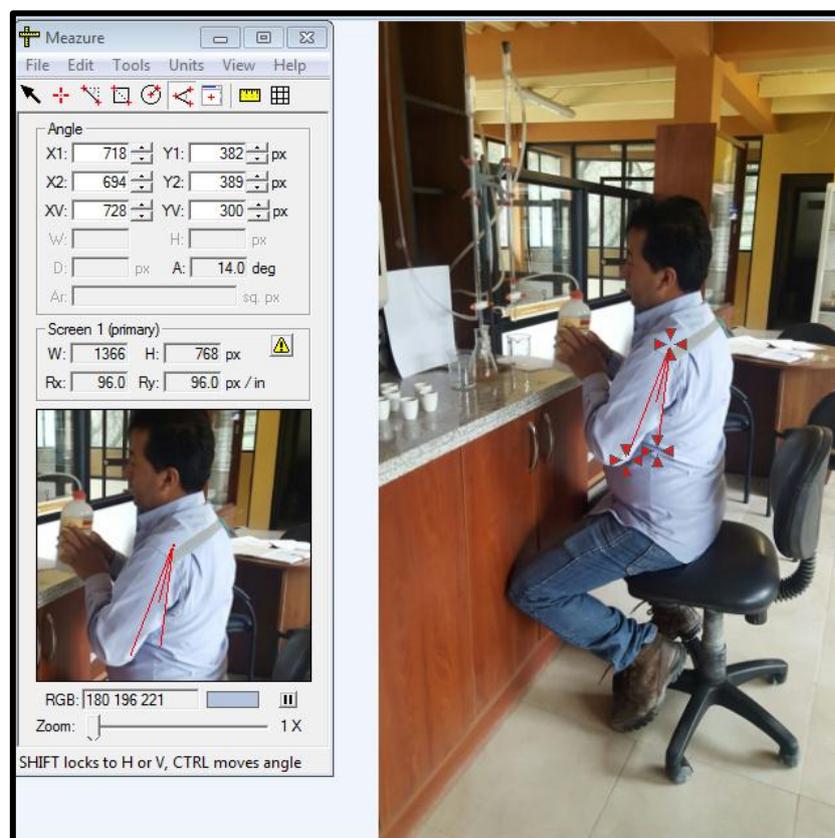
María Gabriela García Flores

3.4.2 GRUPO A:

BRAZO:

La figura 17 muestra el primer miembro a ser evaluado (brazo), para determinar la puntuación se ha medido el ángulo que forma con respecto al eje del tronco.

Figura 17. Postura de brazo



Fuente: El presente estudio

- Aplicando el método obtenemos que el brazo se encuentra en un ángulo de 14° lo que según la tabla da una puntuación de 1.

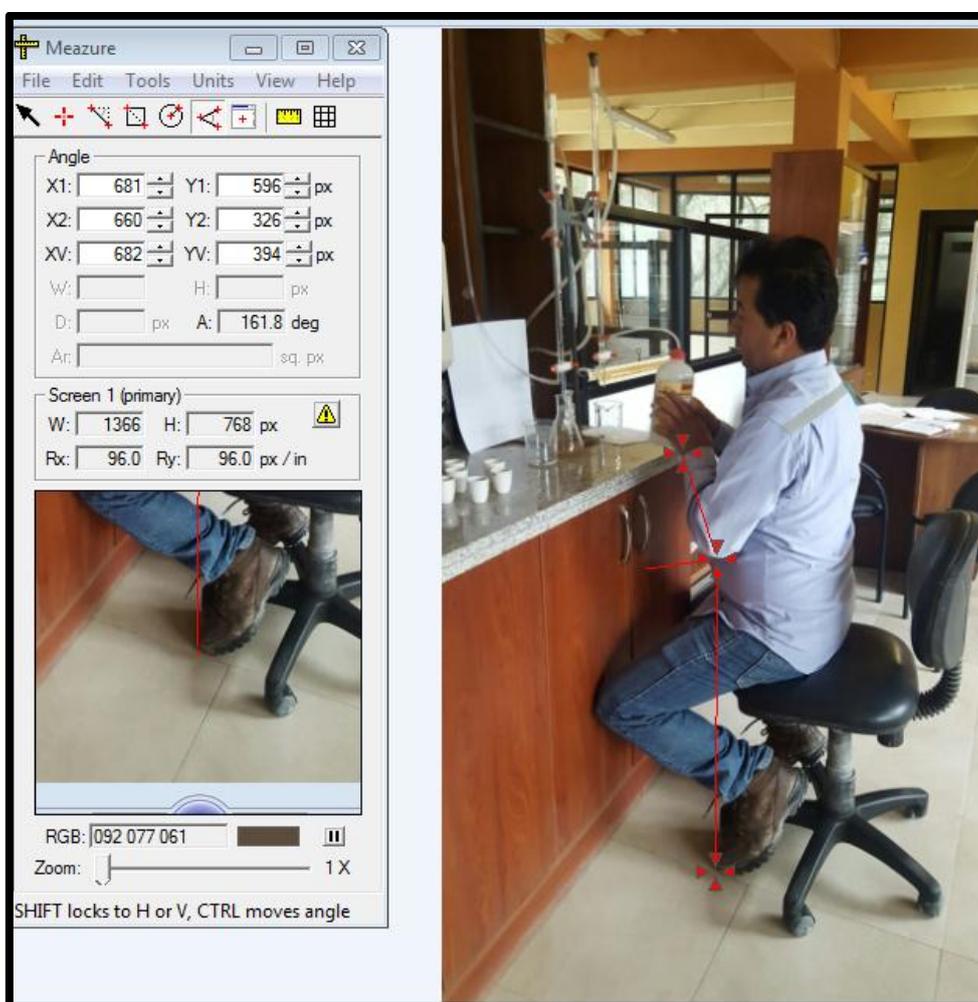
EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

ANTEBRAZO:

La figura 18 analiza la posición del antebrazo, la puntuación asignada al antebrazo será en función de su posición. Una vez determinada cuál es la posición y su ángulo correspondiente, se consultará en las tablas pertenecientes al método y se determinará su puntuación.

Figura 18. Postura de antebrazo



Fuente: El presente estudio

- El antebrazo se encuentra a un ángulo de $161^{\circ}8$ lo que da una puntuación de 2 según método Rula.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

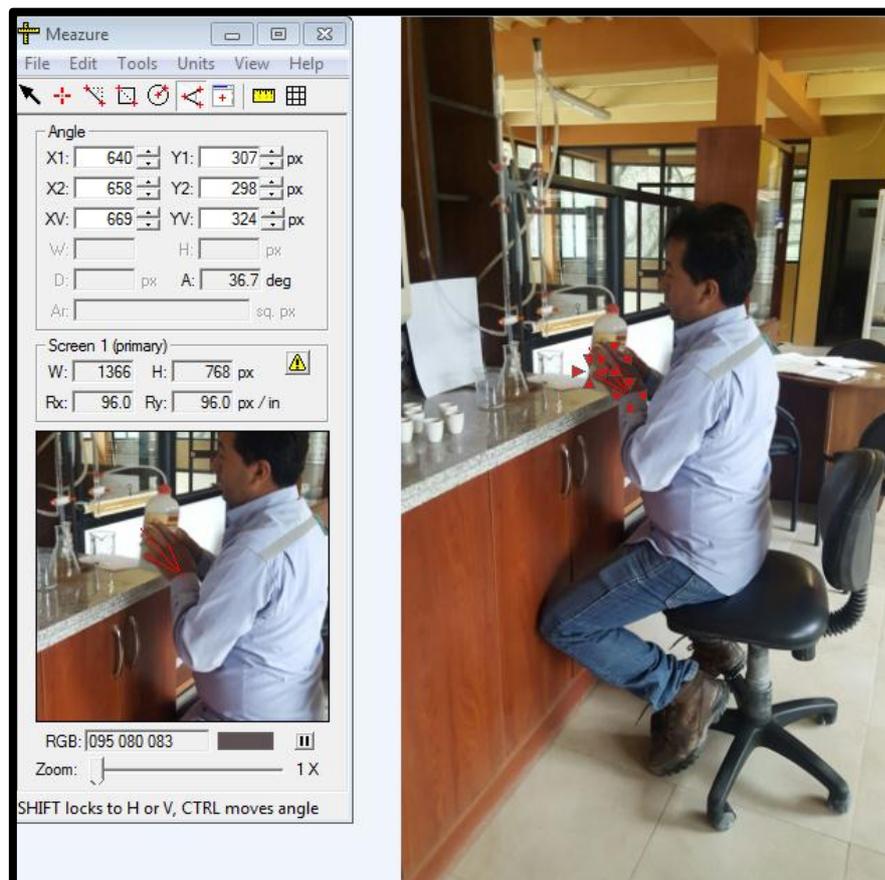
MUÑECA:

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores del grupo A se analiza la posición de la muñeca. Como primer paso, se determinará el grado de flexión de la misma, consideradas por el método, tras el estudio del ángulo se procede a la selección de la puntuación correspondiente.

El valor calculado para la muñeca será modificado si existe desviación radial o cubita de la misma, en este caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

Como se muestra en la figura 19.

Figura 19. Postura de muñeca



Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

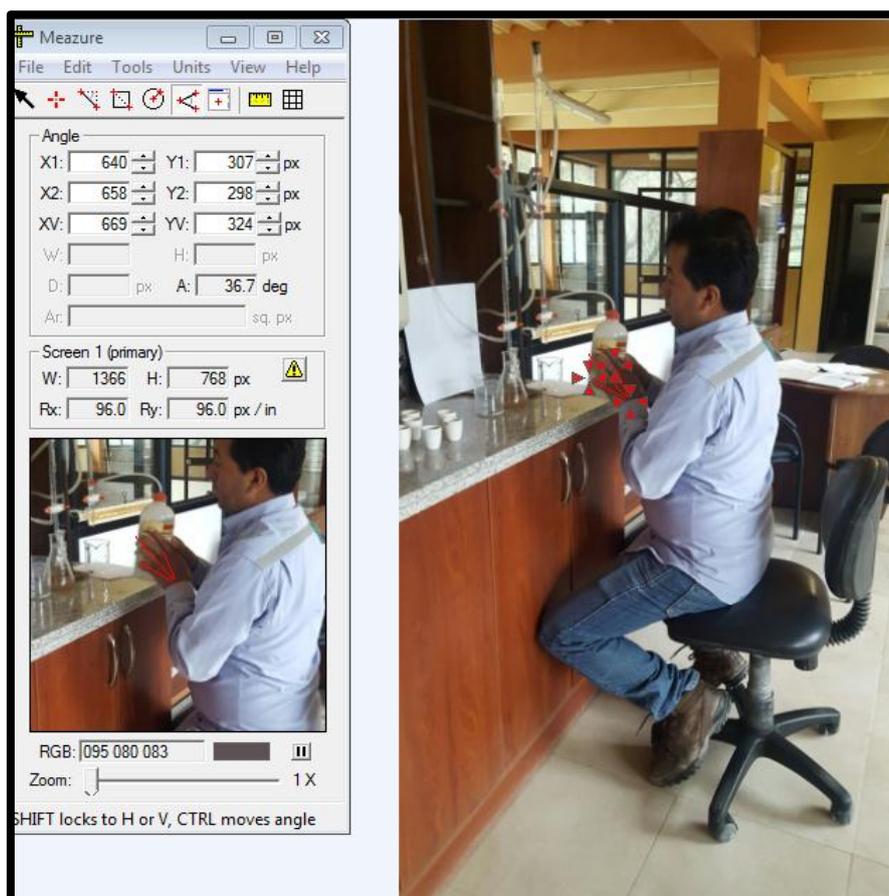
- La muñeca se encuentra a un ángulo de 36.7° lo que da un puntuación de 3.

El valor de la muñeca será modificado, puesto que existe desviación cubital, en este caso se incrementa en una unidad a dicha puntuación, dándonos como puntuación final de la muñeca 4.

GIRO DE MUÑECA:

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, sino servirá posteriormente para la valoración global del grupo A. Figura 20.

Figura20. Giro de muñeca



Fuente: El presente estudio

- Existe giro de muñeca de menos de 90° lo que da una puntuación de 1.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

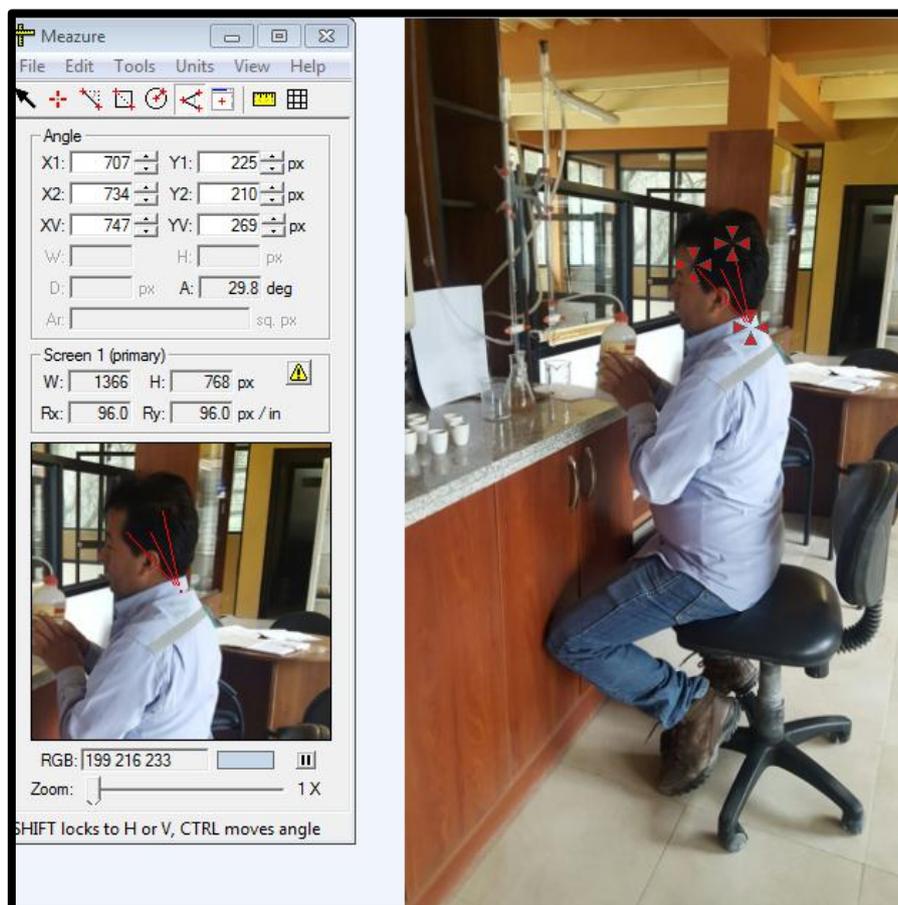
María Gabriela García Flores

3.4.3 GRUPO B:

CUELLO:

El primer miembro a evaluar de este segundo grupo es el cuello, inicialmente se evaluará la flexión de este miembro y se procederá a puntuar según el método. La puntuación obtenida para este miembro podrá incrementar si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación. Como se muestra en las figuras 21 y 22.

Figura 21. Cuello



Fuente: El presente estudio

- El ángulo en el que se encuentra el cuello es de 29.8° lo que da una puntuación de 3.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 22. Giro de cuello



Fuente: El presente estudio

La puntuación del cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, en este caso el trabajador muestra una pequeña laterización, modificando a la puntuación final del cuello con un valor de +1.

TRONCO:

A continuación se analiza la posición del tronco, para ello deberá determinarse si el trabajador realiza la tarea, sentado o de pie, indicando en este último caso

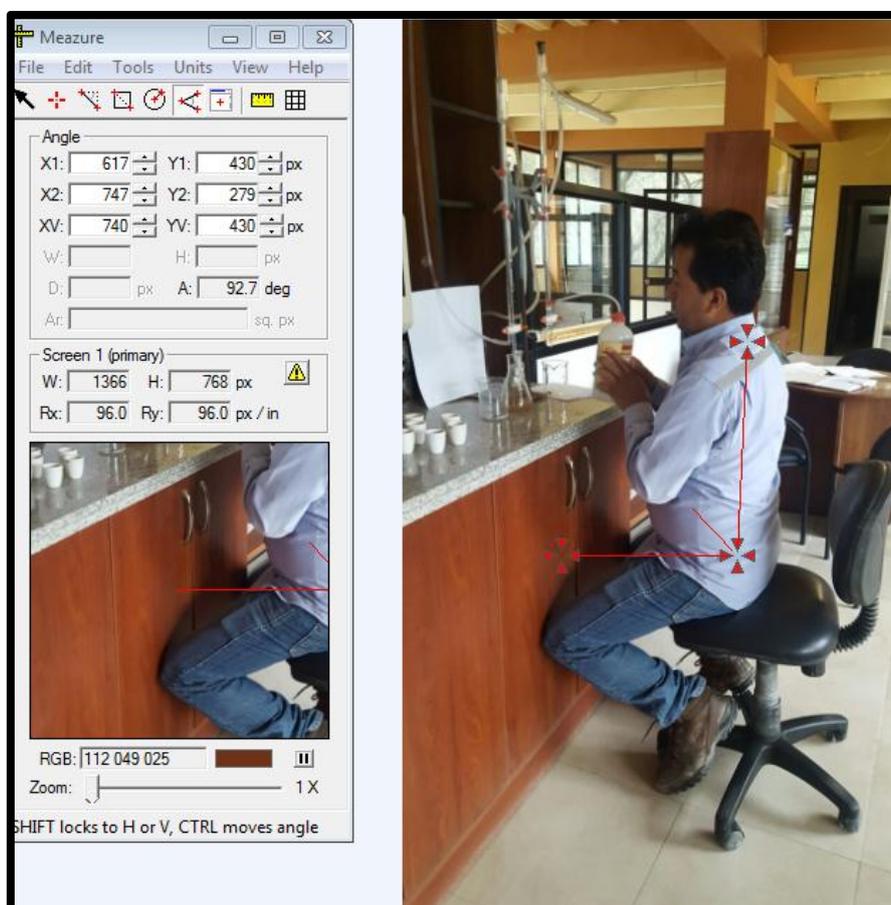
EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

el grado de flexión del tronco. La puntuación correspondiente se seleccionará según el método.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o laterización del mismo. Ambas circunstancias no son excluyentes por lo que la puntuación inicial podrá aumentar hasta 2 unidades en el caso de darse ambas simultáneamente. Lo que se indica en la figura 23.

Figura 23. Posición de tronco



Fuente: El presente estudio

- El ángulo que se encuentra el tronco es de 92.7° por lo que su puntuación es 1.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

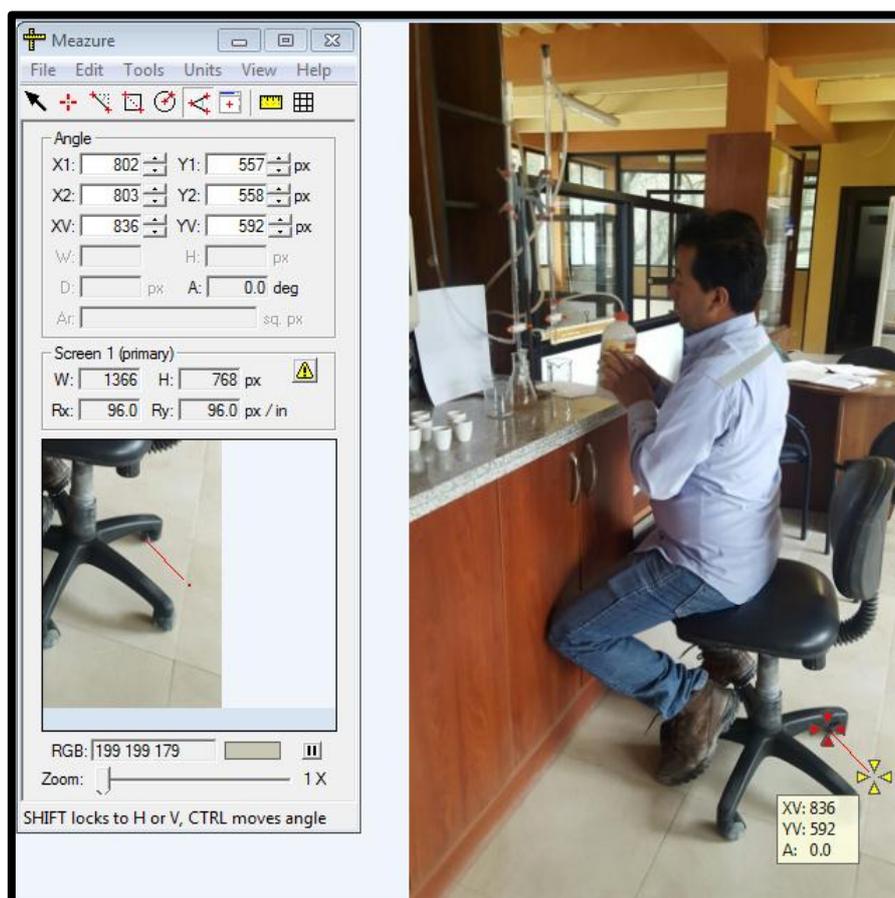
María Gabriela García Flores

La puntuación del tronco incrementará si existe torsión o laterización, en este caso el trabajador no presenta ninguna de las mencionadas anteriormente.

PIERNAS:

Para terminar con la puntuación a los diferentes miembros del grupo B, se evaluará la posición de las piernas (figura 24), en este caso el método evalúa aspectos tales como la distribución del peso entre ambas piernas, los apoyos existentes y la posición (sentado o de pie), lo que determinará la puntuación.

Figura 24. Posición de piernas



Fuente: El presente estudio

- Se encuentra sentado, con pies y piernas bien apoyados, lo que la puntuación da 1.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

3.5 Evaluación postural de la actividad soldador

3.5.1 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 para cada uno de los grupos.

La tabla 13 muestra el análisis de las diferentes posturas: brazo, antebrazo y muñeca (grupo A); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

Tabla 13. Puntuación Grupo A

| EVALUACION DE LA POSTURA 1.- MONITOREO DE PANEL CENTRAL | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------|--------------------|-------|---------------|-------|------------|-------|
| | BRAZO (1-6) | VALOR | ANTEBRAZO (1-3) | VALOR | MUÑECA (1-4) | VALOR | GIRO (1-2) | VALOR |
| EVALUACION | ENTRE -20° Y 20° | 1 | MÁS 100 | 2 | FLEXION > 15° | 4 | -90° | 1 |
| CORRECCION | CODOS ABIERTOS | 0 | | | | | | |
| PUNTUACION | | 1 | | 2 | | 4 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA A | | | 3 | | |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR C | 3 | | |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | | | |

Fuente: El presente estudio

La tabla 14 muestra el análisis de las diferentes posturas: cuello, trono y piernas (grupo B); para que mediante estas puntuaciones lograr determinar si existen o no riesgos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Tabla 14. Puntuación tabla A

| | CUELLO | VALOR | TRONCO | VALOR | PIERNAS | VALOR |
|-------------------|--------------------------------|-------|---------------------------|-------|------------------|-------|
| EVALUACION | MAYOR A 20° | 4 | FLEXIONADO MAS DE >60° | 4 | PIERNAS APOYADAS | 1 |
| CORRECCION | CUELLO CON INCLINACIÓN LATERAL | 1 | INCLINACIÓN LATERAL | 1 | | |
| | | | | | | |
| PUNTUACION | | 5 | | 5 | | 1 |
| | | | PUNTUACION TABLA B | | | 7 |
| | MUSCULO (0-1) | 1 | FUERZA (0-3) | 0 | VALOR D | 7 |
| | ACTIVIDAD DINAMICA | | < A 2 Kg | | | |

Fuente: El presente estudio

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

Mediante los resultados obtenidos en el método, se determina el nivel de actuación, mismo que se muestra en la tabla 15.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Tabla 15. Nivel de actuación. Método RULA

| NIVELES DE ACTUACION | |
|--|---|
| PUNTUACION FINAL METODO RULA: (1-7) | 6 |
| NIVEL DE ACCIÓN (1-4) | 3 |
| | NIVEL DE RIEGO : MEDIO |
| ACTUACION | <i>Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i> |

Fuente: El presente estudio

3.5.2 GRUPO A:

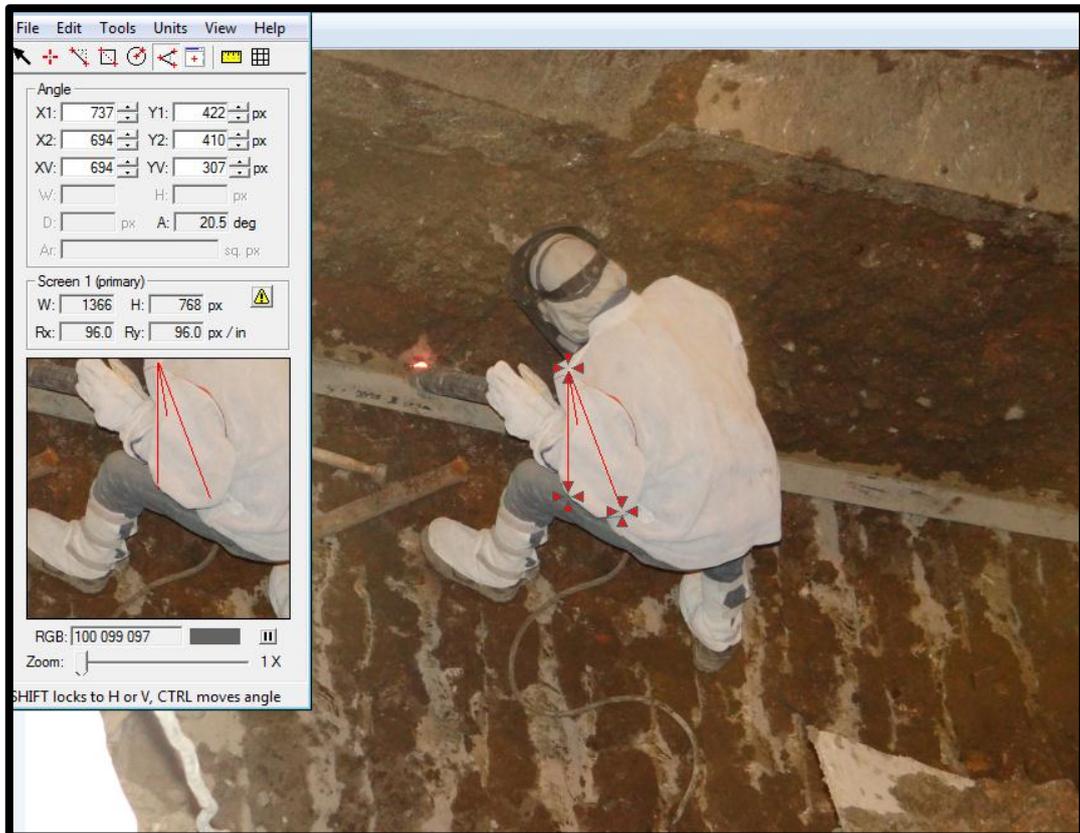
BRAZO:

La figura 25 muestra el primer miembro a ser evaluado (brazo), para determinar la puntuación se ha medido el ángulo que forma con respecto al eje del tronco.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 25. Postura de brazo



Fuente: El presente estudio

- Se determina que el brazo se encuentra en un ángulo de 20.5° lo que según la tabla da una puntuación de 1.

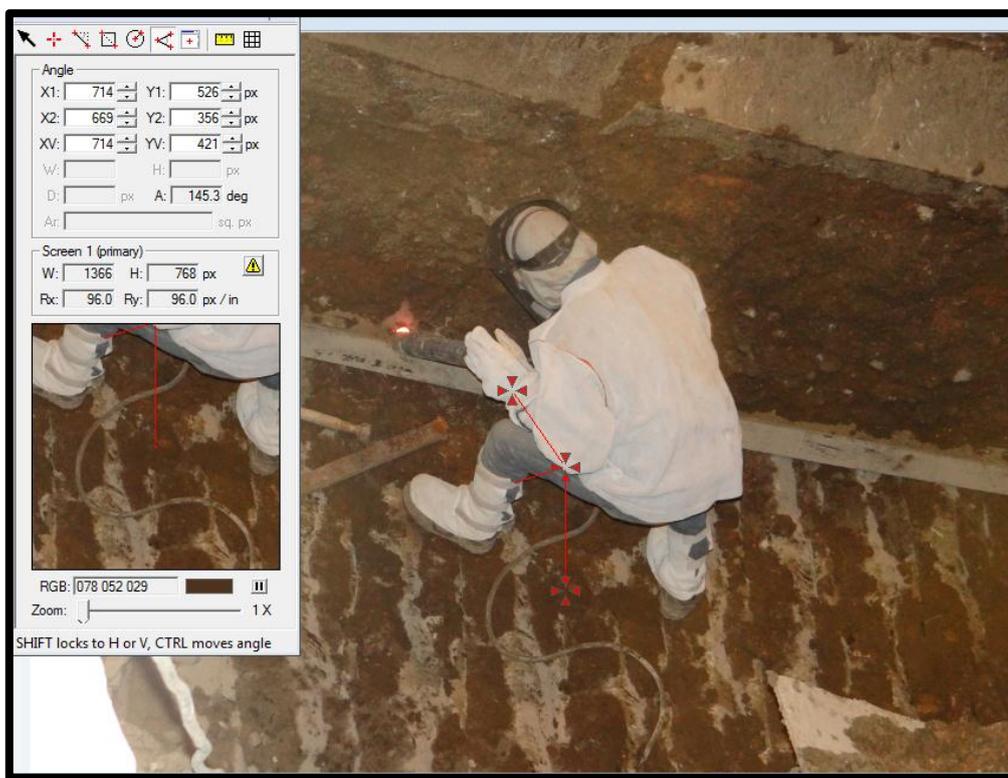
ANTEBRAZO:

La figura 26 analiza la posición del antebrazo, la puntuación asignada al antebrazo será en función de su posición. Una vez determinada cuál es la posición y su ángulo correspondiente, se consultará en las tablas pertenecientes al método y se determinará su puntuación.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 26. Postura de antebrazo



Fuente: El presente estudio

- El antebrazo se encuentra a un ángulo de 145.3° lo que da una puntuación de 2.

MUÑECA:

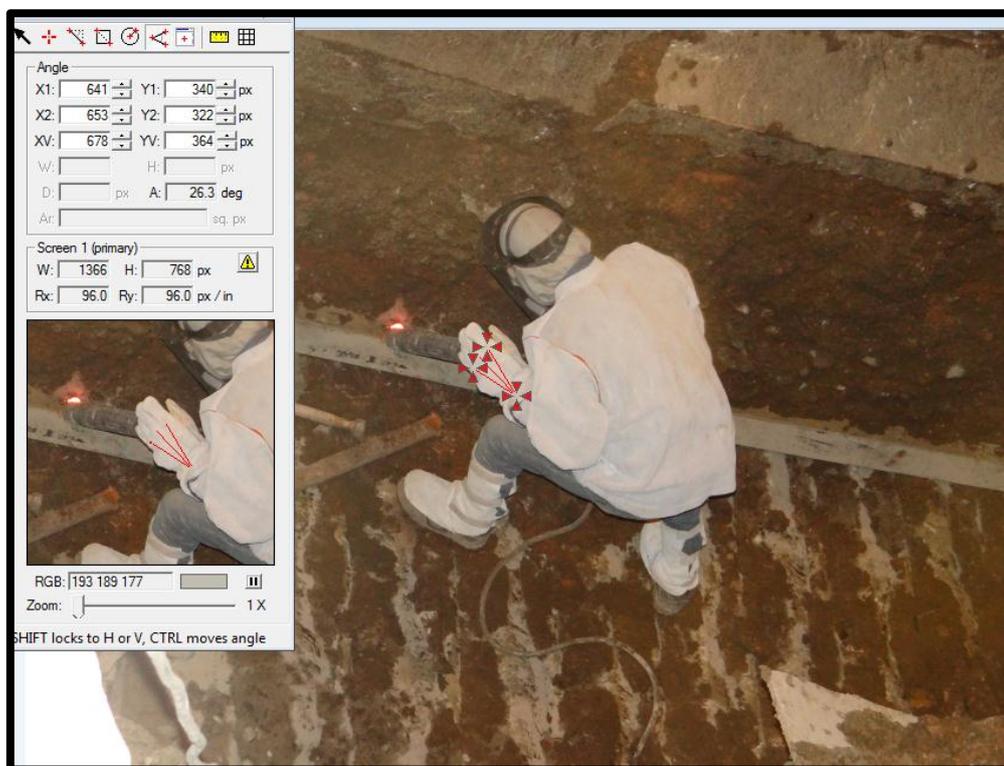
Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores del grupo A se analiza la posición de la muñeca. Como primer paso, se determinará el grado de flexión de la misma, consideradas por el método, tras el estudio del ángulo se procede a la selección de la puntuación correspondiente.

El valor calculado para la muñeca será modificado si existe desviación radial o cubita de la misma, en este caso se incrementa en una unidad dicha puntuación. Como se muestra en la figura 27.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 27. Muñeca



Fuente: El presente estudio

- La muñeca se encuentra a un ángulo de 26.3° lo que da un puntuación de 3.

El valor de la muñeca será modificado, puesto que existe desviación radial, en este caso se incrementa en una unidad a dicha puntuación, dándonos como puntuación final de la muñeca 4.

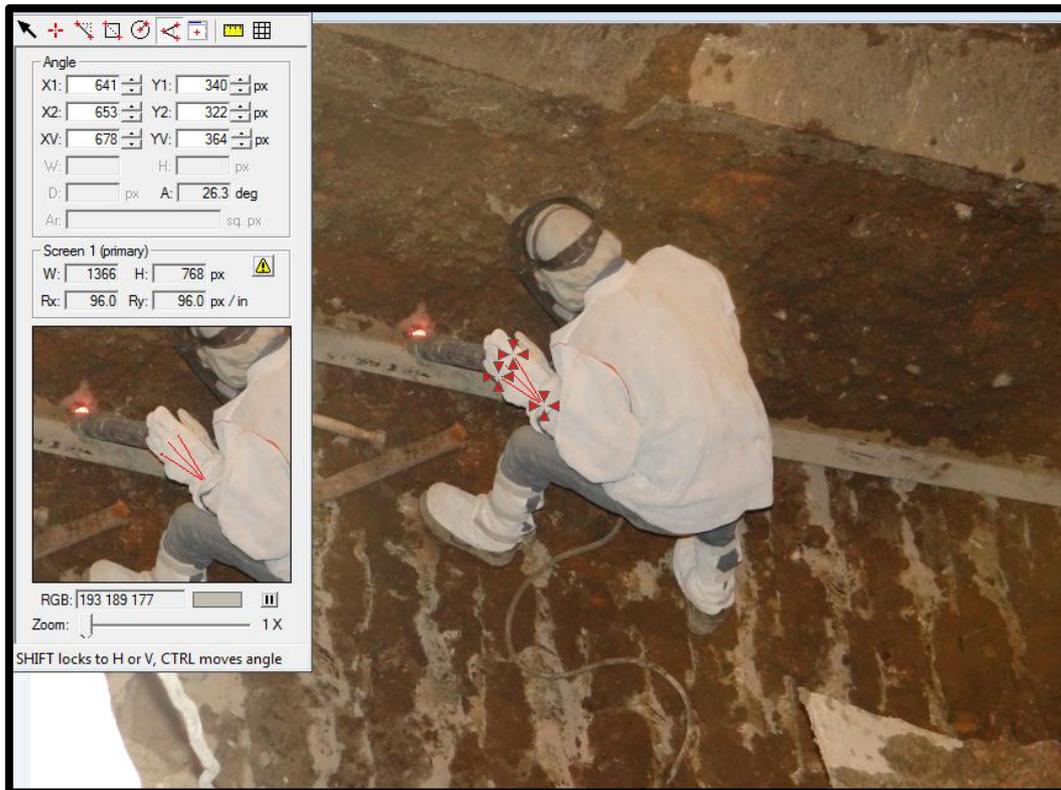
GIRO DE MUÑECA:

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, sino servirá posteriormente para la valoración global del grupo A. Figura 28.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 28. Giro de muñeca



Fuente: El presente estudio

- Existe giro de muñeca de menos de 90° lo que nos da una puntuación de 1.

3.5.3 GRUPO B:

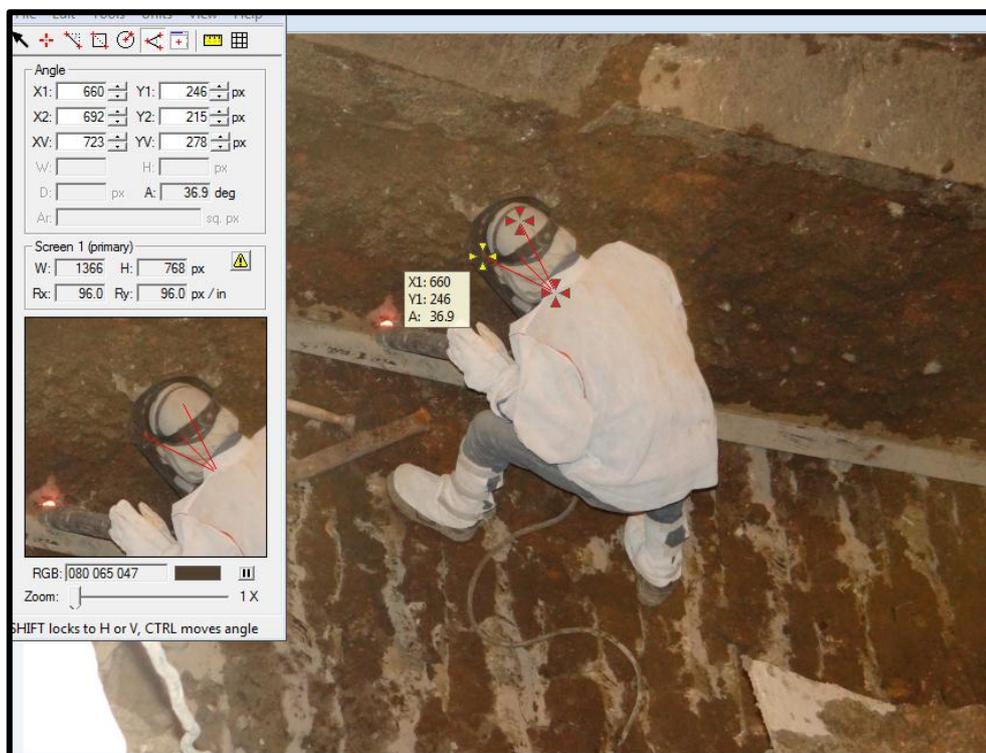
CUELLO:

El primer miembro a evaluar de este segundo grupo es el cuello, inicialmente se evaluará la flexión de este miembro y se procederá a puntuar según el método. La puntuación obtenida para este miembro podrá incrementar si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación. Como se muestra en las figuras 29 y 30.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 29. Cuello



Fuente: El presente estudio

- El ángulo en el que se encuentra el cuello es de 36.9° lo que da una puntuación de 3.

La puntuación para el cuello será modificada, debido a que el trabajador presenta una leve inclinación lateral aumentado +1 al valor obtenido del cuello, con una puntuación total de 4.

TRONCO:

A continuación se analiza la posición del tronco, para ello deberá determinarse si el trabajador realiza la tarea, sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. La puntuación correspondiente se seleccionará según el método.

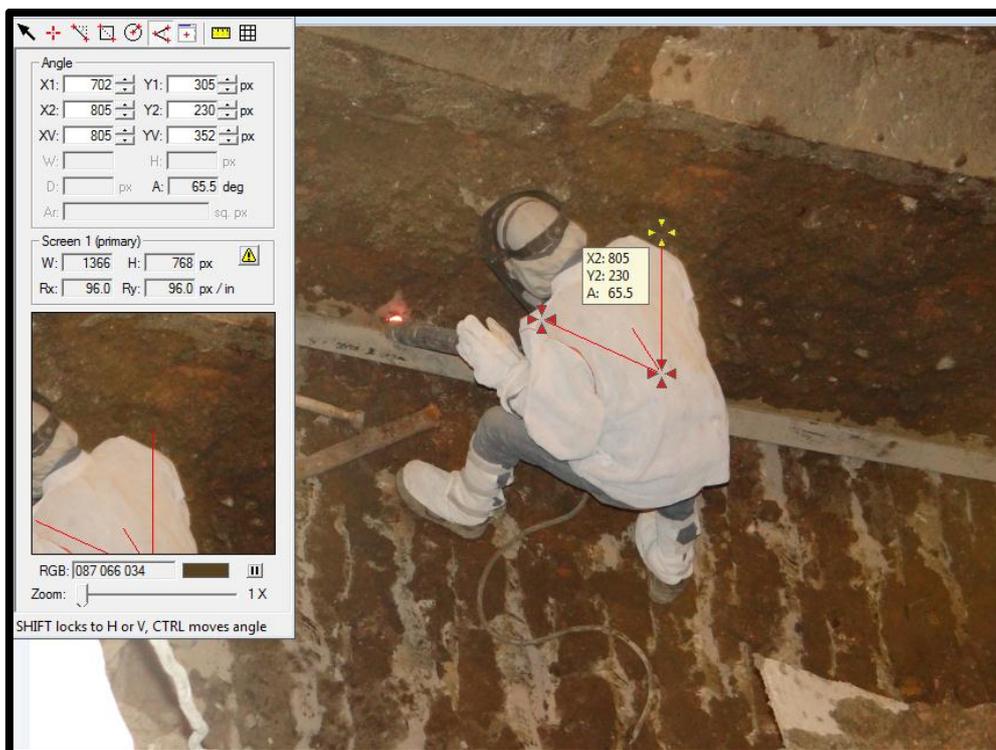
La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o laterización del mismo. Ambas circunstancias no son excluyentes por lo que la puntuación inicial

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

podrá aumentar hasta 2 unidades en el caso de darse ambas simultáneamente. Lo que se indica en la figura 30.

Figura 30. Posición de tronco



Fuente: El presente estudio

- El ángulo que se encuentra el tronco es de 65.5° por lo que su puntuación es 4.

La puntuación del tronco incrementara su valor, al existir torsión con un valor de +1, dando una puntuación final de 5 para tronco.

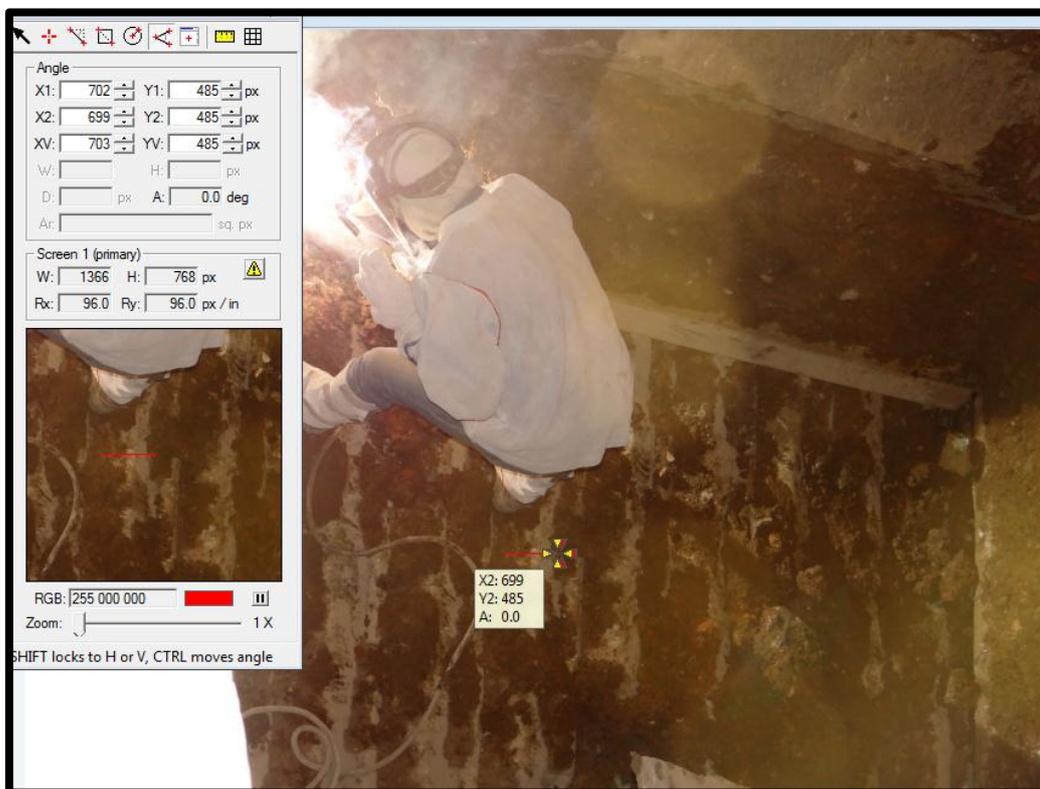
PIERNAS:

Para terminar con la puntuación a los diferentes miembros del grupo B, se evaluará la posición de las piernas (figura 31), en este caso el método evalúa aspectos tales como la distribución del peso entre ambas piernas, los apoyos existentes y la posición (sentado o de pie), lo que determinará la puntuación.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Figura 31. Posición de tronco



Fuente: El presente estudio

- Se identifica que el peso no está simétricamente distribuido, por lo que se obtiene una puntuación de 2.

3.6 Evaluación postural de la actividad de estibador

3.6.1 Desarrollo método OCRA

Este método tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de todo músculo esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

El Método OCRA centra sus estudios en los miembros superiores del cuerpo, permitiendo prevenir problemas tales como tendinitis del hombro, tendinitis en la muñeca o el síndrome de túnel carpiano. Representado esto en la figura 32.

Figura 32. Método OCRA



Fuente: El presente estudio

El método OCRA se aplica en virtud de que es necesario analizar la repetitividad del trabajo efectuado por un obrero. En función de los siguientes factores:

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

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

De esta manera se logran obtener datos y cálculos que permiten determinar el nivel del riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador, los mismos que se muestran en las tablas; 16, 17, 18 y 19.

Tabla 16. Desarrollo de Método OCRA

| DATOS: | | |
|---|---------------|---|
| TIEMPO REAL | 06:00 A 14:00 | |
| 1 pausa | 15min | |
| Comida | 30min | |
| Inducción | 5min | |
| Vestimenta | 10min | |
| Producción individual x cada turno. | 6700 | |
| | | |
| TIEMPO REAL | 480min | |
| TIEMPO EFECTIVO | 465min | Se resto inducción y vestimenta |
| TIEMPO DE TRABAJO REPETITIVO | 420 | Se resto Tiempo efectivo de tiempo de comida y pausas |
| TIEMPO DE CICLO OBSERVADO | 3,6 | Ver video |
| TIEMPO DE CICLO SEGÚN PRODUCCIÓN | 3.76 | TTR/No de ciclos *60 |
| % DE DIFERENCIA | 4.25 | TCP-TCO/TCP*100 |
| MULTIPLICADOR DE DURACIÓN | 0,95 | Según tabla |
| MULTIPLICADOR DE DURACIÓN | 1.48 | Según tabla: Tenemos 5,5 horas sin recuperación |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

Cálculo Acción Técnica:

| ACCIÓN TÉCNICA | | |
|---|-------------------------------------|--|
| DERECHA | IZQUIERDA | OBSERVACIÓN |
| No Acciones técnicas por ciclo /Tiempo total del ciclo*60 | No AT/TCO*60 | Se verifica tres acciones técnicas para ambas extremidades superiores: coger, sostener y posicionar. |
| 3/3.6*60 | 3/3.6*60 | |
| No Acción Técnica/min= 49,99 | No Acción Técnica/min= 49,99 | |

Fuente: El presente estudio

Cálculo Factor frecuencia:

| FACTOR FRECUENCIA | | |
|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| DERECHA | IZQUIERDA | |
| FR= 6 | FR= 6 | Según la tabla de esfuerzo de BORG. |

Fuente: El presente estudio

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

3.6.2 Cálculo Factor Postura:

Tabla 17. Factor postura

| FACTOR POSTURA | | | | | |
|-----------------------|----------------|---|------------------|----------------|--|
| DERECHA | PUNTAJE | JUSTIFICACIÓN | IZQUIERDA | PUNTAJE | JUSTIFICACIÓN |
| HOMBRO | 0 | No existe flexión aducción de hombro | HOMBRO | 0 | No existe flexión aducción de hombro |
| CODO | 4 | Porque la flexión es mayor a los 2/3 del ciclo | CODO | 4 | Porque la flexión es mayor a los 2/3 del ciclo |
| MUÑECA | 2 | Existe una desviación radial y menos del 1/3 del ciclo | MUÑECA | 2 | Existe una desviación radial y menos del 1/3 del ciclo |
| AGARRE | 8 | Existe una prensa palmar casi la totalidad del tiempo | AGARRE | 8 | Existe una prensa palmar casi la totalidad del tiempo |
| ESTEROTIPO | 3 | Existe presencia de movimiento casi todo el tiempo | ESTEROTIPO | 3 | Existe presencia de movimiento casi todo el tiempo |
| RESULTADO | 11 | Se sumó el valor máximo obtenido para cada segmento, sumado más ESTEROTIPO | | | |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

3.6.3 Cálculo Factor Complementario:

Tabla 18. Factor complementario

| FACTOR COMPLEMENTARIO | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|---|
| DERECHA | IZQUIERDA | BLOQUE | OBSERVACIÓN |
| 0 | 0 | A | Según tabla no corresponde ningún item |
| 2 | 2 | B | El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina |
| RESULTADO | FC= 2 | FC= 2 | |

Fuente: El presente estudio

Tabla 19. Cálculo de Método OCRA

| CÁLCULO | | | |
|---|--|---|--|
| DERECHA | | | |
| DX= (FFRE+FFUERZA+FPOSTURA+FCOMPLEMENTARIOS)*REC*DUR | | | |
| DX= (6+24+11+2)*1,58*0,95 | | | |
| DX= 64,54 | | Riesgo elevado por ser mayor a 22,5 según tabla | |
| IZQUIERDA | | | |
| DX= (FFRE+FFUERZA+FPOSTURA+FCOMPLEMENTARIOS)*REC*DUR | | | |
| DX= (6+24+11+2)*1,58*0,95 | | | |
| DX= 64,54 | | Riesgo elevado por ser mayor a 22,5 según tabla | |

Fuente: El presente estudio

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

3.6.4 Propuesta de acción correctiva para el método OCRA

Tabla 20. Acción Correctiva OCRA

| DATOS: | | |
|---|---------------|---|
| TIEMPO REAL | 06:00 A 14:00 | |
| 2 pausa | 15min | |
| Comida | 30min | |
| Inducción | 5min | |
| Vestimenta | 10min | |
| Producción individual x cada turno. | 6700 | |
| | | |
| TIEMPO REAL | 480min | |
| TIEMPO EFECTIVO | 465min | Se resto inducción y vestimenta |
| TIEMPO DE TRABAJO REPETITIVO | 405 | Se resto Tiempo efectivo de tiempo de comida y pausas |
| TIEMPO DE CICLO OBSERVADO | 3,6 | Ver video |
| TIEMPO DE CICLO SEGÚN PRODUCCIÓN | 3.76 | TTR/No de ciclos *60 |
| % DE DIFERENCIA | 4.25 | TCP-TCO/TCP*100 |
| MULTIPLICADOR DE DURACIÓN | 0,95 | Según tabla |
| MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN | 1.48 | Según tabla: Tenemos 5horas sin recuperación |

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

| ACCIÓN TÉCNICA | | |
|------------------|------------------|---|
| DERECHA | IZQUIERDA | OBSERVACIÓN |
| No AT/TCO*60 | No AT/TCO*60 | Se verifica tres acciones técnicas para ambas extremidades superiores |
| 3/3.6*60 | 3/3.6*60 | |
| No AT/min= 49,99 | No AT/min= 49,99 | |

| FACTOR FRECUENCIA | | |
|-------------------|-----------|----------------|
| DERECHA | IZQUIERDA | |
| FR= 6 | FR= 6 | Según la tabla |

| FACTOR FUERZA | | |
|---|--|---|
| DERECHA | RESULTADO | IZQUIERDA |
| Se aplicó una entrevista verbal a 10 trabajadores preguntándoles en qué nivel califican su fuerza al realizar la tarea. | | Se aplicó una entrevista verbal a 10 trabajadores preguntándoles en qué nivel califican su fuerza al realizar la tarea. |
| Resultado | Según la escala de BORG Fuerte= 3 | Según la escala de BORG Fuerte= 3 |
| | Según la tabla para un BORN de 3 a 4 del tiempo equivale a 4 | Según la tabla para un BORN de 3 a 4 del tiempo equivale a 4 |

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

| FACTOR POSTURA | | | | | |
|------------------|----------|--|------------|---------|--|
| DERECHA | PUNTAJE | JUSTIFICACIÓN | IZQUIERDA | PUNTAJE | JUSTIFICACIÓN |
| HOMBRO | 0 | No existe flexión aducción de hombro | HOMBRO | 0 | No existe flexión aducción de hombro |
| CODO | 2 | Porque la flexión es mayor a los 1/3 del ciclo | CODO | 2 | Porque la flexión es mayor a los 1/3 del ciclo |
| MUÑECA | 0 | ya no existe desviación de muñeca | MUÑECA | 0 | ya no existe desviación de muñeca |
| AGARRE | 2 | Existe una prensa palmar de 1/3 del tiempo | AGARRE | 2 | Existe una prensa palmar de 1/3 del tiempo |
| ESTEROTIPO | 3 | Existe presencia de movimiento casi todo el tiempo | ESTEROTIPO | 3 | Existe presencia de movimiento casi todo el tiempo |
| RESULTADO | 7 | Se sumó el valor máximo obtenido para cada segmento, sumado más ESTEROTIPO | | | |

| FACTOR COMPLEMENTARIO | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|---|
| DERECHA | IZQUIERDA | BLOQUE | OBSERVACIÓN |
| 0 | 0 | A | Según tabla no corresponde ningún ítem |
| 2 | 2 | B | El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina |
| RESULTADO | FC= 2 | FC= 2 | |

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

| CÁLCULO | | | |
|---|--|--------------|--|
| DERECHA | | | |
| DX= | (| | |
| FFRE+FFUERZA+FPOSTURA+FCOMPLEMENTARIOS)*REC*DUR |) | | |
| DX= (6+4+7+2)*1,12*0,95 | | | |
| DX= 22,21 | Riesgo elevado por ser mayor a 22,21 según tabla | RIESGO MEDIO | |
| IZQUIERDA | | | |
| DX= | (| | |
| FFRE+FFUERZA+FPOSTURA+FCOMPLEMENTARIOS)*REC*DUR |) | | |
| DX= (6+24+11+2)*1,58*0,95 | | | |
| DX= 22,21 | Riesgo elevado por ser mayor a 22,21 según tabla | RIESGO MEDIO | |

Fuente: El presente estudio

CAPÍTULO IV

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.2 CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el desarrollo del proyecto de EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN, se concluye, por puesto de trabajo, lo siguiente:

- **Monitoreo de panel central:**
 1. Mediante el análisis realizado y la aplicación del método se observó que en dicho puesto de trabajo no es necesario el uso de una PC portátil, en virtud de no tenerla a un nivel adecuado para el trabajador.
 2. Aplicando el método rula se pudo observar que el mayor riesgo se encuentra a nivel de antebrazo, muñeca, tronco y cuello.
 3. El sillón que se utiliza no es el adecuado ya que existen malas posturas de los codos de los trabajadores, los mismos que no están a 90 grados.
 4. Existe una mala posición a nivel de piernas, debido a que por la forma en la que están diseñados los escritorios, no es posible que sus extremidades puedan estar ubicadas correctamente dentro de ellos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

- **Enfermera:**

5. En función del método y la observación de sus resultados se concluye que por trabajar en espacios reducidos no tiene una coordinación correcta de movimientos, lo que genera incomodidad y problemas al no tener posturas adecuadas.
6. Al igual que en el puesto de trabajo anterior, existe una mala ubicación de las computadoras, lo que provoca problemas de carácter ergonómico por el mal posicionamiento del cuello y de las muñecas.
7. El escritorio utilizado en este puesto de trabajo, no permite la posición correcta de sus piernas, impidiendo que se puedan introducir dentro de éste sus extremidades inferiores.

- **Laboratorista:**

8. El sillón que utilizan en este puesto de trabajo no es la adecuada, es por esto que al existir algún problema o un derrame de materiales, por la forma de la misma, el trabajador no podría evacuar el sitio inmediatamente lo que provocaría daños en la salud de éstos.
9. El diseño de los puestos de trabajo, de manera particular de las mesas, no son ergonómicamente adecuados ya que la posición en la que realiza su trabajo no es la ideal para el desarrollo del mismo, generando problemas a nivel de columna y espalda.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

10. Otro riesgo que se detectó es que no cuentan con ningún tipo de equipo de protección personal, siendo indispensables para estos puestos de trabajo.

- **Soldador:**

11. Es necesaria una capacitación para la adopción de posturas de trabajo en el personal de las diferentes áreas estudiadas en el presente proyecto de titulación.

12. No cuenta con una mesa de trabajo para realizar sus actividades de suelda relacionadas a su rol dentro de la empresa.

- **Estibador:**

13. Mediante el método OCRA se pudo observar que existe un riesgo elevado por sobrecarga mecánica de las extremidades superiores por lo que se recomienda acciones correctivas inmediatas.

14. Se propone 3 pausas de 10min con el fin de no afectar la producción, distribuidas de la siguiente manera: 07:45, 8:45, 10:00, con almuerzo de media hora, 11:30 a 12:00, con lo que tenemos 2 horas sin recuperación, lo que equivale a 1, 12.

15. Otra solución viable sería tratar de automatizar el proceso de Estibación donde el trabajador aplique fuerza menos a 1/3 del ciclo debido a que el peso de producto es extremadamente alto.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

16. Otra solución sería realizar la rotación del personal de Estibación con otra área operativa donde pueda disminuir su sobrecarga mecánica de las extremidades superiores.

4.3 RECOMENDACIONES

Una vez culminado el proyecto de EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN, se recomienda lo siguiente:

1. Es necesario la adquisición de una estructura de soporte para elevar la portátil a la altura adecuada del trabajador para evitar la flexión del cuello.
2. La adquisición de sillones ergonómicos y de reposa pies para evitar inconvenientes de carácter ergonómico en los trabajadores de los diferentes puestos de trabajo.
3. Ampliar el espacio físico en el área de enfermería.
4. Para realizar el proyecto se debe realizar primero un análisis del problema y saber cómo se podría solucionar, en este caso en particular, que afecta a los trabajadores de una empresa de la localidad.
5. Se recomienda rotar el personal para evitar posturas forzadas por tiempos prolongados.
6. Se recomienda la implementación de procedimientos de trabajo para que puedan conocer cómo deben sentarse, manipular equipos y desarrollarse dentro de cada puesto de trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

7. Los resultados del proyecto deben ser actualizados en diferentes periodos de tiempo, en función de que los trabajadores siempre van a estar expuestos a riesgos ergonómicos en sus lugares de trabajo.
8. Comunicar y difundir la información a todos los involucrados en la compañía, es realmente importante, buscando mejoras al sistema de control y evaluación de riesgos.
9. Es importante recomendar el contrato y firma de convenios con instituciones que permitan tener control sobre la evaluación de riesgos ergonómicos en diferentes áreas de la empresa y planes de mitigación, para tener un departamento de seguridad en el trabajo y salud ocupacional óptima en su funcionamiento y toma de decisiones.
10. Los diferentes medios de comunicación que maneje la empresa, juegan un papel importante dentro de la prevención de riesgos laborales, ya que con su difusión, se puede mantener a la comunidad laborar de la empresa comunicada, y que conozca cómo se encuentra trabajando y desarrollando planes de reducción de riesgos laborales la empresa en general.
11. Con esta base, a futuro se recomienda investigar y contar con información detallada y completa sobre todas las áreas de trabajo de la empresa, además de todos los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Industria, permitiendo tomar decisiones a tiempo y contribuir al Plan Nacional del Buen Vivir y a los derechos de los trabajadores de la Industria donde se ejecutó la evaluación de riesgos ergonómicos.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

GLOSARIO

Método RULA

Método OCRA

RBS Estructura del desgloce del riesgo

PRL Prevención de riesgos laborales

ICKL Índice check list OCRA

FR Factor de recuperación

FF Factor de frecuencia

FFz Factor de fuerza

FP Factor de posturas y movimientos

FC Factor de riesgos adicionales

FD Multiplicador de duración

TNTR Tiempo neto de trabajo repetitivo

TNC Tiempo neto del ciclo de trabajo

DT Duración en minutos del turno

FR Cálculo del factor de recuperación

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Alminiatty, K (2001): Gerencia Integral en Salud, Quito: Editorial UPTL.
- Anónimo. Planes de emergencia. s.f. Disponible en: <https://www.um.es/sprevencion/documentos/Planes-de-emergencia.pdf>
- Ansoff, H.I., Declerk R.P. & Hayes R.L., (1988): El Planteamiento Estratégico, Ciudad de México: Trillas.
- Burgwal, G; Coeller, JC (2005): Planificación Estratégica y Operativa, Quito: Impresiones Digitales UPS.
- Cattaneo, M. Elaboración del plan de emergencias. s.f. Disponible en: <http://www.fiso-web.org/imagenes/publicaciones/archivos/2429.pdf>
- Cornejo, M (2007). Plan de seguridad integral escolar. Los condes. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/29446355/4/Metodologia-AIDEP>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. Formato para la elaboración del plan de emergencia. s.f. Disponible en: <http://www.enquitoecuador.com/userfiles/formato-plan-de-emergencia.pdf>
- Diego-Mas, José Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 14-03-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>. Dirección Nacional de Gestión Pública. Modelo a modo de ejemplo de Plan de Emergencia. s.f. Madrid.
- Espín, Víctor (2013): Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores la empresa metalmecánica Maquinarias Espín, Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Gobierno de Chile (2004). Guía básica para el diseño de un plan de emergencia. Disponible en:

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

- http://www.preventionweb.net/files/28726_guabsicaparaeldiseodeunplan deemerg.pdf
- https://www.iess.gob.ec/multimedias/revista_digital/ver2/files/revista%20ok%20iess.pdf
- <http://www.camarazaragoza.com/prevencion/docs/proyectos/proyectos1.pdf>
- <http://www.poz.unexpo.edu.ve/postgrado/uct/descargas/XJornada/Industrial/II12.ANALISIS%20DE%20RIESGOS%20ERGONOMICOS%2014-05-12.pdf>
- <http://www.ergocupacional.com/4910/58958.html>
- http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva_riesgos_ergonomicos.pdf
- <http://www.ugtbalears.com/es/PRL/Documents/Folletos/GUIA%20DE%20PREVENCION%20DE%20RIESGOS%20ERGONOMICOS%20Y%20PSICOSOCIALES%20EN%20CENTROS%20DE%20ATENCIÓN%20A%20PERSONAS%20DISCAPACITADAS.pdf>
- https://www.upc.edu/prevencio/ergonomia-y-psicosocial/recomendaciones-ergonomicas/recomendaciones-ergonomicas?set_language=es
- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf
- <http://www.croem.es/prevergo/formativo/5.pdf>
- <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>
- http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje_ergonomicos.pdf
- http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ejemplos/reba.htm?IWEDIT1=secretaria&IWEDIT2=trabajo+de+escritorio&IWEDIT3=Universidad+Catolica+de+Cuenca+&IWEDIT4=Secretar%C3%ADa&IWEDIT5=Carrocer%C3%ADas&IWEDIT7=Estudiante+&IWEDIT8=Ing.+Gabriela+Garc%C3%ADa&BOTONCALEND.x=9&BOTONCALEND.y=10&IWEDIT6=&IWRADIOGROUP1_INPUT=0&IWCOMBOBOX1=9&IWCOMBOBOX2=8&IWCOMBOBOX3=8&IWCOMBOBOX4=4&IWMEMO1=Evaluaci%C3%B3n+rea

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

- lizada+por+ergonautas.com&B2_INPUT=1&B25_CHECKBOX=on&B1_INPUT=0&B15_CHECKBOX=on&B3_INPUT=0
- <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
 - Gobierno de Chile. Metodología básica para la elaboración de un plan de prevención y de respuesta por actividad sísmica. s.f. Disponible en: http://www.gobernacionmelipilla.gov.cl/filesapp/planemergencia_sismo.pdf
 - IESS, (2011). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Consejo Directivo del IESS. No. C.D. 390. Registro Oficial N° 599 (suplemento): 36 pág.
 - INEN. Simbología bajo normas INEN. s.f. Disponible en: http://www.ila.org.pe/publicaciones/doc/INEN/i_440.doc
 - Krajewsky, L (2008). Administración de Operaciones. México: Prentice Hall.
 - Leiva, F (2002): Nociones de Metodología de la Investigación, Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro, Núcleo de Pichincha.
 - PMBOK (2008): Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Pennsylvania: Project Management Institute.
 - Pérez Tamayo, R (1998). Evolución Histórica de las ideas sobre el Método Científico, México: Colegio Nacional y Fondo de Cultura Económica.
 - Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2010). Plan institucional de emergencias para centros educativos. Quito: Manthra editores.
 - SSOA. Líderes en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente. s.f. Disponible en: <http://www.ssoa.com.ec/index.php/planes-vigentes>
 - Taborga, H (1982). Cómo hacer una tesis. México: Editorial Grijalbo.
 - Vallejo, R (2003): Manual de escritura académica. Guía para estudiantes y maestros, Quito: Corporación Editora Nacional.
 - Velasco, L (2005.): Planificación Estratégica aplicada a la Salud, Quito: Editorial UPTL.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE
PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS
RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN**

María Gabriela García Flores

ANEXO I

**PROGRAMACION DE ACTIVIDADES. CRONOGRAMA DE
TRABAJO.**

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, EN EL ÁREA DE ESTIBACIÓN, MONITOREO DE PANEL CENTRAL, ENFERMERA, LABORATORISTA Y SOLDADOR, MEDIANTE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA, EN INDUSTRIAS GUAPÁN

María Gabriela García Flores

La presente tesis ha sido calculada para ser diseñada en 17 semanas (4 meses), realizando 8 actividades principales, con resultados proyectados a un año, ya que es necesario tomar los datos y monitorearlos un tiempo suficiente para que el proyecto resulte completamente fiable y ejecutable, proyecto, diseño y actividades que se detallan a continuación:

| TAREAS | SEMANAS TOTALES | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17.....48 |
| INVESTIGACION PROYECTO | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| DESARROLLO PROPUESTA | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| MARCO TEORICO | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| METODOLOGIA | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| ANALISIS INDICADORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| ANALISIS INICADORES PARA RECOMENDACIONES SOBRE LOS MÉTODOS RULA Y OCRA | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| REVISIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

El tiempo programado de las actividades están sujetas a cambios, dependiendo de las circunstancias que se presenten a lo largo de la realización del presente proyecto real de investigación y ejecución previo a la obtención del título de Magister en Seguridad en el Trabajo y Salud Ocupacional.