

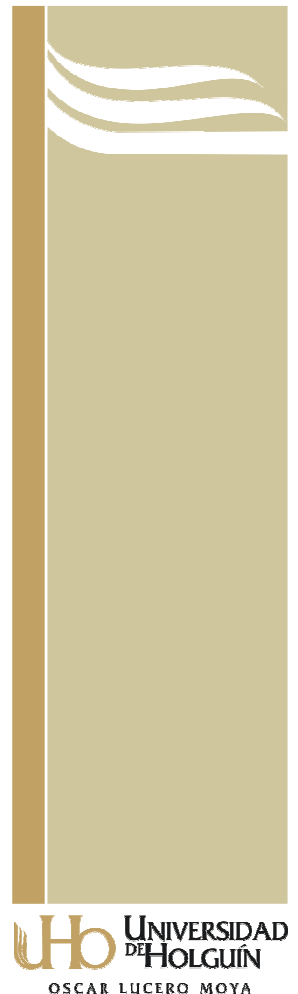
# *TRABAJO DE DIPLOMA*

*Título: Gestión ergonómica en puestos de trabajo del Taller de Prototipo de la fábrica "Héroes del 26 de Julio" basado en el estudio de proceso*

*Autor: Pablo Mariño Durand*

*Tutor: MsC. Ing. Ricardo Daniel Rojas Casas*

*Holguín 2011*



## *Pensamiento*

*“Si no quieres perderte en el olvido tan pronto como hayas muerto,  
escribe cosas dignas o haz cosas dignas de escribirse”.*

*Benjamín Franklin*

## *Dedicatoria*

*Dedico mi Trabajo de Diploma y título de Ingeniero Industrial a la persona que me inculcó desde pequeño los principios que me permitieron llegar a graduarme, me enseñó a luchar pese a las dificultades y con un simple consejo supo señalarme el camino correcto. Pese a no encontrarse físicamente entre nosotros, le dedico este y todo el éxito que tendré en la vida a mi abuela **Urbana Cos Lafargue**.*

## *Agradecimientos*

*Primeramente quiero agradecer a mi madre **Alvis Durand Cos** por saber guiarme durante los 23 años de mi vida con su esfuerzo, ejemplo e incondicionalidad y convertirme en la persona que soy.*

*A mi padre **Pablo Mariño Chacón** por apoyarme en todo momento con sus acertados consejos y paciencia.*

*Agradecer a mis tíos **Ernesto y Juana Iris Durand Cos** por mostrar al mundo el significado de familia.*

*A mis **hermanos** de sangre por siempre estar ahí para mí, pese a la distancia.*

*Al hermano **Julián Elías Belis**, por su preciada amistad.*

*A **Pedro Borrero Ferrera** y **Gloria LaO Rodríguez** por aceptarme como un hijo y abrirme las puertas de su hogar.*

*A **Ricardo Daniel Rojas Casas** y **Elisa Leyva Cardenosa** por contribuir con sus conocimientos y experiencias a mi formación como ingeniero industrial.*

*A **Leidy Mariam Guerra**, compañeros de estudios y todas las personas que de una forma u otra ayudaron a trazar mi destino hasta este instante.*

*Especialmente, agradezco a mi novia **Denileisy Borrero LaO** por su comprensión, dedicación y amor incondicional. A la persona que me da su corazón, muchas gracias.*

## **Resumen**

El desarrollo empresarial contemporáneo contempla la gestión de la seguridad y salud como un elemento estratégico esencial para lograr el óptimo desempeño, logro de los objetivos y metas trazadas en las organizaciones. El pilar de dicha gestión es identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales que afecten la integridad física del cliente interno con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo y lograr el bienestar físico-psicosocial en el área de trabajo.

Para realizarse una correcta gestión de los riesgos laborales es de vital importancia integrar a este proceso la gestión ergonómica a los puestos de trabajo. Esta integración tiene como meta principal identificar factores de riesgo desconocidos en la organización que afectan al trabajador.

Considerando lo anterior la presente investigación se realizó en Taller de Prototipo perteneciente a la fábrica “Héroes del 26 de Julio” de Holguín con el objetivo de evaluar ergonómicamente los puestos de trabajo basado en el estudio de procesos para lograr una correcta gestión de los riesgos laborales. Se utilizó como metodología el procedimiento para la gestión ergonómica en los puestos de trabajo basado en el estudio de proceso. Para realizar el diagnóstico de la situación actual se emplearon los métodos valorativos: Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (LEST), Rapid Upper Limb Assesment (RULA) y método del análisis ergonómico del puesto de trabajo (MAPFRE) apoyados en técnicas y herramientas como: observación directa, revisión documental, encuestas, etc.

## **Summary**

The development of the recent managing studies has as essential strategic elements the security and health managing and the achievement of all laid out goals by the enterprises. The basis of this is the identification, evaluation and control of the labor risks which can affect the customer physical integrity. Its purpose is getting the proper environment and workers welfare in the working area.

In order to have the correct labor risks management is very important to integrate the ergonomic management to this process within the working area. This integration has as principal purpose to make clear all unknown factors by the enterprises that can damage the worker.

The current investigation was made in the Taller Prototipo belonging to “Héroes del 26 de Julio” factory from Holguin to evaluate the working posts based on the study of processes. The methodology used was the procedure for ergonomic managing in the working area based on the study of processes. So as to elaborate the diagnosis to determine the current situation, some value methods were employed such as: Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (LEST), Rapid Upper Limb Assesment (RULA) and the ergonomic analytical method (MAPFRE) supported by auxiliary techniques like the direct observation, the study of documents, surveys and others.

## Índice

<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo 1. Marco teórico referencial</b>	5
1.1 La gestión de los riesgos laborales (GRLL) dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST)	5
1.2 La gestión de los riesgos laborales en el logro de la seguridad y salud en el trabajo	7
1.3 La prevención y la gestión de los riesgos laborales (GRLL)	8
1.3.1 Clasificación de los riesgos y principales características	17
1.3.2 Factores de riesgos. Consecuencias	19
1.4 Principales ventajas de contar con una adecuada GRLL	19
1.5 Métodos utilizados para el análisis de los riesgos laborales	20
1.6 Papel de la Ergonomía a la GRLL	21
1.6.1 El mejoramiento de las condiciones de trabajo y su influencia en el logro de objetivos de la Ergonomía	23
1.7 Metodologías para el análisis de las condiciones de trabajo. Métodos de valoración	24
<b>Capítulo 2. Aplicación parcial del procedimiento para la gestión ergonómica en los puestos de trabajo del Taller de Prototipo basado en el estudio de proceso</b>	33
2.1 Etapa 1: Introducción al estudio ergonómico	33
2.2 Etapa 2: Desarrollo de la evaluación ergonómica	39
2.3 Etapa 3: Toma de decisión y ejecución	58
2.4 Etapa 4: Evaluación y control	60
2.5 Valoración económico-social	60
<b>Conclusiones</b>	62
<b>Recomendaciones</b>	63
<b>Bibliografía</b>	64

## **Introducción**

Actualmente el país se encuentra en una crisis económico-financiera resultado de un modelo económico inestable y los excesivos gastos incurridos en períodos anteriores. A esta situación se unen las pérdidas millonarias por las variaciones negativas de los precios en exportaciones e importaciones, el recrudecimiento del bloqueo económico y la severidad climatológica mostrada por huracanes y sequías.

Por otro lado, en el panorama mundial se evidencia un aumento radical de la globalización de la producción y los servicios. Los productos básicos para la subsistencia humana son controlados por grandes monopolios que se rigen por la política del más fuerte, en este medio, solo los poderosos sobreviven y las pequeñas industrias sin atractivo no tienen oportunidad. Lo positivo de estas organizaciones es que disponen de elevados valores de calidad en sus producciones o servicios, productividad y gigantescos niveles de ventas e ingresos, esto trae como consecuencia que posean elevadas cuotas del mercado y tengan el control total de los precios en el mismo.

Afectada por la situación mundial, Cuba incurre anualmente en cuantiosos gastos para adquirir los productos en el mercado mundial y no cuenta con las contrapartidas suficientes para balancear la situación financiera interna; poco a poco se evidencia un caos económico en el cual se debe evitar caer. Por tal razón se están gestando los cambios necesarios en aras de elevar la productividad del trabajo y las utilidades de nuestras empresas; en las últimas décadas se ha demostrado que algunas organizaciones no han alcanzado el nivel de actividad, eficiencia, eficacia y efectividad esperadas por el pueblo y el estado cubano.

Para alcanzar los niveles de rentabilidad deseados es necesario, además de optimizar las producciones y lograr una correcta gestión logística y de calidad, tener como principal prioridad al factor humano. El hombre con su “capacidad para decidir y hacer, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones y valores” es el agente fundamental para lograr los objetivos propuestos por las organizaciones, por tal razón es importante su capacitación y satisfacción en el medio donde se desempeña. Lograr la motivación y comprometimiento de los trabajadores no es tan sencillo, ellos



demandan condiciones de trabajo ideales para desarrollar su labor de la forma más cómoda posible; es muy probable que si no se cumplen sus especificaciones no se obtendrá el mayor desempeño laboral de cada uno de ellos. Necesitan además de ser motivados, sentirse seguros. Los trabajadores, cualesquiera que sea su función se encuentran expuestos a riesgos laborales por lo que es necesaria la óptima gestión de los mismos para disminuir las probabilidades de accidentes de trabajo.

En los últimos años se ha generalizado en las organizaciones una política de prevención y adquiere un peso importante la disciplina Ergonomía. Al aplicarse las técnicas y procedimientos que se derivan de la misma se logra muchos beneficios, pues el trabajador puede contar con condiciones de laborales más seguras y se reduce el riesgo de sufrir lesiones, disminuye el potencial de fatiga, de error y de actos inseguros. Por tal razón los directivos no pueden perder de vista la importancia de la seguridad y salud de sus trabajadores, deben pensar en su gestión como una inversión provechosa a mediano y largo plazo. Al ignorar este punto en su funcionamiento interno pueden llegar a acarrear pérdidas económicas para la organización, sin contar que los obreros pueden sufrir lesiones temporales, permanentes y en el peor de los casos la muerte. En el país está aprobada la adopción de medidas adecuadas para la preservación de la salud de los trabajadores, la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y el mejoramiento sistemático de las condiciones laborales.

Como parte del sector empresarial en la provincia de Holguín, se encuentra ubicada la Empresa de Equipos Agrícolas (EEA) “Héroes del 26 de Julio”, entidad que no está exenta de estar influenciada por los elementos antes referidos. En los últimos períodos, se han presentando en los talleres insatisfacciones de sus trabajadores en relación a los puestos de trabajo por molestias físicas lo que ha generado quejas y no conformidades.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó el Taller Prototipo, considerando su importancia en los procesos generales de la empresa, determinándose a partir de la observación directa, entrevistas informales y la aplicación de encuestas que aproximadamente el 70,37% del personal manifestó insatisfacciones con las condiciones de trabajo actuales por la incidencia de factores de riesgos: carga física

(dinámica y estática), entorno físico (ambiente térmico, ruido, vibraciones e iluminación), carga mental, tiempo de trabajo y aspectos psicosociales.

A partir de estos elementos se puede plantear que las no conformidades están asociadas a las condiciones del entorno laboral actual, por lo que en esta investigación se define como **problema científico**: ¿Cómo apoyar la gestión de los riesgos laborales en el Taller de Prototipo de la fábrica “Héroes del 26 de Julio” a partir de la gestión ergonómica en los puestos de trabajo basado en el estudio de proceso?

Teniendo en cuenta lo anterior el **objeto de la investigación** se define como: la gestión de los riesgos laborales.

El **objetivo general de la investigación** es: la gestión ergonómica de los puestos de trabajo basado en el estudio de los procesos para lograr una correcta gestión de los riesgos laborales.

Donde los **objetivos específicos de la investigación** son:

- ♣ Confeccionar el marco teórico-conceptual de la investigación a partir de las concepciones en materia de seguridad y salud del trabajo.
- ♣ Seleccionar el enfoque o procedimiento a utilizar en la investigación.
- ♣ Aplicar el procedimiento para la gestión ergonómica en puestos de trabajo del Taller de Prototipo de la fábrica “Héroes del 26 de Julio” basado en el estudio de proceso.
- ♣ Elaborar un informe con los resultados obtenidos.

Atendiendo a lo anteriormente planteado se define como **campo de acción**: la gestión ergonómica en puestos de trabajo a partir del análisis de los procesos en el Taller de Prototipo de la fábrica “Héroes del 26 de Julio”.

La **hipótesis** a defender es que: si se logra gestionar ergonómicamente los puestos de trabajos a partir del análisis de los procesos, se podrá gestionar óptimamente los riesgos laborales y se contribuirá a elevar los niveles de satisfacción de los trabajadores.

En el desarrollo de este trabajo se utilizaron los métodos investigativos siguientes:

**Métodos teóricos:**

- ♣ Análisis y síntesis: determinación de los fundamentos teóricos que sirven de soporte al enfoque y solución del problema, así como en la valoración de toda la información recibida, derivando las regularidades del estado de la gestión de riesgos laborales.
- ♣ Inductivo-deductivo: consideración los elementos que hacen factible el procedimiento propuesto previniendo los resultados parciales de su aplicación.
- ♣ Histórico-lógico: aplicación teniendo en cuenta el devenir histórico de la temática investigada.

**Métodos empíricos:**

- ♣ Encuestas, cuestionarios, observación directa y revisión de documentos: aplicados durante el proceso de búsqueda y recopilación de la información.

El informe se estructuró de la forma siguiente:

Capítulo 1. Marco de referencia teórico-conceptual: se presenta el resultado de la búsqueda de la literatura especializada en materia de sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Capítulo 2. Aplicación parcial del procedimiento para la gestión ergonómica en los puestos de trabajo basado en el estudio de proceso en el Taller de Prototipo: se exponen los resultados alcanzados y se proponen las soluciones.

Posee un cuerpo de Conclusiones y Recomendaciones, así como la Bibliografía consultada y Anexos de necesaria inclusión.

## **Capítulo 1: Marco de referencia teórico-conceptual**

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es una actividad que se evalúa en todas las partes del proceso productivo y de servicio de la organización. El objetivo fundamental del sistema es la óptima gestión de los riesgos laborales en todos los niveles organizativos. Este capítulo tiene como objetivo dar a conocer los principales conceptos teóricos referidos a la gestión de los riesgos laborales, seguridad y salud en el trabajo y aspectos aplicables de la Ergonomía al entorno laboral.

### **1.1 La gestión de los riesgos laborales (GRRL) dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST)**

Actualmente es de suma importancia considerar el SGSST en todas las empresas. Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño de la seguridad y salud en el trabajo (SST) mediante el control de sus riesgos, acorde con su política y objetivos de SST. Es de gran beneficio contar con un SGSST donde se organicen los procesos y se implanten las concepciones necesarias de los programas de seguridad, servicios preventivos, gestión los riesgos laborales y capacitación de todos los niveles de la empresa. El sistema tiene como principal requisito la aplicación del conjunto de técnicas y procedimientos necesarios para eliminar o disminuir los riesgos laborales antes de que se produzcan los accidentes de trabajo.

Actualmente la seguridad y salud del trabajador se integra en un modelo de gestión con el objetivo de encontrar las mejores soluciones según las condiciones particulares de cada organización con un enfoque hacia la mejora continua. En el transcurso de los años este concepto a evolucionado y transformado en definiciones más amplias y generalizadas como “el conjunto de elementos interrelacionados e interactivos, incluida la política, organización, planificación, evaluación y plan de acciones para dirigir y controlar una organización con respecto a la seguridad y salud en el trabajo” y se enfoca a la gestión de los riesgos que atentan contra la salud del trabajador y el cuidado medioambiental. La certificación del SGSST para cualquier organización es una excelente ventaja competitiva que le permite reducir el número de lesiones y mantener el control de riesgos en los lugares de trabajo, esto se verá reflejado en

instalaciones seguras y de calidad al cumplir con la normatividad y legislación correspondiente.

Para lograr una correcta gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo es necesario establecer una **política de seguridad y salud en el trabajo** confeccionada por todos los miembros de la organización y revisada por la alta dirección, sujeta a cambios que abarque a todos los niveles jerárquicos. Debe ser apropiada al entorno de trabajo y a la magnitud de los riesgos de la organización con el fin de lograr la mejora continua.

La **planificación para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos** debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias. Los procedimientos deben incluir las actividades rutinarias y no rutinarias, actividades de todo el personal con acceso al lugar de trabajo y la infraestructura asociada.

En la etapa de **implementación y operación** se definen estructuras y responsabilidades, es decir, se documentan y comunican las funciones, responsabilidades y autoridad del personal que dirige, ejecuta y verifica las acciones que tengan efecto sobre los riesgos laborales.

Luego de implementado el SGSST, es necesario la **verificación y toma de acciones correctivas**. La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para realizar el seguimiento y medir regularmente el desempeño en SST.

Se requiere de un personal capacitado para efectuar la medición, el seguimiento del desempeño y conservación de los registros con los resultados encontrados. Se debe garantizar la formación, toma de conciencia y competencia necesaria para efectuar las actividades.

La información arrojada en el análisis debe ser **revisada por la dirección** y de acuerdo a los períodos que determine revisar el SGSST para asegurar su continua aptitud, adecuación y eficacia. El proceso debe asegurar que se reúna toda la información necesaria para que la dirección pueda efectuar esta evaluación y se identifiquen la totalidad de los riesgos laborales existentes. Esta revisión debe ser documentada y

considerar la eventual necesidad de cambios en la política, los objetivos y otros aspectos.

Al aplicar un buen SGSST teniendo en cuenta estos requisitos se disminuirán los riesgos asociados al trabajo, las pérdidas de materiales y de tiempo, condicionará un buen clima organizacional, un aumento de la productividad y una mayor calidad de los productos y servicios.

Todo lo anterior permite afirmar que es necesario realizar la evaluación del entorno laboral en materia de GRLL para alcanzar la seguridad y salud en todos los niveles de la organización.

## **1.2 La gestión de los riesgos laborales en el logro de la seguridad y salud en el trabajo**

La seguridad y salud en el trabajo se define como la “actividad orientada a crear condiciones, capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan desarrollar la actividad laboral eficientemente, evitando sucesos que puedan originar daños derivados del trabajo”. Es el conjunto de medidas para disminuir la ocurrencia de accidentes e incidentes derivados del trabajo con el objetivo de lograr que la tarea se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y entorno adecuado para los trabajadores.

El término está formado por dos conceptos fundamentales: seguridad y salud. La seguridad es la “prevención de accidentes de trabajo” en su modo más genérico. También se define como el “conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo antes de que se produzcan los accidentes de trabajo”. La función de la seguridad del trabajo fue definida por los clásicos de la materia esencialmente con la palabra control (Blake, 1963; Heinrich, 1959) y su significado siempre se ha interpretado de la teoría a la práctica como prevención. Actualmente la seguridad ha pasado de un concepto restringido a enfoques mucho más amplios que se han traducido en conceptos tales como: “calidad de vida en el trabajo” y “seguridad integrada”. La seguridad en el trabajo es la ausencia de riesgo inaceptable, es decir, el conjunto de normas y procedimientos que protege la integridad física y

mental del trabajador preservándole de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde son ejecutadas.

Por otro lado, la salud en el trabajo se define como la “prevención de enfermedades profesionales”, es la “ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que puede ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores”. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es “el estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de enfermedad”. Partiendo de esta base, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) considera que “la salud laboral tiene la finalidad de fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones, prevenir todo daño a la salud por las condiciones de trabajo, protegerles en su empleo contra los riesgos para la salud y colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas”.

Para garantizar la eliminación o disminución de los riesgos de trabajo, accidentes y enfermedades es necesario aplicar una correcta gestión de los riesgos laborales con un enfoque preventivo que permita alcanzar la salud laboral en la organización.

### **1.3 La prevención y la gestión de los riesgos laborales (GRLL)**

La prevención de riesgos laborales ha experimentado en los últimos años un gran auge. Ha pasado de disciplina desconocida y reservada a especialistas a consolidarse como un aspecto fundamental de las relaciones laborales. Ello pone de manifiesto que la cultura de la prevención ha empezando a calar en nuestra sociedad en el sentido de que es objeto de preocupación social.

La **prevención** es el “conjunto de acciones o medidas adoptadas en todas las fases de actividad de la organización con el fin de evitar o disminuir los riesgos en el trabajo”. Se realiza la gestión preventiva en materia de salud laboral con el objetivo de identificar los accidentes o incidentes con daños potenciales y actuar según la magnitud del riesgo encontrado. Entre los elementos claves de la gestión preventiva podemos encontrar:

- ♣ el compromiso de la dirección: encargada de definir las funciones y responsabilidades de toda la línea jerárquica y la organización preventiva realizada por un grupo de personas involucradas
- ♣ el plan de prevención de riesgos laborales: incluye la estructura organizativa, responsabilidades, funciones, prácticas, procedimientos y recursos necesarios para llevar a buen término la acción de la prevención
- ♣ evaluación de riesgos y planificación preventiva: la evaluación de los riesgos genera cambios en las condiciones de trabajo, es necesario planificar la acción preventiva y adoptar las medidas de control adecuadas
- ♣ las actuaciones preventivas básicas: los trabajadores reciben información sobre los riesgos al que están expuestos y sobre las medidas aplicadas. Los mismos participan en las cuestiones que afecten su seguridad y salud en el trabajo y efectúan propuestas para mejorar los niveles de protección.

Para poder realizar una adecuada actividad preventiva es necesario conocer la naturaleza y los factores que influyen en el trabajo, bajo esa visión global se pueden identificar y prevenir los riesgos. La acción preventiva no debe ser puntual, ya que tanto el trabajo como las funciones de los trabajadores o incluso el estado de los mismos pueden variar, es un proceso dinámico. Hay que desarrollar acciones contra todos los riesgos identificados para poder evitar el accidente laboral y las enfermedades consideradas profesionales o no.

En las organizaciones es necesario eliminar la tendencia de “acción correctiva” y fomentar una cultura preventiva en los trabajadores en aras de evitar lamentaciones de pérdidas económicas y potencial humano. Es obligatorio, para obtener buenos resultados, contar con trabajadores motivados, con cualidades regidas por principios éticos y elevado nivel de pertenencia hacia la organización, no resistentes al cambio y con gran capacidad de innovación y creatividad.

Los procedimientos de las actividades preventivas tienen un valor esencial en la consolidación del sistema preventivo. Con ellos se cumple una exigencia legal, pero además permiten disponer del mecanismo necesario para facilitar el aprendizaje por parte de quienes están implicados en la acción preventiva y facilitan el proceso de



seguimiento y evaluación, determinante en toda acción de mejora. Para realizar óptimamente las actividades preventivas es necesaria la aplicación de técnicas que permitan evaluar las condiciones de trabajo antes o después de la ocurrencia de un accidente.

Las **técnicas preventivas** son utilizadas como una metodología para evaluar los riesgos, realizar una revisión periódica de las condiciones de trabajo y efectuar la investigación de los accidentes. Estas se clasifican en dos grandes grupos mostrados en la tabla 1, la cual se muestra a continuación.

<b>ANALÍTICAS</b>	<b>ANTES DEL ACCIDENTE</b>	Observación del trabajo Análisis del trabajo Procedimientos de operación Inspecciones	
	<b>POSTERIORES AL ACCIDENTE</b>	Comunicación de accidentes e incidentes Investigación de accidentes e incidentes Rememoración de accidentes e incidentes Estadísticas de siniestralidad	
<b>OPERATIVAS</b>	<b>FACTOR HUMANO</b>	<b>ANTES DE LA SELECCIÓN</b>	Profesiograma Test selección
		<b>CAMBIO DE COMPORTAMIENTO</b>	Formación- adiestramiento Comunicación Promoción Reuniones Normas y reglamentos
	<b>FACTOR TÉCNICO O MATERIAL</b>	<b>CONCEPCIÓN</b>	Estudio de trabajos Diseño de equipos Proyecto instalaciones
		<b>CORRECCIÓN</b>	Resguardos y defensas Dispositivos Distribución en planta Equipos Protección Indiv. Mantenimiento Señalización Mejora de métodos

**Tabla 1. Clasificación de las técnicas preventivas. Fuente: Técnicas preventivas**

Después de aplicadas las técnicas es necesario ejecutar las medidas preventivas necesarias para evitar que se produzcan daños derivados del trabajo. Para implementar estas medidas es necesario tener en cuenta los principios de acción preventiva, estos son:

- ♣ evitar los riesgos
- ♣ evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- ♣ combatir los riesgos en origen
- ♣ adaptar el trabajo a la persona en particular lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos, métodos de trabajo y producción en aras de atenuar el trabajo monótono y repetitivo
- ♣ tener en cuenta la evolución de la técnica
- ♣ sustituir lo peligroso por lo que extraña poco o ningún peligro
- ♣ planificar la prevención
- ♣ adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- ♣ capacitar a los trabajadores.

La gestión preventiva elimina o disminuye la incidencia de los factores de riesgo del entorno de trabajo. Los **riesgos laborales** se definen como la “combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de las consecuencias de este”. Otra literatura lo enfoca como la “combinación de la probabilidad y consecuencias de que ocurra un suceso peligroso específico”. La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar según el siguiente criterio:

- ♣ alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre (mayor de 50%)
- ♣ media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones (entre el 25 y el 50%)
- ♣ baja: el daño ocurrirá raras veces (menor del 25%).

Donde la probabilidad es:

$$P: \frac{\text{n}^\circ \text{ de accidentes e incidentes}}{\text{n}^\circ \text{ de situaciones peligrosas}} \times 100$$

Los riesgos pueden ser según su magnitud:

- ♣ riesgo grave e inminente: es el que resulta probable y puede racionalmente materializarse en un futuro inmediato y que suponga un daño grave para la salud
- ♣ riesgo residual: riesgo remanente después que ha sido tomada una medida protectora

- ♣ riesgo tolerable: es aceptado en un contexto dado basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados.

Para identificar los riesgos y determinar la dimensión de los mismos es necesario aplicar una adecuada **gestión de riesgos laborales**.

La gestión de los riesgos laborales es la “aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos” en otra fuente bibliográfica se define como “el proceso coordinado mediante el cual se analizan, valoran y controlan los riesgos en una organización”.

La gestión de los riesgos es la base para conocer las condiciones imperantes en el entorno de trabajo y en que magnitud se afecta a los trabajadores. Es la actividad fundamental, el núcleo dentro del SGSST, por tal razón es que se le presta mayor atención en las entidades. Incluye la evaluación, el tratamiento y la comunicación del riesgo para todo el personal. La alta dirección es la encargada de liderar este proceso donde se integra en un lazo cerrado la organización, cooperación y comunicación, sobre el mismo inciden el tipo de tecnología utilizada, la formación de los trabajadores y la cultura empresarial (relaciones interpersonales, motivación, etc.). Algunos especialistas de la materia plantean que la forma óptima de gestionar los riesgos en un área determinada es como se muestra en el **Anexo 1**. Otras fuentes plantean que la gestión de los riesgos laborales posee tres pasos fundamentales para su ejecución:

1. **Identificación del peligro:** proceso que consiste en reconocer que existe peligro y definir sus características.
2. **Evaluación del riesgo:** proceso general que consiste en estimar la magnitud del riesgo y decidir si es tolerable o no.
3. **Control y seguimiento de los riesgos:** proceso de toma de decisión para reducir los riesgos a partir de la información obtenida en la evaluación para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

El peligro es la “fuente potencial de un daño en términos de lesión o enfermedad a personas, daño a la propiedad, daño al entorno del lugar de trabajo o una combinación de estos”. Se puede enunciar como la actuación, condición o situación subestándar que puede producir efectos adversos sobre las personas, equipos de trabajo o materiales.

Por tal razón es muy importante identificar y eliminar las actividades potencialmente peligrosas que originan riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores. Para la identificación de los riesgos se utilizan dos vías:

- ♣ Vía prospectiva o directa: se basa en el reconocimiento del riesgo antes de que se produzcan los daños a la salud, o sea, se realiza un pronóstico de su existencia.
- ♣ Vía retrospectiva o indirecta: se efectúa a través del análisis posterior al accidente. Un accidente ocurrido indica la existencia de un riesgo que no detectado anteriormente, es conocido a través de sus consecuencias.

La **evaluación de riesgo** es el paso fundamental ya que lleva explícito un procedimiento que comprende la metodología a utilizar para identificar los peligros (fuente potencial de daño) y la valoración los riesgos asociados a estos, el período de actualización de la misma de no ocurrir un incidente indica la necesidad de revisarla total o parcialmente.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Es necesario crear Comisiones de Evaluación de Riesgos con el personal capacitado para la actividad, definir los Planes de Medidas y los Programas de Prevención, cada programa debe contemplar fechas de cumplimiento, responsables, costos de ejecución, entre otros elementos.

Metodología para evaluar los riesgos:

1. Estimación del riesgo: “es el proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro”.

Es decir, estimar el riesgo es evaluar la magnitud, el momento, lugar donde se genera el mismo. Al conocer los elementos se valora las consecuencias que se pueden derivar de accidentes, incidentes, no conformidades y cantidad de personas que se pueden ver afectadas.

La frecuencia de la materialización de un peligro es la posibilidad de ocurrencia del riesgo que puede ser medida con criterios de probabilidad o teniendo en cuenta la

presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque no se haya presentado nunca.

La consecuencia es el resultado de la materialización del riesgo generada por:

- ♣ accidentes de trabajo: acontecimientos no deseados que dan lugar a muerte, enfermedad, lesiones, averías u otras. Otra literatura lo enuncia como “toda lesión corporal que el trabajador sufra como consecuencia del trabajo que ejecuta en su centro laboral y las producidas en el trayecto habitual a su trabajo”
- ♣ incidentes del trabajo: evento que posee el potencial para producir un accidente del trabajo
- ♣ no conformidad: incumplimiento de un requisito.

A este grupo de consecuencias se adicionan las enfermedades profesionales que, desde un punto de vista legal, es aquella enfermedad contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de dicha ley. Esta se produce después de un determinado período de exposición del trabajador al entorno laboral donde incide el factor de riesgo. Los daños producidos por esta exposición no aparecen de forma inmediata sino que transcurre, en algunas ocasiones, un largo período de tiempo hasta que se manifiestan los primeros síntomas de la enfermedad. Este hecho puede dificultar el establecimiento de relación causa-efecto entre la enfermedad y el trabajo que realiza el individuo.

Los accidentes atendiendo a su gravedad pueden ser ligeros, leves, bastante graves y muy graves, los ligeros se derivan de riesgos tolerables. Los mismos se agrupan en seis grupos fundamentales: caídas de personas, caídas de objetos, choque entre objetos, golpes por proyección, cortes por objetos y contacto con sustancias. Estos devienen en daños materiales y lesiones, las últimas pueden ser permanentes o temporales y se caracterizan por su naturaleza: muerte, incapacidad permanente absoluta, pérdida del brazo por encima del codo, de un dedo, ceguera total, pérdida de una pierna, entre otras.

Se considera que el riesgo de accidente es:

- ♣ pequeño: si el trabajador puede evitar accidentes teniendo precaución y siguiendo las normas generales de seguridad
- ♣ considerable: si el trabajador precisa seguir normas de trabajo para evitar el accidente y debe prestar mayor atención de lo normal
- ♣ grande: si el trabajador precisa ser especialmente cuidadoso y seguir normas estrictas o reglamentarias de seguridad; es decir, si existe un riesgo tangible
- ♣ muy grande: si el trabajador precisa una normativa y una reglamentación estricta y concisa.

Las consecuencias del accidente se miden por su gravedad, pueden ser:

- ♣ ligera: si el accidente causa como máximo 1 día de baja
- ♣ leve: si el accidente causa como máximo 7 días de baja
- ♣ bastante grave: si el accidente causa alrededor de 1 mes de baja
- ♣ muy grave: si el accidente causa más de 6 meses de baja o incapacidad permanente.

Los incidentes de trabajo son la ventana de los accidentes. Estos no generan pérdidas pero alertan al sistema de la existencia de un riesgo potencial latente. Cuando los trabajadores no están conformes con las condiciones de trabajo establecidas es necesario realizar un análisis para detectar la existencia de riesgos ocultos y actuar sobre los mismos.

2. Valoración del riesgo: “procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable”.

El riesgo es tolerable cuando “es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados”. Si el riesgo es innato al trabajo que se realiza y no es posible su eliminación, se considera que no generará accidentes y/o pérdidas materiales y su eliminación traería desventajas económicas para la organización, se considera que el riesgo puede convivir en el sistema. De acuerdo con las características del riesgo encontrado se hace necesaria la aplicación de acciones para mitigar cualquier consecuencia derivada en accidentes, incidentes y no conformidades.

Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo. La forma de valorar el riesgo se muestra en la tabla 2:

		PROBABILIDAD		
		BAJA	MEDIA	ALTA
SEVERIDAD	BAJA	<i>MUY LEVE</i>	<i>LEVE</i>	<i>MODERADO</i>
	MEDIA	<i>LEVE</i>	<i>MODERADO</i>	<i>GRAVE</i>
	ALTA	<i>MODERADO</i>	<i>GRAVE</i>	<i>MUY GRAVE</i>

**Tabla 2. Clasificación del riesgo según su severidad. Fuente: Técnicas preventivas**

Se define como severidad la condición peligrosa o acto inseguro que potencialmente puede dar lugar a lesiones o enfermedades profesionales, se dividen en tres tipos según su repercusión en la salud de los trabajadores y las pérdidas de materiales:

- ♣ bajas: pérdidas de tiempo para curas inferiores a un día o jornada y/o pérdidas materiales leves a la propiedad
- ♣ media: incapacidades transitorias y/o pérdidas materiales graves
- ♣ alta: incapacidades permanentes, muertes y/o pérdidas materiales muy graves.

El **control y seguimiento de los riesgos** es el “proceso de toma de decisión para reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia”. Con la información obtenida en la identificación y la evaluación se toman las medidas necesarias para eliminar los riesgos detectados. Los riesgos que no son posibles eliminar es importante realizarle un seguimiento para evitar que generen pérdidas materiales y registrarlos. Los documentos deben ser legibles, identificables y trazables hasta las actividades involucradas, se deben archivar y conservar de manera que puedan recuperarse fácilmente y estén protegidos contra daño, deterioro o pérdida. Las acciones realizadas en el proceso de control para lograr la eliminación de los factores de riesgo pueden ser:

- ♣ preventivas: conjunto de acciones, medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la organización con el fin de evitar o disminuir los riesgos en el trabajo
- ♣ correctivas: acciones tomadas para eliminar una no conformidad detectada

Las medidas preventivas se adoptan básicamente cuando se detecta un riesgo potencial, es decir, la organización no incurre en pérdidas. Se realiza un estudio a la organización con el objetivo de detectar los mismos y se toman las medidas para prevenir un accidente laboral. Mientras las correctivas son para eliminar un riesgo real, este se evidencia en accidentes, incidentes o no conformidades. Para prevenir los accidentes existen cuatro métodos fundamentales: ingeniería (cambios en infraestructuras, equipos y mobiliarios); persuasión y apelación; adecuación del personal (selección y entrenamiento) y disciplina.

Los métodos de mayor valor en la prevención de accidentes son análogos a los métodos requeridos para el control de la calidad, costo y cuantificación de la producción donde la alta dirección tiene un peso fundamental en el desarrollo de la actividad.

El proceso de identificar, evaluar y controlar los riesgos se hace con la participación de los trabajadores y los jefes directos de los procesos según se define en la legislación vigente, de forma tal que se alcance una gestión que conlleve a la mejora continua de las condiciones de trabajo.

En entornos de trabajo diferentes no existen riesgos laborales iguales, tienen su determinada característica y se interrelacionan entre sí, esta situación deviene en condiciones laborales e impactos diferentes sobre el sistema hombre-máquina-medioambiente. Por tal razón es necesario conocer sus distintas clasificaciones y características específicas.

### **1.3.1 Clasificación de los riesgos y principales características**

Existen numerosas formas de clasificar los riesgos, las variaciones se corresponden a los diferentes ámbitos donde es realizado el análisis según el momento y lugar. Los riesgos pueden ser:



- ♣ por accidentes: son característicos de determinado procedimiento tecnológico donde los medios y objetos de trabajo pueden traer intrínseco los riesgos sobre la base de su construcción y tecnología
- ♣ por influencia peligrosa en la higiene del trabajo: actúa sobre la salud del trabajador a partir de un largo período expuesto a niveles superiores a lo admisible en un tiempo determinado sin protección (condiciones ambientales: polvo, calor, ruido, iluminación, etc.)
- ♣ por las condiciones de trabajo: son las condiciones del proceso laboral que producen un desgaste físico y psíquico al trabajador por la actividad laboral que desempeña (trabajos monótonos y repetitivos).

Los riesgos que se originan en procesos industriales o de servicios pueden ser mecánico, por caída de alturas, lugar y superficies de trabajo, eléctrico, químico, por exposición a agentes biológicos, incendio o explosión, ruido, iluminación, peligro térmico y radiaciones.

Atendiendo a la percepción del hombre los riesgos pueden ser:

- ♣ Riesgo objetivo: un riesgo innato de la actividad que se realiza por lo que no se puede eliminar pero es posible su disminución. Se puede calcular a partir de una combinación compensatoria entre un indicador de la gravedad del daño y un indicador de probabilidad de sufrir este daño.
- ♣ Riesgo subjetivo: lo que la persona siente, sus características cualitativas (grado de voluntariedad en la exposición, el potencial catastrófico, el conocimiento o temores). Este conduce a una sobrevaloración de la intervención de los valores y asimila los juicios de riesgo a conductos sociológicos.

Estos conceptos se pueden contraponer es un “riesgo evaluado técnicamente a un riesgo evaluado de manera intuitiva” donde el evaluado técnicamente tiene más peso científico que el intuitivo, sobre la base de que las personas no son confiables en su totalidad y tienden a falsear la realidad pues todas no sienten y piensan igual.

De forma general, los riesgos se pueden clasificar en cinco grandes grupos como se muestra a continuación:

1. Riesgos físicos (ruido, vibraciones, ventilación, presión, temperatura, iluminación, radiaciones ionizantes y no ionizantes, etc.)
2. Riesgos químicos (polvos, vapores, líquidos, gases, humos, nieblas, disolventes, etc.)
3. Riesgos biológicos (bacterias, hongos, insectos, etc.)
4. Riesgos ergonómicos (posiciones, deficiente diseño, operaciones inadecuadas, condiciones inadecuadas, relaciones laborales inadecuadas, etc.)
5. Riesgos psicosociales (carga mental, monotonía, responsabilidad, etc.).

### **1.3.2 Factores de riesgos. Consecuencias**

Hoy en día se está trabajando sobre la base del concepto de “calidad de vida laboral” por lo que es importante conocer los factores que afectan o pueden afectar a la organización. Los factores de riesgo tienen consecuencias directas sobre el factor humano por lo que es necesario el conocimiento de los mismos y tener en consideración su impacto negativo, los mismos deben ser divulgados por los responsables de la prevención de cada empresa. Se define como factor de riesgo al “elemento o conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador”. Atendiendo a su origen, los factores de riesgo se dividen en cinco grupos (**Anexo 2**) para facilitar su estudio.

Los factores de riesgos no se presentan aisladamente. En el entorno de trabajo interactúan muchos de estos factores, es decir, están presentes varios al mismo tiempo de forma que se potencian sus efectos nocivos. De esta forma, cuando se produce una alteración en la salud de los trabajadores no se puede atribuir a una sola causa, sino que será un conjunto de factores diferentes presentes en el ambiente laboral los que ocasionan dicha pérdida de salud.

### **1.4 Principales ventajas de contar con una adecuada GRRL**

Existen innumerables ventajas al contar con una correcta gestión de los riesgos laborales, a partir de una concepción y gestión integral de los mismos se estará facilitando un efectivo control de todo tipo de pérdidas y a través del cual, las personas

contribuirán notoriamente al logro de los objetivos empresariales. Las posibles ventajas pueden ser:

- ♣ los trabajadores se sienten valorados, ganan compensaciones concretas, a su vez, la empresa se fortalece y es posible pronosticar la solución a nuevos conflictos
- ♣ se logra una participación activa del personal en función de mejorar las condiciones de trabajo
- ♣ la imagen de la dirección aumenta en credibilidad y respeto
- ♣ desaparece la tensión del riesgo y se eleva la productividad, la calidad y el desempeño de los trabajadores
- ♣ se pone en marcha la creatividad y motivación de los trabajadores al estar conformes con sus condiciones de trabajo
- ♣ se logra eliminar los accidentes, incidentes y no conformidades en el trabajo y como consecuencia la disminución de las enfermedades profesionales
- ♣ se garantiza la continuidad del recurso humano y del proceso llevado a cabo en la empresa
- ♣ se logra alcanzar la “calidad de vida” y la cultura en materia de prevención.

Los sistemas de gestión contemplan con diferente énfasis el factor humano, desde la perspectiva de las condiciones de trabajo y la salud laboral (en donde la persona es objeto de especial atención) se establecen pautas determinantes para lograr dos metas importantes: la formación continua y la motivación de los trabajadores. Estos elementos son esenciales para que las personas con un buen nivel de competencia profesional se encuentren identificadas con la organización y puedan aportar lo mejor de sí mismas.

Con el fin de lograr alcanzar las ventajas citadas anteriormente y el establecimiento de un adecuado sistema de gestión en la organización es necesaria la aplicación de los métodos de análisis de los riesgos laborales.

### **1.5 Métodos utilizados para el análisis de los riesgos laborales**

Estos métodos fueron creados por autores de distintas partes del mundo y tienen sus características específicas de aplicación. Los más utilizados son los siguientes:

#### **Métodos cualitativos:**

- ♣ Listas de chequeo o listas de comprobación (check list).

- ♣ Análisis del árbol de fallos (fault tree analysis).
- ♣ Análisis de seguridad de tareas.
- ♣ Análisis de peligros y operatividad (hazard operability analysis, HAZOP).
- ♣ Diagrama de Ishikawa.
- ♣ Evaluación general del riesgo, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo y de MUPRESA, de España).

#### **Métodos cuantitativos:**

- ♣ Análisis del árbol de efectos (event tree analysis).
- ♣ Método de valoración del riesgo, de Walberg.
- ♣ Método de valoración del riesgo, de Fine.
- ♣ Método de valoración del riesgo, de Pickers, entre otros.

Para gestionar óptimamente los riesgos es necesario integrar en el proceso los principios ergonómicos que dan la posibilidad de analizar exhaustivamente al puesto o área objeto de estudio.

#### **1.6 Papel de la Ergonomía a la GRLL**

En la actualidad en los diferentes medios de difusión masiva se realiza una divulgación positiva sobre la Ergonomía. Esta en su forma más genérica es la parte de la ciencia que estudia la relación del cuerpo humano con el medio ambiente que lo rodea.

No se puede hablar de Ergonomía sin citar al precursor de la misma, Leonardo Da Vinci. En su profundo afán por el conocimiento y la investigación alcanzó innumerables logros durante su vida, tanto en el orden artístico como científico. Analizó en 1498, las proporciones anatómicas de los hombres, de ahí una de sus obras más reconocidas: la pintura “El Hombre Vitruvio”. En la misma investigó los movimientos de los segmentos corporales y características físicas de los individuos (estatura, alcance, fuerza), este estudio anticipó muchos de los avances de la ciencia moderna. Sus investigaciones no se basaban en eliminar riesgos, pero fueron la base para el estudio del trabajo tomando como referencia las características del ser humano.

El concepto de Ergonomía, a través de los tiempos, ha tenido diversas definiciones cuyas bases están cimentadas en la etimología griega donde “ergo” significa trabajo o actividad y “nomos”, leyes; por lo que literalmente significa “leyes del trabajo”.

Se han dado muchas definiciones en el transcurso de los años, uno de los conceptos más actuales es el definido por Alonso Becerra, A. (2006): “La Ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación, relacionado con las máquinas dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de las personas, de la técnica, del ambiente y de la organización del trabajo. Es una disciplina de las comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno sociotécnico; sus objetivos son proporcionar el ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre, las máquinas y el ambiente; diseñar la situación de trabajo de manera que la misma resulte plena de contenido y adecuada a las capacidades psicofisiológicas y necesidades del ser humano; aumentar la eficiencia, eficacia y productividad del trabajo”.

La Ergonomía estudia la interacción tanto física y psíquica como funcional entre el hombre, su puesto de trabajo, herramientas y el ambiente laboral; este es un campo muy extenso por lo tanto recibe tributo de muchos aspectos de otras ciencias tales como la biología, medicina y ciencias tecnológicas.

La fecha oficial del surgimiento de la Ergonomía es el 12 de Julio de 1949, ese día se celebró una reunión en Almirantazgo, donde formaron un grupo interdisciplinario todos aquellos interesados en los problemas laborales. En otra reunión celebrada el 16 de febrero de 1959, se adoptó el término “ergonomía” y se originó la nueva disciplina.

El aporte de la Ergonomía a la GRRL se evidenció cuando al estallar la Primera Guerra Mundial se elevó las producciones de armas y mobiliario militar. Fue necesario realizar investigaciones sobre el sistema hombre-máquina-ambiente por los continuos accidentes que se generaron de las extensas jornadas laborales, la tensión y las condiciones de trabajo desfavorables. Estas investigaciones dieron a la luz la creación de grupos para minimizar los accidentes y lograr la protección de los trabajadores (Health of Munitions Workers Committee en 1915 y la Industrial Health Research Board en 1929).

La experiencia de la Segunda Guerra Mundial demostró que el ser humano no se encontraba preparado para enfrentar el acelerado auge de la tecnología, no se habían estudiado a fondo las capacidades y habilidades de las personas. Cuando la guerra terminó, se creó en Versalles (Francia) la Organización Internacional del Trabajo (OIT) donde su principal énfasis fue la protección al trabajador contra enfermedades y lesiones originadas en el desarrollo del trabajo. Esto demostró la importancia de la Ergonomía para mejorar las condiciones de trabajo y la eliminación de los factores de riesgos debido a la profundidad de los elementos que estudia en el entorno laboral.

Los resultados aportados por los estudios ergonómicos se integran a la GRL de la organización interconectando aspectos como la seguridad y salud del hombre a la productividad del trabajo y la calidad de los servicios. No solo se limita a identificar los factores de riesgos sino que propone soluciones positivas que se mueven en el ámbito probabilístico de las potencialidades de la ocurrencia de algún suceso imprevisto.

### **1.6.1 El mejoramiento de las condiciones de trabajo y su influencia en el logro de objetivos de la Ergonomía**

El principal objetivo de la Ergonomía es lograr mejorar las condiciones de trabajo para garantizar el cuidado del trabajador y a su vez, que el trabajo se ejecute con la eficiencia, eficacia y efectividad requerida. Para lograr dicha meta es necesario evaluar las condiciones del puesto teniendo en cuenta las características del equipo, mobiliario, instrumentos auxiliares de trabajo y dimensiones de local.

Las condiciones de trabajo no son más que un conjunto de variables relativas tanto al contenido de la tarea como a la organización del trabajo que están presentes en una situación laboral y pueden afectar a la salud del trabajador. Estas se caracterizan por la interrelación de estos tres elementos:

- ♣ trabajador: con sus atributos: estatura, anchura, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales
- ♣ puesto de trabajo: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo
- ♣ ambiente de trabajo: la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.

Las condiciones de trabajo se contemplan 9 aspectos globales los cuales son:

- ♣ contenido de trabajo: distribución de las tareas, material de trabajo
- ♣ puesto de trabajo: esfuerzos estáticos y dinámicos, rapidez de ejecución
- ♣ entorno del puesto: cantidad y calidad de espacio, higiene, ruido, etc.
- ♣ distribución del trabajo: distribución de las tareas, conocimiento de las funciones y equilibrio
- ♣ ejecución de las tareas: información, adecuación al puesto, elección del método operativo
- ♣ evaluación y promoción del personal: objetivo y método de la evaluación
- ♣ relaciones sociales: coincidencia de intereses con la empresa, libertad de expresión, derecho a equivocarse
- ♣ los individuos y el grupo: grado de autonomía, participación en las decisiones, integración del personal
- ♣ estilo de mando: división y relaciones entre grupos de trabajo, conflictos funcionales.

Las condiciones de trabajo incluyen las normas y legislaciones vigentes en materia de SST para la protección de los trabajadores con capacidades reducidas, el régimen de trabajo y el sistema de compensación en caso de no poder solucionar alguna situación desfavorable. Se deben crear las bases para lograr la capacitación de los trabajadores y garantizar el apoyo de los directivos.

Para mejorar las condiciones de trabajo es necesario gestionar los riesgos laborales apoyándose en la gestión ergonómica con el objetivo de detectar la totalidad de los factores de riesgos que inciden sobre determinada área. Para realizar la evaluación ergonómica se precisa la aplicación de un procedimiento que tribute a las exigencias del cliente interno.

### **1.7 Metodologías para el análisis de las condiciones de trabajo. Métodos de valoración**

Desde los inicios de la Ergonomía se han realizado continuos esfuerzos para la elaboración de herramientas que sirvan para conocer y valorar las condiciones de trabajo, lo que ha dado lugar a un gran número de métodos de evaluación. Existe una

gran variedad de métodos que se pueden clasificar de la siguiente forma: por su nivel de especificidad (específico y general), por su nivel de subjetividad (objetivo y subjetivo) y según su facilidad de uso (simple o rápido y laborioso).

De entre todos los métodos de evaluación objetiva que realizan una valoración de las condiciones de trabajo se pueden destacar, por ser los más tradicionales y ampliamente utilizados, los siguientes: método LEST, los perfiles de puestos (RENAULT), Ergonomic Workplace Analysis (EWA), entre otros.

### **Método LEST**

Mejorar las condiciones de trabajo implica determinar de forma global los factores de riesgos que afectan a la salud del trabajador con el objetivo de garantizar el estado de bienestar completo físico, mental y social. La principal aportación del método de análisis de las condiciones de trabajo elaborado por miembros del Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (LEST) de Aix-en-Provence, España (1978), es que permite cuantificar y en consecuencia medir variables que frecuentemente son tratadas de manera muy subjetiva. El método consiste básicamente en una guía de observación de uso relativamente simple y rápido que permite recoger algunos datos de manera tan objetiva como sea posible sobre los diversos elementos de las condiciones de un puesto de trabajo y establecer un diagnóstico.

Los objetivos del método LEST son los siguientes:

- ♣ describir las condiciones de trabajo de manera tan objetiva como sea posible para tener una visión de conjunto del puesto de trabajo
- ♣ servir de base a la discusión entre directivos de empresa, representantes de los trabajadores y técnicos para definir un programa de mejora de las condiciones de trabajo.

El método no puede ser utilizado en todos los puestos de trabajo sin distinción, muy esquemáticamente se puede decir que es aplicable preferentemente a los puestos fijos del sector industrial poco o nada cualificados. Sin embargo algunas partes de la guía de observación, como las relativas al ambiente físico, a la postura y a la carga física de trabajo son también utilizables para evaluar otros puestos más cualificados del sector



industrial y para muchos del sector servicios. No debe ser utilizado en aquellos puestos donde las condiciones físicas ambientales y el lugar de trabajo varían continuamente. El método consta de 16 variables agrupadas en cinco bloques de información y una serie de preguntas a modo de indicadores que figuran una descripción de la tarea lo más exacta posible (**Anexo 3**). Después de analizada las variables en el puesto de trabajo se realiza la evaluación que se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación. Los datos referentes a la descripción de la tarea y al cuestionario de empresa, aunque no se valoran, sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto observado y para facilitar el análisis y la discusión. El método permite obtener una puntuación para cada una de las variables estudiadas, en este sentido propone una valoración entre 0 y 10 que determina la situación del puesto o grupo de puestos de trabajo en relación a cada una de las variables y que se corresponde con los criterios mostrados en la tabla 3:

SISTEMA DE PUNTUACION	
0, 1, 2	Situación satisfactoria.
3, 4, 5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6, 7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8, 9	Molestias fuertes. Fatiga.
10	Nocividad

**Tabla 3. Sistema de puntuación. Fuente: NTP 175**

Para la evaluación de algunos indicadores es necesaria la tomas de medidas con los instrumentos siguientes:

- ♣ Anemómetro: medir la velocidad del aire.
- ♣ Psicómetro: la temperatura seca y húmeda.
- ♣ Sonómetro: los niveles de ruido.
- ♣ Luxómetro: los niveles de iluminación.
- ♣ Cronómetro: tiempos de ciclos, de posturas, etcétera.
- ♣ Cinta métrica: desplazamientos, alturas, etc.

El LEST tiene ventajas tales como:

- ♣ la difusión de los conocimientos necesarios en el estudio de las condiciones de trabajo
- ♣ servir de base a programas de formación sobre las condiciones de trabajo
- ♣ proporcionar un lenguaje común para aquellos a quienes interesa el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Para la aplicación eficaz del método es necesario la utilización del software e-LEST desarrollado por el Departamento de Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial perteneciente a la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). El mismo consta de un árbol de resultados donde se ven reflejados los campos para cada dimensión y finalmente se tiene el resultado valorativo de la investigación en un histograma, esto facilita la visualización de la condición actual y los aspectos que inciden en el desarrollo del área de trabajo.

Los principales inconvenientes que se pueden encontrar en la aplicación del método LEST son sus escasas posibilidades para analizar de una manera correcta y precisa los indicadores relacionados con la carga física, en especial aspectos tan importantes como los esfuerzos repetidos, su utilización queda restringida a un primer nivel de valoración en el que se quiera analizar aspectos relacionados con la organización y el individuo.

### **Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo (MAPFRE)**

Este método está dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido elaborado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Es un método abierto, aunque se definen una serie de factores existe la posibilidad de añadir o suprimir aquellos que el usuario considere necesarios. El método expone algunos factores que se analizan en el LEST, el caso de la investigación actual se enfoca en los factores relacionados al espacio de trabajo, factor que no se contempla con profundidad en el método citado anteriormente y es necesario su análisis por su importancia con respecto a la seguridad y salud del trabajador.

La disposición del puesto depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible, por lo tanto, no pueden darse criterios específicos de evaluación para cada posibilidad. La clasificación del espacio de trabajo está en función de que las medidas o disposiciones técnicas permitan una postura de trabajo apropiada y correcta que impidan la realización de movimientos forzados.

En primer lugar, se valoran por observación los puntos siguientes:

- ♣ Si los objetos que deben manejarse están situados de tal modo que el trabajador pueda mantener una postura de trabajo adecuada.
- ♣ Si se mantiene la postura de forma correcta para satisfacer las demandas funcionales de la tarea.
- ♣ Si hay espacio suficiente para que el trabajador pueda realizar los movimientos que exija el trabajo y cambiar de posturas con facilidad.
- ♣ Si el trabajador puede ajustar las dimensiones del puesto de trabajo y adaptar el equipo que utiliza a sus necesidades.

Posteriormente, se compara la disposición del espacio de trabajo con las recomendaciones dadas. Puesto que es prácticamente imposible hacer frente a todas las recomendaciones de forma simultánea, debe evaluarse el puesto de trabajo de forma global y deben hacerse arreglos según los diferentes requerimientos. Para diseñar espacios de trabajo adecuados es necesario tener como criterios generales los siguientes aspectos:

- ♣ Evitar imponer posturas forzadas; los movimientos naturales son más eficaces y menos fatigantes.
- ♣ Evitar tener los brazos extendidos.
- ♣ Dar la posibilidad de alternar la posición sentada y de pie.
- ♣ Procurar que los movimientos de los brazos sean opuestos o simétricos; el movimiento de un solo brazo implica una carga estática de los músculos del tronco.
- ♣ El plano de trabajo debe respetar las distancias óptimas de visión para el operario.
- ♣ Tener en cuenta la estabilidad de la posición del cuerpo.
- ♣ Si el esfuerzo es continuado, distribuir la actividad muscular en diferentes miembros.

Por último, se miden los siguientes parámetros:

- ♣ El área de trabajo horizontal que contempla el sitio de trabajo habitual, de actividades cortas y actividades que se repiten raramente.
- ♣ La altura de trabajo para las tareas que exijan precisión visual, apoyo manual, poder mover libremente las manos y el manejo de materiales pesados.
- ♣ El campo visual, que incluye la distancia visual (trabajos con demanda especial, con exigencias, normal y sin exigencias) y el ángulo de visión.
- ♣ Las herramientas.
- ♣ Otros equipamientos: este apartado incluye instalaciones, componentes, dispositivos de protección personal, controles y ayudas para el manejo y levantamiento (de cargas) que deben de evaluarse según su utilización.

El analista clasifica los diversos factores en una escala que generalmente va desde 1 hasta 5. La base principal para la clasificación es la desviación de las condiciones de trabajo respecto a las mejoras del trabajo para alcanzar un nivel óptimo o las recomendaciones generalmente aceptadas. Una clasificación de 4 a 5 indica que la condición o entorno de trabajo puede ser nociva para la salud de los trabajadores y se debería prestar especial atención al entorno o a la condición de trabajo en cuestión. La evaluación de las condiciones de trabajo se basa en dos valoraciones: una realizada por el analista a partir de los criterios de aplicación y otra paralela que refleja la opinión que tiene la persona que ocupa el puesto de trabajo.

### **Método RULA (Rapid Upper Limb Assesment)**

Cuando el riesgo es ergonómico-biomecánico (movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas, etc.) es muy difícil de evaluar. Las lesiones músculo-esqueléticas tienen un origen multicausal (laboral y extra laboral) lo cual complica el descubrimiento las fuentes que ocasionan los problemas.

El método RULA se ha desarrollado para investigar la exposición del trabajador a diferentes factores de riesgos asociados con trastornos del miembro superior relacionado con el trabajo, estos son: número de movimientos efectuados, trabajo muscular estático, uso de la fuerza y posturas de trabajo.

Para realizar este método es importante: observar varios ciclos de trabajo, seleccionar las posturas más representativas o más extremas, registrar las posturas y analizar las cargas y el tiempo por observación.

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas: por su duración, a priori o la de mayor carga postural. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulo (electrogoniómetros) o sobre fotografías del trabajador adoptando la postura.

Para aplicar el método el cuerpo se divide en dos grupos: A y B. El grupo A lo componen brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca y el B: cuello, tronco y piernas. El fundamento de este sistema es evaluar la cantidad de carga estática o fuerza aplicada sobre el sistema músculo-esquelético que causará fatiga y daños, dependiendo del tiempo que se exponen los trabajadores a estos factores de riesgos. El evaluador puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, los valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas.

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos. Después se pondera el valor según el tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada. La puntuación obtenida de sumar el grupo A y la correspondiente actividad muscular y debida fuerza aplicada pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación D se deriva del grupo B. A partir de las puntuaciones C y

D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

Con la puntuación final se obtendrá el nivel de actuación propuesto, así el evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea. A continuación se muestra en la tabla 4 los niveles de puntuación:

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

**Tabla 4. Nivel de puntuación según puntuación final. Fuente: Método RULA**

Apoyado en el nivel de actuación se podrá detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo. El uso del método RULA permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados.

A parte de los métodos anteriormente expuestos, existe un amplio grupo de procedimientos que analizan las condiciones de trabajo aunque gran parte de ellos derivan unos de otros. Existe una gran variedad: algunos de ellos son específicos para determinados sectores de actividad (condiciones de trabajo en centros hospitalarios, etc.), otros según el tipo de actividad (test de autoevaluación para usuarios de pantallas de visualización de datos, etc.), algunos según el tipo o tamaño de la organización (Método PYMES), entre otros. En cada situación se debe valorar cual es el más adecuado.

Entre los distintos métodos cabe destacar los que figuran en el siguiente listado, aunque no es una relación exhaustiva de todos los comercializados y existentes en el mercado.

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380  
www.uho.edu.cu

- ♣ Método PYMES: Método de evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas (CNCT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1997, 2º ed.).
- ♣ Método FREMAP: Criterios de evaluación para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo. Centro de prevención y rehabilitación.
- ♣ Método de la SAVIEM: Sociedad Anónima de Vehículos Industriales y Equipamientos Mecánicos, 1973 (Van Deyver).
- ♣ Análisis ergonómico elemental (Bois, 1977).
- ♣ Evaluación de puestos de trabajo PAQ (McCormick): el equipo de trabajo.
- ♣ Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
- ♣ Movimientos repetitivos. Métodos de evaluación Método OCRA: actualización.
- ♣ Evaluación de la carga postural. Método de la Universidad de Lovaina: LUBA.
- ♣ El método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21) de evaluación de riesgos psicosociales.

Otros métodos referentes a carga postural son:

- ♣ AET: Arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse) (Rohmert and Landau; 1985).
- ♣ ERGOIBV: Evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física. IBV (García, G. et al.; 1997).
- ♣ HARBO: Hands Relative to the Body (Wiktorin, K.; 1995).
- ♣ MCM: Método de cargas de movimientos. (Díaz, C; Ipas, M.; 1996).
- ♣ ROTA (Ridd et al.; 1989).
- ♣ TRAC: Task Recording and Analysis on Computer (van der Beek et al.; 1992).
- ♣ Microcomputer video image processing technology in working posture analysis (Wriley, YV; Green, RA; 1991).
- ♣ Nordic questionnaire. National Board of Occupational Safety and Health (Andersson et al.; 1984).
- ♣ Postural analysis of the trunk and shoulders (Keyserling, M.; 1986).
- ♣ Posture and activity classification system (Foreman et al.; 1988).

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380  
[www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)

- ♣ Work practices guide for manual lifting. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH 1991).



## **Capítulo 2: Aplicación parcial del procedimiento para la gestión ergonómica en los puestos de trabajo del Taller de Prototipo basado en el estudio de proceso**

En este capítulo se muestran los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación del procedimiento seleccionado para el desarrollo de la investigación. El procedimiento a utilizar es el diseñado por Castillo Rosales, L. (2010). El mismo está compuesto por cuatro etapas y cada una se encuentra integrada por fases, teniendo como base la mejora continua. Se utiliza el término de gestión porque el procedimiento se convierte en un proceso de toma de decisiones cumpliendo con los elementos básicos de todo sistema de gestión: planificar, organizar, ejecutar y controlar, lo que será capaz de producir un cambio sustancial para la mejora continua.

### **2.1 Etapa 1: Introducción al estudio ergonómico**

#### **Fase 1: Involucramiento y compromiso**

Para cumplimentar la misma se realizó una reunión con la totalidad de los trabajadores donde se planteó la importancia del estudio, los objetivos a alcanzar y los beneficios de implementar el procedimiento en el área objeto de estudio. Esta actividad tuvo como finalidad la motivación de los trabajadores, asegurar su apoyo incondicional en todo lo necesario referente al desempeño de la investigación y garantizar el compromiso de la alta dirección para la obtención de toda la información necesaria.

#### **Fase 2: Caracterización del centro objeto de estudio**

El centro en sus inicios fue concebido como Combinado Industrial “Héroes del 26 de julio” en el año 1972 por la DINAME. Se firmó el 20 de octubre de ese mismo año, el anteproyecto con la firma búlgara TECHNOEXPORT como parte del programa de desarrollo de la industria mecánica en el país dirigida hacia el objetivo de sustituir las importaciones de equipos de implementos para la agricultura cañera y no cañera, en menor escala para otros sectores de la economía. En sus primeros años de desarrollo se caracterizó por un proceso inversionista fuerte y abierto con la participación cada vez mayor de nuestra propia industria en su ejecución, entrada de equipos y tecnologías modernas para la época y como parte de la colaboración con el CAME, se identificó por tener altos volúmenes de producción dirigidos fundamentalmente hacia la industria azucarera y la agricultura.

La empresa lleva actualmente el nombre de Implementos Agrícolas “Héroes del 26 de julio” fue inaugurada por nuestro Comandante en jefe Fidel Castro el 27 de Julio de 1981, el logotipo que caracteriza a la organización es IMPAG (Implementos Agrícolas).

A partir de los primeros años de la década del 90 cuando ya se comenzaban a sentirse los efectos del derrumbe del campo socialista en la URSS, se afectó el desarrollo de la misma ya que la mayor parte de los abastecimientos básicos provenían de dichos países. El esquema estratégico inicial con el que se concibió la Industria Sidero Mecánica y Electrónica cubana cambió radicalmente con el advenimiento del Período Especial, desapareció el conjunto de premisas principales con que se sustentaban esas visiones. El decrecimiento de los niveles de actividad, junto con el deterioro progresivo de los principales indicadores técnicos económicos de la empresa motivó que se tomaran acciones concretas para ampliar el surtido de la producción e introducir modificaciones en los procesos. Para contrarrestar esta situación, una de las más importantes medidas tomadas fue la adopción de una nueva estrategia de producción y penetración en los mercados del exterior, se amplió las producciones para otros sectores de la economía fundamentalmente el turismo y la industria del níquel. Siguiendo este principio y por las producciones de calidad con tecnologías complejas, se le permitió insertarse en otros mercados, ejemplo de esto es la exportación de equipos hacia Jamaica, Venezuela, México, Guatemala, Argentina, dentro de los cuales se destaca la producción de bridas forjadas con una firma italiana.

Las producciones de la entidad tienen gran importancia pues su objetivo fundamental es garantizar con sistematicidad los instrumentos de labranza para los campos cubanos. Actualmente la empresa pertenece al Grupo Industrial de Maquinarias Agrícolas GIMAC, subordinado al Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica y se encuentra situada en carretera a San Germán Km. 3½, en el municipio y provincia de Holguín. La misma posee un área total de 340000m<sup>2</sup>, cuenta con un área techada de 85280m<sup>2</sup> y sin techo de 6800m<sup>2</sup>.

La entidad posee como **política de seguridad y salud en el trabajo** la siguiente:

La empresa EEA “Héroes del 26 de julio” trabaja en aras de crear las condiciones necesarias que garanticen la seguridad del trabajo y contra incendios, la salud y el

medio ambiente en el trabajo, estando este objetivo entre las primeras tareas a cumplimentar por los cuadros, dirigentes, funcionarios y trabajadores. Siendo responsabilidad de nuestros directivos la detección, evaluación y eliminación o reducción paulatina de los riesgos laborales, los trabajadores laboraran aplicando los conocimientos adquiridos sobre su protección y la utilización de todos los medios de protección individual y colectiva, así como los medios de trabajos idóneos a la actividad que realizan con el propósito del mejoramiento continuo de las condiciones laborales.

La **Misión** de la organización está definida como: El colectivo de trabajadores de la Empresa de Implementos y Equipos Agrícolas “Héroes del 26 de Julio” hemos diseñado una empresa mecánica dedicada a la producción y comercialización de equipos e implementos agrícolas, piezas de repuestos y otros servicios; soportados en nuestros valores compartidos, los avances tecnológicos y la certificación e implementación del SGC para satisfacer los requisitos de nuestros clientes, incrementando el liderazgo en el mercado nacional y la competitividad en el internacional.

La **Visión** es: Mediante la excelencia de nuestros productos y servicios, somos la empresa líder del mercado agrícola Nacional, y reconocida a nivel internacional.

El **objeto empresarial** de la entidad es: Producir y comercializar de forma mayorista máquinas e implementos agrícolas así como partes, piezas, componentes y accesorios metálicos para equipos industriales, en moneda nacional y divisas, según la nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.

Actualmente dado los problemas económicos que imperan en el país y la deficiencia de medios de trabajo para la agricultura, se le asignó la misión de satisfacer las demandas del Programa de la Revolución, principalmente en la producción de arados. La empresa produce equipos y piezas de repuesto, estructuras metálicas y otros tipos de servicios.

Los **principales clientes** que demandan los productos de la entidad son:

- ♣ Comercializadora MINAZ
- ♣ Agropecuaria FAR
- ♣ Empresa de Aseguramiento Agropecuario MININT
- ♣ Delegación Provincial INRE
- ♣ TCA

- ♣ TRACTOIMPORT
- ♣ Suministro Agropecuario
- ♣ U/M 2431
- ♣ EES Empresa “60 Aniversario de la Revolución de Octubre”
- ♣ EMI Desembarco del Granma
- ♣ Dirección de Armamento MGR, entre otros.

Los **principales suministradores** son:

Empresa Comercializadora de Holguín

- ♣ CUBALUB
- ♣ Fundición Acero Hierro
- ♣ TRACTOIMPORT
- ♣ UEB Gases Holguín
- ♣ COPEXTEL S.A.
- ♣ CIMEX S.A.
- ♣ Empresa de discos y elementos de discos
- ♣ Puerto Moa Servicios
- ♣ MAQUIMPORT, entre otros.

La estructura organizativa de la empresa está compuesta por 7 áreas de resultados claves las cuales son: Dirección, Producción o Proceso, Mercado, Investigación y Desarrollo, Gestión de los RRHH, Economía y Contabilidad y Supervisión y Control. Estas áreas están definidas en un Mapa de proceso, cuentan con sus objetivos específicos y los procedimientos para tributar al óptimo desempeño empresarial. La empresa se subdivide según el organigrama expuesto en el **Anexo 3**.

El área de Investigación y Desarrollo tiene el objetivo de lograr un elevado grado de desarrollo científico-técnico en las actividades de la empresa y su objetivo principal es el diseño del producto según las especificaciones de los clientes. Dentro de la misma se encuentra la Dirección Técnica, está conformada por:

- ♣ Oficinas de Proyecto (Asistencia Técnica y Diseño)
- ♣ Taller de Prototipo

La investigación se centró fundamentalmente en el Taller de Prototipo porque de los procesos realizados en Dirección Técnica es el único operativo que transforma los proyectos en equipos y piezas vivas. Es de vital importancia garantizar su óptimo desempeño para asegurar la calidad del prototipo y la posterior producción masiva del producto. El taller es el encargado de fabricar el proyecto traído desde la oficina de Diseño. En otras palabras, confecciona el equipo según el diseño elaborado.

De manera general los **procesos** realizados son los siguientes:

- ♣ Se analiza el proyecto por el jefe de taller y el tecnólogo, si se detectan deficiencias se revisa en conjunto con la Dirección Técnica.
- ♣ El producto se confecciona siguiendo las especificaciones del diseño, se utilizan los recursos humanos y materiales necesarios.
- ♣ Se espera que el producto sea probado en el terreno por los compañeros de Asistencia Técnica.
- ♣ El producto se le corrige las deficiencias y se procede a su validación.
- ♣ En conjunto con la Dirección Técnica, se orienta la producción masiva del mismo en el área productiva.

El taller tiene otras funciones como la de apoyar la producción y realizar operaciones orientadas por la dirección. Según las características del diseño es como se realiza la confección, se involucran tantos puestos de trabajo sean necesarios. Debido a la discontinuidad de la producción, no existe un método de trabajo específico para cada operación. El producto, debido a su importancia, es controlado en todo el proceso de fabricación para detectar cualquier desviación por lo que los índices de rechazos son nulos. En algunas ocasiones existe poca disponibilidad de materia prima y el proceso es detenido momentáneamente hasta que esté disponible el material faltante.

### **Tecnología dura**

La tecnología existente en el taller está constituida por siete equipos de origen soviético de la década de los 80, los mismos son: Torno Universal, Taladro Columna, Afiladora Bilateral, Segueta Hidráulica, Fresadora Universal, Prensa Hidráulica y Grúa de rieles. El mantenimiento que se realiza a los equipos es preventivo planificado (MPP); debido al déficit de piezas de repuesto el mismo se realiza aplicando lubricantes y limpieza de

óxidos. Además de estos, existen tres máquinas de soldar (una rota) y tres mesas de trabajo utilizadas principalmente para la soldadura. La grúa es utilizada para el transporte de piezas pesadas de un puesto de trabajo a otro.

Las principales dificultades que las máquinas presentan son:

- ♣ Emiten altos niveles de presión sonora (los equipos trabajan con las mismas piezas con que fueron fabricados).
- ♣ Existe un equipo de soldar roto y ocupa un espacio utilizable.
- ♣ Ausencia de piezas de repuestos.
- ♣ Aunque se realizan innovaciones por los trabajadores, no garantizan restituir las características técnicas del equipamiento.

Pese a todos los problemas los equipos funcionan y garantizan las producciones planificadas.

Los medios de protección utilizados son fundamentalmente espejuelos de protección, guantes, botas, orejeras y peto. El soldador utiliza tapones para atenuar la influencia del alto nivel de ruido y careta de soldar para desarrollar su labor. A partir de la aplicación de una encuesta se determinó que los obreros están satisfechos con respecto a la situación de los medios de protección pero a través de la observación directa se evidencia en el personal pérdidas auditivas (**Anexo 4**).

### **Caracterización del los Recursos Humanos (RRHH)**

El taller tiene aprobada una plantilla de ocho trabajadores cubierta por seis obreros para un 75%, en su totalidad son hombres. Al no cubrirse la plantilla aprobada (faltan dos operarios: soldador A y B), trae consigo que el personal existente en ocasiones afronte tareas ajenas a su contenido de trabajo aumentando así la probabilidad de ocurrencia de accidentes, incidentes o enfermedades profesionales, esta situación es desfavorable para la organización.

Debido a la discontinuidad del proceso realizado, los trabajadores expresan su satisfacción con la condición actual y plantean que no es necesaria la contratación de fuerza de trabajo. La composición por niveles de escolaridad y por cargos se muestra en el **Anexo 5**.

El 33.33% de los obreros tiene nivel de escolaridad de 12mo grado, lo cual para los tipos de procesos y actividades que se realizan en el taller es significativo. Para realizar las actividades en los puestos de trabajo se requiere habilidades y destrezas, es beneficioso para la organización contar con un personal calificado, para poder enfrentar y asimilar los cambios que puedan ocasionarse dentro de la misma.

Las edades del personal que labora en el taller oscilan entre los 42 y los 60 años, con más de 15 de experiencia en el taller, siendo este aspecto un punto fuerte para la organización teniendo en cuenta lo cambiante que es el contenido de trabajo (**Anexo 5**). Atendiendo a esta situación, la empresa debe gestionar la contratación de personal joven para cuando la fuerza laboral actual no esté disponible.

## **2.2 Etapa 2: Desarrollo de la evaluación ergonómica**

### **Fase 1: Búsqueda de conflictos (síntomas)**

Se inicia el análisis a partir de:

#### **Análisis de la fluctuación laboral**

Al cierre del año 2010 en la empresa, la fluctuación de se comportó en un 7% disminuyendo el total de bajas en 30 con respecto al 2009, siendo las causas que más incide los motivos salariales y la lejanía. La categoría que más fluctuación presentó fue la de operario con 38 bajas. En el taller, el índice de fluctuación fue nulo, no existió bajas por ninguna razón considerando este comportamiento positivo para la organización teniendo en cuenta lo ocurrido en otras áreas.

#### **Análisis de los sistemas de compensaciones existentes**

Se comprobó mediante las encuestas aplicadas (**Anexo 4**) que el 100% de los trabajadores no están satisfechos con la situación actual de la organización y el sistema de compensación existente, no existen problemas con la alimentación y se garantiza los servicios médicos y de transporte.

Actualmente existe como compensación monetaria el salario básico y la estimulación en moneda nacional y divisa. La cantidad pagada varía según el cumplimiento de los indicadores de la empresa (ventas, utilidades, correlación salario medio-productividad). El sistema de estimulación es de 1% por cada ciento del salario escala más los incrementos debidamente aprobados y que procedan por el tiempo real trabajado, 1%

de sobrecumplimiento por cada ciento, además de un pago en divisa (12 CUC) la cual se otorga a nivel de empresa según el cumplimiento de las ventas planificadas. A los técnicos se les paga 30 pesos adicionales, la nocturnidad se retribuye; la estimulación en moneda nacional hace meses que no se paga por falta de presupuesto. Analizando la situación actual, el total de trabajadores no están satisfechos con la cantidad pagada pues expresan que no se corresponde con el trabajo realizado. La estimulación moral es realizada por la dirección de la empresa y el departamento de RRHH, el 83,33% del personal está satisfecho por como la misma procede (**Anexo 4**). En el departamento de RRHH se encuentra el personal que atiende lo concerniente a la SST en el taller y se subordina a la dirección del área.

#### **Análisis de los certificados médicos, accidentes de trabajo y sus causas**

En el año anterior no se registró ningún certificado por ocurrencia de accidentes o enfermedades profesionales, el indicador de accidentabilidad fue nulo. Según los trabajadores, ha ocurrido algunos incidentes pero sin repercusión para la salud y la seguridad de los mismos.

#### **Análisis del índice de ausentismo**

El nivel de ausentismo se comportó de manera positiva obteniéndose solo 4 ausencias para un 0.1% del total de días trabajados en el año 2010. Comparado con los niveles globales de la empresa (5.1%), el taller muestra un nivel de comprometimiento con los objetivos empresariales superior al demostrado por la fuerza laboral de otras áreas.

#### **Análisis de la situación de los procesos**

Como se citó anteriormente el proceso ejecutado en el taller es atípico, se trabaja por proyecto, la producción no es continua y es controlada en todo el proceso para detectar cualquier desviación por lo que los índices de rechazos son nulos. Se puede evidenciar reprocesos en caso de cambiar las especificaciones del producto o por problemas en los diseños. Las operaciones de torneado, taladrado, cortar, prensar, soldar se ejecutan según el tipo, las características y las especificaciones del producto a fabricar. En el taller se opera desde una pieza específica (semiproducto) hasta con una máquina compuesta por partes creadas. La entidad cuenta bajos niveles de desperdicios



(chatarras, limaduras de acero, hierro, etc.), los mismos son clasificados y almacenados en lugares diferentes por tipo para su posterior reutilización por materia prima.

Debido a la falta de materias primas y materiales para ejecutar los pedidos, en ocasiones los trabajadores tienen que apelar a su creatividad trayendo esto como consecuencia un sobreesfuerzo físico y mental por parte de los mismos. Por conversaciones directas se pudo constatar que, aunque no se encuentra registrado en documentos oficiales, algunos de los trabajadores han sufrido golpes fundamentalmente en el transporte de las partes después de las operaciones, esto es significativo ya que se trabaja con metal pesado y en ocasiones cortantes.

### **Análisis de la situación del área de trabajo**

El local posee dimensiones reducidas por lo que se evidencia un fenómeno de hacinamiento, para la ubicación óptima de los medios y equipos es necesario un espacio mayor al que se dispone actualmente (56m<sup>2</sup>). Por esta razón, por iniciativa propia los trabajadores, se amplió el local ensamblando un techo trasero que sirve de protección parcial a dos equipos que eran imposible de ubicar dentro del local. Las máquinas en su mayoría son pesadas y se requiere espacio para operarlas, las distintas áreas de trabajo están delimitadas por líneas amarillas. La segueta y la afiladora se encuentran parcialmente desprotegidos por lo que es imposible trabajar con ellos en condiciones meteorológicas desfavorables. El techo en general está en buenas condiciones pero a una altura desfavorable para garantizar la ventilación del local. La ventilación es natural, la velocidad del aire y otros factores externos penetran por las dos puertas longitudinales y ventanas laterales, esto condiciona que la temperatura en el taller sea inestable. La temperatura, atendiendo a los factores ambientales externos, fundamentalmente superan los 30° C en toda la jornada laboral.

La fuente de iluminación empleada es principalmente natural, debido a esto no existe el mismo nivel en todo el local reportándose la zona más oscura en el área de soldadura, en el transcurso de la jornada la misma varía según las condiciones medioambientales. Los equipos utilizados generan vibraciones considerables dadas la fuerza mecánica que deben ejercer sobre las piezas metálicas, en su mayoría generan altos niveles de presión sonora y en su combinación llegan a ocasionar la contaminación acústica del

medio ambiente, complementado la situación con los ruidos de impactos impredecibles a lo largo de la jornada.

El trabajo se realiza de pie, para evitar posturas incómodas y disminuir las vibraciones se utilizan plataformas de madera que no se encuentran en buen estado. Las condiciones higiénico-sanitarias son regulares en correspondencia a las características del taller.

Actualmente la infraestructura se encuentra en un área desprotegida (no cuenta con estructuras o árboles a su alrededor) donde el calor del sol y las inclemencias del tiempo actúan directamente sobre el mismo variando todos los factores ambientales de su interior.

### **Fase 2: Diagnóstico ergonómico**

En esta fase del diagnóstico ergonómico, se realizó un análisis y evaluación de la situación actual de los procesos y los puestos de trabajo asociados que resultaron presentar conflictos en la relación que se establece entre el hombre y el medio que le rodea, vistos en la fase anterior.

El puesto de trabajo a analizar es el que ocupa la máquina Taladro Columna por la complejidad de operación con piezas pesadas y su cercanía a la grúa de rieles empotrada en el techo. El tipo de trabajo realizado en el puesto es, como el nombre del equipo indica, taladrar las piezas, componentes o partes de un determinado prototipo a producir. Los agujeros realizados varían según el tamaño y la profundidad especificada, es necesario un alto nivel de concentración y destreza para operar la máquina y realizar el trabajo eficazmente. Para realizar el transporte de las piezas pesadas, antes y después del proceso, es necesaria la utilización de la grúa, por lo que es imprescindible la utilización de los medios de trabajos y protección necesarios para garantizar la seguridad y salud del trabajador.

Como se mencionó anteriormente este medio no tiene operario fijo, por lo que se hace sumamente importante determinar, evaluar y controlar los factores de riesgo que inciden el puesto. Para determinar los conflictos es necesario realizar un análisis de la relación hombre-máquina-medio ambiente, los métodos tradicionales más utilizados

son: método LEST, método de los perfiles de puestos (RENAULT), FAGOR, Ergonomic Workplace Analysis (EWA), ANACT, Fanger, entre otros.

Para la realización del diagnóstico en el puesto de trabajo se utilizó el método LEST ya que es uno de los que abarca los elementos básicos del estudio ergonómico como son: el entorno físico, psicosocial y exigencias de la tarea, es aplicable preferentemente a los puestos fijos del sector industrial poco o nada cualificados.

Para realizar el análisis se procedió a encuestar al mecánico de taller A dando principal importancia al obrero que atiende con más frecuencia el equipo (**Anexos 6, 7 y 8**). A la totalidad de los trabajadores que laboran en dicha área se les aplicó la encuesta relacionada con las condiciones y la gestión de los riesgos en el taller (**Anexo 8**). La misma recogió los aspectos específicos evaluados en el programa según la percepción de los trabajadores. La recopilación de los datos se obtuvo de forma manual por medio del cuestionario que presenta el software (e-LEST) los cuales se introdujeron en el programa según las condiciones actuales imperantes en el local (**Anexo 9**). Los instrumentos utilizados para medir de forma directa los parámetros a analizar fueron los siguientes:

- ♣ Luxómetro, utilizado para medir los niveles de iluminación.
- ♣ Cinta métrica para medir desplazamientos y alturas.
- ♣ Semicírculos convencionales y falsa escuadra para medir valores angulares.
- ♣ Cronómetro para medir tiempo.

Los datos referentes al ruido y temperaturas existentes en el puesto se tomaron de estudios realizados anteriormente en la entidad. Todas estas mediciones se realizaron, aunque algunos criterios estuvieron limitados por la ausencia de equipamiento de medición, lo que conllevó a la utilización de métodos subjetivos para tener un nivel de percepción determinado.

Para complementar el estudio en busca de resultados más profundos se procedió a la aplicación del método RULA que evalúa los trastornos de los miembros superiores e inferiores del trabajador según las exigencias físicas de la tarea y el método de análisis ergonómico del puesto que valora lo referente al espacio de trabajo.

## **Evaluación de las condiciones de trabajo atendiendo a los resultados reflejados en los métodos (LEST, análisis ergonómico del puesto de trabajo y RULA)**

Esta evaluación tendrá en cuenta los requerimientos básicos que define la ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo, tales son el entorno físico, entorno psicosocial y exigencias de la tarea.

### **1. Entorno físico**

El entorno físico del trabajo se encuentra integrado por tres elementos: entorno ambiental, espacio de trabajo y mobiliario y equipos.

#### **♣ Entorno ambiental**

El entorno ambiental se ve afectado por el ruido, el ambiente térmico, las vibraciones y el ambiente luminoso.

**Ambiente térmico:** Es el primer factor a evaluar dada la importancia que tiene para el trabajador contar con un confort térmico aceptable para realizar su actividad satisfactoriamente. La carga de trabajo que demanda la actividad es elevada durante aproximadamente 7 horas de la jornada laboral. Utilizando análisis realizados en períodos anteriores se comprueba que la temperatura efectiva es de 29°C (atendiendo a la temperatura de bulbo seco, húmedo y velocidad del aire), la misma varía atendiendo los factores externos. Esta situación genera molestias y fatigas en el puesto de trabajo. El software e-LEST arrojó una valoración particular según las condiciones térmicas de 10 puntos lo que demuestra nocividad en el puesto, el trabajador no debe de exponerse a estas condiciones hasta que no se revierta la situación actual.

**Ruido:** Este factor está influyendo de manera negativa en el puesto y área de trabajo, durante el transcurso de la jornada laboral el nivel de intensidad sonora varía. Existen 7 máquinas que generan ruido fluctuando un aproximado de 97 dB, sobrepasando el límite recomendado de 85dB para 8 horas de trabajo establecido en la NC 19-01-04:1980. El software arrojó una ponderación de 10 puntos por lo que la situación en el puesto es nociva.

**Ambiente luminoso:** La iluminación utilizada es natural ocasionado el poco control de la intensidad de la misma sobre toda el área. Esto trae consigo que sea irregular y no se cumpla con los 150-200 lux que establece la NC 19-01-11:1981 para el tipo de

actividad realizada en el puesto. Las mediciones se realizaron con el luxómetro, el nivel de iluminación general es de 135 lux y la localizada en el puesto es de 143 lux. Estos resultados se procesaron en el software y se obtuvo como resultado de 9 puntos lo cual indica la existencia en el puesto de trabajo de molestias fuertes que pueden ocasionar fatigas.

**Vibraciones:** Esta situación incide sobre el trabajador la totalidad de la jornada laboral y dado el trabajo que se realiza se caracterizan de muy molestas. El mismo obtuvo una calificación de 10 puntos, la situación en el puesto es nociva.

Teniendo en cuenta el resultado de estos factores, se tiene del entorno ambiental una valoración negativa que generará daños a la salud y la integridad física de los trabajadores.

#### ♣ **Espacio de trabajo**

Actualmente el área de trabajo no cuenta con una buena distribución espacial, ocasionado esto por la poca disponibilidad de espacio interno en la estructura del taller. Se evidencia en el local un hacinamiento extremo, los equipos son de grandes dimensiones en general y demandan un espacio adicional para trabajar en ellos, existe el riesgo de sufrir exposición a espacios reducidos y separaciones insuficientes. La transportación de piezas, partes y de personal coinciden, por lo que en ocasiones no se transita con la mayor seguridad posible. En el taller se tienen fijadas las zonas de mayor riesgo, estas se identifican por los carteles que exponen el tipo de accesorio a utilizar para realizar el trabajo, esto es necesario para obtener mejores resultados en aspectos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores.

Las áreas de desechos se encuentran bien delimitadas, se cuenta con un conjunto de envases para clasificar los desperdicios según el tipo de metal y tamaño del mismo. Así mismo, se cuenta con puntos contra incendios y de primeros auxilios en caso de accidentes.

Estas áreas citadas anteriormente se encuentran a pocos metros del puesto de trabajo en cuestión, por lo que la situación afecta directamente al mismo. Principalmente el espacio correspondiente a la Fresa que se ubica a menos de 1m por lo que es difícil la operación de los dos equipos simultáneamente. Para realizar la evaluación del espacio

de trabajo actual con que cuenta el puesto se aplicó parcialmente el **método del análisis ergonómico del puesto de trabajo**.

Valorando por observación, conversación directa con el operario y apoyado en la información aportada por el método LEST se pudo constatar molestias a la hora de manipular los materiales por el peso, dimensiones de los mismos y la postura adoptada para la ejecución de la actividad. En el transcurso de la labor el trabajador está expuesto a la adopción de posturas incorrectas, puede cambiar con facilidad pero la frecuencia es elevada, causando esta situación fatigas extremas. El trabajador puede regular parcialmente el equipo según el tamaño de la pieza, actualmente utiliza una paleta de intercambio para realizar dicha función y garantizar así su protección.

Para el trabajo en posición de pie se recomienda que el plano de trabajo debería estar por debajo de la altura de los codos entre 5 y 30 cm, para alcanzar la minuciosidad visual es necesario elevar el plano entre 10 y 20 cm. Las tareas que se realizan en el puesto requieren de precisión visual, esfuerzo manual y manejo de material pesado por lo que es necesario llegar a un conceso donde se garanticen todas las especificaciones generadas por los factores ergonómicos anteriores.

Utilizando la cinta métrica se midieron las longitudes siguientes:

- ♣ Altura del plano de trabajo: El plano de trabajo se encuentra por muy por debajo de la altura de los codos de pie (75cm) y no respeta las condiciones de visibilidad del operario (**Anexo 10. Foto 1**).
- ♣ Área que ocupa el plano de trabajo: (0.60x0.60) m.
- ♣ Altura de los controles: El equipo cuenta con un botón on-off a 1.62 m de altura con respecto al piso, el mismo se encuentra a la altura de los ojos de pie del operario. Para regular la profundidad del orificio se utiliza la palanca y el timón de control situados a 1.62 y 1.75m respectivamente, ambos se encuentra por encima de la altura de los hombros de pie cuando deberían estar a la altura de los codos para lograr un mayor control de los mismos.
- ♣ Condiciones de visibilidad: Las condiciones no son las adecuadas (143 lux) por lo que el trabajador se ve forzado a flexionar el tronco y cuello más de lo recomendado en la actividad. El ángulo óptimo de rotación del ojo debe ser menor

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380  
www.uho.edu.cu

de 45° partiendo de la línea horizontal perpendicular al mismo, el trabajador no cumple con estas condiciones ya que para ajustar el equipo y accionar la palanca de regulación debe violar este principio.

- ♣ Equipamientos: El puesto de trabajo cuenta con accesorios para fijar la pieza y evitar desplazamientos no deseados estos son metálicos y es necesario manejarlos con cuidado.
- ♣ Espacio de trabajo: El equipo no cuenta con el espacio suficiente al operar fundamentalmente con piezas de grandes dimensiones, se encuentra a menos de 1 m de separación con la Fresa (**Anexo 10. Foto 2**).

Teniendo en cuenta la opinión del trabajador y su bienestar en el puesto se evalúa la condición actual de regular (+), se debe considerar que el mismo no conoce otras condiciones de trabajo y se encuentra habituado con la condición actual. Atendiendo lo anteriormente planteado y lo expuesto en el análisis de los factores ergonómicos que componen el espacio de trabajo se valora la situación con 5 puntos, es decir, el entorno de trabajo puede ser nocivo para la salud del operario por lo que es necesario prestar una especial atención al puesto en cuestión.

#### ♣ **Mobiliario y equipos**

El puesto de trabajo cuenta con el Taladro Columna. Este equipo es de fabricación rusa de la década de los 80 y no cuenta con las piezas de repuesto necesarias para garantizar su funcionamiento en caso de roturas. El operario cuenta con los medios de protección necesarios para realizar la tarea, en ocasiones no los usa con el pretexto de que no sirven de mucho, esto evidencia poca preparación en materia de protección contra los riesgos generados en su puesto. El trabajador opera el equipo sobre una paleta de intercambio algo desgastada por el constante uso, este medio no es el indicado para realizar la labor, la madera podría romperse y ocasionar accidentes no deseados (**Anexo 10. Foto 3**). Se encuentran cubiertos los cables eléctricos para evitar posibles choques con el trabajador u otro tipo de personas. Se cuenta con una grúa para mover cargas pesadas, esta se le realiza el mantenimiento en conjunto con el taladro, como en el caso anterior no se cuenta con las piezas de repuestos necesarias y en ocasiones el personal debe repararla con sus propios medios, esto podría traer

consecuencias negativas en la organización ya que la caída de una fracción de metal podría acarrear daños al producto final y atentar contra la integridad física del personal. De manera general el entorno físico obtuvo una puntuación de 10 puntos por lo que la situación es nociva en el puesto, si el trabajador sigue operando en estas condiciones se verá afectada su seguridad y salud a mediano y largo plazo (**Anexo 11**).

## **2- Entorno psicosocial**

El software arrojó una valoración de 2.125 puntos, esto evidencia que la situación es casi satisfactoria pero es necesario aplicar pequeñas mejoras para aportar más comodidad al trabajador. Dentro de los factores que influyen en los aspectos psicosociales se encuentran la iniciativa, la comunicación y la relación con el mando. La iniciativa y la comunicación del trabajador se comportaron de forma positiva valorándose en 0.5 y 2 puntos respectivamente. La relación con el mando está ocasionando molestias medias al trabajador arrojando el valor de 6 puntos, las relaciones con los directivos es positiva pero en la organización no se cuenta con consignas y lemas para fortalecer los principios de los trabajadores hacia la misma. El status social del trabajador no evidencia molestias con una puntuación de 0 puntos, el obrero cumple con los requerimientos generales en materia de formación para ocupar el cargo. El tiempo de trabajo obtuvo una puntuación de 2,5 puntos, esto refleja la existencias de débiles molestias del factor con respecto al trabajador, es necesaria la aplicación de mejoras para garantizar la mejor comodidad en el puesto (**Anexo 12**).

## **3- Exigencias de las tareas**

El programa e-LEST evalúa la carga física y mental los cuales son aspectos que pertenecen a las exigencias físicas y cognitivas respectivamente.

### **♣ Exigencias físicas**

La carga física en el puesto obtuvo un valor final de 10 puntos, esta situación es nociva para el trabajador por lo que es necesaria la toma de medidas inmediatas para revertir esta situación. La carga dinámica se comporta de manera negativa con una ponderación de 10 puntos, por la naturaleza de la tarea el tipo de trabajo es pesado, por lo que el trabajador debe realizar repetidos esfuerzos físicos a lo largo de la jornada laboral. Para el aprovisionamiento es necesario aplicar fuerzas a piezas pesadas, la



carga de trabajo no es mayor por la ayuda que aporta la grúa para distancias cortas y el aporte del ayudante. La carga estática fue desfavorable (10 puntos) dada la adopción de posturas forzadas en el puesto de trabajo (**Anexo 13**).

Para un mejor análisis de la situación y los factores de riesgos asociados se utilizó el método **RULA**. El mismo se realizó mediante la aplicación del cuestionario expuesto en el **Anexo 14**. Para obtener los resultados angulares se utilizó el semicírculo convencional y la falsa escuadra, se midieron los valores sobre fotografías tomadas sobre las diferentes posturas realizadas en el puesto (**Anexo 15**).

#### **Grupo A:** Puntuaciones de los miembros superiores

Puntuación del brazo:

El brazo forma dos ángulos fundamentales con el eje del tronco:

- 1- Cuando el trabajador prepara la pieza según su especificación (flexión entre 20° y 45°: 2 puntos).
- 2- Cuando el taladro trabaja y el trabajador opera la palanca de control (flexión de más de 90°: 4 puntos).

Atendiendo a que el trabajador se encuentra el mayor tiempo preparando la pieza y es donde realiza el mayor esfuerzo físico, se le otorga al brazo una puntuación inicial de 2 puntos. Esta puntuación se ve afectada con +1 punto porque la posición del brazo tiende a rotar para asegurar la pieza con tornillos. El valor final es 3 puntos.

Puntuación del antebrazo:

Atendiendo al ángulo que forma el antebrazo con respecto al brazo al realizar la operación (de 0° a 60°) se le asigna una puntuación inicial de 2 puntos. Este valor se verá modificado en +1 punto dado que los antebrazos cruzan la línea media del cuerpo a uno y otro lado de la misma. La puntuación final es de 3 puntos.

Puntuación de la muñeca:

Las muñecas del trabajador se flexionan a lo largo de la operación por lo que se pondera con 3 puntos (flexión y extensión mayor de 15°).

Giro de muñeca:

Existe pronación y supinación de la muñeca en rango medio por lo que el valor final es de 1 punto.

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

Puntuación del cuello:

La flexión del cuello oscila entre 10° y 20° con respecto al eje vertical del tronco, por lo que obtiene un valor inicial de 2 puntos. La puntuación se modifica por la incidencia de rotaciones e inclinaciones laterales de la postura del cuello, +1 punto, obteniéndose una puntuación final de 3 puntos.

Puntuación del tronco:

El trabajo realizado en el puesto es de pie, para preparar la pieza el tronco del trabajador se inclina aproximadamente de 20° a 60° por lo que se valora con una puntuación inicial de 3 puntos. Esta puntuación se modifica con +1 punto debido a que en ocasiones el trabajador involuntariamente gira el tronco para aplicar determinada fuerza a la pieza. La puntuación final es de 4 puntos.

Puntuación de las piernas:

Las piernas obtienen una puntuación de 1 punto porque el trabajo se realiza de pie con el peso simétricamente distribuido y con espacio para cambiar de posición.

**Puntuación global para el grupo A**

Esta puntuación se obtiene atendiendo a la relación de puntuación expuesta en el **Anexo 16. Tabla 1**. Al hacer coincidir las puntuaciones particulares en la tabla, se obtiene un valor de 4 puntos.

**Puntuación global para el grupo B**

De igual forma que en el grupo anterior, la puntuación se obtiene de hacer coincidir los valores específicos de cada parte del cuerpo que conforma al grupo (**Anexo 16. Tabla 2**). La tabla arrojó una valoración de 4 puntos.

Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

En el puesto de trabajo el operario aplica fuerzas sobre la pieza de metal para lograr el mejor ajuste y evitar errores en la operación. Según las propiedades del material se realizan los esfuerzos musculares, estos son fundamentalmente breves pero repetidos con una frecuencia de más de 4 veces por minuto. Dada esta situación, la puntuación de los 2 grupos se modifica en +1 punto.

Con respecto a la fuerza aplicada varía con respecto al peso de la pieza a tornear, en la mayoría de las ocasiones excede los 20kg. Por tal motivo se le incrementa a los valores de los 2 grupos 3 puntos.

### **Puntuación final**

La puntuación final se recoge los grupos C y D. El valor del grupo C se obtiene de sumar el valor del grupo A con los incrementos obtenidos según el tipo de actividad muscular y la fuerza aplicada. Similar procedimiento se realizó para obtener la puntuación del Grupo D:

**Grupo C:** 8 puntos

**Grupo D:** 9 puntos

A partir de estos valores se obtiene una puntuación final global según el **Anexo 16. Tabla 3**. La misma arrojó un valor de 7 puntos, esto refleja la existencia de riesgos de lesión para el trabajador en el puesto de trabajo.

Teniendo en cuenta el resultado anterior se obtiene el nivel de actuación propuesto por el método RULA. La puntuación final coincide con el nivel de actuación número 4 y se llega a una conclusión: es necesario realizar cambios urgentes en el puesto de trabajo.

### **♣ Exigencias cognitivas**

La carga mental obtuvo una puntuación final de 5.233, esto indica la existencia de molestias débiles donde algunas mejoras garantizarían la comodidad total del trabajador en su puesto. El valor de las exigencias mentales se encuentra afectado fundamentalmente por la atención que la tarea requiere (5.8 puntos) ya que el trabajador debe permanecer atento al desempeño del equipo, las especificaciones del prototipo y los riesgos potenciales que se derivan del trabajo. Debe mantener la atención para verificar si el tipo de orificio o corte coincide con el diámetro correcto e intervenir en el momento correcto después de haberse detenido el equipo. También la presión de tiempo, con 4.667 puntos, incide en menor escala sobre la carga mental y ocasiona molestias débiles en el puesto. Todos estos factores condicionan que el trabajador deba mantenerse concentrado a lo largo de la jornada, aumentando así la carga mental sobre el mismo (**Anexo 17**).

Los resultados finales encontrados por medio del software e-LEST en el puesto de trabajo se ilustran en el **Anexo 18**.

Después del análisis realizado se evidenciaron un número significativo de problemas que atentan contra la seguridad y salud del trabajador. Estos se evidencian en el banco siguiente:

### **Banco de problemas**

1. Falta de piezas de repuesto, antigüedad del equipo, gran proximidad con otros equipos y mobiliarios.
2. Incidencias de altas temperaturas, no existencia de un sistema de ventilación adecuado en el taller.
3. No existencia de un sistema de alumbrado que garantice los niveles de iluminación recomendados.
4. No existencia de aislantes efectivos contra las vibraciones, falta de mantenimiento adecuado para el equipo, gran proximidad con otros equipos y mobiliarios.
5. Presencia del fenómeno de hacinamiento, deficiente distribución espacial de los puestos de trabajo.
6. La palanca y el timón de control se encuentran situados a una altura por encima de los codos de pie del operario.
7. El plano de trabajo se encuentra considerable por debajo de la altura de los codos de pie y no respeta las condiciones de visibilidad.
8. No utilización adecuada de los medios de protección individual.
9. Utilización de una paleta de intercambio como plataforma para el trabajo de pie.
10. La grúa puente, empotrada en el techo, dificulta el movimiento del personal.
11. La relación con el mando no es la más idónea, no existencia de lemas o consignas en la organización.
12. Exceso de cargas de trabajo (estática y dinámica) en el puesto.
13. Rotación incorrecta de brazos, muñecas y tronco; posición errónea del antebrazo; flexión extrema de hombros, cuello y tronco en el desarrollo de la actividad.
14. Largos períodos de atención por riesgo potencial de accidente y especificaciones del objeto de trabajo.

Atendiendo los problemas encontrados se realiza el levantamiento de riesgos siguiente (tabla 5):

Puesto de trabajo: Taladro Columna Responsable: Mecánico de taller A Proceso: taladro	
Factores de riesgos	Consecuencias
1. Exposición a altos niveles de presión sonora.	Afectaciones auditivas, sordera profesional, falta de concentración, irritabilidad, hipoacusia, aumento del ritmo cardiaco, trastornos digestivos, etc.
2. Exposición a un ambiente térmico desfavorable.	Fatigas (física y mental), afectaciones fisiológicas, falta de concentración, deshidratación, etc.
3. Bajos niveles de iluminación.	Afectaciones y fatigas visuales, pérdida paulatina de la visión, glaucomas, cataratas, dolor de cabeza, afectaciones en el proceso de producción, etc.
4. Exposición a altos niveles de vibraciones.	Alteraciones del sentido del equilibrio, mareos, náuseas, afectaciones al sistema óseo-muscular, etc.
5. Exposición a espacios reducidos.	Caídas de personas, choques y golpes contra objetos y equipos, etc.
6. Deficiente diseño antropométrico de los dispositivos de control del equipo.	Fatigas, enfermedades profesionales (tendinitis, tenosinovitis, bursitis), etc.
7. Deficiente diseño antropométrico del plano de trabajo.	Fatigas (física y mental), molestias oculares, enfermedades profesionales (sacrolumbagias), etc.

8. Exposición al entorno físico sin la protección adecuada.	Sordera profesional, afectaciones auditivas, cortaduras, afectaciones del sistema óseo-muscular, etc.
9. Utilización del mobiliario incorrecto.	Caídas, pérdidas del equilibrio, lesiones graves, etc.
10. Deficiente ubicación espacial de la grúa puente.	Caída de objetos sobre personas, golpes, cortes, atropellos, desplome de materiales, pérdidas del prototipo, etc.
11. Entorno psicosocial desfavorable.	Desmotivación moral, falta de concentración, disminución de la productividad individual, etc.
12. Elevada carga física de trabajo.	Fatiga física, errores en la operación, enfermedades profesionales, etc.
13. Adopción de posturas incorrectas forzadas.	Enfermedades profesionales, fatigas físicas, molestias lumbares, dolor en cuello y espalda, desgaste de articulaciones, trastornos gastrointestinales, etc.
14. Exceso de carga mental.	Fatigas mentales, pérdida de concentración y atención, errores en la operación, etc.

**Tabla 5: Nuevo levantamiento de riesgos del puesto Taladro Columna. Fuente: elaboración propia**

### **Fase 3: Corrección y propuesta de posibles soluciones (sinergia)**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la fase anterior, por medio de los métodos ergonómicos empleados, se trata de determinar las soluciones óptimas para la corrección de los conflictos detectados, evaluando las ventajas que generan su selección desde el punto de vista de bienestar físico, mental y social de los trabajadores o el trabajador que se encuentran afectados por la situación existente. Estas medidas tienen como elemento principal las acciones con sus objetivos, los recursos que pueden consumir, los responsables y fechas de realización para dar cumplimiento a los mismos.

#### **Medidas propuestas**

1. En lo referente a los altos niveles de presión sonora:

Medidas primarias:

- ♣ Realizar inversiones para cambiar las piezas de los equipos que necesiten repuestos.
- ♣ Separar los generadores de ruidos de impacto del interior del taller.
- ♣ Valorar el cambio de la tecnología empleada por otros equipos modernos.

Secundarias:

- ♣ Contratar al personal especializado para medir los niveles actuales y proponer medidas para mejorar la condición actual.

Organizativas:

- ♣ Exigir el uso de los medios de protección establecidos en el taller y censurar el mal uso de los mismos.
  - ♣ En caso de realizar los estudios citados anteriormente y no solucionarse el problema actual, establecer un régimen de trabajo y descanso.
2. En cuanto al ambiente térmico desfavorable:
- ♣ Realizar gestiones para elevar la altura del techo del local para mejorar su ventilación.
  - ♣ Garantizar el uso de las ventanas actualmente clausuradas.
3. En cuanto al sistema de alumbrado:
- ♣ Diseñar un sistema de alumbrado que satisfaga las exigencias de iluminación del puesto.
  - ♣ Aprovechar la iluminación natural con el uso de tejas translúcidas y ventanas laterales para eliminar las zonas oscuras del local.
4. En el caso de las vibraciones existentes:
- ♣ Cambiar la paleta de intercambio por el uso de una plataforma de goma resistente.
  - ♣ Realizar gestiones para garantizar el uso de aislantes efectivos en el equipo.
  - ♣ Aislar el equipo de los más próximos.
  - ♣ Capacitar al trabajador en el uso de los medios de protección contra vibraciones.
5. En el caso del espacio reducido:

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380  
www.uho.edu.cu

- ♣ Realizar gestiones con el fin de ampliar el local y eliminar el hacinamiento.
  - ♣ Si se logra esta gestión, realizar estudios para lograr la ubicación espacial óptima de los equipos y mobiliarios.
6. En lo referente al deficiente diseño antropométrico de los dispositivos de control del equipo:
- ♣ Realizar inversiones para cambiar la posición de los controles y así garantizar que se cumplan los principios antropométricos.
  - ♣ Si no es posible realizar esta acción, gestionar un cambio de la tecnología que cumpla con estos requisitos.
  - ♣ Capacitar al obrero sobre las cuestiones referentes a la materia.
7. Con lo referente al deficiente diseño antropométrico del plano de trabajo:
- ♣ Gestionar la forma de elevar el plano según los principios antropométricos y el tipo de actividad realizada, atendiendo a la altura aportada por la plataforma.
  - ♣ Modificar el equipo para lograr que el plano sea móvil según las dimensiones de las piezas y las condiciones del trabajador.
8. Con respecto a la exposición al entorno físico sin la protección adecuada:
- ♣ Capacitar al trabajador con respecto a la importancia del uso correcto de los mismos.
9. Con respecto a la utilización del mobiliario incorrecto:
- ♣ Cambiar la paleta de intercambio por el uso de una plataforma de goma resistente.
  - ♣ En caso de no gestionarse el mobiliario, es posible la utilización de plataforma de madera recubierta por alfombra para la actividad que cumpla con las especificaciones antropométricas del trabajador.
10. Con respecto a la ubicación espacial de la grúa puente:
- ♣ Crear las condiciones, métodos y formas de traslado de mercancía, sin afectar las vías de acceso del personal.
  - ♣ Ampliar el local para crear nuevas rutas de transporte de mercancías y personal.
  - ♣ Ubicar señalizaciones cuando se opera con la misma.



**11. Con respecto al entorno psicosocial desfavorable:**

- ♣ Mejorar las relaciones entre el puesto, el mando superior del taller y el departamento.
- ♣ Crear consignas para fortalecer los principios del personal hacia los objetivos de la organización.
- ♣ Establecer un sistema para motivar moral y materialmente a los trabajadores.

**12. Con respecto a la elevada carga física de trabajo:**

- ♣ Realizar estudios profundos con personal especializado sobre la organización del trabajo, donde se tengan en cuenta aspectos relacionados con el balance carga-capacidad, aprovechamiento de la jornada laboral y la carga de trabajo asignada para determinar las normas de trabajo idóneas.
- ♣ Realizar gestiones para dejar al mecánico fijo en el puesto objeto de estudio y así disminuir su carga de trabajo.

**13. En lo referente a adopción de posturas forzadas:**

- ♣ Materializar los cambios utilizando las informaciones antropométricas antes mencionadas.
- ♣ Capacitar al trabajador en los procedimientos operacionales seguros, en lo concerniente a giros y maniobras correctas en el desarrollo de la actividad.

**14. Con respecto al exceso de carga mental:**

- ♣ Realizar estudios para disminuir la carga mental actual.
- ♣ Mejorar las condiciones actuales del equipo.
- ♣ Ingresar nuevas tecnologías de automatización del proceso.

Otras medidas:

**15.** Realizar un análisis exhaustivo sobre la composición de la plantilla actual y la carga de trabajo asignada al taller.

**16.** Lograr la capacitación del personal para la atención de la seguridad y salud en el trabajo en temas relacionados con la gestión de los riesgos laborales y la ergonomía.

**17.** Eliminar los equipos y mobiliarios defectuosos para lograr un mejor aprovechamiento del espacio de trabajo.

## 2.3 Etapa 3: Toma de decisión y ejecución

### Fase 1: Selección de soluciones y aplicación

Después de revisado los resultados arrojados en el diagnóstico y el plan de acciones planificado para revertir la situación actual, la entidad debe proceder a determinar cuáles de los problemas encontrados son los que más influyen en la seguridad y salud del personal y el desempeño de la organización. Debe tener en cuenta cuales de las medidas propuestas anteriormente constituyen las óptimas para la corrección de los conflictos detectados, evaluando las ventajas y desventajas de su selección teniendo en cuenta el impacto de las mismas desde el punto del bienestar físico, mental y social a los trabajadores que se encuentran afectados por la situación existente. Para implementar los cambios se hace necesaria la planificación de los recursos humanos, materiales y los cambios de procesos a utilizar.

Teniendo en cuenta los factores de riesgo que más inciden en la seguridad y salud del trabajador se procedió a realizar un análisis en conjunto con el jefe de taller, tecnólogo, director del área de asistencia técnica y especialista de SST para determinar el orden de implantación de las medidas propuestas. Se utilizó como herramienta para determinar el orden de prioridad el análisis de Pareto donde se busca separar las medidas que son necesarias para eliminar los factores que más repercuten en el entorno laboral. Las medidas se ponderaron entre 1 y 8 puntos, según el criterio expuesto en la tabla 6:

Sistema de puntuación	
1 a 4	Medidas para eliminar los factores menos importantes
5 y 6	Medidas para eliminar los factores importantes
7 y 8	Medidas para eliminar los factores más importantes

**Tabla 6: Sistema de puntuación. Fuente: elaboración propia**

El análisis arrojó que es necesario aplicar las acciones en el orden de preferencia mostrado en el **Anexo 19**. Medidas para:

- ♣ eliminar los altos niveles de presión sonora (8 puntos)
- ♣ eliminar las vibraciones existentes (8 puntos)
- ♣ eliminar el ambiente térmico desfavorable (7 puntos)

- ♣ eliminar el espacio reducido (7 puntos)
- ♣ eliminar el uso del mobiliario incorrecto (7 puntos)
- ♣ lograr la capacitación del personal para la atención de la seguridad y salud en el trabajo en temas relacionados con la gestión de los riesgos laborales y la ergonomía (7 puntos)
- ♣ eliminar la exposición entorno físico sin la protección adecuada (6 puntos)
- ♣ eliminar la ubicación espacial incorrecta de la grúa puente (6 puntos), etc.

Los factores se contraponen y potencian aumentando el riesgo de ocurrencia de accidentes. Para disminuir paulatinamente la incidencia de los mismos se debe realizar las acciones contra las que más afecten el entorno laboral en vista de asegurar el bienestar del trabajador en su puesto de trabajo.

#### **2.4 Etapa 4: Evaluación y control**

##### **Fase 1: Seguimiento y control**

Después de aplicadas las medidas, es necesario que la empresa realice la verificación o seguimiento del cumplimiento de las mismas. Esta etapa es de vital importancia pues se llega a conocer si las soluciones adoptadas para mejorar las condiciones de trabajo han sido las correctas y han resuelto los conflictos que existían.

Para realizar la actividad es necesario conocer las opiniones de los trabajadores del taller con respecto al impacto de las nuevas medidas y mantener la comunicación con los interesados. En caso de no solucionarse parcial o totalmente la situación actual, se deberá inmediatamente pasar a la etapa 2 del procedimiento y determinar las causas reales que afectan al puesto con sus respectivas medidas correctivas.

##### **2.5 Valoración económica-social**

Diversas son las implicaciones económicas y sociales derivadas de la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales en las organizaciones al no aplicar una correcta gestión de los riesgos. Entre las consecuencias se pueden destacar los costos para el accidentado, para la sociedad y la empresa. Al no identificarse la totalidad de los riesgos que inciden en el puesto de trabajo, el trabajador se ve expuesto a los efectos negativos del ambiente que lo rodea y puede sufrir pérdida de capacidades, dolor, sufrimiento físico y psíquico y en el peor de los casos la muerte.

Estos resultados se ven reflejados en la organización en costos por indemnizaciones de la seguridad social del afectado, pérdidas de recursos humanos, primeros auxilios, pérdidas de productividad, entre otros.

Al realizar una correcta gestión de los riesgos basados en la gestión ergonómica se contribuye, socialmente, a garantizar la seguridad y salud del trabajador y mejorar el entorno laboral. Logrando estos objetivos se conseguirá alcanzar la calidad de vida y el bienestar del cliente interno. Con mejores condiciones de trabajo se alcanzarán la motivación total del personal y los elevados valores de productividad individual y calidad que tanto necesita la empresa para alcanzar los objetivos organizacionales.

Desde el punto de vista económico al elevarse la productividad individual, la empresarial alcanza los valores deseados, disminuyen gastos por pérdidas de materiales y los costos por reprocesos y accidentes. Atendiendo a esta situación y a la imagen creada por la entidad en lo referente a SGSST, se logrará la satisfacción del cliente, el aumento de las ventas, elevados índices de utilidades y por consiguiente la rentabilidad empresarial (**Anexo 20**).

Cuando se realiza en la organización una correcta gestión de los riesgos laborales disminuye las probabilidades de ocurrencias de accidentes, disminuyen las tensiones en el puesto, se logra mejorar las condiciones de trabajo y se evita incurrir en los costos antes mencionados. La aplicación del mismo, apoyado en la gestión ergonómica, evidenciará los problemas actuales que afectan a la entidad y generarán las medidas preventivas y correctivas necesarias para mejorar la situación. Las inversiones económicas y de recursos que se empleen en el logro de la actividad se evidenciarán en ganancias a mediano y largo plazo.

## **Conclusiones**

La realización de la investigación permite arribar a las conclusiones siguientes:

- ♣ La bibliografía consultada y especializada en materia de SST para el desarrollo de la investigación permitió la aplicación parcial del procedimiento para la gestión ergonómica en el puesto de trabajo objeto de estudio.
- ♣ De la aplicación del procedimiento se determinó que la gestión ergonómica contribuye y enriquece al proceso de gestión de los riesgos laborales.
- ♣ El levantamiento de riesgos actual para el puesto de trabajo, no contempla los riesgos asociados a la iluminación, microclima, vibraciones y factores antropométricos.
- ♣ La insatisfacción de los trabajadores se encuentra estrechamente vinculada con las condiciones de trabajos existentes.
- ♣ Las características del mobiliario y equipo utilizado, los altos niveles de presión sonora y el insuficiente espacio de trabajo son los principales factores que afectan al cliente interno.

### **Recomendaciones**

En base a los problemas encontrados, se recomienda lo siguiente:

- ♣ Se divulguen y analicen los resultados alcanzados a los interesados, teniendo en cuenta los criterios de los mismos.
- ♣ Los directivos y especialistas deben analizar los resultados de esta investigación y valorar la posibilidad de implementar las etapas 3 y 4 del procedimiento.
- ♣ Extender el estudio al resto de los puestos de trabajo del taller y otras áreas de la empresa.
- ♣ Que el trabajo sea conservado por la entidad y sirva de punto de partida para futuras investigaciones, encontrándose el procedimiento abierto al mejoramiento continuo y enriquecimiento de todas sus partes integrantes.

## **Bibliografía**

- 1- Aguilera, J. (2002). La gestión de los riesgos laborales [pdf]. Pág. 2. Holguín.  
Disponible en:  
[http://www.monografias.com/trabajos73/gestión\\_riesgos\\_laborales/gestión\\_riesgos\\_laborales2.htm](http://www.monografias.com/trabajos73/gestión_riesgos_laborales/gestión_riesgos_laborales2.htm) [consultado: 15/03/2011].
- 2- Alonso, A. "Ergonomía. Primera Parte", Ediciones ISPJAE, Cuba. 1990.
- 3- Castillo Rosales, L. (2010). Procedimiento de para la gestión ergonómica en los puestos de trabajo basado en el estudio de proceso [doc]. Universidad de Holguín.
- 4- Cepena Acosta, Y. Trabajo de Diploma optando por el título de Ingeniera Industrial. Diseño y aplicación del procedimiento propuesto para la gestión ergonómica en los puestos de trabajo basado en el estudio de proceso [pdf]. Universidad de Holguín. 2010.
- 5- Ergonomía básica. Alumno [pdf]. Disponible en: [www.inp.cl](http://www.inp.cl) [consultado: 15/03/2011].
- 6- Ergonomía Industrial [htm]. Disponible en:  
<http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?IdEntrega=362.htm>  
[consultado: 23/03/2011].
- 7- Especialistas en seguridad y salud en el trabajo. Unión General de Trabajadores [pdf]. España. Disponible en:  
[http://training.itailo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/sector1/sector1a.htm](http://training.itailo.it/actrav_cdrom2/es/osh/sector1/sector1a.htm) [consultado: 5/04/2011].
- 8- Estrategia española de SST (2007-2012) [pdf]. Junio 2007.
- 9- Fernández Murciano S.; Martín Page, P. (2008). Gestión de riesgos laborales [doc]. Disponible en: <http://sanfern.iies.es/riesgos.html> [consultado: 23/03/2011].
- 10- Fernández Sánchez L. (2003). Manual de procedimiento de prevención de riesgos laborales. Guía de observación [htm]. Disponible en:  
<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=3cd09cfa6d388110VgnVCM1000000705350aRCRD&vgnnextchannel=a90aaf27aa652110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD> [consultado: 23/03/2011].

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380  
www.uho.edu.cu

- 11- Gaceta Oficial la República de Cuba. Artículo 48 de la República de Cuba. La Habana. ISSN 0864- 0793.
- 12- Gestión preventiva [pdf]. Agosto 2010. Disponible en: [http://www.pymesyautonomos.com/estrategia/la\\_gestion\\_preventiva](http://www.pymesyautonomos.com/estrategia/la_gestion_preventiva) [consultado: 23/03/2011].
- 13- Hernández Sotolongo, A. (2004). Estudio comparativo de los dos métodos de valoración del riesgo asociados a movimientos repetitivos [pdf].
- 14- Introducción a la Ergonomía [htm]. Disponible en: [http://apuntes.rincondelvago.com/ergonomia\\_1.htm](http://apuntes.rincondelvago.com/ergonomia_1.htm) [consultado: 5/04/2011].
- 15- Método RULA. Ergonomía y prevención de los riesgos laborales. Universidad Politécnica de Valencia (2006). Disponible en: [http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula\\_ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula_ayuda.php) [consultado: 5/04/2011].
- 16- Norma Cubana 18000: 2005 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Vocabulario [pdf].
- 17- Norma Cubana 18001: 2005 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos [pdf].
- 18- Norma Cubana 18002: 2005 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Directrices para la implantación de la NC 18001 [pdf].
- 19- Norma Cubana 3000: 2007 Sistema de gestión integrado de capital humano. Vocabulario [pdf].
- 20- Norma Cubana 9001: 2005 Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario [pdf].
- 21- NTP 1. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Estadísticas de accidentabilidad en las empresas. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_1.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_1.htm) [consultado: 15/03/2011].
- 22- NTP 175. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Evaluación de las condiciones de trabajo: método LEST. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_175.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_175.htm) [consultado: 15/03/2011].



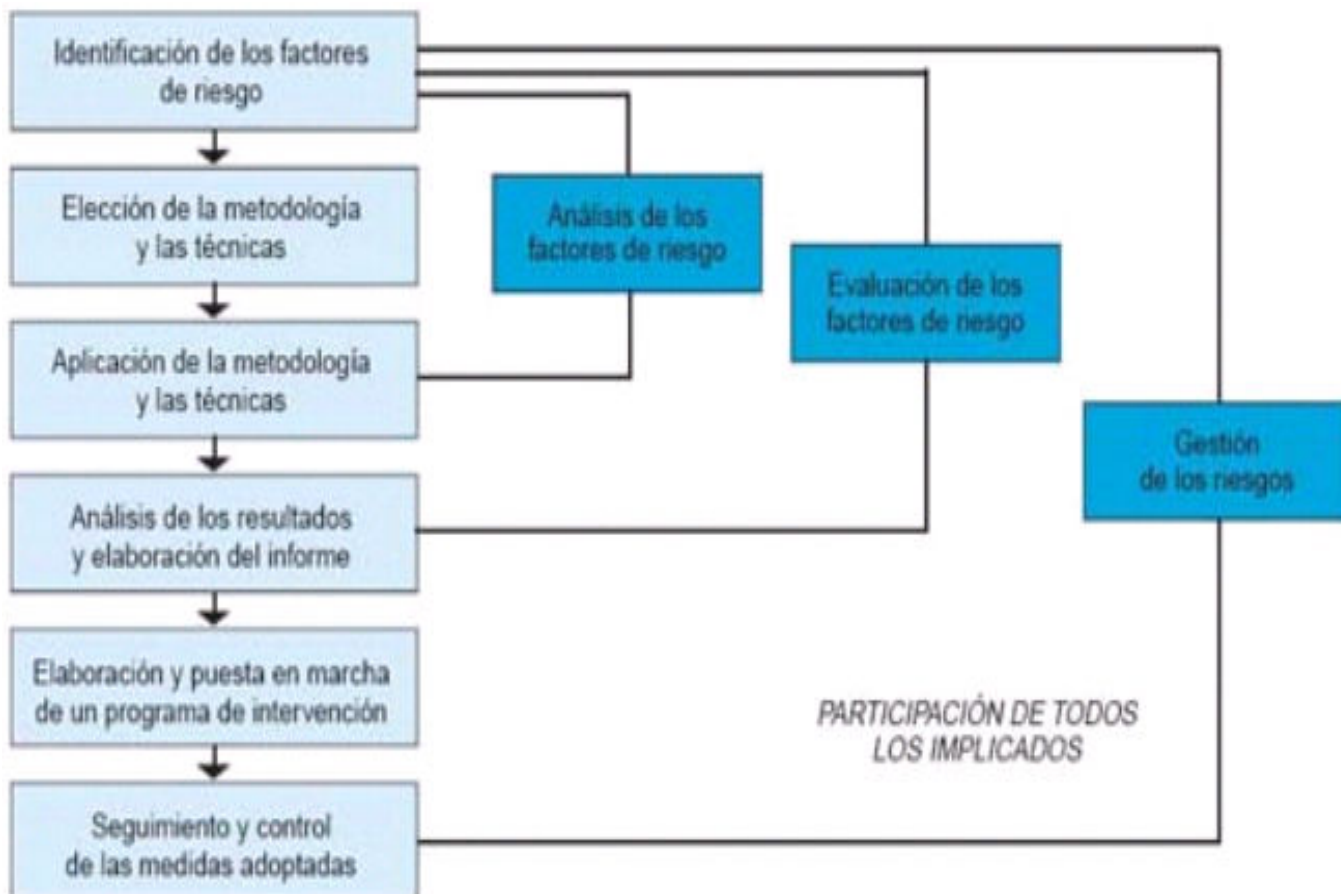
- 23- NTP 210. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Análisis de las condiciones de trabajo. Método ANACT. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_210.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_210.htm) [consultado: 15/03/2011].
- 24- NTP 226. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Mandos de ergonomía y accesibilidad. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_226.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_226.htm) [consultado: 15/03/2011].
- 25- NTP 387. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_387.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_387.htm) [consultado: 23/03/2011].
- 26- NTP 451. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_451.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_451.htm) [consultado: 23/03/2011].
- 27- NTP 452. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_452.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_452.htm) [consultado: 23/03/2011].
- 28- NTP 453. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. La negociación de la prevención de los riesgos laborales: concepto y esquema básico. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_453.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_453.htm) [consultado: 23/03/2011].
- 29- NTP 537. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Gestión integral de riesgo y factor humano. Modelo simplificado de evaluación. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_507.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_507.htm) [consultado: 23/03/2011].
- 30- NTP 578. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. Riesgo percibido: un procedimiento de evaluación. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_578.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_578.htm) [consultado: 24/03/2011].
- 31- NTP 702. Notas técnicas preventivas. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. El proceso de evaluación de los factores psicosociales. Disponible en: [http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp\\_702.htm](http://www.jmcprlnet/NTPs/@Datos/ntp_702.htm) [consultado: 23/03/2011].

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380  
www.uho.edu.cu

- 32- Parra, M. (2003). Conceptos básicos en salud laboral [pdf]. OIT. Chile.
- 33- Proyecto de lineamientos de la política económica y social [pdf]. VI Congreso del PCC. Noviembre 2010. Extensión especial. La Habana.
- 34- Report\_rula [pdf]. Disponible en: [http://www.ergonautas.upv.es/métodos/ejemplos/Report\\_rula.pdf](http://www.ergonautas.upv.es/métodos/ejemplos/Report_rula.pdf) [consultado: 24/03/2011].
- 35- Resolución no. 39- 2007 Bases generales de la seguridad y salud en el trabajo [pdf]. La Habana. Junio 2007.
- 36- Resolución no. 51- 2008 Manual de seguridad [pdf]. La Habana. Junio 2008.
- 37- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo OSHAS 18001. Disponible en: [http://www.aenor.es/aenor/certificación/seguridad/seguridad\\_ohsas.asp](http://www.aenor.es/aenor/certificación/seguridad/seguridad_ohsas.asp) [consultado: 24/03/2011].
- 38- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Disponible en: <http://www.imnc.org.mx/sistemasdesastc32.htm> [consultado: 23/03/2011].
- 39- Sociedad ecuatoriana de seguridad, salud ocupacional y gestión ambiental (2005). [pdf].
- 40- Sotolongo Sánchez, M. (2008). Monografía sobre seguridad del trabajo [doc]. UCLV. Facultad de Ingeniería Industrial y Economía. Disponible en: [http://moodle.uho.edu.cu/file.php/855/monografía\\_seguridad\\_UCLV.doc](http://moodle.uho.edu.cu/file.php/855/monografía_seguridad_UCLV.doc) [consultado: 23/03/2011].
- 41- Técnicas preventivas (2008). Fundación MAPFRE. UIB. Pág. 10.
- 42- Toledo Hernández C.; Pérez González A. (2007). Especialización en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y salud para los trabajadores [doc]. UCLV. Facultad de Ingeniería Industrial y Economía. Disponible en: [http://moodle.uho.edu.cu/file.php/855/monografía\\_higiene\\_UCLV.doc](http://moodle.uho.edu.cu/file.php/855/monografía_higiene_UCLV.doc) [consultado: 5/04/2011].

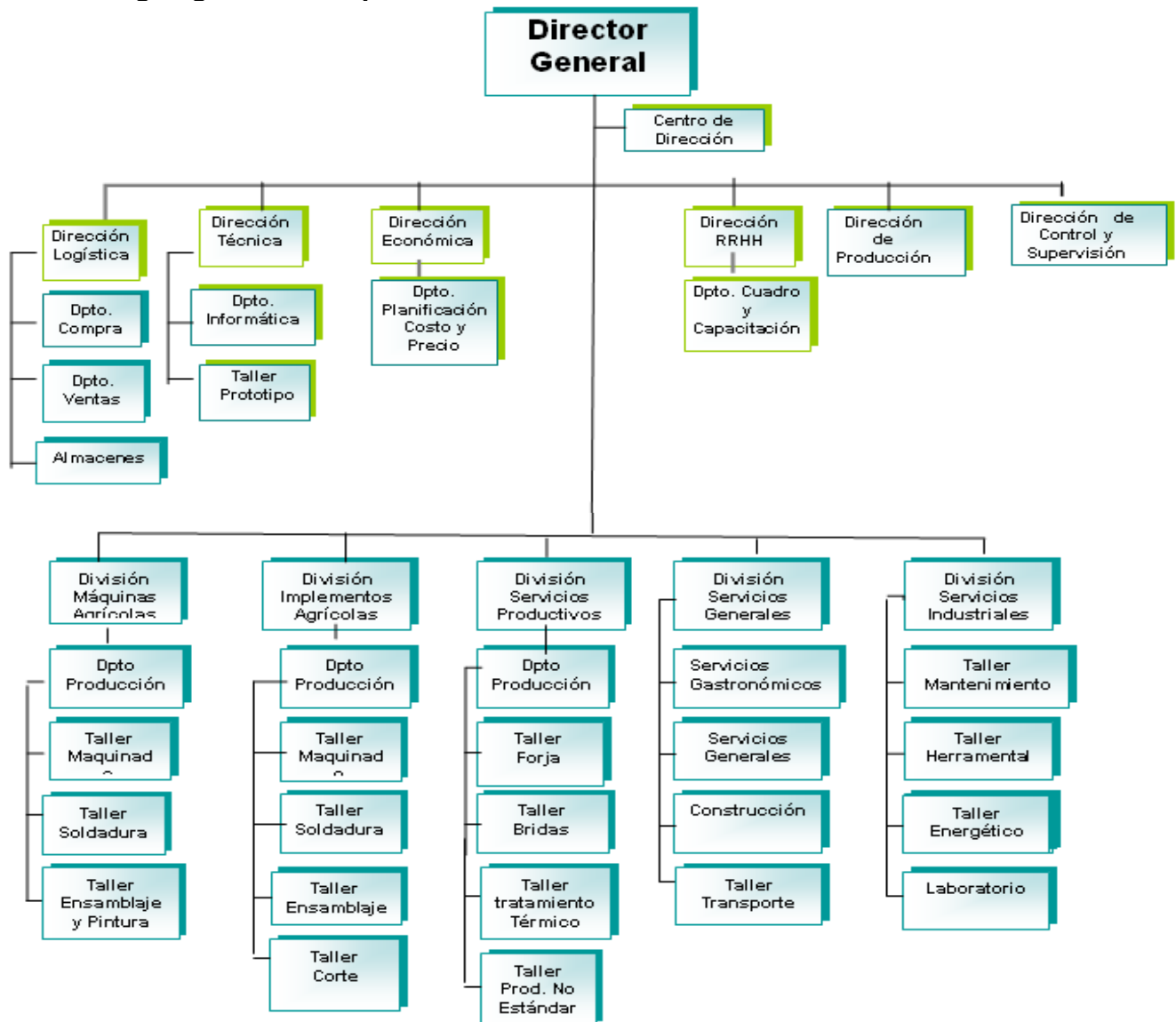
### Anexo 1. Gestión de los riesgos laborales



## Anexo 2. Grupos de factores de riesgo

GRUPO DE FACTORES DE RIESGO	FACTORES / AGENTES	DAÑOS / CONSECUENCIAS
Condiciones de seguridad	Máquinas, Herramientas, Espacios de trabajo, Equipos de manipulación y transporte, Electricidad, etc.	Golpes, cortes, lesiones oculares, esguinces, atrapamientos, caídas, aplastamientos, quemaduras, etc.
Agentes físicos	Ruido, Vibraciones, Iluminación, Condiciones termohigrométricas, Radiaciones, etc.	Lesión auditiva, fatiga visual, cefalea, resfriado, golpe de calor, deshidratación, leucemia, esterilidad, etc.
Contaminantes químicos y biológicos	Agentes químicos, Agentes biológicos	Dermatitis, asma, cáncer, etc.
Carga física	Esfuerzo físico, Esfuerzo postural, Repetitividad de la tarea, Manipulación de cargas	Fatiga, sobrecarga muscular, dolor, etc.
Carga mental y organización del trabajo	Complejidad de la tarea, Ritmo de trabajo, Jornada de trabajo, Automatización, Comunicación y relaciones, Estilo de mando, Estabilidad en el empleo	Fatiga, depresión, insomnio, problemas digestivos, estrés, etc.

### Anexo 3. Organigrama de empresa



#### Anexo 4. Encuestas sobre satisfacción y evaluación de las condiciones de trabajo

##### Satisfacción laboral

No	Aspectos a evaluar	Nivel de satisfacción	
		sí	no
1	Satisfacción con los ingresos que recibe.	0%	100%
4	Satisfacción con la correspondencia entre la estimulación moral y material.	16,67%	83,33%
5	Satisfacción con las condiciones de trabajo:		
	♣ Ruido	16,67%	83,33%
	♣ Iluminación	50%	50%
	♣ Vibraciones	33,33%	66,67%
	♣ Calor	16,67%	83,33%
	♣ Medios de protección	83,33%	16,67%
6	Satisfacción con la seguridad laboral en el puesto.	33,33%	66,67%
7	Satisfacción con el horario y el régimen de trabajo.	16,67%	83,33%

##### Evaluación de las condiciones de trabajo

Fecha: 20/02/2011

Área de Trabajo: taladro columna

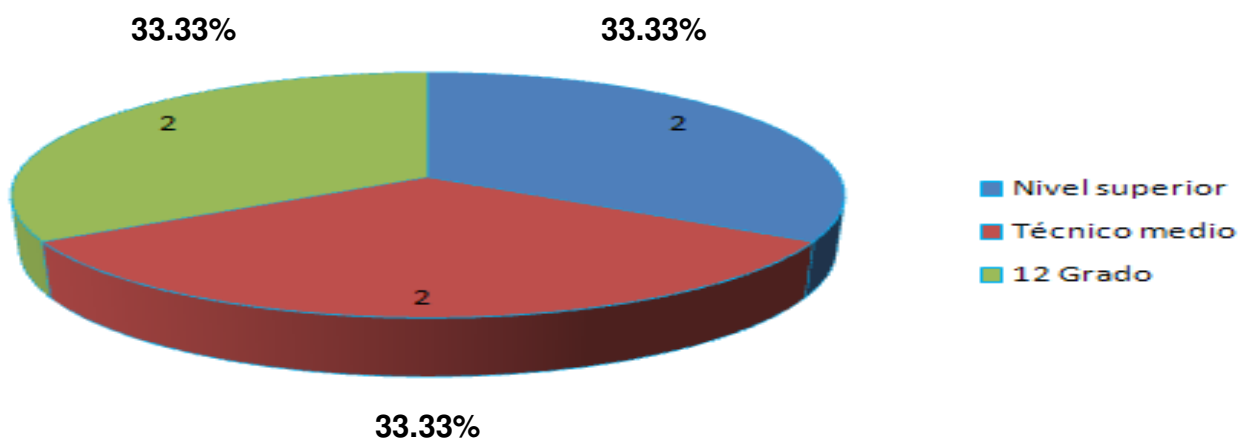
Marque X en el nivel donde se encuentran las siguientes condiciones de trabajo y de protección e higiene que se relacionan tanto con Ud. como con su puesto de trabajo.

Condición o protección	Óptimo	Aceptable	Regular	Malo	Pésimo
Iluminación			<b>X</b>		
Ruido				<b>X</b>	
Ventilación				<b>X</b>	
Temperatura			<b>X</b>		
Protección individual		<b>X</b>			
Descanso establecidos			<b>X</b>		
Ropas de trabajo					<b>X</b>
Instrumentos laborales					<b>X</b>
Equipo de trabajo			<b>X</b>		
Horario de trabajo				<b>X</b>	
Protección a equipo			<b>X</b>		

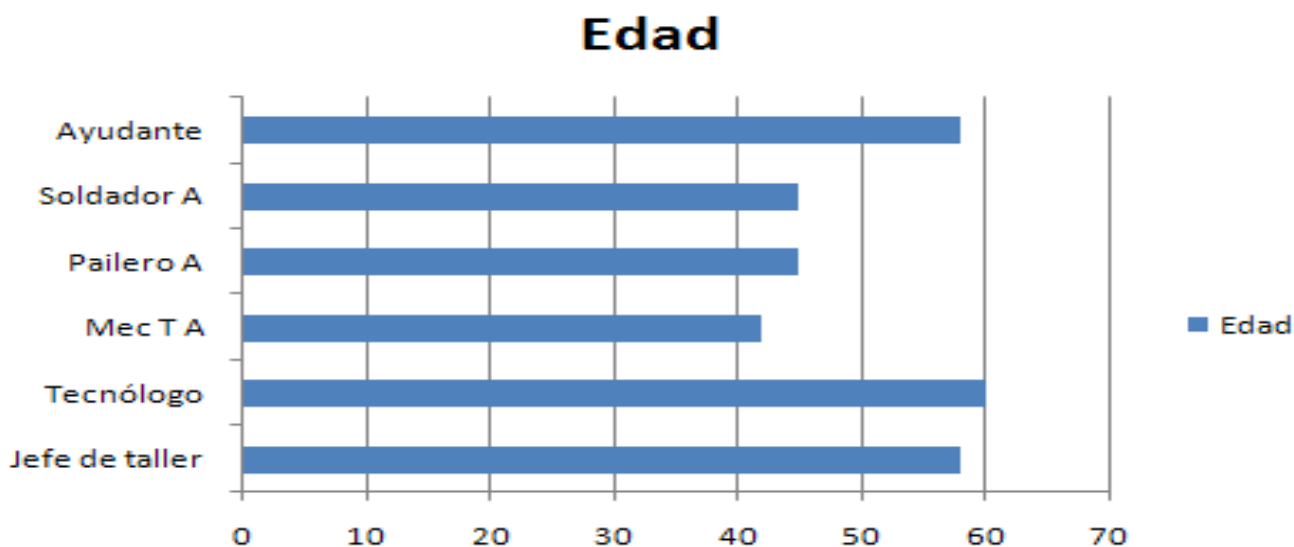
### Anexo 5. Caracterización de la fuerza laboral

	Escolaridad	Profesión	Edad
Jefe de Taller	Nivel superior	Ingeniero mecánico	58
Especialista Superior Mecánico (Tecnólogo)	Nivel superior	Ingeniero mecánico	60
Mecánico de Taller A	Técnico medio	Obrero	42
Pailero A	Técnico medio	Obrero	45
Soldador A	12 Grado	Obrero	45
Ayudante	12 Grado	Obrero	58

### Niveles de escolaridad en la plantilla actual



### Edades en la plantilla actual



## Anexo 6. Encuesta sobre el entorno físico. Principales parámetros

### Ambiente térmico

Consideraciones	SÍ	NO
Es elevada la carga de trabajo.	X	
Los niveles de temperatura son altos en el local.	X	
Existen lugares para resguardarse del calor.		X
Utiliza los medios de protección necesarios para realizar la tarea.	X	

### Ruido

Consideraciones	SÍ	NO
El equipo que ud. opera genera altos niveles de presión sonora.	X	
Los niveles de ruido causan molestias.	X	
El ruido es continuos o por intervalos.	X	
Existen ruidos de impacto en el local.	X	
Están disponibles los medios de protección auditiva.	X	
Son efectivos los medios de protección.		X

### Iluminación

Consideraciones	SÍ	NO
El nivel de iluminación corresponde a la tarea que realiza.		X
Cree que la cantidad de luminarias actual garantiza un óptimo nivel de iluminación.	X	
Presenta dificultades para ver los objetos en su puesto de trabajo.		X
Presenta dificultades visuales como molestias, dolor, etc.		X
Los puestos de trabajo están ubicados de forma tal que se garantice el trabajo frente a las ventanas.		X

### Vibraciones

Consideraciones	SÍ	NO
El equipo que ud. opera es fuente de vibraciones.	X	
Existe otro equipo que genere vibraciones.	X	
Los equipos poseen amortiguadores o sistemas que minimicen las oscilaciones.		X
Las oscilaciones son tolerables.	X	
Se utilizan los medios de protección individuales para contrarrestar los estremecimientos (guantes, botas, etc).	X	
Se cumplen los planes de mantenimientos a los equipos.		X



### Anexo 7. Encuesta sobre la carga física, carga mental y aspectos psicosociales

Consideraciones	SÍ	NO
La tarea que realiza requiere de esfuerzo físico.	X	
Puede mantener la postura de pie correctamente.		X
Puede accionar los mandos sin necesidad de doblarse.	X	
Realiza desplazamientos con cargas pesadas.	X	
Para realizar la tarea se apoya en algún accesorio para la manipulación de materiales.	X	
El tamaño de la carga se adapta al entorno donde trabaja.		X
Los ciclos de trabajo son superiores a medio minuto.	X	

#### Carga mental

Consideraciones	SÍ	NO
El trabajo que realiza es repetitivo.		X
Pasa más de 1h trabajando sin perder el ritmo.		X
El nivel de atención para realizar la tarea es alto.	X	
Puede desconcentrarse de la tarea sin consecuencias.		X
El entorno cumple con todas las condiciones para desarrollar la tarea.		X

#### Aspectos psicosociales

Consideraciones	SÍ	NO
Tiene posibilidad de modificar el orden de las operaciones.		X
Tiene posibilidad de adelantarse en el ritmo de trabajo.	X	
El trabajador conoce la importancia del proceso realizado.	X	
Tiene la posibilidad de retocar la pieza.	X	
El trabajador puede elegir el método de trabajo a emplear.	X	
Existe especificada la función de trabajo a ejecutar en el puesto.	X	
Puede regular la máquina cuando lo desee.	X	
Tiene la posibilidad de ausentarse.		X
Puede expresar sus opiniones libremente.	X	
Se toman decisiones sin consultar a los trabajadores.		X
El ambiente laboral permite relaciones amistosas.	X	
Existen consignas en la organización.		X
Puede exponer sus criterios al jefe de taller.	X	
Es controlado por el jefe en la jornada laboral.	X	
Se cumplen los horarios de trabajo y descansos establecidos.	X	

### Anexo 8. Encuesta sobre las condiciones y la gestión de los riesgos en el área

Consideraciones	SÍ	NO
-----------------	----	----

La estructura del taller es la apropiada para al tipo de trabajo realizado.	16,67%	83,33%
Existen las áreas delimitadas dentro del taller.	100%	0%
Existen obstáculos que impidan el transporte interno.	100%	0%
Los espacios de trabajo están protegidos contra los riesgos potenciales (caídas, golpes, choque eléctrico, etc.).	33,33%	66,67%
El piso, paredes y techo se encuentran en óptimas condiciones.	16,67%	83,33%
Las herramientas de trabajo y los mandos del equipo se encuentran diseñados de manera ergonómica.	16,67%	83,33%
El equipo y las herramientas se encuentran en buen estado.	0%	100%
Es preciso realizar sobreesfuerzos e innovaciones para realizar el trabajo.	100%	0%
Se utilizan los medios de protección necesarios para evitar accidentes.	83,33%	16,67%
Se han realizado estudios para identificar, evaluar y controlar los riesgos.	33,33%	66,67%
Se muestra interés por parte de los directivos para mejorar las condiciones de trabajo.	16,67%	83,33%
Están definidas las acciones para prevenir los riesgos laborales en el taller.	16,67%	83,33%
Los trabajadores tienen conocimiento acerca del tema.	16,67%	83,33%
Hay establecido algún sistema para la participación de los trabajadores en la toma de decisiones en materia de seguridad.	0%	100%
Existe el personal adiestrado y los puntos de primeros auxilios en el taller.	100%	0%
Se exige el uso de los medios de protección en todo momento.	16,67%	83,33%

## Anexo 9. Cuestionario e-LEST

### 1. Carga física













#### 1.1 Carga dinámica



	<b>Continuo</b>	<b>Breve pero repetido</b>
Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo		X
Duración total del esfuerzo (min)	-----	
Frecuencia por hora	Menos de 30	
Peso en kg	Más menos 20	
	<b>Distancia</b>	<b>Frecuencia (veces/hora)</b>
	<b>Peso</b>	
Esfuerzo de aprovisionamiento	3m o más	10-30
		Más men 20

#### 1.2 Carga estática

Número de posturas	4
--------------------	---

#### Tipos de posturas adoptadas

Postura	Duración (min)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (minutos/hora)
<b>Sentado:</b>			
Normal 			
Inclinado 			
Con los brazos por encima de los hombros 			
<b>De pie:</b>			
Normal 	X		
Con los brazos en extensión frontal 	X		
Con los brazos por encima de los hombros 	X		
Con inclinación 	X		
Muy inclinado 	X		
<b>Arrodillado:</b>			
Normal 			
Inclinado 			
Con los brazos por encima de los hombros 			
<b>Tumbado</b>			
Con los brazos por encima de los 			

hombros				
<b>Agachado</b>				
Normal				
Con los brazos por encima de los hombros				

## 2. Entorno físico

### 2.1 Ambiente térmico

	<b>Débil</b>	<b>Media</b>	<b>Elevada</b>	<b>Dura</b>	<b>Muy dura</b>
Carga física				x	
Temperatura del aire (°C)	<b>seco</b>		32		
	<b>húmedo</b>		30		
Velocidad del aire (m/s)	0.5				
			<b>25° C o menos</b>	<b>Más de 25°C</b>	
Variaciones de la temperatura en la jornada				x	

### 2.2 Ambiente luminoso

Nivel de iluminación	<b>puesto de trabajo</b>			160		
	<b>general</b>			135		
	<b>Medio</b>		<b>Elevado</b>		Débil	
Contraste	x					
	<b>General</b>	<b>Basto</b>	<b>Moderado</b>	<b>Bastante fino</b>	<b>Muy fino</b>	<b>Extremadamente fino</b>
Nivel de percepción requerido			x			
	<b>Permanente</b>			<b>No permanente</b>		
Trabajo con luz artificial				x		
	<b>Sí</b>	<b>No</b>				
Deslumbramiento		x				

### 2.3 Ruido

	<b>Constante en la JL</b>		<b>Variable en la JL</b>	
Nivel sonoro			x	
Nivel de intensidad	-----	Número de niveles sonoros diferentes		
	<b>Débil y medio</b>		<b>Importante</b>	
Nivel de atención			x	

**Según la cantidad de fuentes sonoras:**

Nivel	Duración (horas por semana)	Intensidad (dB)

	Menos de 15 veces/día	Más de 15 veces/día
Ruidos impulsivos		X

### 2.4 Vibraciones

Duración diaria de exposición	6 a 7h		
	Poco molestas	Molestas	Muy molestas
Carácter			X

### 3. Carga mental

	Trabajo repetitivo	Trabajo no repetitivo
Repetitividad del trabajo		X

#### 3.1 Presión de tiempos

Tiempo en alcanzar el ritmo	+- 1/2h		
	<b>Salario</b>		
	fijo	a rendimiento con prima colectiva	a rendimiento con prima individual
Modo de remuneración		X	
	Una en media jornada	Más de una en media jornada	Sin pausas
Pausas		X	
	Sí	No	
Cadena de producción		X	
	No	Durante las pausas	Durante el trabajo
Retrasos a recuperar			X
		Sí	No
Posibilidad de ausentarse al trabajo			X
		Sí	No
Posibilidad de parar la máquina o cadena		X	

#### 3.2 Atención

	Débil	Media	Elevada	Muy elevada
Nivel de atención				X
Duración del mantenimiento de la atención por hora (min)	+- 40 min			
	<b>Accidentes</b>			
	ligeros		serios	graves
Importancia de los riesgos				X
	Rara	Intermitente	Permanente	
Frecuencia de los riesgos				X
	Ninguna	Intercambio de palabras	Amplias posibilidades	
Posibilidad de hablar		X		
Tiempo en que se puede levantar los ojos del trabajo por hora	+- 15 min			
Número de máquinas	1			
Número de medio de señales por máquinas y hora	4-5			
Número de intervenciones diferentes	6-8			

Duración por horas de las intervenciones	45-55
--	-------

### 3.3 Complejidad

Duración media de cada operación	-----
Duración del ciclo	-----

## 4. Aspectos psicosociales

### 4.1 Iniciativa

		Sí	No
Posibilidad de modificar el orden de las operaciones		x	
		Sí	No
Posibilidad de controlar el ritmo de trabajo		x	
		Sí	No
Control de las piezas por el trabajador		x	
		Sí	No
Retoque de las piezas por el trabajador		x	
		Estricta, definida por servicios especializados	
Definición de la norma de calidad		x	
		Ninguna	Débil
Influencia positiva del trabajador en el producto			x
		Sensible	
		Casi total	
		Posibles	
		sin repercusión	repercusión mediana
		repercusión importante	
Posibilidad de errores			x
		Trabajador	Otro compañero
Intervención en caso de accidentes		x	
		Trabajador	Otro compañero
Regulación de la máquina		x	

### 4.2 Comunicación con los demás trabajadores

Número de personas en un radio de 6 metros		1-2	
		Sí	No
Posibilidad de ausentarse			x
		Prohibición	Tolerancia a algunas palabras
Norma relativa al derecho de hablar			x
		Ninguna restricción	Ninguna restricción
		Imposibilidad	Un poco
Posibilidad técnica de hablar			x
		Amplias	Amplias
		Ninguna	Poco frecuente
Necesidad de intercambio verbal			x
		Intercambios frecuentes	Intercambios frecuentes
		No hay delegado en	Varios medianamente
		Un delegado poco activo	Varios muy activos

	<b>el sector</b>		<b>activos</b>	
Expresión obrera		x		

#### 4.3 Relación con el mando

	<b>Muchas y variables</b>	<b>Consignas al comienzo</b>	<b>Ninguna</b>
Frecuencias de consignas			x
Amplitud de encuadramiento en primera línea	6		
	<b>Gran proximidad</b>	<b>Alejamiento mediano o grande</b>	<b>Ausencia de mando</b>
Intensidad del control jerárquico	x		
	<b>Varios puestos</b>	<b>Un puesto</b>	<b>Independiente</b>
Dependencia de puestos de categoría superior		x	

#### 4.4 Status social

Duración del aprendizaje en el puesto    +- 3m

	<b>No</b>	<b>Saber leer y escribir</b>	<b>Formación en la empresa (menos de 3 meses)</b>	<b>Formación en la empresa (más de 3 meses)</b>	<b>Formación profesional</b>
Formación general				x	

#### 5. Tiempos de trabajo

##### 5.1 Cantidad y organización del tiempo de trabajo

Duración semanal	35-41h			
	<b>Normal</b>	<b>2x8</b>	<b>3x8</b>	<b>Non- stop</b>
Tipo de horario	x			
	<b>Imposibilidad de rechazo</b>	<b>Posibilidad parcial de rechazo</b>	<b>Posibilidad total de rechazo</b>	
Horas extraordinarias		x		
	<b>Imposible</b>	<b>Poco tolerados</b>	<b>Tolerados</b>	
Retrasos horarios		x		
	<b>Imposible fijar duración y momento</b>	<b>Posible fijar momento</b>	<b>Posible fijar momento y duración</b>	
Pausas	x			
	<b>Posibilidad de cesar solo a la hora prevista</b>	<b>Posible de acabar antes y</b>		
		<b>permanecer en el puesto</b>	<b>abandonar el lugar de trabajo</b>	
Término de trabajo		x		
	<b>Imposible el</b>	<b>Tiempo de descanso</b>		

	<b>descanso en caso de incidente</b>	<b>de media hora o menor</b>	<b>de más de media hora</b>
Tiempo de descanso			X



**Anexo 10. Fotografías del puesto de trabajo Taladro Columna**



**Foto 1: Espacio de trabajo entre el taladro y la fresa**



**Foto 2: Altura del plano de trabajo**



**Foto 3: Plataforma de madera. Diseño de ayuda**

## Anexo 11. Entorno físico

e-Lest (Versión de evaluación)
\_ □ ×

Archivo   Acerca de...

🏠 📄 🖨 🔍

Carga Física
Entorno Físico
Carga Mental
Aspectos Psicosociales (I)
Aspectos Psicosociales (II)
Tiempos de trabajo

**ÁRBOL DE RESULTADOS**  

- ⊕ CARGA FÍSICA ( CF= )
- ⊖  ENT.FÍSICO (EF=10)
  - ⊖ Amb.Térmico (a=12)
    - ... a1=10
    - ... a2=2
  - ⊖ Ruido (b=14)
    - ... b1=10
    - ... b2=4
  - ⊖ Amb.Luminoso (c=9)
    - ... c1=7
    - ... c2=2
    - ... c3=0
    - ... c4=0
  - ... Vibraciones (d=10)
- ⊕ CARGA MENTAL (CM= )
- ⊕ ASP. PSICOSO. (AP= )
- ⊕ TIEMP.DE TRAB. (TT= )

**AMBIENTE TÉRMICO**

Carga física:

Duración exposición/día:

Temperatura efectiva:  °C

Variaciones de temperat en la jornada:

**AMBIENTE LUMINOSC**

Nivel de iluminación (puesto):  lu

Nivel general de iluminaciór:  lu

Contraste:

Nivel de percepción requeridc:

Trabajo con luz artificia:

Deslumbramiento:

**RUIDC**

Nivel sonoro:
 

- constante a lo largo de la jornada
- variable a lo largo de la jornada

Nivel de intensidad:

Nivel de atención:

Número de niveles sonoros diferer:


Nivel de intensidad sonora equivalente:  dB

Ruidos impulsivos:

**VIBRACIONES**

Duración diaria de exposiciór:

Carácte:


Departamento de Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial. U.P.V.

Intensidades Sonoras
\_ □ ×

Nivel	Duración semanal	Intensidad	dB
1	<input type="text" value="35 horas"/>	<input type="text" value="93 a 97"/>	<input type="text" value="93 a 97"/>
2	<input type="text" value="20 horas"/>	<input type="text" value="93 a 97"/>	<input type="text" value="93 a 97"/>
3	<input type="text" value="35 horas"/>	<input type="text" value="88 a 92"/>	<input type="text" value="88 a 92"/>
4	<input type="text" value="35 horas"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>
5	<input type="text" value="10 horas"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>
6	<input type="text" value="8 horas"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>
7	<input type="text" value="12 horas"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>	<input type="text" value="78 a 82"/>
8	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
9	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
10	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Índice compuesto de exposición al ruido: 545  
 Nivel de intensidad sonora equivalente: 97 dB

## Anexo 12. Entorno psicosocial

e-Lest (Versión de evaluación)
\_ □ ×

Archivo   Acerca de...

🏠 📄 🔍 ?

Carga Física
Entorno Físico
Carga Mental
Aspectos Psicosociales (I)
Aspectos Psicosociales (II)
Tiempos de trabajo

**INICIATIVA**

Posibilidad de modificar el orden de las operaciones:

Posibilidad de controlar el ritmo de trabajo:

Posibilidad de adelantarse:

Control de las piezas por el trabajador:

Retoque de las piezas por el trabajador:

Definición de la norma de calidad:

Influencia positiva del trabajador en el producto:

Posibilidad de error:

Intervención en caso de accidente:

Regulación de la máquina:

**COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES**

Número de personas en un radio de 6 metros:

Posibilidad de ausentarse:

Norma relativa al derecho de hablar:


Posibilidad técnica de hablar:

Necesidad de intercambio verbal:

Expresión obrera organizada:

**ÁRBOL DE RESULTADOS:**

- ☑ CARGA FÍSICA (CF=16)
- ☑ ENT. FÍSICO (EF=10)
- ☑ CARGA MENTAL (CM=5,23)
- ☑ ASP. PSICOSO. (AP=2,13)
  - ... Iniciativa (m=0,5)
  - ... Comunicación (p=2)
  - ... Relación mando (q=6)
  - ... Status social (n=0)
- ☑ TIEMP. DE TRAB. (TT= )


Departamento de Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial. U.F

e-Lest (Versión de evaluación)
\_ □ ×

Archivo   Acerca de...

🏠 📄 🔍 ?

Carga Física
Entorno Físico
Carga Mental
Aspectos Psicosociales (I)
Aspectos Psicosociales (II)
Tiempos de trabajo

**RELACIÓN CON EL MANDO**

Frecuencia de consignas en el curso de la jornada:

Amplitud de encuadramiento en primera línea:

Intensidad del control jerárquico:

Dependencia de puestos de categoría superior (no jerárquico):


**STATUS SOCIAL**

Duración del aprendizaje en el puesto:

Formación general requerida:

**ÁRBOL DE RESULTADOS:**

- ☑ CARGA FÍSICA (CF=16)
- ☑ ENT. FÍSICO (EF=10)
- ☑ CARGA MENTAL (CM=5,23)
- ☑ ASP. PSICOSO. (AP=2,13)
  - ... Iniciativa (m=0,5)
  - ... Comunicación (p=2)
  - ... Relación mando (q=6)
  - ... Status social (n=0)
- ☑ TIEMP. DE TRAB. (TT= )


Departamento de Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial. U.F

e-Lest (Versión de evaluación) - □ ×

Archivo   Acerca de...

🏠 📄 🖨 🔍


Carga Física Entorno Físico Carga Mental Aspectos Psicosociales (I) Aspectos Psicosociales (II) Tiempos de trabajo

CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

Duración semana	<input type="text" value="35 a &lt;41 h"/>
Tipo de horario	<input type="text" value="Normal"/>
Horas extraordinarias:	<input type="text" value="Posibilidad parcial de rechazo"/>
Retrasos horario:	<input type="text" value="Poco tolerados"/>
Pausa:	<input type="text" value="Imposible fijar duración y tiempo"/>
Término del trabajo:	<input type="text" value="Posibilidad de acabar antes, obligado permanecer en el puesto"/>
Tiempo de descanso:	<input type="text" value="Tiempo de descanso de más de media hora"/>

ÁRBOL DE RESULTADO:

- CARGA FÍSICA ( CF=16)
- ENT.FÍSICO (EF=10)
- CARGA MENTAL (CM=5,23)
- ASP. PSICOSO. (AP=2,13)
- TIEMP.DE TRAB.(TT=2,5)
  - r1=0
  - r2=5



Departamento de Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial. U.F



### Anexo 14. Cuestionario para la aplicación del Método RULA

<b>Datos del puesto</b>	
Identificador del puesto	
Descripción	
Empresa	
Departamento	
Sección	

<b>Datos del trabajador</b>	
Nombre del trabajador	
Sexo	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de la jornada laboral	

<b>Grupo A: Extremidades superiores</b>		Modificación
Posición del brazo		
Posición del antebrazo		
Posición de la muñeca		
Giro de la muñeca		
<b>Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores</b>		Modificación
Posición del cuello		
Posición del tronco		
Posición de las piernas		
<b>Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas</b>		
Actividad muscular		Fuerzas ejercidas



**Anexo 14. Posturas adoptadas por el trabajador**







## Anexo 16. Tablas de valoración RULA.

**Tabla 1: Puntuación global para el grupo A**

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

**Tabla 2: Puntuación global para el grupo B**

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

**Tabla 3: Puntuación final**

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

## Anexo 17. Exigencias cognitivas. Carga mental de trabajo

e-Lest (Versión de evaluación)
\_ □ ×

Archivo   Acerca de...

🏠 📄 🔍 ?

Carga Física | Entorno Físico | Carga Mental | Aspectos Psicosociales (I) | Aspectos Psicosociales (II) | Tiempos de trabajo

**Repetitividad**  
 Trabajos repetitivos  
  
 Trabajos no repetitivos


**PRESIÓN DE TIEMPOS**  
 Tiempo en alcanzar el ritmo: <=1/2 hora  
 Modo de remuneración: Salario a rendimiento con prima colectiva  
 Pausas: Más de una en media jornada  
 Cadena: No      Retrasos a recuper: Durante el trabajo  
 Posibilidad de ausentarse del trabajo: No      Posibilidad de parar la máquina o la cadena: Sí

**ATENCIÓN**  
 Nivel de atención: Muy elevada      Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por ho: >=15 min  
 Duración del mantenimiento de la atención por hor.: >=40 min      Número de máquinas: 1, 2 ó 3  
 Importancia de los riesgo: Accidentes graves      Número medio de señales por máquina y hora: 4 a 5  
 Frecuencia de los riesgo: Permanente      Intervenciones diferentes: de 6 a 8  
 Posibilidad de habla: Intercambio de palabras      Duración por hora de las intervenciones: de 45' a < de 55'

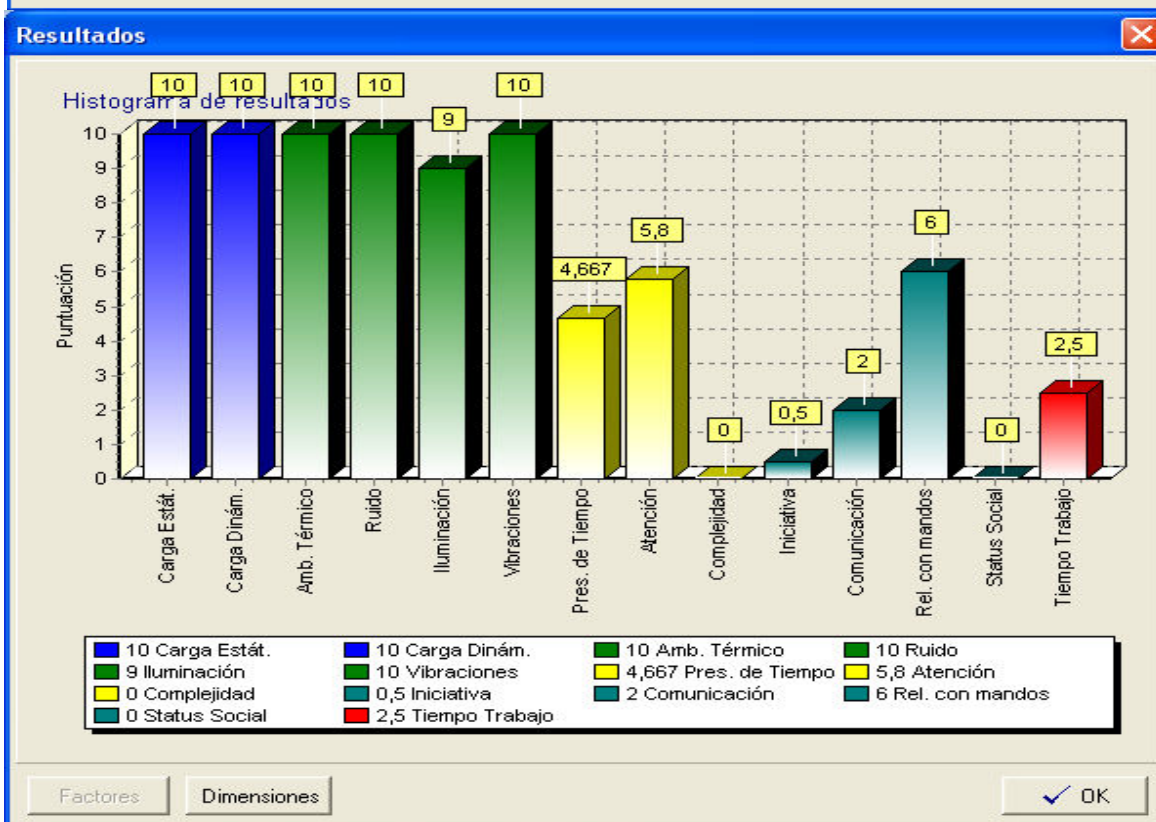
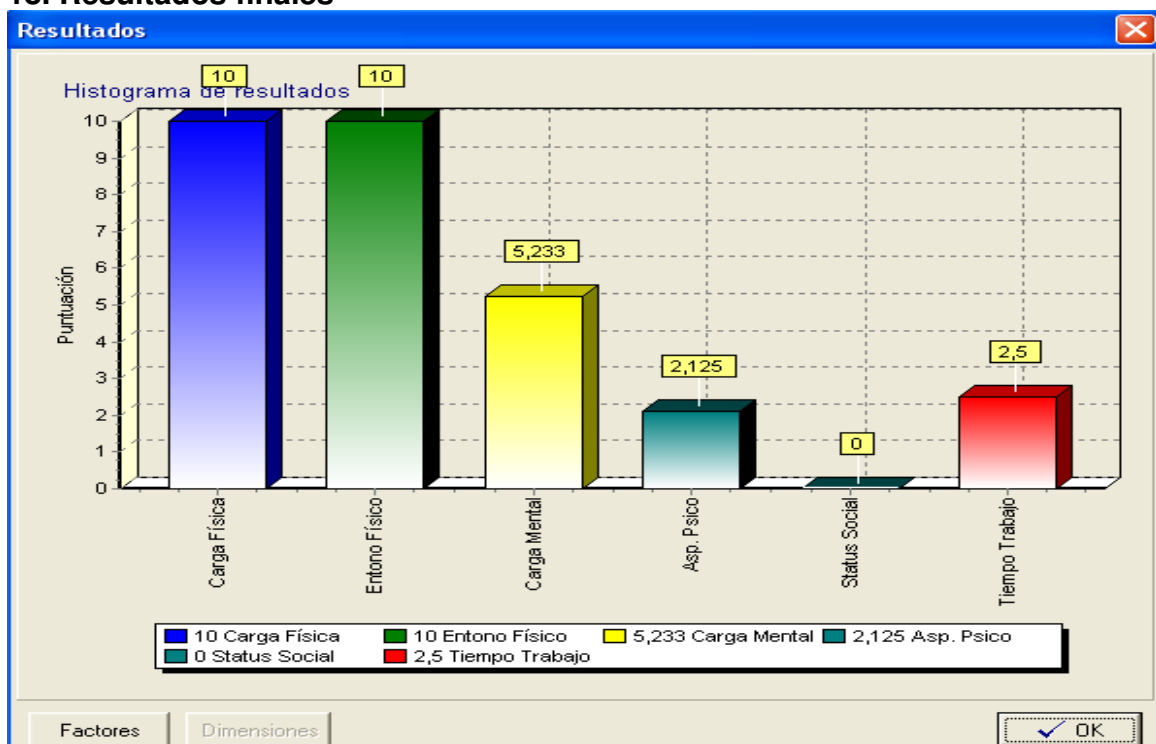
**COMPLEJIDAD**  
 Duración media de cada operación:      Duración de cada cic:

**ÁRBOL DE RESULTADOS:**  

- ☑ CARGA FÍSICA ( CF=16)
- ☑ ENT.FÍSICO (EF=10)
- ☑ CARGA MENTAL (CM=5,23)
  - Pres.de tiemp.(g/h=4,67)
  - Atención (j/k=5,8)
  - Complejidad (i= )
- ☑ ASP. PSICOSO. (AP= )
- ☑ TIEMP.DE TRAB. (TT= )

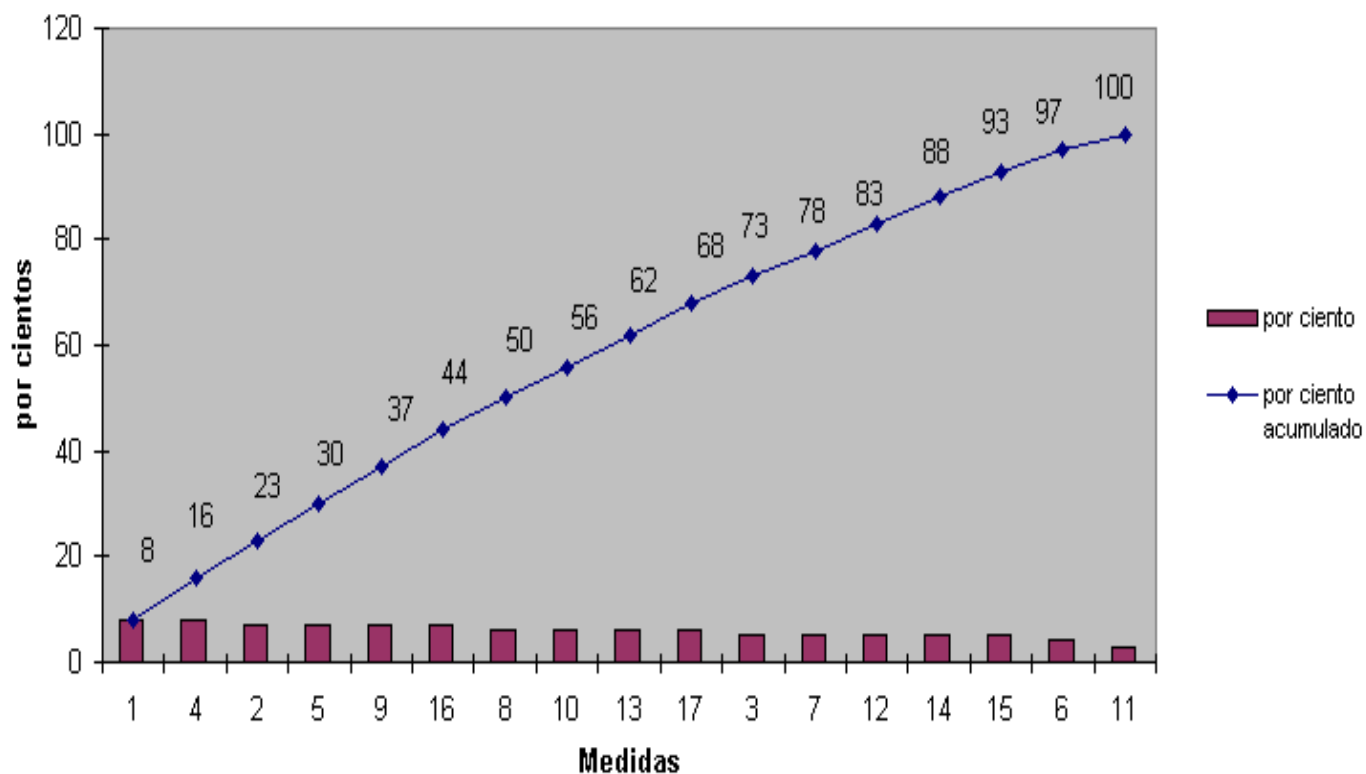

Departamento de Proyectos de Ingeniería, Innovación, Desarrollo y Diseño Industrial. U.F

### Anexo 18. Resultados finales



**Anexo 19. Gráfico de Pareto**

**Gráfico de Pareto**



### Anexo 20. Importancia del procedimiento. Mapa estratégico

