

Trabajo de Diploma

Título

Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo
en el proceso de Soldadura y Pailería
en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.



Autora

Rachel Llano Rodríguez

Tutores

MSc. Ing. Aníbal Barrera García

Ing. Plácido Cabrera Suárez

Pensamiento



*La batalla por el alto desempeño de los Recursos
Humanos en el país resulta una tarea impostergable”*

Fidel Castro Ruz

Dedicatoria



A mi Mamá, a mi Papá y a mi Hermana por hacerme una persona privilegiada por tenerlos como familia, por ser las personas más importantes en mi vida y por ser los culpables de que yo sea como soy: una persona que los Quiere con la Vida

Agradecimientos



*En primer lugar quisiera agradecer a toda mi familia por ser la mejor del mundo, a **mamá** y a **papí** y a mi abuela **Antonía**.*

*A mis tíos en especial a mi tía **Sara** y a mi tío **Orlandito** por ser para mí como mis segundos padres.*

*A **Líanet** por ser una amiga incondicional y ayudarme tanto con la tesis y a **Yainara** por también ser una amiga ejemplar a las dos **Gracias**.*

*A mis tutores **Aníbal** y **Plácido** por ser dos personas sumamente inteligentes y por ayudarme tanto.*

*A mi novio **Luis Daniel** por ser como es y siempre estar a mi lado te quiero mucho, a toda su familia **Gracias**.*

*A mis **padres** y mi **hermana** por ser lo mejor que me ha pasado en la vida.*

*A todas las **personas** que de una forma u otra han ayudado a que mi tesis salga.*

A todos

MUCHAS GRACIAS

Resumen



RESUMEN

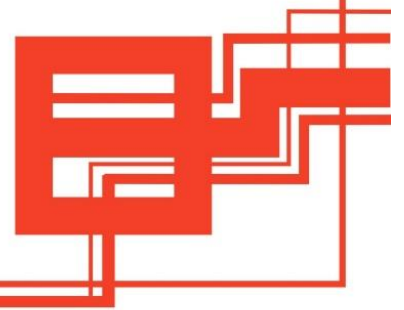
El presente trabajo se realizó en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, con el objetivo fundamental de implementar un procedimiento que permita el perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la UEB Mantenimiento perteneciente a la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Para el cumplimiento del mismo se utilizan entrevistas, observaciones directas, revisión de documentos, técnicas de mapeo de procesos, muestreo de observaciones instantáneas, así como técnicas para el análisis desde el punto de vista ergonómico tales como: la utilización del método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), estimación del gasto energético requerido por la actividad, todas integradas en la metodología para identificar y evaluar riesgos ergonómicos dada por (Generalitat de Catalunya, 2006), entre otras.

Como resultados fundamentales se determinan y analizan las principales deficiencias en materia de organización del trabajo, se realiza un análisis del aprovechamiento de la jornada laboral, así como se identifican y evalúan los riesgos ergonómicos a los cuales está expuesto los trabajadores del proceso de Soldadura y Pailería.

Por último se exponen las conclusiones y recomendaciones que derivan del estudio y que permiten definir una vía de seguimiento adecuada para dar continuidad a la temática desarrollada en la investigación. La misma tributa a la implementación de diez lineamientos de la política económica y social, distribuidos en la Política de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente, Política social, así como en la Política Industrial y energética.

Palabras claves: Organización del trabajo, ergonomía, aprovechamiento de la jornada laboral.

Summary



SUMMARY

This work was done in Cienfuegos Thermoelectric Company, with the ultimate goal of implementing a procedure for the improvement of the organization of work in the Welding and Steel fabrication process in the UEB Maintenance Company owned Thermoelectric Cienfuegos. To fulfill the same with interviews, direct observations, document review, process mapping techniques, sampling instant feedback and analysis techniques from the ergonomic point of view such as: the use of Rapid Upper Limb Assessment method (RULA), estimation of energy expenditure required by the activity, all integrated in the methodology for identifying and evaluating ergonomic risks given by (Generalitat de Catalunya, 2006), among others.

As key outcomes are identified and analyzed the major shortcomings in the organization of work, an analysis of the use of the working day, as well as identify and evaluate ergonomic hazards to which workers are exposed Welding and Steel fabrication process.

Finally we present the conclusions and recommendations from the study and to define a suitable path to follow to continue the theme developed in the investigation. The same is taxed at ten guidelines implementing the economic and social policy, distributed in Science Policy, Technology, Innovation and the Environment, Social Policy and Politics in Industrial and energy.

Keywords: Work organization and ergonomics, use of the workday.

Índice

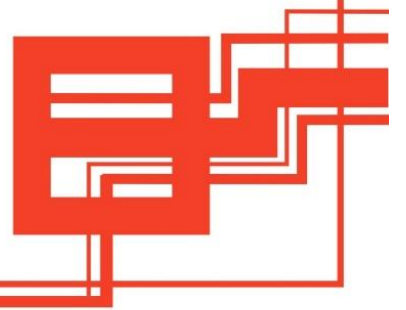


ÍNDICE

RESUMEN.....	8
SUMMARY	10
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	21
1.1 Gestión del Capital Humano.....	22
1.2 Generalidades sobre la Organización del Trabajo	25
1.3 Elementos de la Organización del Trabajo (OT).....	26
1.4 Estudio del trabajo.....	31
1.4.1 Medición del Trabajo.....	33
1.4.2 Utilidad del estudio del trabajo	34
1.5 La ergonomía como herramienta de la Organización del Trabajo.....	34
1.6 Aspectos generales que estudia la Ergonomía.....	36
1.7 Métodos de intervención ergonómica	41
1.8 Análisis de los procedimientos precedentes a la investigación	42
CAPÍTULO II: PROCEDIMIENTO PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	48
2.1 Caracterización de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.....	48
CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN LA EMPRESA TERMOELÉCTRICA CIENFUEGOS.....	75
3.1 Implementación del procedimiento	75
3.2 Impactos de la investigación.....	107
CONCLUSIONES GENERALES.....	110
RECOMENDACIONES.....	112
BIBLIOGRAFÍA.....	114

ANEXOS	120
--------------	-----

Introducción



INTRODUCCIÓN

La competitividad continúa siendo hoy para las empresas sinónimo de supervivencia y quienes las dirigen y(o) asesoran, son los principales encargados de facilitar el proceso de búsqueda de las vías para conseguir que las mismas sean competitivas, y esto no depende solo de los recursos financieros, materiales o energéticos que poseen, sino también de ese recurso fundamental del desarrollo que es el capital humano.

Cada organización debe implantar su propio sistema de dirección del capital humano, el que se nutre fundamentalmente de las definiciones y medidas implantadas, la atención al hombre, la organización de la producción y los servicios, en la política laboral y salarial, en la seguridad y salud de los trabajadores y en la comunicación empresarial.

La adopción de un Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH) debe ser una decisión estratégica de la alta dirección de cada organización, en su implementación y aplicación, que incluye la búsqueda de soluciones a los problemas y la toma de decisiones, tienen que participar activamente los trabajadores y la organización sindical correspondiente. La implementación de este sistema constituye un pilar para el mejoramiento continuo de los resultados de las organizaciones al permitirles alcanzar un desempeño laboral superior. Es de considerar que estamos en el siglo de la gestión del conocimiento, y la gestión del capital humano es un objetivo estratégico necesario en la gestión de los recursos humanos.

El conjunto de requisitos a cumplir por las organizaciones para lograr la implementación de un Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano, tiene un impacto en la calidad de todos los procesos, en su eficiencia y eficacia, en el incremento de la productividad, en las relaciones laborales satisfactorias, así como en la respuesta de las necesidades de las personas que reciben los servicios o adquieren los bienes materiales producidos.

En la economía cubana se han realizado transformaciones dirigidas a lograr un crecimiento sostenido, sobre la base del incremento de la eficiencia y la productividad del trabajo, todo ello haciendo énfasis en la reorganización de la esfera empresarial.

El mejoramiento de los procesos en las organizaciones para optimizar el trabajo vivo y obtener los resultados de efectividad esperados por la sociedad, constituyen parte inherente a las tecnologías de gestión de las personas. Por tanto, en Cuba es una prioridad fortalecer la gestión del capital humano para elevar la eficiencia económica y el desarrollo humano integral.

El sistema de normas cubanas (NC) de la familia 3000, referidas al Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH) y aprobadas en Cuba en el año 2007, constituye una experiencia cubana particular y única en el marco de las normas de gestión organizacional internacionales, las cuales se encuentran orientadas a servir de referencia para las organizaciones que aspiran a elevar la efectividad de la gestión de su capital humano, para lograr un mejor desempeño organizacional.

En investigaciones y estudios realizados por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS) y el Grupo Ejecutivo de Perfeccionamiento Empresarial (GEPE) en las empresas cubanas, se evidencia que existen brechas y muy bajos porcentajes de implementación del sistema de gestión del capital humano; además de que es dispersa e imprecisa la información sobre esta temática, por lo que se requiere desarrollar estrategias que aceleren este proceso.

La dirección de Recursos Humanos de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, se encuentra inmersa en la implementación del Sistema Integrado de Gestión de Capital Humano (SGICH) a través de las Normas Cubanas NC 3000: 2007 y en un diagnóstico realizado a este sistema se detecta que el módulo que obtienen menor puntuación en el SGICH de la empresa es el de organización del trabajo debido a:

- Carencias de estudios ergonómicos a los puestos de trabajo
- Dificultades a la hora de realizar estudios de esta índole
- No se realizan estudios de aprovechamiento de la jornada laboral en gran parte de las áreas de la empresa
- La organización desconoce cómo proyectar medidas para mejorar los diferentes elementos que componen la Organización del Trabajo

Lo anterior constituye la **situación problemática** que identifica la presente investigación. Basado en los aspectos abordados se plantea el problema de investigación de la misma.

Problema de investigación

¿Cómo perfeccionar la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la UEB Mantenimiento de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos basado en técnicas y herramientas propias de la Ingeniería del Factor Humano?

El **Objetivo General** de la investigación es:

Implementar un procedimiento para el perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la UEB Mantenimiento perteneciente a la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.

Para el cumplimiento de este objetivo es necesario llevar a cabo los siguientes **objetivos específicos**:

1. Diagnosticar el estado de la organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos que permita identificar las principales debilidades en dicha temática.
2. Aplicar técnicas y herramientas de la Ingeniería del Factor Humano que permitan mejorar la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la UEB de Mantenimiento.
3. Proponer un conjunto de medidas que conlleven a implantar las propuestas de mejoras realizadas en el presente trabajo.

La **justificación de la investigación** está dada por los beneficios que aporta la implementación de un procedimiento para el mejoramiento de la organización del trabajo, específicamente dado por (Nguema Ayaga, 2011) con las transformaciones realizadas por (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (Najarro Baró, 2012), (González, González, 2012) y (Peláez Reyes, 2012), en el proceso de Realización de Trabajos Mecánicos, el cual se basa en los requisitos que plantea la norma cubana NC: 116: 2001; los criterios indicados por (Marsán Castellanos et al., 2011); (Díaz Urbay et al., 2000); Resolución 26/2006 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS); la guía metodológica de (Bravo Jiménez, 2007) y el procedimiento de (Rodríguez García, 2009), las técnicas propuestas en la investigación se caracterizan por su universalidad, posibilitando el cumplimiento de los requisitos relacionados con la NC: 3001: 2007.

Hipótesis

La implementación de un procedimiento que permita el perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la UEB Mantenimiento perteneciente a la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, facilitará determinar el aprovechamiento de la jornada laboral, evaluar los requisitos ergonómicos que al incumplirse afectan la salud de los trabajadores y elaborar planes de acción que aseguren las propuestas de mejoras realizadas en la presente investigación.

Definición de variables

Variable independiente:

- Procedimiento para el perfeccionamiento de la organización del trabajo

Variable dependiente:

- Aprovechamiento de la jornada laboral
- Condiciones ergonómicas
- Planes de acción

Conceptualización y operacionalización de las variables

Procedimiento para el perfeccionamiento de la organización del trabajo: Secuencia de pasos a desarrollar en los niveles empresariales a partir de la aplicación de métodos y técnicas que posibiliten trabajar de forma racional, armónica e ininterrumpida, con niveles requeridos de seguridad y salud, exigencias ergonómicas y ambientales.

Esta variable se propone evaluarla a partir de la selección de un procedimiento donde se definan un conjunto de etapas y pasos a seguir para perfeccionar la organización del trabajo, el cual integre un conjunto de técnicas y herramientas propias de la Ingeniería del Factor Humano.

Aprovechamiento de la jornada laboral: Tiempo durante el cual el trabajador cumple sus obligaciones laborales de producción o prestación de servicios, en el cual no ocurren pérdidas de tiempo por problemas organizativos y por falta de disciplina laboral.

Esta variable se propone evaluarla a partir de calcular el aprovechamiento de la jornada laboral (AJL) a través de la técnica del muestreo de observaciones instantáneas.

Condiciones ergonómicas: Ajuste adecuado entre las aptitudes o habilidades del trabajador y los requerimientos o demandas del trabajo, o la utilización de las mejores técnicas y métodos de aplicación del trabajo vivo en el proceso de producción, para alcanzar las condiciones óptimas de unión de las fuerzas físicas y espirituales del hombre con los medios de producción.

Esta variable se propone evaluarla a partir de la aplicación de la lista de chequeo conformada a partir de la NC 116: 2001.

Plan de acciones: Conjunto de medidas, recomendaciones, encaminadas al mejoramiento de los problemas relacionados con la organización del trabajo detectados en el transcurso de la investigación.

Se evalúa a partir de la elaboración de un conjunto de acciones recomendadas, en correspondencia con las deficiencias detectadas, materializándose en los planes de mejoras propuestos, los cuales se elaboran utilizando la técnica de las 5W1H.

Tipo de investigación: Descriptiva

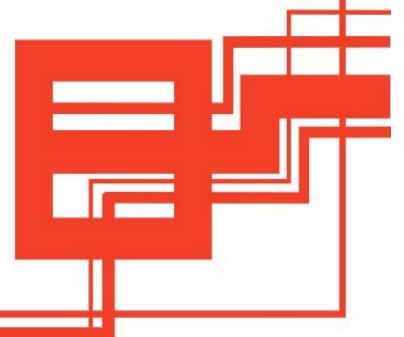
El trabajo quedó estructurado de la siguiente forma:

En el **Capítulo I** se desarrolla el marco teórico referencial que aborda aspectos relacionados con la organización del trabajo como subproceso de la Gestión de Capital Humano. Se hace énfasis en los aspectos relacionados con el Estudio del Trabajo y la ergonomía, teniendo como soporte la literatura científica que aborda la problemática desde el punto de vista teórico-práctico.

En el **Capítulo II** se realiza una caracterización de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, así como se expone un resumen del procedimiento propuesto por (Nguema Ayaga, 2011) con las modificaciones realizadas por (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (Najarro Baró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012), el cual se encuentra compuesto por un conjunto de pasos para realizar estudios sobre la organización del trabajo, permitiendo gestionar y mejorar de manera adecuada los procesos desde el punto de vista del estudio de métodos y su relación con la ergonomía y la medición del trabajo.

En **Capítulo III** se presentan los resultados relacionados con la aplicación del procedimiento seleccionado para el perfeccionamiento de la organización del trabajo a nivel de empresa, proceso y puesto, específicamente en el proceso de Soldadura y Pailería, perteneciente a la UEB Mantenimiento.

Capítulo 1



CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico referencial que aborda aspectos relacionados con la organización del trabajo como subproceso de la Gestión de Capital Humano. Se hace énfasis en los aspectos relacionados con el Estudio del Trabajo, teniendo como soporte la literatura científica que aborda la problemática desde el punto de vista teórico-práctico, retomando las técnicas y herramientas utilizadas que son aplicadas actualmente en este campo.

En la figura 1.1 se representa el hilo conductor que organiza de una manera lógica los temas mencionados anteriormente.

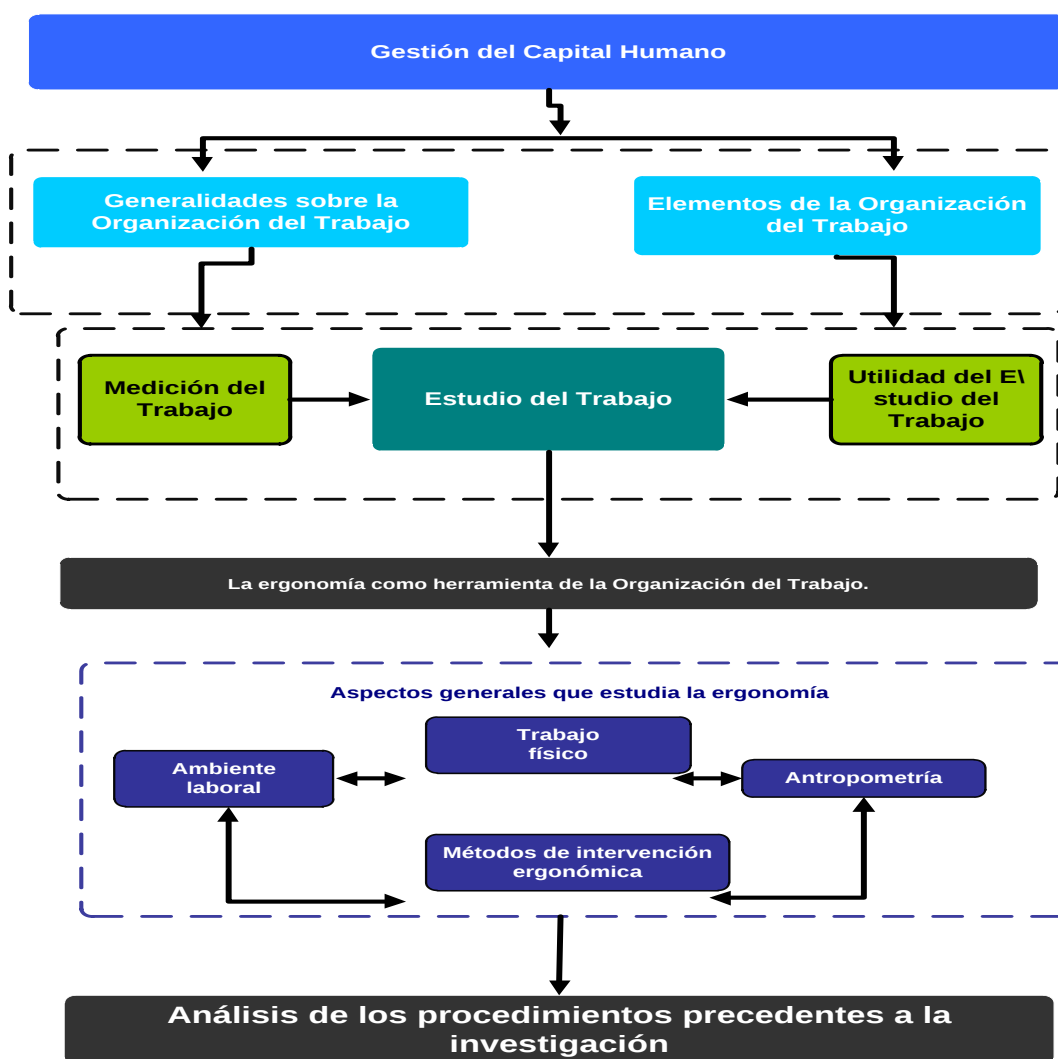


Figura 1.1: Hilo conductor. Fuente: Elaboración propia

1.1 Gestión del Capital Humano

El capital humano es el principal activo de la empresa. Tanto su retención como su desarrollo son imprescindibles para el cumplimiento de la misión de cualquier organización. La eficiente gestión del mismo, es la clave del éxito en la búsqueda de la excelencia empresarial. La gestión del capital humano debe ser concebida como la integración de varios procesos. La optimización de cada uno de estos procesos es posible solo a través de la utilización de las tecnologías de información y comunicación.

El impacto social de la optimización de los procesos de gestión del capital humano en las empresas, es doble: por el crecimiento intelectual y elevación del bienestar material de su colectivo de trabajadores y por la eficiencia económica de la entidad, que en Cuba, se revierte en beneficio de la sociedad.

La NC 3001: 2007 define al capital humano como el conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer, portados por los trabajadores para crear más riquezas con eficiencia. Es, además, conciencia, ética, solidaridad, espíritu de sacrificio y heroísmo, coincidiendo con este criterio la autora de la presente investigación.

La Gestión de Recursos Humanos (GRH) y su tratamiento sistémico, complejo y con enfoque estratégico, sólo es posible en dependencia de los avances de la Organización y Dirección Empresarial y el papel activo y efectivo de los trabajadores.

Algunos modelos diseñados por diferentes autores e instituciones se pueden observar en el **Anexo No.1**, donde se muestra un resumen de los aspectos más importantes.

Analizando los modelos mencionados, se deduce que todos están conformados por actividades, sistemas, subsistemas, entre otros, que independientemente de su denominación por los diferentes autores de los modelos mencionados, constituyen la razón de ser del mismo, de ahí que se decide profundizar en un aspecto tan importante como son los subsistemas que conforman la GRH.

En la figura 1.2 puede apreciarse el modelo propuesto por las NC 3000 del Sistema de Gestión Integrado del Capital Humano (SGICH), es posible comprobar que el mismo define los módulos o procesos que intervienen en esta área, los cuales giran en torno a las competencias laborales, seguidamente se muestra una breve explicación de dichos módulos, tomando como referencia lo que plantea la propia norma.

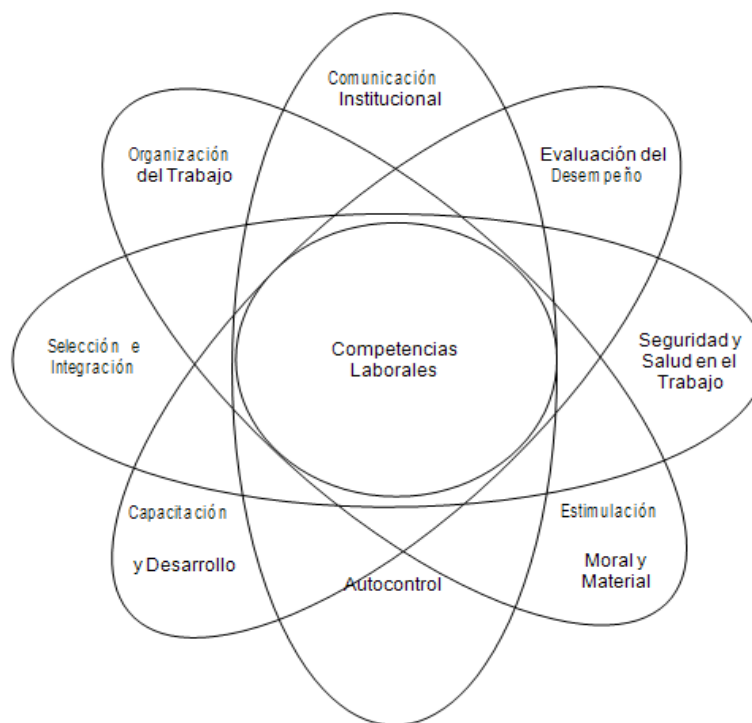


Figura 1.2: Modelo del SGICH propuesto por las NC 3000. Fuente: NC 3000:2007

- **Evaluación del Desempeño (ED):** La ED es una técnica o procedimiento que pretende apreciar de forma sistemática y objetiva el rendimiento de los empleados de una organización. Esta evaluación se realiza en base al trabajo desarrollado, los objetivos fijados, las responsabilidades asumidas y las características personales, todo ello con vistas a la planificación y proyección de acciones futuras de cara a un mayor desarrollo del individuo, del grupo y de la organización.
- **Seguridad e Higiene en el Trabajo (SST):** Es el conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen del trabajo y pueden causar enfermedades, accidentes o deteriorar la salud. Desarrollar y mantener instalaciones y procedimientos para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- **Capacitación y Desarrollo:** Tiene por objeto ampliar, desarrollar y perfeccionar al hombre para su crecimiento profesional en determinado puesto en la empresa o para estimular su eficiencia y productividad. Debe basarse en el análisis de necesidades, que parta de una comparación del desempeño y la conducta actual con la conducta y desempeño que se desean.

- **Selección e Integración:** Lograr que todos los puestos sean cubiertos por personal idóneo, de acuerdo a una adecuada planeación de recursos humanos, analizando las habilidades y capacidades de los solicitantes a fin de decidir sobre bases objetivas, cual tiene mayor potencial para el desempeño de un puesto.
- **Autocontrol:** Es la actividad sistemática de control que se realiza por la propia organización, dirigida a medir el impacto en el logro de los objetivos y la estrategia, a partir de evaluar en la práctica la eficiencia de los procesos de la Gestión de los Recursos Humanos.
- **Comunicación Institucional:** Proceso que integra un conjunto de acciones orgánicamente estructuradas en una organización para brindar información de manera planificada, relacionar a sus integrantes, construir objetivos comunes, compartir significados e influir de modo directo e indirecta sobre el comportamiento de sus miembros, a fin de alcanzar los objetivos proyectados y facilitar las relaciones con los trabajadores, los usuarios o clientes y el entorno.
- **Estimulación Moral y Material:** Sistema de acciones que interactúan y se integran con la estimulación moral, para motivar a los trabajadores en el logro de la eficiencia y eficacia y en la consecución de los objetivos estratégicos de la organización. El pago con arreglo al trabajo, por cantidad y calidad, es el elemento principal de la estimulación material.
- **Organización del Trabajo (OT):** Proceso que integra en las organizaciones a los recursos humanos con la tecnología, los medios de trabajo y materiales en el proceso de trabajo (productivo, deservicios, información o conocimientos), mediante la aplicación de métodos y procedimientos que posibiliten trabajar de forma racional, armónica e ininterrumpida, con niveles requeridos de seguridad y salud, exigencias ergonómicas y ambientales, para lograr la máxima productividad, eficiencia, eficacia y satisfacer las necesidades de la sociedad y sus trabajadores.

En el caso de la presente investigación el tema de estudio lo constituye el último proceso que se presenta, es por ello que en los epígrafes posteriores se profundiza en las particularidades del mismo.

1.2 Generalidades sobre la Organización del Trabajo

Hace más de medio siglo que la organización del trabajo, de modo generalizado, es reconocida como una actividad técnica y científica. La misma se impone especialmente en la industria cuya acción le es cada vez más exigente.

En su devenir histórico, desde sus orígenes en los estudios sobre movimientos y tiempos que realiza el economista e ingeniero mecánico Frederick Winslow Taylor a fines del siglo XIX en EE.UU, la organización del trabajo se ha identificado con denominaciones tales como Administración Científica, OCT (Organización Científica del Trabajo), Estudio del Trabajo y Ergonomía Ocupacional más recientemente (Marsán Castellanos., 2011).

En las condiciones actuales, la organización del trabajo permite utilizar los logros de la ciencia apoyada en las experiencias del hombre en la producción y los servicios. Permite relacionar de la mejor forma la técnica y las personas en los procesos, garantizando el uso más efectivo de los recursos materiales y laborales y el aumento ininterrumpido de la productividad del trabajo, contribuyendo a la conservación de la salud de los trabajadores.

La organización del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades, con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan. Puede identificarse como el proceso que mantiene al área de recursos humanos en mejora continua y como la esencia del sistema de trabajo en la empresa (Peláez Reyes, 2012).

En cualquier sistema organizacional se hable de trabajo, por lo que las empresas realizan estudios que tratan de optimizar sus recursos para obtener un bien y/o servicio. Por ello el trabajo representa la dinámica de la empresa, ya que esta presenta un factor primordial para aumentar su productividad.

La organización es una función fundamental de la administración del trabajo, su objetivo es ayudar a las personas a trabajar juntas y con eficiencia, la misma contempla tres elementos a saber:

- El trabajo

Son las funciones a cumplir de acuerdo con los planes establecidos, son la base de la organización. Las funciones se dividen luego en tareas claramente definidas y dan origen a que el trabajo sea dividido, ya sea por su cantidad o por su grado de especialización.

- El personal

El segundo elemento que se debe tener en cuenta en la organización del trabajo lo constituye el personal encargado de realizar las diferentes funciones. Cada persona tiene asignada una parte específica del trabajo total, es importante que las tareas asignadas puedan ser realizadas por el trabajador, es decir, que se adapten a su interés, habilidades y experiencias.

- El lugar de trabajo

Como tercer elemento de la organización del trabajo se encuentra el lugar en donde este trabajo debe cumplirse, incluye los medios físicos, el ambiente en general, el local, los materiales, los implementos, muebles, entre otros.

El ambiente o clima de trabajo lo constituyen las actitudes, el espíritu general de afectividad y de respeto, estos aspectos influyen decididamente en los resultados del trabajo.

En síntesis el trabajador necesita:

- Comprender las exigencias de sus tareas. Conocer la relación de su propio trabajo con el de los demás.
- Saber su situación de dependencia con sus jefes y la relación con el resto de las personas de su grupo de trabajo.
- El lugar y los elementos que debe disponer para cumplir sus obligaciones.

En cualquier estudio relacionado con la organización del trabajo se deben tener en cuenta un grupo de elementos que se relacionan e interactúan entre sí para lograr el incremento de la productividad, cuyos elementos son tratados a continuación.

1.3 Elementos de la Organización del Trabajo (OT)

Es imprescindible tratar la organización del trabajo con un enfoque sistémico, no como la suma mecánica de sus partes sino como la interacción dialéctica de los elementos que se reflejan en la unidad que es el sistema, la alteración de cualquiera de los elementos afecta al sistema en su conjunto. A continuación se explica cada uno de ellos.

División y Cooperación del Trabajo

La división y cooperación del trabajo se concibe como el primer elemento del sistema ante la necesidad metodológica de partir de lo general para ir acercándose después a lo particular: Es imprescindible, conocer cómo está distribuido el trabajo, quién realiza cada parte, con quién se

relaciona o coopera cada cual antes de ir a estudiar elementos como la “organización del puesto” o la “disciplina laboral”, por mencionar solo dos ejemplos.

La división y cooperación del trabajo se basa en la necesidad de aumentar la producción de bienes materiales, asegurar en una medida cada vez mayor la satisfacción de las necesidades de los trabajadores y persigue como objetivos generales incrementar la productividad del trabajo.

Métodos y Procedimientos de Trabajo

Según lo planteado por (Marsán Castellanos, 2011) la gran mayoría de los métodos y procedimientos de trabajo, la automatización de las instalaciones, los sistemas hombre-máquinas y otros más, encaminados a lograr una adecuada planificación del trabajo, permiten una distribución más racional del tiempo de trabajo. El autor mencionado agrega además que el estudio de métodos de trabajo puede definirse como la aplicación de un procedimiento sistemático y lógico de análisis e investigación adecuada al proceso de trabajo objeto de estudio. Debe destacarse que siempre va dirigido a lograr:

- Perfeccionamiento y racionalización de los métodos y procedimientos del trabajo ya existentes
- Proyección de nuevos procesos y procedimientos de trabajos para actividades laborales, aún no existentes
- Incremento de la productividad del trabajo
- Incremento de la eficiencia del equipamiento tecnológico
- Disminución de los costos
- Reducción de la fatiga de los trabajadores

Organización y Servicio de los Puestos de Trabajo

(Morales Cartaya, 2009) plantea que: *“El puesto de trabajo es la zona de actividad laboral de uno o varios trabajadores, equipada con los medios necesarios para el cumplimiento de las tareas asignadas”*. El mismo se encuentra constituido por los elementos siguientes:

- Equipo básico (maquinarias, agregados e instalaciones)
- Equipamiento tecnológico (herramientas, dispositivos y útiles que emplea el trabajador en el puesto de trabajo)

- Equipamiento técnico-organizativo (muebles auxiliares, depósitos, transportadores, así como las instrucciones técnicas y de control necesarias para la ejecución del trabajo)
- Documentación técnica (órdenes de trabajo, hojas de ruta, cartas tecnológicas, planos)

La organización del puesto de trabajo contempla el estudio de la situación existente y la solución de los siguientes aspectos:

- Los equipamientos tecnológicos y técnico-organizativos deben estar en función del contenido de trabajo del puesto y de la tecnología.
- La distribución racional de todos los elementos componentes del puesto de trabajo.

Los estudios de organización de un puesto de trabajo van dirigidos a lograr el aumento de la eficiencia productiva. Implican la racional distribución en el espacio de los elementos materiales de la producción (los equipos básicos, el equipamiento tecnológico y técnico-organizativo, los objetos de trabajo) y del propio trabajador (o trabajadores) que lo desempeñan, a fin de lograr que los emplazamientos de todos estos elementos condicionen la reducción de:

- Tiempos de ejecución de las operaciones que en él se realizan
- Gastos de energía física y mental del trabajador

(Castillo Zamora, 2012) expresa que la organización del servicio a los puestos de trabajo es otra cuestión importante de la OT, que garantiza la implantación de medidas para asegurar el cumplimiento del plan de producción de forma ininterrumpida.

La organización de este servicio está dirigida a la solución de dos asuntos principales:

- Lograr la ejecución del proceso de servicio en el mínimo de tiempo
- Utilizar de forma adecuada el personal dedicado a esta actividad

Medición y Normación del Trabajo

La medición y normación del trabajo es el elemento de los estudios de OT que mayor presencia posee en las empresas, por lo tanto la autora considera que es uno de los más fortalecidos con el transcurso del tiempo.

La medición del trabajo consiste en aplicar técnicas para determinar los niveles de aprovechamiento de la jornada laboral (JL) y el tiempo que invierte un trabajador idóneo y competente en llevar a cabo una tarea, según una norma actualizada de rendimiento, tiempo o

servicio. Sirve también para detectar el tiempo improductivo, fijar tiempos, tipos de ejecución de trabajos o el invertido en la realización de una o varias operaciones (Morales Cartaya, 2009), criterio con el cual coincide la autora de la presente investigación.

Para este tipo de estudio es esencial conocer la estructura de la jornada laboral (ver **Anexo No. 2**), cuyo término se define como el tiempo que de acuerdo con la legislación vigente debe permanecer todo trabajador en su centro de trabajo; entiéndase por centro de trabajo a estos efectos las áreas laborales que componen la empresa o unidad administrativa, a cuya plantilla pertenece el trabajador u otras áreas a las cuales sea remitido en función del trabajo.

Todos estos aspectos sirven como base para la normación del trabajo, la cual tiene un papel importante para el crecimiento de la productividad del trabajo, por ello, es necesario lograr la máxima efectividad en el empleo de la fuerza de trabajo y de los recursos materiales en el proceso productivo.

Según (Marsán Castellanos, 2011) la norma es la expresión de los gastos de trabajo vivo necesarios para la ejecución de una actividad laboral en determinadas condiciones técnico-organizativas por un trabajador (o grupo de trabajadores), que posee(n) la calificación requerida y ejecuta(n) su trabajo con habilidad e intensidad media.

La normación del trabajo como parte de la OT juega un papel primordial, pues incide directamente en el incremento de la productividad del trabajo y en los niveles de producción de la entidad. Está llamada a reflejar objetivamente el nivel de organización existente en una entidad; evaluar las diversas variantes de organización de un puesto de trabajo, los métodos y procedimientos de trabajo, las formas de división y cooperación existentes; a establecer la medida del trabajo de un trabajador como modo de expresar el cumplimiento de su deber social.

Toda vez que cualquier cambio de la OT influye de una manera u otra en los gastos de tiempo de trabajo, la normación permite evaluar cuantitativamente estos cambios y seleccionar la variante más racional (Díaz Urbay, 2000); (Capote Navarro, 2008); (Lorente Artiles, 2009).

Condiciones de Trabajo

Conjunto de múltiples elementos en constante interacción del medio en que se realiza el trabajo, que están sometidos a los cambios dinámicos propios del proceso laboral y que están influidos y determinados por múltiples factores de orden social y económico, técnico y organizativo, e influyen sobre la capacidad de trabajo, la salud del hombre, el desarrollo de su personalidad y los resultados de su trabajo. Por este motivo el mejoramiento de las condiciones

de trabajo, ejerce influencia en el desenvolvimiento de los hombres en el proceso laboral. En toda actividad laboral, los factores que influyen de forma positiva o negativa en las condiciones de trabajo pueden ser materiales (contaminantes, maquinaria peligrosa, iluminación, entre otros), ambientales o asociados a la organización del trabajo.

Disciplina laboral

Por disciplina laboral o disciplina del trabajo según (Cuesta Santos, 2005) se entiende como: el cumplimiento de los objetivos del cargo o puesto de trabajo en correspondencia con los objetivos de la empresa, atendiendo a un conjunto de normas y procederes dados por la cultura organizacional establecida. En consecuencia, si ello exige tiempo de trabajo dedicado al logro o materialización de esos objetivos, entonces las pérdidas de tiempo imputables al comportamiento de los empleados afectando tales objetivos constituyen afectación a esa disciplina, significando indisciplina laboral. Por su parte (Marsán Castellanos, et al., 2011) define la disciplina laboral como el cumplimiento de los deberes establecidos para alcanzar los fines y propósitos de la actividad de los hombres en el trabajo. Es posible concluir que la disciplina laboral se enfoca en el cumplimiento de los objetivos de la organización a partir de las normas y los procedimientos establecidos y en la optimización de la misma enfoca o centra al trabajador como el principal responsable. Esta se materializa en la práctica y está indicada objetivamente por los deberes cumplidos.

Entre los indicadores fundamentales que la miden se encuentran los siguientes:

- Desaprovechamiento de la jornada laboral por el tiempo de interrupciones debido al obrero (TIDO)
- Ausentismo
- Impuntualidades
- Incumplimiento de las normas de trabajo
- Incumplimiento en la calidad del trabajo
- Incumplimiento de las reglas de seguridad y salud en el trabajo (SST)
- Desobediencia o falta de respeto a la administración

Organización del salario

Permite asegurar el interés material de los trabajadores, el pago según la calidad y cantidad del trabajo aportado, es un poderoso instrumento para asegurar el interés material de cada trabajador por los resultados de su actividad laboral, estimular el aumento de su calificación y rendimiento tanto en los resultados del trabajo individual y colectivo, así como el desempeño de determinados tipos de trabajo que son especialmente necesarios o que crean dificultades para estabilizar la fuerza de trabajo.

La organización del salario está compuesta por cuatro elementos que son: la escala, los calificadores, las tarifas y las formas de pago (Resolución 9/2007).

La organización del salario está dirigida a llevar a cabo el pago por la calidad y cantidad del trabajo ejecutado, de forma tal que estén mejor retribuido el trabajo eficiente y de mejor calidad. El nivel de los salarios depende de la complejidad y responsabilidad del trabajo realizado, del rendimiento, del tiempo laborado, de las condiciones en que se realiza el trabajo y de sus resultados, así como de otros pagos adicionales autorizados.

Los estudios de organización del trabajo se realizan con la participación activa de los trabajadores, a quienes se les incentiva para que aporten sus conocimientos y experiencias de cómo organizar mejor el trabajo. Para el logro de los mismos es de vital importancia realizar estudios del trabajo, que constituyen la herramienta más efectiva que ha de ser empleada por la dirección.

1.4 Estudio del trabajo

El estudio del trabajo o como se denomina actualmente ingeniería del factor humano, es el registro y examen crítico de los métodos para llevar a cabo un trabajo, con el fin de mejorar la utilización eficiente de los recursos y establecer normas fundamentadas y actualizadas con respecto a las actividades que se están realizando (Resolución 26/2006) y (NC 3000: 2007).

Mientras (Morales Cartaya, 2009) plantea que los estudios del trabajo tienen como finalidad analizar cómo se está realizando una actividad, y a partir de sus resultados, simplificar o modificar el método utilizado para reducir el trabajo innecesario o excesivo, ahorrar recursos y fijar el tiempo normal para su realización, coincidiendo con este criterio la autora de la investigación en curso.

El estudio del trabajo es un tema amplio que engloba multitud de técnicas cuyo fin es mejorar los diferentes aspectos organizativos del trabajo y, con ello, la productividad y rentabilidad de la empresa u organización. Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. El objetivo final del estudio del trabajo es el incremento en las utilidades de la empresa.

El estudio del trabajo comprende varias técnicas, y en especial, el estudio de los procesos o métodos y la medición del trabajo. Estas dos técnicas son definidas por la BSI: *Glosario of terms used in management services* (Londres, 1991) de la siguiente forma (Morales Cartaya, 2009):

- El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar las actividades, con el fin de mejorarlas.
- La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

El estudio de métodos se relaciona con la optimización del contenido de trabajo, de los procesos o flujos de trabajo, así como de cargos, tarea u operación, mientras que la medición del trabajo está relacionada con la investigación del gasto de tiempo durante la jornada laboral, vinculado a su aprovechamiento, y con la determinación de normas de tiempo, de producción o servicio para ejecutar la tarea u operación.

Para realizar cualquier estudio de este tipo es necesario conocer las etapas básicas que tiene el mismo, coincidiendo con este criterio (Resolución 26/2006); (Capote Navarro, 2008); (Díaz Camacho, 2009); (García Rodríguez, 2009); (Nguema Ayaga, 2011), mostrándose estas etapas en el **Anexo No.3**.

Por consiguiente, el estudio de métodos y la medición del trabajo están estrechamente relacionados entre sí. El primero se utiliza para reducir el contenido de trabajo de la tarea u operación, mientras que la segunda sirve sobre todo para investigar y reducir el consiguiente tiempo improductivo, para fijar después las normas de tiempo de la operación cuando se efectúe en la forma perfeccionada ideada gracias al estudio de métodos.

Se puede apreciar que, el estudio de métodos y la medición del trabajo se componen a su vez de técnicas diversas. Si bien el estudio de métodos debe preceder a la medición del trabajo

cuando se fijan normas de producción, con frecuencia es necesario utilizar antes una de las técnicas de medición del trabajo, por ejemplo, el muestreo de actividades, para determinar las causas y la magnitud de los tiempos improductivos. Puede igualmente utilizarse el estudio de tiempos para comparar la eficacia relativa de uno y otro método.

1.4.1 Medición del Trabajo

La medición del trabajo brinda la posibilidad de (Marsán Castellanos, 2011):

- Estudiar el estado de la organización del trabajo y el aprovechamiento de la jornada laboral, detectando las diferentes interrupciones y las causas que las originan.
- Estudiar los gastos de trabajo analizando su utilidad o su utilización incorrecta, definiendo cuales son los que podemos eliminar y llegar a establecer tiempos estándar o normas y normativas de tiempo.

Aunque la medición del trabajo tiene objetivos muy concretos, los resultados de los estudios de tiempo tienen una amplia utilización, pudiéndose señalar entre otros los usos siguientes (Marsán Castellanos, 2011):

- Base para planes de pago de incentivos
- Denominador común en la comparación de distintos métodos
- Métodos para asegurar una distribución eficiente del espacio disponible
- Método para determinar la capacidad de la planta o fábrica
- Base para la compra de nuevos equipos
- Base para equilibrar la fuerza laboral con el trabajo disponible
- Requisitos para métodos de costos estándar
- Base para el control presupuestal
- Base para primas o bonificaciones de supervisor
- Cumplimiento de las normas de calidad
- Elevación de los estándares de personal
- Simplificación de los problemas de la dirección de la Empresa
- Mejoramiento del servicio a los consumidores

1.4.2 Utilidad del estudio del trabajo

En todas las organizaciones sin importar su tipo, siempre se encargan de investigar y perfeccionar sus operaciones en el lugar de trabajo, el estudio del trabajo da resultados favorables, pues es sistemático, tanto para ubicar el problema como para hallar las posibles soluciones.

Algunas utilidades del estudio del trabajo según (Capote Navarro, 2008) son:

- Es un procedimiento para incrementar la productividad de la organización y al mismo tiempo es previsor.
- Es metódico, por lo cual no se puede pasar por alto ninguno de los factores que influyen en la eficacia de la operación, ni para analizar las prácticas existentes, ni para la creación de unas nuevas.
- Es un procedimiento exacto para la institución de normas de rendimiento y calidad.
- Es un instrumento que puede ser utilizado en todas las organizaciones.
- Los resultados de la utilización de esta técnica se observan de inmediato y continúan mientras sean utilizadas las nuevas estrategias establecidas.

No basta que el estudio del trabajo sea sistemático. Para lograr resultados realmente importantes hay que aplicarlo continuamente y de un extremo a otro de la empresa. El estudio del trabajo sólo surte todo su efecto cuando haya sido aplicado en todas partes y cuando el personal de la organización se encuentre compenetrado de que es preciso rechazar el desperdicio en todas sus formas, así como la integración de sus múltiples elementos, como es la ergonomía y la seguridad y salud en el trabajo.

1.5 La ergonomía como herramienta de la Organización del Trabajo

La disciplina que tiene como objeto el estudio del hombre en su situación de trabajo para mejorar las condiciones en que realiza su actividad es la Ergonomía, cuya definición, tomada de "Ergonomía en Acción" de David Osborne del año 2012, es la siguiente: "La ergonomía es una disciplina de comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno socio-técnico; sus objetivos son proporcionar el ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre y el ambiente, diseñar la situación de trabajo de manera que éste resulte, en la medida de lo posible, pleno de contenido, cómodo, fácil y acorde con las necesidades mínimas de seguridad

e higiene y elevar los índices globales de productividad, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo."

En resumen, la ergonomía es una ciencia aplicada que estudia el sistema formado por el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral, comprendiéndose en este último: el medio, las herramientas, los materiales, las normas y la organización del trabajo. Su propósito es diseñar los sistemas de trabajo teniendo en cuenta las capacidades y limitaciones del trabajador, así como la tecnología, equipos y procesos, buscando que pueda realizar su trabajo de manera fácil y cómoda, para de ese modo lograr mejores niveles de productividad. El desempeño de la fuerza laboral es esencial para el funcionamiento y desarrollo de un sistema, para ello el personal debe ser competente y estar convenientemente motivado. Esto se logra garantizando una buena calidad de vida laboral que consiste en darle seguridad, pago apropiado y atender sus requerimientos físicos y psicológicos(De Soto Castellón, 2012).

La ergonomía mide las capacidades del trabajador y luego diseña el puesto de trabajo en función de ellas, de esta manera busca adaptar el trabajo al hombre en lugar de que sea el hombre el que se ajuste al trabajo. El cambio propuesto en el enfoque del diseño busca el bienestar del trabajador y se refleja en un incremento de la eficiencia, la seguridad, la comodidad y la productividad (De Soto Castellón, 2012).

Para el adecuado diseño de un puesto de trabajo es necesario conocer las capacidades, aptitudes y limitaciones del trabajador, considerando que están vigentes las propuestas de Taylor: asignar tareas de acuerdo a la capacidad, diseñar adecuados métodos de trabajo, proporcionar herramientas apropiadas, adiestrar, y establecer remuneraciones justas.

Se debe tener en cuenta que el trabajador tiene limitaciones. Por ello el diseño del lugar de trabajo depende de información biomecánica y antropométrica. Estos datos sobre fuerza y medida se utilizan también para diseñar herramientas. El puesto de trabajo bien diseñado y el uso de herramientas correctas deben hacer fácil el trabajo.

Al diseñar el lugar de trabajo, además de considerar las condiciones físicas del trabajador, se debe tener en cuenta un adecuado ambiente de trabajo. Son factores del entorno que inciden,entre estos, la iluminación, ruido, vibración, temperatura, humedad y ventilación, entre otros.

La aplicación de la ergonomía en el diseño de puestos de trabajo consigue minimizar la fatiga, lo que incrementa la productividad. También debe brindar mayor bienestar y ofrecer más

seguridad. Además de lo anterior, la ergonomía previene los llamados efectos traumáticos acumulativos (ETA) llamados también desórdenes de trauma acumulativos (CTD), que son lesiones que afectan músculos, tendones y nervios de manos, muñecas, codos, hombros, cuello, espalda y rodilla, debido a movimientos repetitivos, fuerza excesiva o posición incómoda en el desempeño de las tareas cotidianas.

Tipos de Ergonomía

(Viña Brito, 2008) expone que dentro de los más citados dominios de especialización de la ergonomía se encuentra:

- **Ergonomía Física:** La ergonomía física se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en tanto que se relacionan con la actividad física. Sus temas más relevantes incluyen las posturas de trabajo, manejo manual de materiales, movimientos repetidos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional.
- **Ergonomía Cognitiva:** La ergonomía cognitiva (o también llamada 'cognoscitiva') se interesa en los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, en la medida que estas afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos componentes de un sistema. Los asuntos que le resultan relevantes incluyen carga de trabajo mental, la toma de decisiones, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, el stress laboral, el entrenamiento y la capacitación, en la medida en que estos factores pueden relacionarse con el diseño de la interacción humano-sistema.
- **Ergonomía Organizacional:** La ergonomía organizacional se interesa en la optimización de sistemas socio-técnicos, incluyendo estructura organizacional, políticas, y procesos. Son temas relevantes a este dominio los aspectos de la comunicación, la gerencia de recursos humanos, el diseño de tareas, el diseño de horas laborables y trabajo en turnos, el trabajo en equipo, el diseño participativo, la ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, los nuevos paradigmas del trabajo, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y el aseguramiento de la calidad.

1.6 Aspectos generales que estudia la Ergonomía

Las relaciones trabajador - medios de producción no son las únicas dentro de la actividad laboral, sino que el sistema es afectado también por el ambiente laboral. Este forma parte del

entorno físico, ya que el mismo se encuentra formado por dos categorías, la primera es el propio espacio físico (los medios de trabajo, los trabajadores, un local, una casa, una oficina, así como lo general: vecindario, ciudad) y la segunda está constituida por diferentes aspectos del entorno ambiental tales como (iluminación, condiciones atmosféricas, ruidos, entre otros).

Otro campo de estudio dentro de la ergonomía es el trabajo físico, presente en gran parte de las actividades cotidianas, el cual es tratado a partir de métodos y técnicas específicas que la ergonomía como ciencia proporciona para su estudio, así como el adecuado diseño de puestos, acordes a las características antropométricas de los trabajadores, siendo tratado todo lo expuesto con anterioridad en el siguiente apartado.

Ambiente laboral

Se ha comprobado cómo las condiciones ambientales que rodean al hombre, repercuten directamente sobre el mismo, ya sea positiva como negativamente, por ejemplo: aumento y disminución de la productividad, del grado de fatiga, enfermedades. Por ello reviste gran importancia el estudio y control del ambiente de trabajo para poder garantizar condiciones laborales que no afecten a los trabajadores.

Según (Alonso Becerra, 2006), el ambiente laboral lo componen un grupo de factores, los cuales influyen de una forma u otra sobre el trabajador durante la actividad laboral, como es: la iluminación, el ruido, el microclima, las radiaciones, vibraciones, la contaminación ambiental y muchos otros factores que componen un complejo sistema.

Capacidad de Trabajo Físico (CTF)

Para preservar la salud, lograr el bienestar del trabajador, y al mismo tiempo alcanzar una eficiencia óptima, es necesario primeramente conocer las características, sus limitaciones y capacidades para el trabajo. Las diferentes ocupaciones o actividades laborales pueden tener un mayor o menor componente intelectual, pero en general el trabajo requiere del movimiento o al menos de la imposición de una fuerza contra una resistencia externa.

A partir de un valor mínimo del consumo de oxígeno del individuo, correspondiente al metabolismo basal, el consumo se eleva proporcionalmente con la intensidad del trabajo, hasta un nivel en que aumentos en la intensidad del trabajo no corresponden aumentos del consumo de oxígeno, por haberse alcanzado la capacidad máxima de transporte de oxígeno de los sistemas respiratorios y cardiovasculares. A este consumo máximo de oxígeno se le da el nombre de capacidad de trabajo físico o potencia máxima aeróbica.

Por tanto (Viña Brito, 1987) define la capacidad de trabajo físico como el máximo caudal de oxígeno que un individuo es capaz de inspirar y combinar con la sangre en sus pulmones y transportar por medio de la sangre a las células que se contraen.

En el **Anexo No.4** se muestran los métodos para la estimación de la capacidad de trabajo físico a partir de pruebas sub-máximas y sus características.

Diversos autores recomiendan que el consumo máximo de oxígeno durante el trabajo con una duración de ocho horas diarias no deba exceder del 30 % del $VO_{2\text{máx}}$ (Viña Brito, 1996).

El ser humano, por la simple razón de estar vivo, requiere el consumo de energía, por mínima que esta sea. Las necesidades en estado de reposo varían según el sexo, la estatura y el peso, entre otros factores. Sin embargo, lo que mayormente condiciona las diferencias en el gasto energético diario de personas sanas, es la actividad física laboral que realizan de forma independiente.

Gasto energético (GE)

La determinación del gasto energético durante el trabajo reviste especial importancia práctica, ya que durante la realización de trabajos pesados, el gasto energético, en comparación con la capacidad de trabajo físico, es el principal factor limitativo de la actuación diaria. Por otra parte están los trabajos ligeros o sedentarios, cuyo número aumenta con la tendencia de la mecanización y automatización, habiéndose demostrado sus efectos perjudiciales para la salud. En cualquiera de los casos debe haber una correspondencia entre el gasto energético, el consumo de alimentos para la conservación de la salud y el bienestar del trabajador.

Por otra parte el gasto energético puede ser un criterio adecuado de comparación entre varios métodos de trabajo, con el objetivo de optimizar la eficiencia del trabajador desde el punto de vista biológico.

Para medir el gasto energético, se pueden utilizar varios métodos, entre los que se encuentra el de calorimetría directa. Este consiste en introducir al trabajador, durante la realización de su actividad laboral, en una especie de cápsula (calorímetro) para medir la cantidad de calor generado a partir de la energía consumida por este durante el trabajo. Según (Alonso Becerra, 2006) aplicar este método se vuelve algo difícil, debido a que resulta imposible encerrar muchas actividades laborales en un calorímetro.

Otro de los métodos utilizados en la práctica se fundamenta en el anterior, pero, en lugar de medir directamente el calor generado por el individuo, lo hace indirectamente, por lo que se

denomina calorimetría indirecta. Este se basa en que la generación de calor se realiza debido a la oxidación de los alimentos, por lo que se determina midiendo el oxígeno consumido por el individuo durante el trabajo, midiendo de esta forma el gasto energético del hombre.

Para estimar el gasto energético que requiere la actividad, se realiza a partir de tablas de valores estándares, lo cual implica aceptar unos valores estandarizados para distintos tipos de actividad, esfuerzo, movimiento y suponer, tanto que nuestra población se ajusta a la que sirvió de base para la confección de las tablas, como que las acciones generadoras de un gasto energético son, en nuestro caso, las mismas que las expresadas en las tablas. Estos dos factores constituyen las desviaciones más importantes respecto de la realidad, y motivan que los métodos de estimación del consumo metabólico mediante tablas ofrezcan menor precisión que los basados en mediciones de parámetros fisiológicos. A cambio son mucho más fáciles de aplicar y en general son más utilizadas (NTP 323); con lo cual concuerda la autora de la presente investigación.

Entre los métodos más utilizados según (NTP 323) y (Alonso Becerra, 2006), para la estimación del gasto energético que requiere la actividad se encuentran:

- Consumo metabólico según el tipo de actividad
- Consumo metabólico según la profesión
- Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad
- Variación del gasto energético con el tiempo

A criterio de la autora de la presente investigación al igual que (Capote Navarro, 2008), (González González, 2012) y (Rodríguez Fuentes, 2012) el Consumo Metabólico a partir de los Componentes de la Actividad es el método más completo, ya que a diferencia de los restantes, estima el metabolismo según las postura que adopte mientras realiza la tarea, el tipo de trabajo así como la variación del mismo con la velocidad del movimiento, permitiendo calcular este componente a partir del desplazamiento estudiado, por último tiene en cuenta el metabolismo basal.

Para diseñar o perfeccionar cualquier actividad que realice el hombre durante el ejercicio físico es necesario primeramente conocer y mantener el gasto energético dentro de los límites permisibles.

Antropometría

La antropometría se define según (Alonso Becerra, 2006) como la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas de los distintos segmentos corporales de las personas; estudia las dimensiones tomando como referencia diferentes estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con el objetivo de adaptar el medio a las personas, para establecer una relación compatible y armónica entre estas y su entorno.

El ergónomo debe usar los datos antropométricos para asegurar que la máquina le quede bien al hombre. Cada operario tiene que interactuar con su ambiente, es importante contar con los detalles de las dimensiones de la parte apropiada del cuerpo. La estatura total es importante para diseñar el tamaño de la habitación, la altura de las puertas o las dimensiones de los aparadores; la dimensión de la pelvis y los glúteos limitan el tamaño de los asientos o de las aberturas; el tamaño de la mano determina las dimensiones de los controles y de los soportes de descanso; y se necesita tener detalle del alcance de los brazos para determinar la posición de los controles en las consolas y tableros.

Variabilidad de los datos antropométricos

Existe un cierto grado de variabilidad para cualquier dimensión del cuerpo humano, tanto entre miembros de una población en particular como entre miembros de poblaciones diferentes.

Son fácilmente observables las variables que afectan las dimensiones del cuerpo humano y su variabilidad, e incluyen la edad, el sexo, la cultura, la ocupación y aún las tendencias históricas. El **Anexo No.5** muestra lo dicho anteriormente.

El correcto diseño de los puestos de trabajo es de vital importancia para la seguridad e higiene del trabajo. Un puesto de trabajo no adecuado a la antropometría de los trabajadores que lo ocupan provoca esfuerzos innecesarios, fatiga en determinados grupos musculares y a más largo plazo puede provocar dolencias diversas.

Además de la probable disminución de la productividad, un diseño no adecuado aumenta la probabilidad de los errores, con ello la disminución de la calidad del trabajo y el aumento de los accidentes.

Dentro del campo de la ergonomía existe un grupo de métodos que integran los aspectos tratados anteriormente, dichos métodos son expuestos en el siguiente apartado.

1.7 Métodos de intervención ergonómica

Existen un conjunto de métodos que posibilitan evaluar las condiciones laborales, estos son utilizados fundamentalmente para realizar estudios microergonómicos en el puesto de trabajo. (Rodríguez Co, 2009), haciendo referencia a (Rescalvo Santiago, 2004), este clasifica los métodos según como se aborde el análisis de las condiciones de trabajo, ya que cuando se estudia la totalidad de dichas condiciones los denomina métodos globales, cuando solo el análisis abarca una parte de estas condiciones, los nombra como métodos parciales. Esta forma de separar los diferentes métodos se puede ver en la figura 1.3.



Figura 1.3. Clasificación de métodos de intervención ergonómica según el enfoque para el análisis. Fuente: (Rodríguez Co, 2009)

En el **Anexo No.6** de la presente investigación puede verse la explicación de algunos métodos que se muestran en la figura mencionada; el análisis ergonómico del puesto de trabajo (AET), el Método Lest y la Guía de Identificación y Evaluación de Riesgos Ergonómicos dada por (Generalitat de Catalunya, 2006), son de los más utilizados.

Los métodos mencionados anteriormente tienen su utilidad y son apropiados para determinados tipos de puestos de trabajo. Unos son más exhaustivos que otros, con ámbitos de aplicación más restringidos o más extensos, y más o menos fáciles y rápidos de aplicar; por lo que después de hacer un análisis de cada uno de los métodos, la autora del trabajo en curso decide utilizar para el desarrollo de la presente investigación la Guía de Identificación y Evaluación de Riesgos Ergonómicos propuesta por (Generalitat de Catalunya, 2006).

Este documento responde a la necesidad de disponer de herramientas para evaluar los riesgos ergonómicos físicos y los disconforts ambientales presentes en cualquier puesto de trabajo. Esta no pretende ser un instrumento de evaluación global de las condiciones de trabajo como proponen algunos métodos ampliamente reconocidos y utilizados, como pueden ser los métodos LEST, ANACT, RENAULT, FAGOR o EWA, entre otros. Con respecto a la herramienta ergonómica seleccionada, esta se centra en identificar y estimar riesgos y disconforts de forma

que, con la metodología de puntuación propuesta, cuando se obtiene un nivel de riesgo o disconforts moderado, se proporcionan métodos validados y utilizados a nivel internacional para garantizar una valoración final fiable, si es realmente necesario. Por las razones antes expuestas, la autora de la presente investigación decide seleccionarlo para su posterior aplicación.

1.8 Análisis de los procedimientos precedentes a la investigación

En la búsqueda realizada en la presente investigación, se evidencia la utilización de procedimientos para la mejora de la organización del trabajo. Se pueden mencionar las investigaciones desarrolladas por (García Pérez, 2005); (Capote Navarro, 2008); (Lorente Artiles, 2009); (Rodríguez García, 2009); (Luis González, 2009); (Díaz Camacho, 2009), (Jiménez Pérez, 2011), (Nguema Ayaga, 2011), (Rodríguez Fuentes, 2012), (González González, 2012), (García Pino, 2012), (Pérez Jiménez, 2012), (Castillo Zamora, 2012), (Campillo Sabina, 2012), entre otras, las cuales son desarrolladas en organizaciones de la provincia de Cienfuegos. Además se destacan un grupo de estudios relacionados con la temática tratada en la Ciudad de La Habana.

Las investigaciones mencionadas se basan fundamentalmente en lo planteado en la Resolución 26/2006, NC 116: 2001, NC 3001: 2007, así como decretos y resoluciones que tratan la temática de organización del trabajo.

(García Pérez, 2005); (Capote Navarro, 2008) y (Lorente Artiles, 2009) realizan sus estudios en la Empresa GEOCUBA, Lavandería Unicornio y el Centro de Elaboración Servisa respectivamente. Estos autores hacen énfasis en las herramientas ergonómicas, obteniendo como resultado:

- Normación de las actividades del proceso bajo estudio
- Aprovechamiento de la jornada laboral
- Balance carga – capacidad
- Análisis de las condiciones laborales
- Análisis ergonómico de las actividades que componen el proceso seleccionado
- Estudios relacionados con el trabajo físico
- Propuestas de mejora en función de las deficiencias detectadas

Mientras (Rodríguez García, 2009) realiza su estudio en el proceso de limpieza y embellecimiento de las instalaciones de la Universidad de Cienfuegos, con el objetivo de obtener incrementos sostenidos de productividad, esta autora aplica un conjunto de técnicas como: encuestas, entrevistas, revisiones de documentos, observaciones directas, técnicas de registro, mapeo de proceso, medición del trabajo y diagramas de flujos que permiten normar actividades y estimular a los trabajadores. Investigaciones similares a la mencionada se encuentran desarrolladas por los autores (Luis González, 2009) y (Díaz Camacho, 2009), ambas en el sector hotelero, los principales resultados alcanzados son:

- Mapeo de los procesos bajo estudio
- Normación de las actividades
- Análisis ergonómico de las actividades que componen el proceso seleccionado
- Estudios relacionados con el trabajo físico
- Análisis de las condiciones laborales
- Diseño de sistemas de pago
- Propuestas de mejora en función de las deficiencias detectadas

(Jiménez Pérez, 2011) en su investigación propone un procedimiento que integra los diferentes elementos de la organización del trabajo, este es aplicado en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos y los resultados son similares a los mencionados en las investigaciones anteriores, excepto el componente ergonómico que no lo desarrolla.

Se evidencian otros estudios relacionados con el tema, como el realizado por (Basnuevo Andreu, 2008); (Muñiz Gómez, 2009); (Nápoles León, 2009); (Blanco Zaballa, 2009), todos estos investigadores de Ciudad de La Habana, dichos estudios tienen como objetivo el mejoramiento de la organización del trabajo en diferentes empresas de la ciudad mencionada, como es: Fábrica de Contex, Sistema Empresarial del Ministerio del Transporte, Grupo Empresarial QUIMEFA, Oficina de Cambio Internacional. Entre los resultados fundamentales que se obtienen se encuentran:

- Diagnóstico general de la organización del trabajo
- Deficiencias en materia de organización del trabajo tanto a nivel de empresa como de proceso

- Propuestas de medidas en función de las deficiencias detectadas

Como se ha mencionado en la búsqueda realizada en la actual investigación, se evidencian procedimientos para el mejoramiento de la organización del trabajo, sobresaliendo el propuesto por (Nguema Ayaga, 2011), el mismo es aplicado en la empresa avícola de Cienfuegos, teniendo como referencias los requisitos ergonómicos básicos a considerar en los puestos, procesos y actividades de trabajo que se plantean en normativas y resoluciones cubanas, así como criterios de autores e investigadores, lo cual permitió a su autora incorporar técnicas y herramientas para el análisis y mejora del proceso de organización del trabajo. Este procedimiento tiene como característica fundamental, la propuesta de estudios a nivel de proceso y puesto de trabajo, basado en técnicas propias del estudio del trabajo, que conllevan al registro, análisis, medición y propuestas de mejora con un enfoque de procesos, ergonómico, de seguridad y salud laboral y medioambiental, por lo que el procedimiento se denota con un enfoque integrado de gestión, lo cual lo diferencia del resto de las investigaciones mencionadas.

El mismo se organiza en tres etapas básicas: Preparación del estudio de organización del trabajo, Realización del estudio de organización del trabajo e Implantación y control. Los resultados fundamentales que obtiene su autora al aplicar el mismo en la empresa citada son:

- Análisis del proceso de organización del trabajo, haciendo uso de diversas herramientas de diagnóstico y priorización, que permiten identificar las debilidades del proceso de producción de la Empresa Avícola Cienfuegos.
- Se conoce el estado de la organización del trabajo y se proponen mejoras a nivel de proceso y puesto en la Empresa Avícola Cienfuegos, a partir de aplicar herramientas propias de la ingeniería del factor humano, conociéndose la efectividad de las mejoras propuestas.
- A partir del análisis ergonómico en el puesto de trabajo, se identifica la necesidad de realizar propuestas de diseño en los puestos, así como un programa de higiene postural.

(Rodríguez Fuentes, 2012), (González González, 2012), (García Pino, 2012), (Pérez Jiménez, 2012), (Bernal Iznaga, 2012), (Peláez Reyes, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (Najarro Baró, 2012); utilizan el procedimiento propuesto por (Nguema Ayaga, 2011), al cual le realizan un grupo de transformaciones, fundamentalmente en los aspectos relacionados con la ergonomía, así como la inclusión del ciclo PHVA, estas investigaciones son desarrollada en la Empresa

Pesquera Industrial de Cienfuegos, Banco de Sangre, Cementos Cienfuegos S.A, Astilleros Cienfuegos, Centro de Elaboración de CIMEX, obteniendo entre sus principales resultados:

- Análisis del proceso de organización del trabajo, utilizando un grupo de herramientas de diagnóstico y priorización, que permiten identificar las debilidades de dicho proceso en las empresas mencionadas.
- Se conoce el estado de la organización del trabajo y se proponen mejoras a nivel de empresa, proceso y puesto, a partir de aplicar herramientas propias de la ingeniería del factor humano.
- Se realizan estudios desde el punto de vista ergonómico, fundamentalmente relacionados con la carga de trabajo físico, donde se evidencian la necesidad de realizar propuestas de diseño en los puestos, así como en la distribución en planta de algunos locales de trabajo.

(Peraza Sarduy, 2012) y (Bernal Molina, 2012) realizan estudios de los indicadores de Organización del trabajo en los talleres de Automática y Transporte respectivamente en la empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, pues es uno de los aspectos con deficiencias en la entidad, obteniéndose como principales resultados:

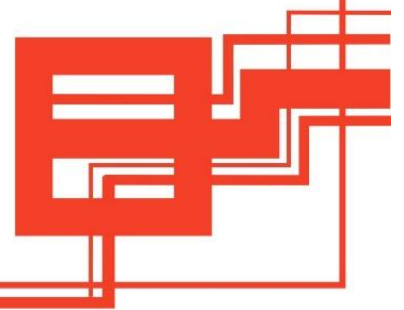
- Propuesta de un conjunto de indicadores para la Gestión del proceso de Organización del Trabajo en el área de Automática, organizados a partir de los elementos de OT, midiendo eficiencia, eficacia y efectividad.
- Se realiza un análisis del comportamiento de los indicadores de Gestión y Organización del Trabajo en el taller de Transporte, el que permitió conocer la situación de los mismos en el taller, proponiéndose una serie de mejoras factibles, prácticas y convenientes para las debilidades detectadas.

Por todas las razones expuestas la autora de la investigación en curso decide utilizar el procedimiento de (Nguema Ayaga, 2011) con las transformaciones que le realizan los investigadores nombrados, el cual ha sido aplicado en un grupo de empresas del territorio.

Conclusiones parciales del capítulo

1. Los estudios sobre organización del trabajo constituyen una herramienta básica para las organizaciones, incrementar la productividad. Es uno de los instrumentos de investigación más fuertes que dispone la dirección, debido que al investigar un grupo de problemas se van descubriendo las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ellos.
2. Existen siete elementos que conforman el sistema de organización del trabajo, estos deben ser estudiados, siguiendo el orden en que aparecen en la bibliografía consultada y utilizando herramientas propias de la disciplina de ingeniería del factor humano, esto asegurará los resultados esperados cuando realizan estudios referidos a esta temática, relacionados con el incremento de la productividad y adaptación del trabajo a las características psicofísicas del trabajador.
3. Se decide utilizar para el desarrollo posterior de la investigación el procedimiento elaborado por (Nguema Ayaga, 2011), incluidas las transformaciones realizadas por los autores: (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (NajarroBaró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012), para ser utilizado en diferentes tipos de empresas, debido a que tiene como característica fundamental, los estudios a nivel de proceso y puesto, basado en técnicas propias del estudio del trabajo que conllevan al registro, análisis, medición y propuestas de mejora con un enfoque de procesos, ergonómico, de seguridad y salud laboral y medioambiental, lo cual lo diferencia de los precedentes.

Capítulo 2



CAPÍTULO II: PROCEDIMIENTO PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

En el presente capítulo se realiza una caracterización de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Se expone el procedimiento propuesto para el desarrollo de la investigación dado por (Nguema Ayaga, 2011), el cual se encuentra estructurado por un conjunto de pasos para realizar estudios sobre la Organización del Trabajo, así como las transformaciones realizadas por un grupo de investigadores, permitiendo gestionar y mejorar de manera adecuada los procesos y su relación con la ergonomía y la medición del trabajo.

2.1 Caracterización de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos

La Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, perteneciente a la Unión Eléctrica del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) es creada por la Resolución No. 78 del Ministro de la Industria Básica (MINBAS), aunque existe como unidad generadora desde el año 1953, con la entonces Termoeléctrica O'Bourke de la Compañía Cubana de Electricidad. En el año 1969 es creada la Central Termoeléctrica "Carlos Manuel de Céspedes", con dos unidades de procedencia checa, ambas con capacidad de 30 MWh. En el año 1980, se concluye el proceso inversionista de las dos plantas de tecnología japonesas de 158 MWh cada una. Ya en el 2008 salen de servicio por baja técnica las dos plantas de tecnología checas por tener un consumo específico alto, agravada por las malas condiciones técnicas. Luego se acomete una modernización a la Unidad No.4 (japonesa), en la cual se cambia toda la instrumentación de campo y se sustituyen las paredes de agua de la caldera.

La Central Termoeléctrica Cienfuegos tiene como Objeto Empresarial aprobado la Generación de la Energía Eléctrica, el cual entra en vigor mediante la Resolución No. 2201 de fecha 30 de diciembre de 1988 emitida por el MINBAS. En la actualidad cuenta con recursos humanos, medios e instalaciones que le permiten cumplimentar este objeto, con potencialidades necesarias para ampliar el alcance de sus acciones a nuevas actividades, por lo que está solicitando la ampliación de su Objeto Empresarial de la forma siguiente:

- Mantenimientos: mecánico, eléctrico y automático
- Consultoría en dirección y planificación de mantenimiento
- Reparación de bombas de aguas, equipos eléctricos y electrónicos
- Reparación de equipos de comunicación

- Diagnóstico-Industrial y Servicios Técnicos Especializados dentro de las especialidades de Mecánica, Eléctrica, Automática y Química
- Comercialización Mayorista de excedentes de agua desmineralizada
- Comercialización Mayorista de escoria residual de las calderas
- Comercialización Mayorista de residuales de la producción de agua desmineralizada
- Comercialización Mayorista de ociosos y de chatarra

La empresa tiene como estrategia definida lograr la integración de todas sus divisiones estructurales hacia la identificación y satisfacción de los requisitos y expectativas de sus clientes, tanto internos como externos. Establece la dirección por objetivos como método participativo y herramienta principal para proponerse en cada periodo metas superiores que consoliden el nivel alcanzado, y a su vez, propicien el salto al siguiente. Para ello identifica y jerarquiza los valores compartidos en la organización, potenciando su incorporación al sistema de dirección como motivación personal en el desarrollo deseado para el logro de la meta prevista.

Como soporte para la materialización de la estrategia integrada de la empresa se identifican las áreas de resultados claves, contabilidad, finanzas, contratación, innovación, técnica, capital humano, seguridad y salud, protección física y gestión ambiental, asegurándonos de que todo el personal disponga de la preparación, calificación y formación requerida, así como de los recursos necesarios para el logro del objetivo identificado.

A partir de lo enunciado se identifican como objetivos globales de la empresa con una visión a tres años, los siguientes:

- Preparar la modernización del bloque No.3 las modificaciones necesarias para la quema de gas.
- Realizarlas transformaciones necesarias en la unidad generadora No. 4 para la quema de gas.
- Implantar los nuevos Sistemas de Gestión Empresarial.
- Lograr el desmantelamiento tecnológico de las unidades No. 1 y 2
- Lograr la certificación del Sistema de Gestión Ambiental
- Lograr la certificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo
- Alcanzar y mantener la condición de confiable en la red de la empresa

Dentro de la planeación estratégica de la entidad y para el logro de las funciones tiene bien definida la misión y visión, las cuales se presentan a continuación:

Misión: La Central Termoeléctrica de Cienfuegos forma parte del Sistema Eléctrico, dedicada básicamente a generar y suministrar energía eléctrica para satisfacer los requerimientos y necesidades crecientes de nuestros clientes, con un alto nivel de profesionalismo, garantizando el necesario equilibrio con el entorno y el medio ambiente.

Visión: Trabajar por colocarse como entidad de referencia dentro del sistema UNE-MINEM, siendo la Central Termoeléctrica más rentable y eficaz en el ámbito nacional con sólidos valores y una alta profesionalidad y profundo sentido de pertenencia caracterizándonos además por una elevada optimización y desarrollo de los recursos humanos, facilitando y priorizando la protección al Medio Ambiente.

La Empresa Termoeléctrica Cienfuegos se encuentra conformada por la Dirección General, tres direcciones funcionales y cinco Unidades Empresariales de Base (UEB) presupuestadas, dicha estructura se muestra en el organigrama de la organización, el cual se encuentra en el **Anexo No.7**.

La plantilla general de la empresa es de 420 trabajadores de los cuales 338 son hombres, 82 son mujeres, estos se encuentran distribuidos por las diferentes áreas (ver tabla 2.1).

Tabla 2.1: Cantidad de trabajadores distribuidos por área. Fuente: Elaboración propia

Área de Trabajo	Cantidad de Trabajadores
Dirección General	8
Dirección Económica	24
Dirección Técnica	24
Dirección de Recursos Humanos	13
UEB Seguridad y Protección	10
UEB Abastecimiento	42
UEB Servicio	35
UEB Mantenimiento	143
UEB Producción	121

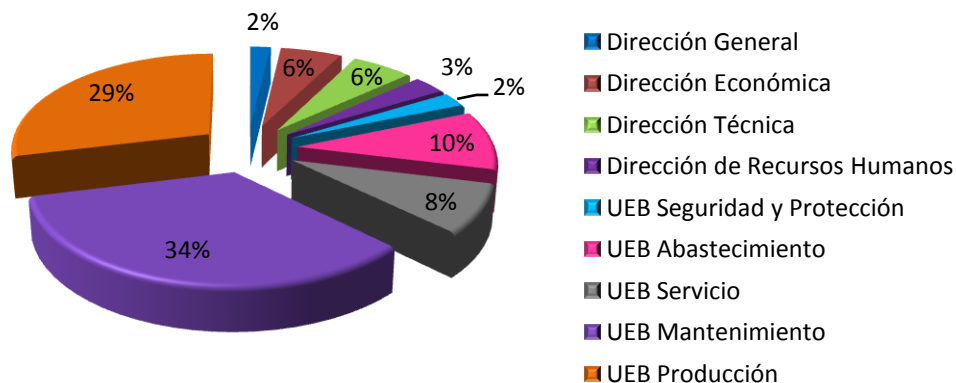


Figura 2.1: Porciento de trabajadores distribuidos por las diferentes áreas. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla No. 2.2 se muestra la cantidad de trabajadores según el rango de edad.

Tabla 2.2: Cantidad de trabajadores según el rango de edad. Fuente: Elaboración propia

Rango de Edad	Cantidad de Trabajadores
Hasta 30	32
De 31 a 40	110
De 41 a 50	120
De 51 a 60	87
Más de 60	71

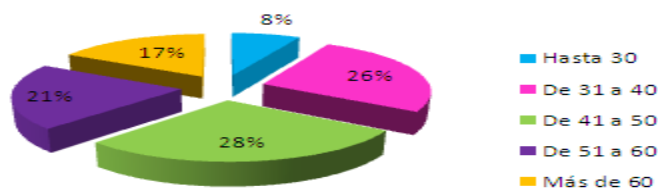


Figura 2.2: Porciento de trabajadores según el rango de edad. Fuente: Elaboración propia

Al cierre de diciembre de 2012 la empresa contaba con 180 obreros, 182 técnicos, 5 administrativos, 21 dirigentes y 32 vinculados al servicio (véase tabla 2.3). En la figura 2.3 se puede observar el porcentaje de trabajadores según la categoría ocupacional.

Tabla 2.3: Cantidad de trabajadores según la categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia

Categoría Ocupacional	Cantidad de Trabajadores
Obreros	180
Técnicos	182
Administrativos	5
Dirigentes	21
Servicios	32

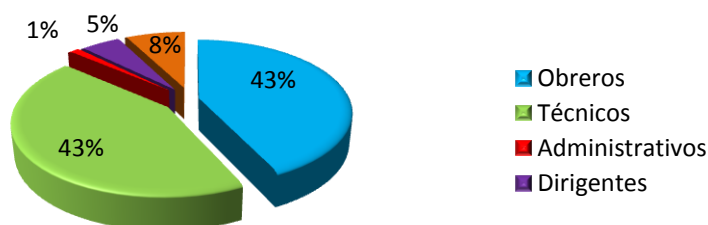


Figura 2.3: Porcentaje de trabajadores según su categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia

En la tabla No 2.4 se muestra la cantidad de trabajadores por nivel de escolaridad que existe en la empresa.

Tabla 2.4: cantidad de trabajadores por nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración propia

Nivel de Escolaridad	Cantidad de Trabajadores
Nivel Superior	118
Técnico Medio	143
Duodécimo Grado	46

Noveno Grado	113
Sexto Grado	0

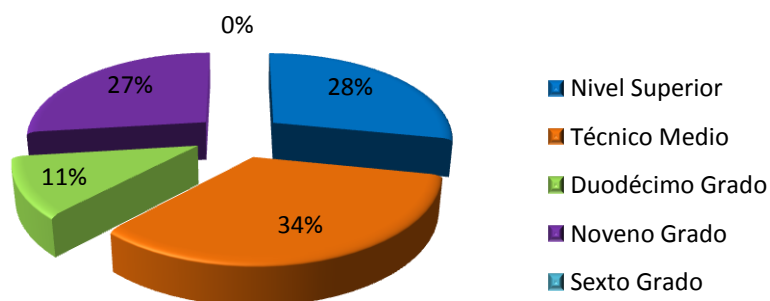


Figura No. 2.4: Porcentaje de trabajadores por nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración propia

En el mapa general de procesos de la organización (ver **Anexo No.8**) se observa cómo se relacionan los diferentes procesos: Dirigir Entidad (Estratégico), Generar Energía (Principal), Medir, Analizar y Gestionar Mejoras (Auxiliar) y Gestionar Recursos (Apoyo), siendo los procesos que integra este último vitales para el proceso productivo, debido a que son las encargadas de mantener la disponibilidad de los equipos de explotación y de los recursos necesarios para garantizar la continuidad del proceso principal.

El departamento de Capital Humano de la empresa Termoeléctrica cuenta con un personal sumamente calificado y preparado. El mismo se encuentra integrado por 13 trabajadores, de ellos 8 son profesionales que actualmente están ocupando plazas de especialistas y los demás son técnico medio. Dentro del mismo se encuentran tres departamentos que son: Control del Personal, Organización de los Trabajos y los Salarios y Capacitación; y la dirección a la cual está subordinado un psicólogo y una secretaria.

En la organización objeto de estudio se pretende certificar el Sistema de Gestión Integrado de Capital Humano a través de NC 3001: 2007, lo cual trae consigo un nuevo enfoque de trabajo en la Gestión de los Recursos Humanos, haciendo énfasis en la organización del trabajo, como uno de los requisitos fundamentales.

En investigaciones precedentes realizadas en la organización, como es (Jiménez Pérez, 2011) se aplica la tecnología de diagnóstico para el sistema de gestión del capital humano. Con los resultados obtenidos se detectan un grupo de deficiencias relacionadas con el módulo de Organización del Trabajo (66 % de nivel de integración con la estrategia empresarial (ver **Anexo No.9**), siendo este superado solo por los módulos de Capacitación y Desarrollo y Estimulación material. A partir de estos resultados se comienzan a ejecutar diferentes estudios relacionados con la Organización del Trabajo, en vistas a mejorar las deficiencias detectadas.

El autor mencionado diseña un procedimiento que permite realizar estudios de organización del trabajo en la entidad. El mismo es aplicado en la UEB Mantenimiento, específicamente en el Taller Automática, el cual representa el 33% de la fuerza laboral de la empresa.

Con la aplicación de dicho procedimiento se detectaron las principales debilidades existentes en dicho taller y se propusieron acciones de mejora para las que se identificaron como prioridad.

(Peraza Sarduy, 2012) y (Bernal Molina, 2012) realizan estudios de los indicadores de Organización del trabajo en los talleres de Automática y Transporte respectivamente, pues es uno de los aspectos con deficiencias en la entidad, con lo cual se da continuidad a las recomendaciones propuestas por (Jiménez Pérez). En el resto de las áreas de la empresa no se han realizado estudios relacionados con la organización del trabajo.

A partir de lo planteado se evidencia la necesidad de continuar trabajando en la temática, debido a la cantidad de procesos existentes en la organización, utilizando técnicas y herramientas propias de la ingeniería del factor humano, así como para dar cumplimiento a los requisitos de la NC 3001: 2007.

Para realizar estudios de este tipo, es necesario aplicar herramientas propias en la temática, tratándose este tema en el siguiente apartado.

2.2 Procedimiento para realizar estudios de organización del trabajo (OT)

El procedimiento que se muestra en este capítulo es elaborado por (Nguema Ayaga, 2011), el cual tiene como objetivo proponer un conjunto de pasos para realizar estudios de OT, la autora mencionada lo elabora a partir de criterios expuestos por diferentes autores, tales como: (Marsán Castellanos et al., 2011); (Díaz Urbay et al., 2000); (Beltrán Sanz et al., 2000); (Cuesta Santos, 2006); (Bravo Jiménez, 2007); (Morales Cartaya, 2009) y (Rodríguez García, 2009); a su vez se tienen en cuenta los requisitos ergonómicos básicos a considerar en los puestos,

procesos y actividades de trabajo que plantea NC 116: 2001; Resolución 26/2006 y Resolución 281/2007 emitidas por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social en Cuba.

Al mismo se le realizan modificaciones recomendadas por un grupo de autores (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (Najarro Baró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012); entre las que se encuentran:

- La reorganización de las etapas en el ciclo Deming, lo que permite lograr la mejora continua en el proceso.
- La conformación de dos listas de chequeo: una para diagnosticar el proceso de Organización del Trabajo en la empresa y otra para diagnosticar las debilidades presentes en los procesos.
- Reorganización de los pasos a seguir en la etapa II.

En el procedimiento que se ilustra en la figura 2.5 se observan las etapas y pasos a seguir para realizar estudios de OT; en las figuras 2.6, 2.7 y 2.8 pueden verse respectivamente los pasos a realizar en cada una de las etapas del procedimiento que a continuación se expone.



Figura 2.5. Etapas del procedimiento para realizar estudios de organización del trabajo (OT). Fuente: (Pérez Jiménez, 2012)

Es válido aclarar que el mismo puede ser utilizado tanto en procesos claves como en estratégicos o de apoyo. La diferencia existente en cada uno de los mismos son las herramientas que se utilicen, lo que puede variar según la actividad que se desempeñe en las empresas objeto de estudio. Esto se puso de manifiesto al realizar el análisis de las investigaciones precedentes, donde se demuestra que es posible mejorar la OT en empresas tanto de producción y de servicios aplicando dicho procedimiento.

A continuación se expone la descripción de cada una de las etapas del procedimiento recomendado, teniendo en cuenta los criterios de los autores mencionados anteriormente.

PLANIFICAR

Etapas I: Preparación del estudio de organización del trabajo (OT)

Un estudio de OT tiene un importante banco de problemas jerarquizados en el diagnóstico que de esta esfera se realice en la entidad. La selección y aprobación de los equipos recae en el director general, el cual se apoya en su equipo de dirección y en las organizaciones políticas y de masa de la entidad, a partir de una permanente y fluida retroalimentación con la base o áreas claves. Seguidamente se detallan los aspectos a tratar en esta etapa, así como las técnicas a utilizar. Para una mejor visualización de esta etapa ver figura 2.6.

Paso 1: Definición del equipo de trabajo

El equipo de trabajo debe estar integrado por especialistas, profesionales y trabajadores de experiencia, que dominen el proceso a estudiar, así como la teoría y técnicas de la OT, de manera empírica o sistematizada. Por tanto, debe lograrse una combinación sinérgica de los saberes de sus miembros, que permita la integración de conocimiento, experiencia y habilidad, por lo que debe definirse un plan de preparación rápida de los miembros del grupo a partir de las necesidades individuales de capacitación identificadas, para poder acometerlo con efectividad.

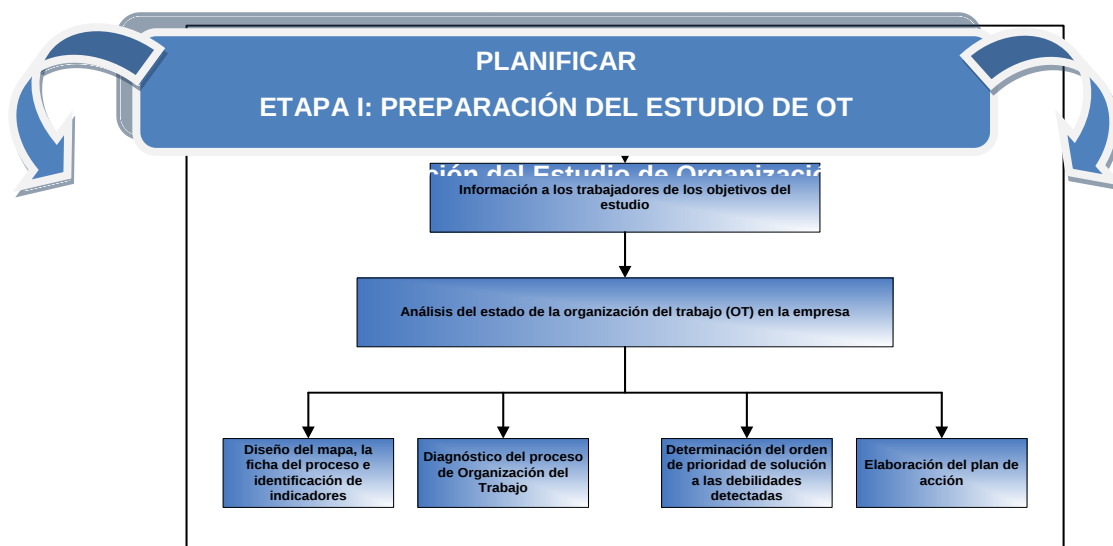


Figura 2.6. Pasos a realizar en la Etapa I del procedimiento. Fuente: (Nguema Ayaga, 2011)

Paso 2: Información a los trabajadores de los objetivos del estudio

La participación activa de los trabajadores es un principio esencial de los estudios del trabajo, ya que ellos son los actores sociales de los procesos que se desarrollan en una organización, tienen criterios de mejora efectiva y son portadores de la necesidad de realizar los estudios del trabajo, a su vez se benefician con los resultados de los mismos.

Se debe realizar una asamblea con los trabajadores de las áreas implicadas o con todos los de la organización en dependencia del alcance del estudio y de las características de la entidad, donde se explique la necesidad de su participación activa en el mismo, buscando compromiso y contribución con su desarrollo exitoso. Se les debe dar a conocer los objetivos que se persiguen, los que pueden rediseñarse o ampliarse a partir de la retroalimentación.

Paso 3: Análisis del estado de la organización del trabajo (OT) en la empresa

Este paso persigue el objetivo de demostrar la necesidad del estudio de la organización del trabajo (OT), a través de un análisis detallado de dicho proceso (Proceso de Organización del Trabajo) en la empresa objeto de estudio, para lo cual se tienen en cuenta los siguientes aspectos.

- Diseño del mapa y ficha de procesos e identificación de indicadores
- Diagnóstico inicial en materia de organización del trabajo (OT)
- Determinar orden de prioridad de solución de las debilidades detectadas
- Elaboración del plan de acción

Diseño del mapa y ficha de procesos e identificación de indicadores

Una vez efectuada la identificación y selección del proceso objeto de estudio (OT), surge la necesidad de definir y reflejar esta estructura de forma que facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre los mismos. La manera más representativa es a través de un mapa de procesos, que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión. El nivel de detalle de los mapas de proceso depende del tamaño de la propia organización y de la complejidad de sus actividades, teniendo siempre presente que estos constituyen un instrumento para la gestión y no un fin en sí mismo.

Reflexionar acerca de qué entradas necesita el proceso y de dónde viene; qué salidas produce cada proceso y hacia quiénes van y qué recursos consume el proceso y de dónde proceden, permite establecer las interrelaciones entre los procesos de forma adecuada.

La utilización del mapa de procesos no es suficiente para la representación e información relativa a los procesos, ya que el mismo no permite saber cómo es “por dentro” dicho proceso y cómo permite la transformación de entradas en salidas. Para ello, y dado que el enfoque basado en procesos potencia la representación gráfica, el esquema para llevar a cabo la descripción de las características del proceso se realiza a través de diagramas o fichas de procesos.

Una ficha del proceso se puede considerar como un soporte de información que pretende recabar todas aquellas características relevantes para el control de las actividades definidas en un diagrama, así como para la gestión del proceso. La información a incluir dentro de ella puede ser diversa y debe ser decidida por el consultor y el equipo de trabajo, tratando de que sea la necesaria para permitir la gestión del mismo, no importando la forma que adopte la ficha. Un elemento a tener en cuenta para la confección de una ficha de procesos son los indicadores.

Los indicadores permiten establecer, en el marco de un proceso (o de un conjunto de procesos), qué es necesario medir. Estos constituyen un instrumento que permite recoger de manera adecuada y representativa la información relevante (habitualmente expresión numérica) respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de forma que se pueda determinar la capacidad y eficacia de los mismos, así como la toma de decisiones sobre los parámetros de actuación (variables de control asociados) (Beltrán Sanz et al., 2000).

En el **Anexo No.10** se muestran un grupo de indicadores en materia de OT, estos son tomados a partir de investigaciones precedentes a la actual, los cuales pueden ser utilizados por cualquier organización.

El análisis sistémico de la información resultante obtenida con la utilización de estas técnicas, permite al equipo de trabajo conocer cuáles son las carencias que existen, las informaciones que son emitidas por el proceso, las necesidades no atendidas de los clientes y del proceso, las carencias de normas y/o procedimientos, entre otras.

Solo es necesario puntualizar que los diseños que en este paso se realicen deben ajustarse a la necesidad del objeto de estudio, lo anterior no quiere decir que al mapear y/o realizar la ficha, deban excluirse aquellas actividades que en el proceso de organización del trabajo deben desarrollarse y que no se realizan en la entidad, por tanto en la propuesta se incluyen los cambios que son necesarios para el correcto desarrollo del mismo en la organización. Debido a que existen empresas que cuentan con procesos mapeados y fichados, se recomienda que

sean conformadas las propuestas según la manera en que se han sido diseñados los ya existentes, pues esto permite la homogeneidad en la documentación.

Diagnóstico inicial en materia de organización del trabajo (OT)

En este paso del procedimiento elaborado por (Nguema Ayaga, 2011) se recomiendan tres guías de diagnóstico:

- Las preguntas de evaluación contenidas en la tecnología de diagnóstico que acompaña el grupo de normas NC 3000: 2007 del SGICH.
- El análisis del cumplimiento de los requisitos establecidos en la NC 3001:2007 en el aspecto referido al módulo de OT.
- Los aspectos que posee la guía de diagnóstico de Perfeccionamiento Empresarial dentro del Capital Humano que discurren sobre OT.

Es por ello que los autores (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (Najarro Baró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012) realizan la propuesta de una lista de chequeo que integre las tres guías sugeridas. Los autores mencionados efectúan dicha modificación con el fin de minimizar el trabajo y el tiempo a emplear para determinar las debilidades que presenta el proceso objeto de estudio. Es válido señalar que los mismos adicionan las preguntas que incluye la Guía de Autocontrol elaborada por (González Álvarez & Torres Estévez, 2010) para el módulo de OT.

La lista mencionada puede ser una herramienta que permite ayudar a definir problemas y organizar ideas, pues es utilizada para identificar la información específica. En el caso de la investigación se emplea para verificar el cumplimiento de los requisitos necesarios para el desarrollo exitoso del proceso de organización del trabajo. La misma puede apreciarse en el **Anexo No.11**.

Determinar orden de prioridad de solución de las debilidades detectadas

Luego de identificar las debilidades relacionadas con el proceso OT en la entidad; se procede a dar prioridad a dichas debilidades; las técnicas para priorizar problemas que se proponen son:

- Técnica UTI
- Análisis de los Modos y Efectos de los Fallos (FMEA)

Elaboración del plan de acción

Este aspecto tiene como propósito emprender acciones para el control, se precisa poner en marcha la mejora continua de la organización del trabajo, a partir de proyectar medidas para la solución de los problemas analizados durante el estudio del mismo, las mejoras deben quedar expuestas a través de planes de acción que propicien como se debe ejecutar el mismo, cuándo y quiénes son sus responsables.

Se recomienda elaborar planes de mejora para hacer efectivo el cambio, poniendo en marcha una nueva secuencia de trabajo que obedece a un proceso rediseñado, para ello pueden utilizarse diferentes técnicas, ejemplo las 5W1H.

HACER

Etapla II: Realización del estudio de organización del trabajo (OT)

(Nguema Ayaga, 2011) define que es esta la etapa fundamental dentro del estudio, coincidiendo con este criterio (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (Najarro Baró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012), así como la autora de la actual investigación.

Esta etapa se realiza teniendo en cuenta dos niveles, el diagnóstico a nivel de proceso y puesto de trabajo. Para una mejor visualización de la misma ver figura 2.7.

Paso 4: Diagnóstico de la organización del trabajo (OT) a nivel de proceso

Este paso tiene como objetivo la identificación del proceso a estudiar, pero para seleccionar dicho proceso se hace necesario conocer cuál presentamayor cantidad de deficiencias desde el punto de vista de la OT. En este punto se hace necesario analizar el mapa de procesos de la organización para definir en cuál de los tipos de proceso que la integran se debe comenzar el estudio.

Es conocido que los procesos claves u operativos siempre se les conceden un lugar privilegiado, pues son los que logran la fabricación del producto o brindan el servicio para el cual está conformada la organización a la que pertenecen. No obstante puede ser interés de la empresa comenzar por otros procesos que permitan un adecuado desenvolvimiento de los procesos claves. Es imprescindible para eso la utilización del mapa general de procesos de la organización. Por todo lo anterior le corresponde al equipo de trabajo identificar o seleccionar, en primer lugar, sobre qué procesos actuar o se comenzar el estudio de OT.

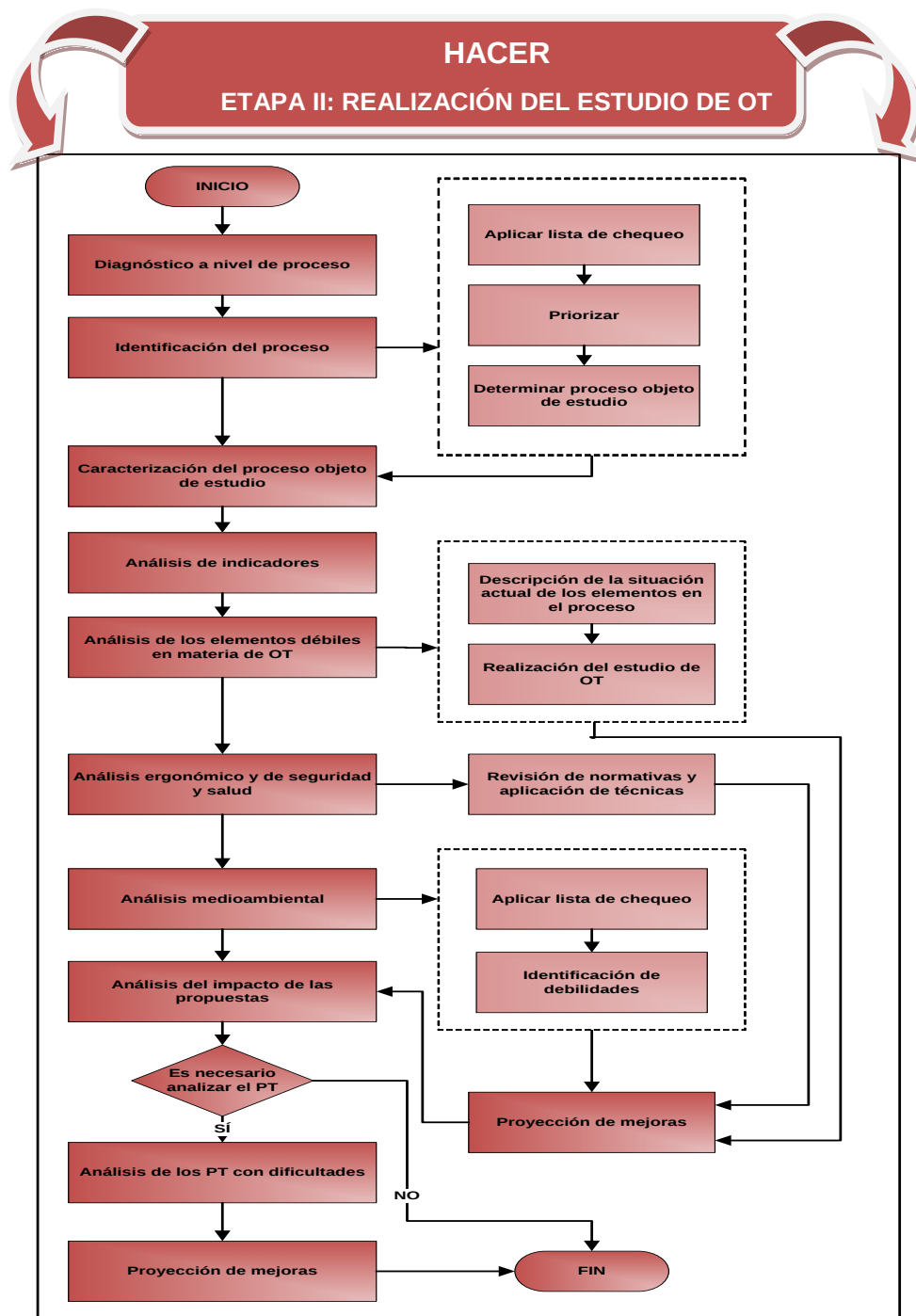


Figura 2.7. Pasos a realizar en la Etapa II del procedimiento. Fuente: (Pérez Jiménez, 2012)

Identificado el grupo de procesos por el cual comenzar el estudio, se procede a utilizar técnicas de priorización que permitan la selección del más importante, para ello es posible auxiliarse de técnicas como:

- Tormenta de ideas
- Dinámica de grupos de trabajo
- Matriz de selección de procesos
- Lista de Chequeo

(Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (Najarro Baró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012) elaboran una lista de chequeo (ver **Anexo No.12**), organizada a partir de los elementos que integran los estudios de OT. Esta permite organizar los procesos y determinar en qué orden deben ser mejorados. Para la confección de la misma, los autores mencionados toman los requisitos presentes en la lista de chequeo utilizada para el diagnóstico de la OT en la etapa anterior y lo organizan por elementos, para ser aplicada a cada uno de los procesos de forma independiente.

Paso 5: Caracterización del proceso seleccionado

Una vez identificado el proceso a estudiar, éste pasa a ser el objeto de estudio de la investigación y por tanto se procede a su caracterización. Se hace necesario recopilar toda la información que permita la familiarización con el mismo, como premisa fundamental para evaluar el desempeño del proceso de OT. En esta caracterización pueden utilizarse herramientas que han sido mencionadas, tales como:

- SIPOC
- Diagramas de flujo de actividades (OPERIN, OTIDA)
- Diagramas de bloque
- Diagramas de flujo
- Diagramas Qué-Quién

Es imprescindible en este paso el análisis de los indicadores que se miden en el proceso.

Análisis de indicadores técnico-económicos

En esta etapa se puede explorar acerca de:

Búsqueda documental y de indicadores estadísticos, los que se pueden agrupar de la siguiente forma:

Trayectoria pasada: Puede ser el cumplimiento real y planificado de períodos anteriores.

Situación actual: Los resultados reales que se están obteniendo enmarcados en un determinado período.

Algunos de los indicadores que pueden considerarse en la empresa en la cual se desarrolla la investigación, debido al tipo de actividad que se realiza son:

- Nivel de conocimiento
- Aprovechamiento de la Fuerza de trabajo
- Ausentismo
- Utilización real de la plantilla cubierta
- Disponibilidad Técnica

Pueden detectarse deficiencias en el diagnóstico que no tienen que esperar a terminar el estudio para ser resueltos, siempre debe hacerse una valoración integral de las consecuencias de las soluciones al término del estudio.

Paso 6: Análisis de los elementos de OT débiles en el proceso objeto de estudio

Como se explica anteriormente, en la selección del proceso para el estudio se utiliza una lista de chequeo diseñada sobre la base de los requisitos que establecen los documentos que rigen el modo de desarrollar el proceso de OT, básicamente la NC 3001 del SGICH y el diagnóstico para el Perfeccionamiento Empresarial. En este paso se deben retomar los resultados de la lista para poder profundizar en la situación de las mismas y proponer mejoras o analizar el por qué de su comportamiento en el proceso. Se procede entonces, a analizar las debilidades detectadas, las cuales pueden estar recogidas en cualquiera de los elementos que intervienen en la OT:

- La división y cooperación del trabajo
- Los métodos y procedimientos laborales
- La organización y servicio del puesto de trabajo
- Las condiciones de trabajo
- La disciplina laboral
- La normación del trabajo
- La organización del salario

Como puede apreciarse es muy amplia la gama de problemas que pueden surgir en este paso, así como las técnicas a utilizar tanto para su diagnóstico individualizado como para las soluciones que estos problemas traigan consigo, por tanto es necesario que para la selección de las mismas, se tengan en cuenta las características propias del proceso que se quiere estudiar. A continuación se mencionan varias de las herramientas que pueden utilizarse en este paso:

- Diagramas de análisis de procesos (SIPOC)
- Cursogramas (OTIDA y OPERIN).
- Diagrama de recorrido
- Diagrama de flujo de documentos
- Diagrama de flujo de actividad.
- Diagrama del trabajador en el proceso
- Diagrama del recorrido del trabajador
- Diagrama de hilos o hilogramas
- Técnicas psicosociales (encuestas en sus modalidades de entrevistas/ cuestionarios)
- Técnicas de estudio de tiempo (fotografía detallada individual y colectiva, muestreo por observaciones instantáneas, cronometrajes)
- Análisis de los perfiles de cargo
- Análisis de la estructura organizativa
- Matriz de correlación actividades Vs áreas/cargos y/o sus variantes
- Diagrama de Gantt
- Gráfico de trayectoria
- Diagrama matricial jerárquico
- Diagrama causa efecto
- Lista de comprobación
- Examen crítico
- Árboles de decisión
- Tormenta de ideas
- Reducción de listado
- Votación ponderada
- Método de expertos
- Balance de cargas y capacidades

Es importante señalar que es indispensable la participación activa de los trabajadores para que conlleven realmente a una mejora real y aplicable, pues ninguna de las actividades que se desarrollan en un proceso puede ser mejorada sin facultar a los trabajadores para que intervengan en las soluciones.

Paso 7: Análisis ergonómico y de seguridad y salud en el trabajo (SST)

Al estudiar las condiciones de trabajo, la seguridad e higiene y las exigencias ergonómicas, es importante señalar que son aspectos decisivos en la preservación de la salud y el bienestar de los trabajadores, así como en la productividad del trabajo y en la ganancia de la empresa (Cuesta Santos, 2006).

(Carreras Martínez, 2010), plantea que para estos aspectos pueden utilizarse como técnicas:

- Encuestas
- Listas de chequeo
- Listados de reducción
- Métodos de expertos
- Encuestas a trabajadores, jefes y especialistas de cada proceso
- Observaciones directas
- Descripción del proceso por medio del mapa de procesos y análisis del mismo
- Representaciones en plantas
- Whatif
- Análisis de seguridad del trabajo

La explicación de algunas de estas técnicas se muestra en (Carreras Martínez, 2010).

Los estudios ergonómicos y de seguridad y salud que establece la NC 116: 2001, guardan relación con aspectos relativos a la organización del proceso de trabajo; la misma plantea, que el procedimiento y los aspectos organizativos del proceso de trabajo, deben ser establecidos de modo tal que garanticen la salud y seguridad de los trabajadores, contribuyan a su bienestar y favorezcan el desempeño eficiente de las tareas que deben realizar, evitando especialmente aquellas que supongan una demanda fisiológica y/o psicológica excesiva o muy pobre.

Es oportuno en este momento del procedimiento idear las mejoras según las técnicas de análisis empleadas y teniendo en cuenta los criterios ergonómicos y de seguridad del trabajo, nunca una mejora es efectiva si va contrario a la seguridad y satisfacción del trabajador.

Paso 8: Análisis medioambiental

El análisis medioambiental constituye un aspecto importante en los estudios de OT; la interacción del ser humano con el ambiente, debe ser reevaluada con el fin de generar estrategias de preservación de un medio ambiente sustentable.

Alguno de los factores medioambientales a tener en cuenta en las empresas son:

- Aire: Humedad, temperatura, microclima, visibilidad
- Agua: calidades, recursos hídricos, contaminación
- Infraestructura: red de abastecimiento de agua, electricidad, sistema de saneamiento de la zona, vertederos de residuos

Algunos de los instrumentos que se pueden considerar para llevar a cabo una gestión ambiental citados por (Nguema Ayaga, 2011) son :

- Las regulaciones legales destinadas a proteger el medio ambiente y a favorecer el desarrollo sostenible que posee el país
- Los programas, planes y proyectos de desarrollo de la empresa
- La evaluación del impacto ambiental
- Las licencias ambientales y las prohibiciones, concesiones y permisos respecto a los recursos ambientales
- La educación y divulgación ambiental
- El régimen de sanciones administrativas
- El sistema de responsabilidad civil por daños ambientales
- La publicidad de las decisiones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible

Paso 9: Proyección de mejoras a nivel de proceso

Pueden detectarse problemas en el diagnóstico que no tengan que esperar a concluir el estudio para ser resueltos, esto quiere decir que a medida que se va diagnosticando un problema

puede ser solucionado o de lo contrario pueden listarse las debilidades para ser resueltas al finalizar esta etapa, esto depende de lo que decida el grupo de trabajo y de las debilidades detectadas. Para lograr las mejoras necesarias debe acudir a alguna de las herramientas mencionadas anteriormente.

De igual forma es importante aclarar que siempre debe hacerse una valoración integral de las consecuencias de las soluciones al término del estudio, pues como todos los procesos el de OT también funciona como un todo o sistema, o sea, cualquier cambio en uno de sus elementos puede repercutir en otro.

Una vez finalizado este paso debe determinarse si es necesario extender el estudio hasta el nivel de puesto de trabajo, esto es posible siempre y cuando hayan surgido debilidades que hayan identificado cuál o cuáles de ellos se deben estudiar.

Paso 10: Diagnóstico de la organización del trabajo (OT) a nivel de puestos

Este paso persigue como fin, determinar la situación del o los elementos de OT, de ergonomía, de SST y/o medioambientales que repercuten específicamente en puestos de trabajo, para proponer mejoras y con ello al proceso que integran.

A continuación se muestran un grupo de recomendaciones a tener en cuenta durante la realización de este paso.

Registro y análisis del puesto de trabajo

En este paso se tiene en cuenta la situación de la OT actual en la entidad a nivel de puesto, haciendo uso de técnicas de registro y análisis, para darle solución a las debilidades encontradas en cada uno de los siguientes aspectos:

- Método actual de trabajo
- Organización y servicio al puesto
- Diseño ergonómico y de seguridad y salud
- Tiempos de ejecución
- Sistemas de recompensas percibidos

Método actual de trabajo

El estudio de métodos de trabajo puede definirse como la aplicación de un procedimiento sistemático y lógico de análisis e investigación adecuada al proceso de trabajo objeto de estudio.

Su objetivo es establecer el “cómo” debe hacerse un trabajo, de la forma más sencilla y eficaz, en las condiciones existentes, así como la proyección de nuevos procesos y procedimientos de trabajo para actividades aún no existentes.

Las técnicas de métodos de trabajo que pueden ser utilizadas en los estudios de OT se describen a continuación:

- Diagrama de la coordinación del trabajo
- Diagrama de análisis de operación (bimanual)
- Diagramas de secuencia
- Diagramas de recorrido
- Diagramas de hilos
- Diagrama Hombre-Máquina
- Diagrama de actividades múltiples
- Diagramas de análisis de la operación
- Técnicas fotográficas y cinematográficas
- Técnicas matemáticas
- Técnicas de registro de la actividad

Las técnicas mencionadas tienen como objetivo la recogida de la información actual, el análisis del método y procedimiento de trabajo y la propuesta de un nuevo método de trabajo.

Organización y servicio al puesto

La organización y servicio al puesto también conocido como el diseño de la tecnología y el equipamiento en todo proceso de trabajo, ya sea de producción de bienes o de prestación de servicios, interactúan tres factores:

- El capital humano o fuerza de trabajo

- Los medios de trabajo
- Los objetos de trabajo

Ellos constituyen el sustento técnico-económico de la organización del puesto de trabajo y los factores principales del proceso productivo; se debe realizar la producción bajo la condición de que la fuerza de trabajo este unida con los medios de producción y los objetos de trabajo.

La explicación de cada uno de estos factores puede verse en el **Anexo No.13** de la presente investigación, en los mismos, intervienen elementos que deben ser analizados para el logro de la mejora continua de la productividad con énfasis en la OT, como son la división y cooperación en el trabajo, los métodos y procedimientos, normación y organización de los salarios.

Estos elementos se encuentran interrelacionados, por lo que la modificación en uno de ellos, significa cambios en el conjunto.

Análisis ergonómico

Desde el punto de vista ergonómico se propone dado por (Generalitat de Catalunya, 2006), el cual se utiliza para la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos que aparece en el **Anexo No.14**, el cual tiene por objetivo evaluar los riesgos derivados de la exposición a la carga física de trabajo, entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que, de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud de las personas expuestas.

Este método propone ocho riesgos ergonómicos biomecánicos y uno de esfuerzo físico general, los cuales son valorados de acuerdo al tiempo de exposición al riesgo, y a su nivel de intensidad, que se obtiene de forma particular para cada riesgo en función del grado de negatividad de las condiciones de trabajo físicas, teniendo en cuenta variables para cada tipo, las cuales se muestran en la tabla 2.5.

Tabla 2.5: Código del tipo de riesgo, variables que se tienen en cuenta para su evaluación. Fuente. Elaboración propia

Código	Riesgo derivado de	Variables que se tienen en cuenta para la valoración de su intensidad
E1	Desplazamiento vertical manual de materiales.	Peso, altura origen y final, desplazamiento vertical, distancia horizontal de levantamiento, giro del tronco, frecuencia, calidad de la zona de agarre.

E2	Transporte manual de cargas.	Sexo, altura de sujeción de la carga, frecuencia, distancia recorrida, peso real.
E3	Empujar cargas o tirar de ellas manualmente.	Sexo, altura de sujeción de la carga, frecuencia, distancia recorrida, fuerza real inicial y mantenida.
E4	La exposición a posturas forzadas.	Postura de brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, cuello, tronco, piernas y rodillas.
E5	La ejecución de movimientos repetitivos.	Repetitividad
E6	La ejecución de esfuerzo muscular localizado.	Intensidad del esfuerzo
E7	Sobreesfuerzo físico general.	Gasto energético
E8 y E9	Vibraciones de cuerpo entero y conjunto mano-brazo.	No se tienen en cuenta, dado que no existe en ningún puesto.

Análisis de los tiempos de ejecución de la tarea

El estudio de tiempos ha sido complemento indispensable de los estudios de trabajo, por cuanto es un referente obligado del valor creado en los procesos y puestos de trabajo, así como en el mejoramiento de los mismos.

El estudio de tiempos exige del establecimiento de una estructura que comprenda una clasificación de los tiempos a analizar.

La jornada laboral se encuentra dividida en dos grupos, los tiempos de trabajo y los de interrupciones, lo cual se puede apreciar en (Marsán Castellanos, 2008), algunos constituyen tiempos normables y los mismos son utilizados para el estudio del aprovechamiento de la jornada laboral a través de diversas técnicas, estas pueden ser utilizadas para determinar normas de producción, de tiempos o de servicios.

Pueden ser empleadas, entre otras, las siguientes técnicas:

- Fotografía detallada individual
- Fotografía detallada colectiva
- Muestreo por observaciones instantáneas
- Medición con cronómetros

La explicación de estas técnicas se encuentran en (Rodríguez García, 2009) o (Marsán Castellanos, 2011).

Es importante señalar que para la selección de las técnicas mencionadas se hace necesario tener en cuenta las características propias del puesto objeto de estudio.

Paso 11: Elaboración del programa de mejora de la OT

Luego de haber registrado y analizado cada uno de los problemas estudiados en los dos niveles (proceso y puesto de trabajo), se proyectan las medidas o propuestas de solución para su eliminación o reducción, así como recomendaciones en caso de ser necesarias. En este procedimiento se establecen diferencias entre dos conceptos fundamentales:

Plan de medidas: son aquellas acciones que se realiza por parte de la propia entidad para resolver problemas organizativos y que dependen totalmente de la decisión de la dirección de dicha entidad, tanto en su ejecución como en los recursos necesarios para la solución de dichos problemas.

Recomendaciones: son aquellas acciones que se sugiere estudiar o continuar profundizando en el futuro, también son aquellas acciones sugeridas a los organismos superiores por parte de la entidad para resolver problemas organizativos que no les compete decidir o no cuentan con los recursos necesarios para la solución de dichos problemas.

Las medidas, que deben proyectarse en correspondencia con el objeto social, misión y visión de la entidad, deben pasar por una evaluación de factibilidad desde el punto de vista de la eficiencia y eficacia de aplicación, de la disponibilidad objetiva de todo tipo de recurso de la organización: humanos, tecnológicos, financieros; para materializarlas.

VERIFICAR

Etapas III: Implantación y control

Esta fase debe materializarla la empresa luego de un tiempo prudencial, que permita analizar la implementación de las propuestas realizadas en la presente investigación. Para una mejor visualización de esta etapa ver figura 2.7.

Paso 12: Implantación

En la preparación para la implantación se deben crear las condiciones mínimas indispensables para la aplicación de las medidas proyectadas. La implantación puede ser:

- **Experimental:** En un primer momento, a modo de pilotaje, en caso de que el alcance de las medidas exija regular y hacer los ajustes necesarios para reducir el margen de

dificultades o error antes de la implantación masiva, así como favorecer un clima positivo por parte de los trabajadores hacia los cambios.

- **Masiva:** Es la implantación de las medidas o soluciones a gran escala de acuerdo a lo proyectado en el estudio. Se debe realizar con todas las condiciones materiales, humanas y financieras previstas.

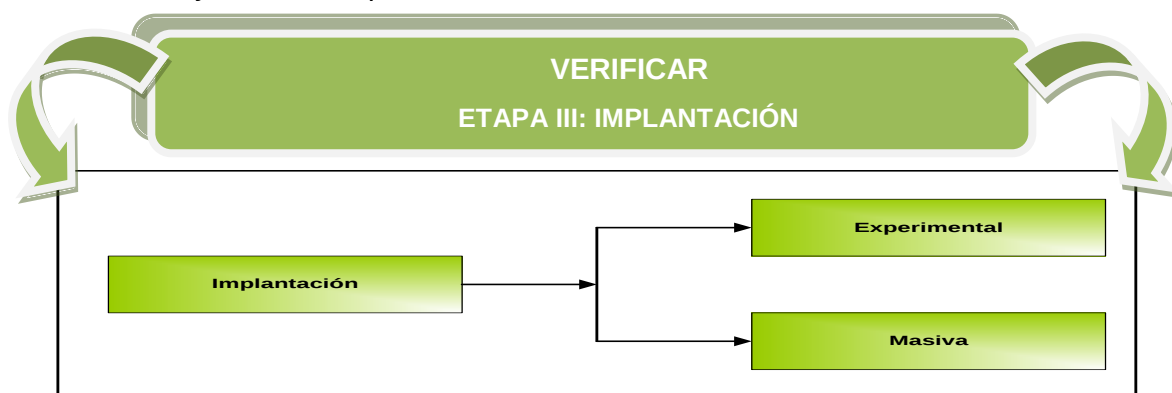


Figura 2.7. Pasos para realizar la etapa III del procedimiento. Fuente: (Nguema Ayaga, 2011)

ACTUAR

Etapa IV: Control

Para el control, como bien lo establece el procedimiento base, debe seguirse lo que se plantea en la figura 2.8, resaltando la importancia de esta etapa para el mejoramiento continuo del proceso, pues de su desarrollo exitoso depende la detección de debilidades que permitan comenzar nuevamente el perfeccionamiento del mismo.

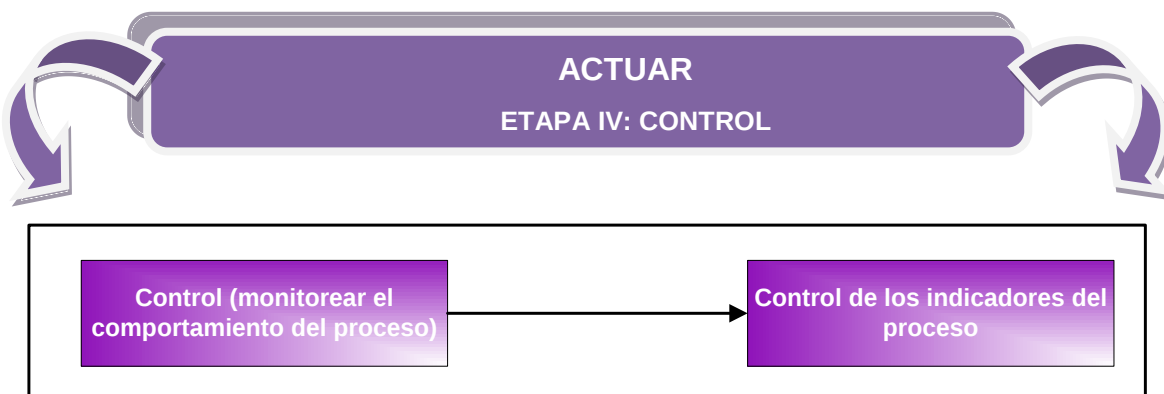


Figura 2.8: Pasos de la Etapa IV del procedimiento utilizado. Fuente: (Pérez Jiménez, 2012)

Paso 13: Control o monitoreo del comportamiento del proceso.

Según (Rodríguez García, 2009), este paso permite dar seguimiento, controlar y obtener retroalimentación de todo el proceso, a partir de un conjunto de indicadores que se establecen para verificar si el proceso está funcionando de acuerdo con los patrones establecidos a partir de las exigencias de los clientes, esta cuestión es descrita de manera detallada en etapa I del presente procedimiento. A continuación se proponen algunas consideraciones:

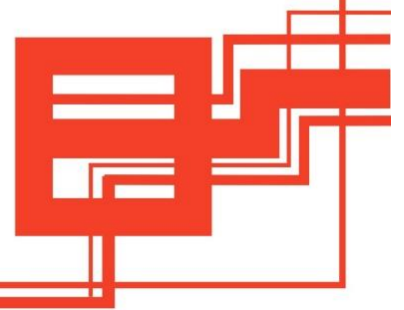
- Indicadores del proceso: Determinar los indicadores que el equipo considere el objetivo que se desea alcanzar para poder precisar la medida en que el indicador traduce el éxito obtenido en la gestión, que los mismos se enfoquen a medir la eficiencia y eficacia total y no de un proceso individual.

Es importante no definir muchos indicadores para no dispersar los esfuerzos y aunque existen una variedad amplia de ellos, que comúnmente se emplea, también se pueden diseñar otros nuevos. Cada indicador expresa un resultado que debe ser analizado y comparado con su estándar para valorar las desviaciones.

Conclusiones parciales del capítulo

1. El procedimiento para la organización del trabajo (OT) aplicado en empresas avícolas por (Nguema Ayaga, 2011) es adecuado por un grupo de autores, tales como: (Bernal Iznaga, 2012); (Pérez Jiménez, 2012); (Castillo Zamora, 2012); (García Pino, 2012); (Najarro Baró, 2012) y (Peláez Reyes, 2012), para ser utilizado en diferentes tipos de empresas, dicho procedimiento tiene como referencias criterios integradores a partir de la evaluación de todos los elementos incluidos en la OT, el estudio a nivel de proceso y puesto, basado en técnicas propias del estudio del trabajo que conllevan al registro, análisis, medición y propuestas de mejora con un enfoque de procesos, ergonómico, de seguridad y salud laboral y medioambiental, lo cual lo hace novedoso y de fácil aplicación en cualquier organización.
2. La aplicación correcta del procedimiento propuesto para la mejora del proceso de organización del trabajo exige de la utilización de herramientas de la calidad, de métodos asociados al estudio del trabajo, del empleo de registros documentales del proceso y la ejecución del trabajo en equipo, que permitan controlar y mejorar su desempeño mediante la aplicación de la Metodología de Solución de Problemas.

Capítulo 3



CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN LA EMPRESA TERMOELÉCTRICA CIENFUEGOS

En el presente capítulo se aplica el procedimiento descrito en el capítulo anterior, resultando de ello el diagnóstico y análisis de la organización del trabajo en procesos y puestos de trabajo de la entidad, logrando la identificación de debilidades, así como las propuestas de posibles mejoras a las mismas.

3.1 Implementación del procedimiento

PLANEAR

Etapas I: Preparación del estudio de organización del trabajo (OT)

Paso 1: Definición del equipo de trabajo

El equipo es conformado por el Director de Recursos Humanos, dos Especialistas “B” en Gestión de los Recursos Humanos, un Técnico A en Gestión de los Recursos Humanos, un Especialista en Seguridad y Salud, y un Psicólogo B Laboral.

En la tabla 3.1 se puede observar el nombre de cada uno de ellos con los años de experiencia laboral.

Tabla 3.1: Datos del equipo de trabajo. Fuente: Elaboración propia

Nombre	Cargo	Años de experiencia
Plácido Cabrera Suárez	Director de Recursos Humanos	30
Tania Contreras Villegas	Especialista B en Gestión de los Recursos Humanos	20
Lisandra Portela Cabrera		5
María E. Roque Mendez	Técnico A en Gestión de los Recursos Humanos	35
Sahyli Rodríguez Quintana	Especialista en Seguridad y Salud	2

Andy Barrueta Luis	Psicólogo B Laboral	10
--------------------	---------------------	----

Paso 2: Información a todos los niveles de los objetivos del estudio

Se informa a todos los niveles sobre la realización del estudio y los objetivos que se persiguen con el mismo, se explica la necesidad de su participación activa en la investigación buscando el compromiso y contribución de todos para un desarrollo exitoso. Se da a conocer el equipo de trabajo en reuniones con los trabajadores en el área implicada, así como el tiempo de duración del estudio y los beneficios a obtener.

Paso 3: Análisis de la situación actual de la organización del trabajo en la empresa

Este paso tiene como objetivo demostrar la necesidad del estudio de Organización del Trabajo a través de un análisis detallado de dicho proceso en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, utilizando las siguientes técnicas y herramientas.

Descripción del proceso de organización del trabajo

La esencia del proceso de Organización del Trabajo es el análisis sistemático de los métodos para realizar las actividades, y a partir de sus resultados, simplificar o modificar el método utilizado para reducir el trabajo innecesario o excesivo y ahorrar recursos.

El resultado esperado de dicho proceso en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, a diferencia de otras entidades del país, es tratar de mantener disponible en lo posible las plantas generadoras de energía eléctrica. En las empresas de generación eléctrica y aprobado en las bases del sistema de perfeccionamiento empresarial al que está sujeto la Unión Eléctrica (UNE), no se estimula el sobre cumplir los indicadores de producción, ventas, utilidades, gasto de salario por peso de valor agregado y correlación salario medio productividad.

El proceso de Organización del Trabajo abarca el estudio de métodos y tiempos, así como la evaluación de los resultados de los mismos en todas las áreas funcionales de la entidad, la descripción de los nuevos procesos o métodos de trabajo, determinación de la cantidad de puestos correspondientes con el nivel de actividad de la empresa, así como el por ciento de aprovechamiento de la jornada laboral.

Identificar indicadores de OT

En la organización objeto de estudio se tienen identificados un grupo de indicadores propios de organización del trabajo. A partir de la investigación realizada por (Peraza Sarduy, 2012) se proponen un grupo de nuevos indicadores en la temática, los cuales se validan en la

organización. A estos se le realiza su cálculo y análisis de forma mensual, anual, entre otras. Los mismos son discutidos en los consejos de dirección, así como en otros escenarios. Estos son:

- Nivel de conocimiento
- Aprovechamiento de la fuerza de trabajo
- Ausentismo
- Utilización de la plantilla
- Por ciento de procesos mejorados
- Disponibilidad técnica

En el **Anexo No.15** se muestran estos indicadores con su forma de cálculo y su umbral de evaluación. En el **Anexo No.16** se muestra el mapa del proceso de organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos utilizando la técnica SIPOC, mientras en el **Anexo No.17** la ficha correspondiente a dicho proceso.

Diagnóstico en materia de organización del trabajo

El objetivo general del diagnóstico es establecer el estado actual en materia de Organización del Trabajo por medio de una revisión inicial. Teniendo en cuenta todo lo referido anteriormente se hace necesario profundizar en el tema dentro de la organización para definir claramente las debilidades y priorizarlas, y así comenzar las mejoras del proceso. Para ello se decide aplicar una lista de chequeo para conocer las principales debilidades y fortalezas del proceso de Organización del Trabajo. Esta lista integra los requisitos de la NC 3001 relacionados con la OT, la guía de autocontrol del SGICH elaborada por (González Álvarez & Torres Estévez, 2010) y la guía para el diagnóstico de perfeccionamiento empresarial dada por el Ministerios de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). Esta técnica es aplicada al personal del departamento de Capital Humano vinculado a la actividad de Organización del Trabajo.

La misma arroja como resultado que existen cuestiones negativas y positivas dentro de la organización en el tema objeto de estudio (ver **Anexo 18**), las cuales se exponen a continuación en la **figura 3.1**.

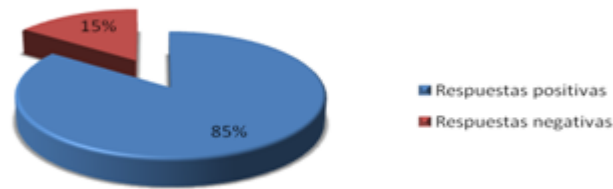


Figura 3.1: Resultado de la aplicación de la lista de chequeo. Fuente: Elaboración propia

Las fortalezas y deficiencias obtenidas para el proceso de organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos se resumen a continuación:

Puntos fuertes:

- La alta dirección tiene identificado los procesos que añaden valor.
- La alta dirección tiene aprobado el programa para la realización de los estudios del trabajo.
- La alta dirección tiene aprobadas las personas responsables de la realización de los estudios del trabajo, así como los que deben participar.
- La alta dirección también garantiza la participación de los trabajadores en los estudios del trabajo.
- Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo que garantizan el cumplimiento de las tareas, además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- La organización tiene elaborada la plantilla de cargo de acuerdo a las funciones, grupo escala y categoría salarial de los trabajadores.

Puntos débiles:

- La división y cooperación del trabajo establecidas no logran la utilización plena del tiempo de trabajo tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo.

- La organización no cuenta con una descripción para los procesos o puestos resultantes de la aplicación de estudios de trabajo, que contenga entre otros aspectos las condiciones ergonómicas a garantizar.
- No están elaboradas las normas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado para cada puesto de trabajo.
- La organización no cuenta con un procedimiento para el diseño de nuevos cargos o el rediseño de los mismos.
- La organización no realiza la medición del trabajo aplicando las técnicas de estudio de tiempos, para determinar los niveles de aprovechamiento de la jornada laboral (AJL) en gran parte de las áreas de la empresa.
- La organización salarial aprobada no estimula a que los trabajadores más capacitados y capaces, aspiren a ocupar cargos u ocupaciones de mayor complejidad y responsabilidad.

Determinación del orden de prioridad de solución de las debilidades detectadas.

Para lograr una priorización de estas deficiencias se utiliza el criterio establecido a partir de la técnica UTI, en función de la urgencia, tendencia e impacto. La cual se realiza a partir de sesiones de trabajo con los Especialistas de Recursos Humanos de la entidad. Los resultados obtenidos pueden verse en el **Anexo No.19**.

Del resultado anterior se evidencia la necesidad de comenzar por la aplicación de estudios del trabajo, que contenga entre otros aspectos las condiciones ergonómicas a garantizar por cada uno de los puestos, así como en la división y cooperación del trabajo donde no se logra la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo.

Elaboración del plan de acción

Con la implementación del procedimiento propuesto en el capítulo anterior, se le da cumplimiento a una serie de debilidades relacionadas con la organización del trabajo, obtenidas al aplicar la lista de chequeo. A las debilidades que no se cumplen con la aplicación del procedimiento se les elaboran planes de mejoras (Ver **Anexo No.20**), utilizando para la confección de los mismos la técnica 5W y 1H.

HACER

Etapa II: Realización del estudio de organización del trabajo (OT)

Paso 4: Diagnóstico de la organización del trabajo (OT) a nivel de proceso

Identificación y selección del proceso.

Como se menciona en el capítulo anterior la empresa se encuentra estructurada por cuatro procesos, los cuales son: Dirigir organización (estratégico), Gestionar recursos (apoyo), Generar Energía (principal) y Medir, Analizar y mejorar procesos (auxiliar).

El proceso Gestionar recursos se puede considerar como uno de los más importantes, ya que los procesos que lo integran son los encargados de gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo con éxito la tarea principal de la entidad, que es generar energía eléctrica. Dentro de este se encuentra Gestionar innovación, Gestionar mantenimiento y Gestionar información. Se aplica la lista de chequeo elaborada a partir de los elementos que integran la organización del trabajo para elegir entre estos el que presente mayores dificultades. El resultado de la lista de chequeo se muestra en el **Anexo No.21**.

Como se puede observar en la figura 3.2 el proceso que mayor cantidad de deficiencias presenta luego de aplicar la lista de chequeo de los elementos que integran la organización del trabajo, es el de Gestionar mantenimiento, estas debilidades representan el 59% del total.

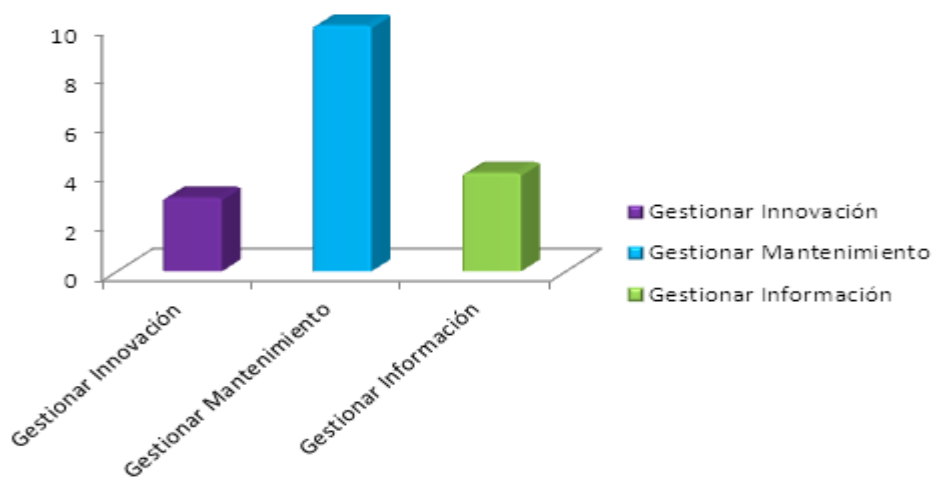


Figura 3.2 Comportamiento de las deficiencias obtenidas de la lista de chequeo por elementos de la OT. Fuente: Elaboración propia

El proceso de Gestión de mantenimiento se encuentra asociado a la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Mantenimiento, la cual tiene una plantilla aprobada de 151 trabajadores, cubierta por 144 trabajadores, representando el 33% de la fuerza laboral de la Empresa. La misma está conformada por el Grupo de Planificación del Mantenimiento, área rectora del proceso de mantenimiento, el Grupo de Inspección del Mantenimiento encargado de certificar la calidad de los servicios de mantenimiento y solución de averías y los grupos centralizados de oficios (Soldadores, Mecánicos, Electricistas, entre otros). Estos se encargan de resolver las averías que surgen en el proceso de producción, ejecutan los mantenimientos y otras tareas orientadas, son conocidos como Talleres de Mantenimiento Mecánico, Eléctrico, Maquinado y Automático.

Identificado la Gestión del manteniendo como la actividad dentro de los procesos de apoyo con mayor deficiencia en materia de OT, se hace necesario definir qué procesos tributan a estas deficiencias. Para lo cual se realiza un análisis de algunos indicadores relacionados con la temática.

El equipo de trabajo decide estudiar los siguientes indicadores con cierre 2012 (ver tabla 3.2).

Tabla 3.2: Resultado de los indicadores de OT en los subprocesos que conforman la Gestión del mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

Indicadores	Servicios Mecánicos	Servicios Eléctricos	Servicios Maquinado	Automática
Aprovechamiento de la fuerza de trabajo.	81.12%	83.92%	87.24%	95.65%
Utilización de la plantilla	70.32%	70.68%	72.39%	73.21%
Disponibilidad técnica	85.29%	89.78%	88.95%	87.26%
Ausentismo	3.17%	2.84%	2.93%	3.25%
Cantidad de órdenes de trabajo	358	172	98	269

Dicha situación se representa en la figura 3.3 y 3.4

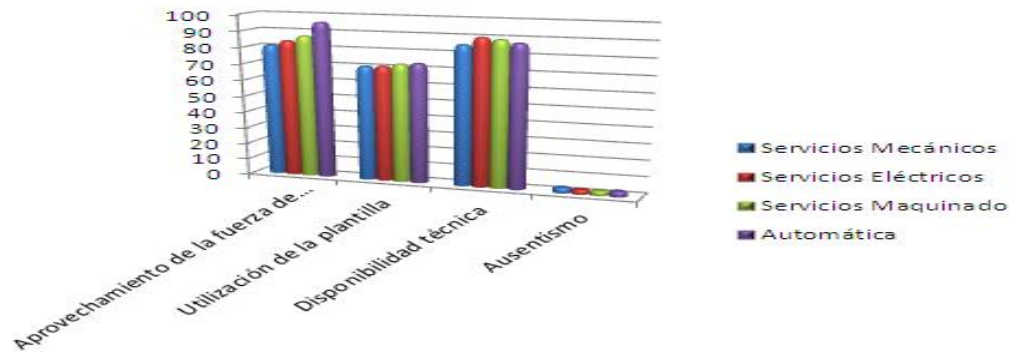


Figura 3.3: Comportamiento de los indicadores en los subprocesos de la gestión del mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

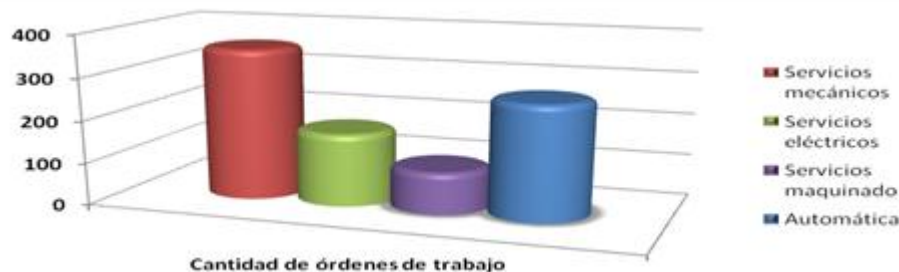


Figura 3.4: Comportamiento de la cantidad de órdenes de trabajo en los subprocesos de la gestión del mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

En las figuras anteriores se muestra una comparación de los indicadores seleccionados por el equipo de trabajo, en las cuales se observa que el taller que posee menor por ciento de los indicadores es el de Servicios Mecánicos. Sin embargo, al analizar el indicador cantidad de órdenes de trabajo, se observa que a ese taller es al que más órdenes de trabajo se le solicitan.

Por todo lo anterior expuesto se puede inferir que de los talleres analizados el que presenta mayor cantidad de problemas es el de Servicios Mecánicos, pues muestra mayor deterioro en los indicadores que se miden con respecto a los otros talleres. Por lo que se decide estudiar este proceso (Servicios Mecánicos) para analizar las causas que pueden estar incidiendo en esta situación.

Este proceso cuenta con tres subprocesos:

- Realización de trabajos mecánicos, el cual cuenta con dos brigadas, estas tienen como objetivo la realización del mantenimiento y reparación de los equipos Clase B que conforman la central.
- Soldadura y Pailería, estando compuesta por una sola brigada, la cual tiene como objetivo recuperar equipos, partes y piezas, garantizar las piezas de repuesto de la Empresa, garantizar y ejecutar los mantenimientos planificados a las máquinas herramientas, preparar, controlar y certificar los volúmenes de actividades a ejecutar por terceros en la Empresa, así como los planes operativos mensuales de producción de los mismos.
- Refrigeración y aislamiento térmico, conformado por una sola brigada, la cual tiene como objetivo la realización del mantenimiento y reparación de todos los equipos de clima montados en la central, desde los aires acondicionados montados en las oficinas hasta los tecnológicos, además de garantizar el aislamiento térmico de tuberías, equipos, entre otros.

Para decidir por cuál de los subprocesos comenzar el estudio, se realiza nuevamente el análisis de los indicadores analizados anteriormente, pero a nivel de cada uno de los subprocesos mencionados (ver tabla 3.3).

Tabla 3.3: Resultado de los indicadores de OT en los subprocesos que conforman los Servicios Mecánicos. Fuente: Elaboración propia

Indicadores	Realización de trabajos mecánicos	Soldadura y Pailería	Refrigeración y aislamiento térmico
Aprovechamiento de la fuerza de trabajo.	77.06	79.41	86.89
Utilización de la plantilla	68.34	68.45	74.17
Disponibilidad técnica	80.14	82.60	93.13
Ausentismo	3.3	3.2	3.01
Cantidad de órdenes de trabajo	429	401	244

Dicha situación se representa en la figura 3.5 y 3.6

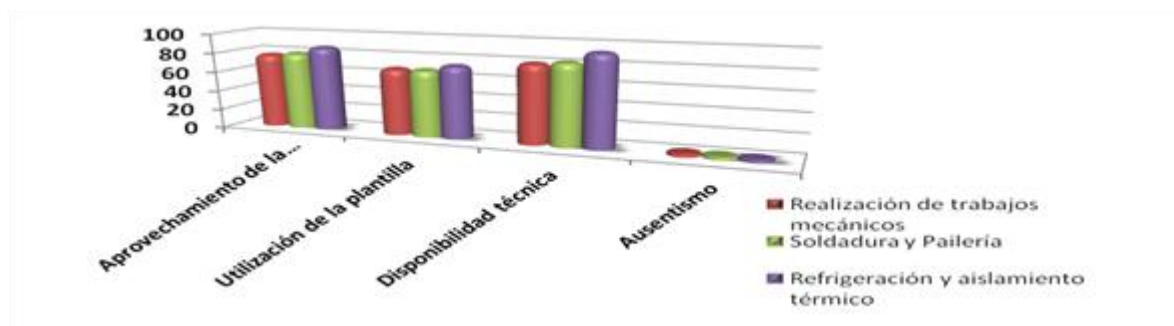


Figura 3.5: Comportamiento de los indicadores en los procesos de servicios mecánicos.

Fuente: Elaboración propia

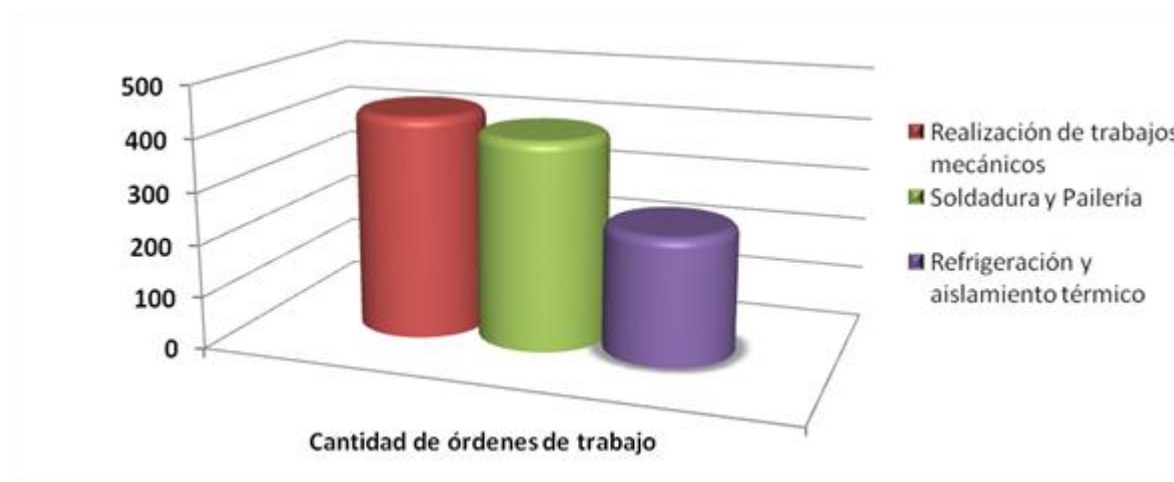


Figura 3.6: Comportamiento de la cantidad de órdenes de trabajo en los procesos de servicios mecánicos. Fuente: Elaboración propia

En las figuras anteriores se muestra una comparación de los indicadores seleccionados por el equipo de trabajo, en las cuales se observa que de las brigadas que componen el taller las que poseen menor por ciento de cumplimiento de los indicadores son las brigadas de Realización de Trabajos Mecánicos y la de Soldadura y Pailería. Sin embargo, al analizar el indicador Cantidad de órdenes de trabajo se observa que estas dos brigadas son a las que más órdenes de trabajo se le solicitan.

Del análisis realizado se evidencia que los subprocesos con mayor deterioro de los indicadores son: Realización de trabajos mecánicos y Soldadura y Pailería, siendo estos seleccionados para comenzar el estudio de OT. En la investigación en curso se analiza el proceso de Soldadura y

Pailería, mientras que el de Realización de trabajos mecánicos deviene objeto de estudio en otra investigación paralela a la actual.

Paso 5: Caracterización del proceso seleccionado

El proceso de Soldadura y Pailería se encuentra compuesto por seis operaciones, las cuales son descritas en el **Anexo No. 22**.

Para un mejor análisis de dicho proceso se muestra en el **Anexo No.23** el diagrama de flujo, especificando cada una de las operaciones que ocurren y su secuencia. Luego se procede a recopilar la información necesaria que permite elaborar la ficha del proceso (ver **Anexo No. 24**), así como el diagrama SIPOC (ver **Anexo No.25**).

Este proceso se encuentra integrado por una sola brigada, la cual está distribuida de la siguiente manera: cuatro Paileros A, siendo uno de estos el Jefe de Brigada; un Soldador A, un Soldador B y dos Soldadores C, además de un Instalador B de tubería gruesa y un Especialista B en Mantenimiento Industrial.

El proceso de Soldadura y Pailería cuenta con una plantilla aprobada de 12 trabajadores de las cuales solo están ocupadas 10, representando el 83% del completamiento de la plantilla de la brigada (ver figura 3.7).

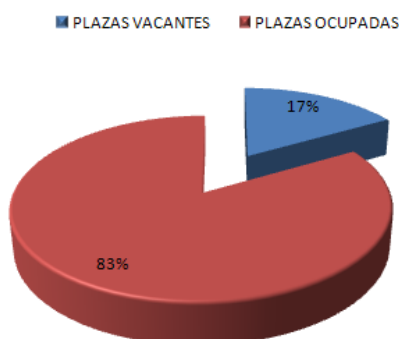


Figura 3.7: Porcentaje de completamiento de la plantilla del taller. Fuente: Elaboración propia

Las características de la fuerza laboral del taller en cuanto a categoría ocupacional se pueden ver en el figura 3.8, donde se aprecia que el 80% del personal ocupa la categoría de obrero.

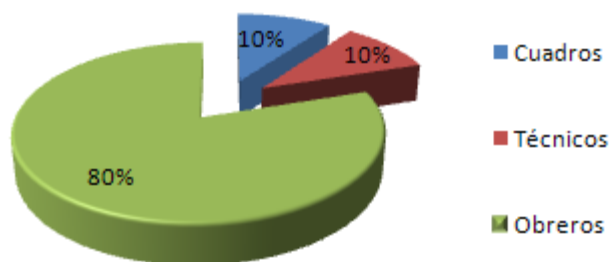


Figura 3.8: Cantidad de trabajadores del taller por categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia

La composición por edad de los trabajadores se refleja en la figura 3.9, en la cual se muestra que el 40 % se encuentra por debajo de los 30 años de edad. Lo que demuestra que la brigada cuenta con una fuerza laboral en su mayor parte joven.

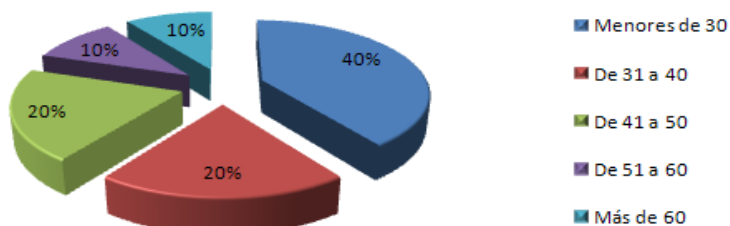


Figura 3.9: Cantidad de trabajadores del taller según el rango de edad al que pertenecen. Fuente: Elaboración propia.

La composición por el nivel de escolaridad se refleja en la figura 3.10, donde se aprecia que el 60% de los trabajadores posee noveno grado como nivel de escolaridad.

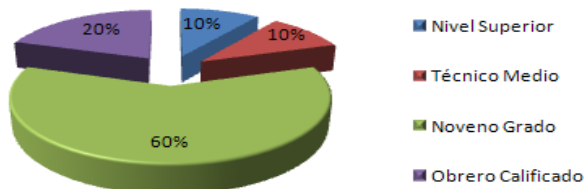


Figura 3.10: Cantidad de trabajadores del taller por nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración propia

De lo anterior expuesto se puede inferir que el proceso cuenta con una fuerza de trabajo en su mayor parte joven, predominando como nivel de escolaridad el noveno grado y la categoría ocupacional de obrero, existiendo una vacante de dos plazas.

Análisis de los indicadores técnico-económicos.

Se hace una búsqueda documental del comportamiento de los indicadores que ha tenido el proceso seleccionado, teniendo en cuenta:

Trayectoria pasada: Cumplimiento real de períodos anteriores (2011 y 2012)

Situación actual: Los resultados reales que se están obteniendo, enmarcados hasta el primer trimestre de 2013.

Los indicadores a medir en el proceso son los siguientes:

- Cumplimiento del plan de mantenimiento mensual
- Solución de averías (exceptuando las de parada)
- Solución de los defectos posibles a solucionar

Al analizar estos indicadores teniendo en cuenta el comportamiento real del año 2013 con respecto a los años 2011 y 2012 (ver **Anexo No. 26**), se aprecia que los mismos se cumplen a un 100% en su totalidad, por lo que no muestran diferencia en ninguno de los tres años analizados, esta situación viene dada por el hecho que estos indicadores influyen en el pago de la estimulación tanto en moneda nacional como en divisa de los trabajadores, es decir, de no cumplirse a este por ciento se ve afectado su salario.

Paso 6: Análisis de los elementos de OT débiles en el proceso objeto de estudio

Como es explicado anteriormente, en la selección del proceso para el estudio, se utiliza una lista de chequeo diseñada sobre la base de los requisitos que establecen los documentos que rigen el modo de desarrollar el proceso de OT, básicamente la NC 3001 del SGICH y el diagnóstico para el perfeccionamiento empresarial. En este paso se retoma la lista de chequeo propuesta para evaluar la OT al subproceso seleccionado, para poder profundizar en la situación de las mismas y proponer mejoras o analizar el por qué de su comportamiento. El resultado de dicha aplicación se muestra en el **Anexo No.27**.

Se procede entonces a analizar las debilidades detectadas, las cuales se encuentran recogidas en los diferentes elementos que intervienen en la OT. En la figura 3.11 se representan las deficiencias obtenidas por cada elemento.

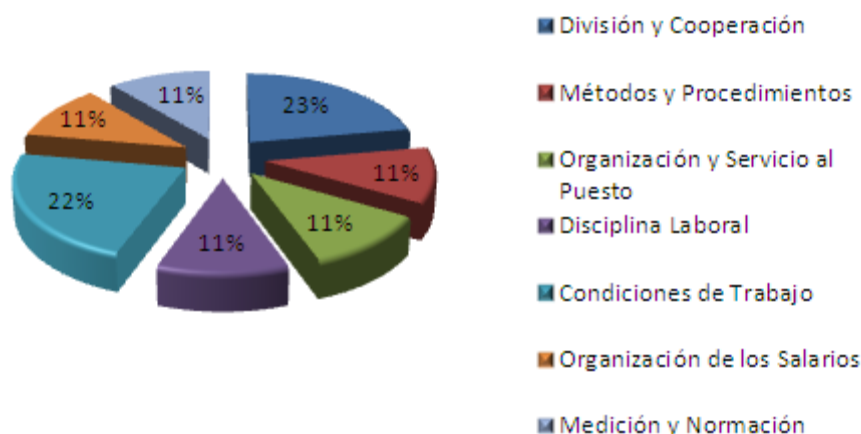


Figura 3.11: Porcentaje de las deficiencias obtenidas por cada uno de los elementos de OT en subproceso de Soldadura y Pailería. Fuente: Elaboración propia

Se procede al análisis de los elementos que presentan los mayores porcentajes de deficiencias, los cuales son: Medición y normación, División y cooperación, Organización y servicio al puesto y Condiciones de trabajo.

Medición y normación

- No se ha realizado en el proceso la medición del trabajo, aplicando las técnicas de estudios de tiempo para determinar el nivel de aprovechamiento de la jornada laboral.

Las actividades que se realizan en el proceso, debido a las características de la Empresa, son no repetitivas, por lo que no es posible realizar la normación del trabajo, ya que la entidad no cuenta con datos históricos de los cuales se puede inferir estadísticamente las normas de trabajo.

Con respecto a la medición del trabajo esta se recomienda realizar en el análisis a nivel de puesto (Paso 10).

División y cooperación

- La división y cooperación del trabajo establecida no logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo.

Esta debilidad está dada por la falta de personal, debido a la existencia de dos plazas vacantes. Para este tipo de trabajo lo que se necesita mayoritariamente son trabajadores que tengan un cargo más alto. Dicha brigada cuenta con trabajadores integrales, es decir, siendo soldadores dominan el trabajo de Pailería y viceversa, trayendo consigo que la mayor parte de los trabajos recaigan en las personas que tengan el cargo mencionado. No existe por parte del jefe de brigada exigencia hacia los trabajadores sobre su superación. A continuación se representa la cantidad de actividades específicas que domina cada uno de los trabajadores de la brigada, evidenciándose la integralidad de algunos de los integrantes de la brigada.

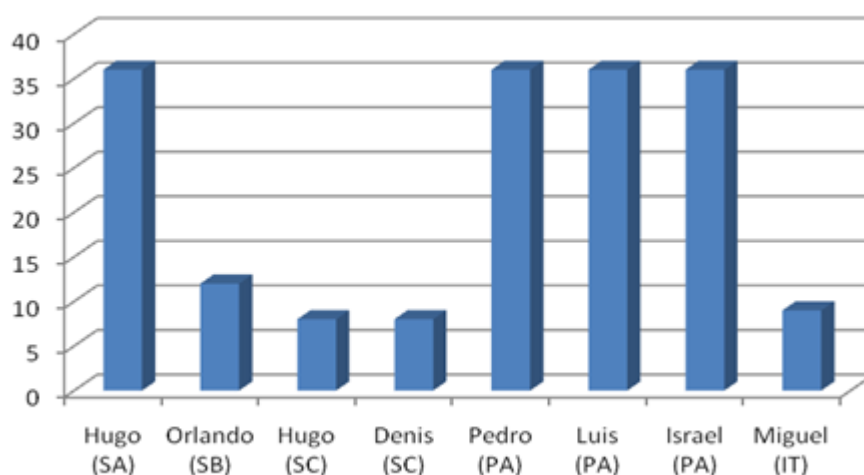


Figura 3.12: Cantidad de actividades específicas a dominar por trabajador según su perfil de cargo. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior se evidencia la existencia de cuatro trabajadores integrales en la brigada, así como un soldador con categoría ocupacional alta y tres con una categoría inferior, siendo esto un problema por lo explicado anteriormente, debido a las condiciones de trabajo de la empresa.

Como respuesta a este problema se diseña un plan de capacitación teniendo en cuenta el diagnóstico de las necesidades de capacitación de cada trabajador, para posteriormente elaborar una matriz de conocimiento individual en la que se tienen en cuenta: Conocimientos y habilidades de carácter mental cognoscitivo, habilidades y destrezas de carácter físico y actitudes y comportamientos de carácter afectivo. Dicho plan es aprobado por la comisión de competencias de la empresa. En el **Anexo No.28** se muestra el plan de capacitación de un trabajador así como su matriz de conocimiento como ejemplo de lo anterior. Además se decide incluir el cumplimiento del plan de capacitación en la evaluación del desempeño de cada

trabajador teniendo en cuenta la Resolución No 21/2007. El resultado de la evaluación del desempeño en los cortes parciales se analizará y discutirá con el trabajador, y se informará al colectivo laboral a donde pertenece en la asamblea mensual y trimestral con los trabajadores. En la evaluación se reflejarán también todas las acciones que este debe cumplir en el próximo período con vista a mejorar su desempeño, incluidas las acciones de capacitación y desarrollo individual del mismo, precisando fechas de cumplimiento para cada una de ellas. Las acciones relacionadas con la capacitación y desarrollo se integrarán al plan de la entidad. Este documento formará parte del expediente laboral y se le entregará una copia al trabajador.

Organización y servicio al puesto

- El puesto de trabajo no posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo por parte del trabajador.

Existen problemas de demoras dados por la utilización de los montacargas, ya que la empresa cuenta solo con dos de ellos, los cuales brindan servicios a todas las áreas de la entidad. Estos equipos son vitales para la realización del trabajo de los soldadores y paileros, debido al peso y volúmenes de los medios de trabajo que se manipulan. Dicha demora trae como resultado retrasos en el cierre de las averías.

Se realiza un análisis desde el punto de vista económico para ver de qué forma repercute esta situación en la empresa. Se determina que alrededor de 15 a 20 días en el mes por la falta de los montacargas el trabajador que se le asigne una tarea que tenga que utilizarlos está interrumpido de 1 a 2 horas, lo que quiere decir, que se pierden aproximadamente 40 horas al mes, si esto se multiplica por la tarifa de pago de los trabajadores (2.48 pesos/hora), se pierden 99,20 pesos/mes por trabajador en la empresa.

Si se tiene en cuenta que los montacargas brindan servicios a toda la empresa, esta situación se agrava, debido a que aumenta la espera en otras áreas, por lo que se propone hacer este análisis en todas las áreas que reciban el servicio de los montacargas, para determinar las pérdidas totales en la empresa. Con el resultado que arroje el estudio se debe decidir si es factible hacer el cálculo para determinar la necesidad de equipos y realizar el análisis costo-beneficio.

Condiciones de trabajo

- Las condiciones de trabajo desde el punto de vista ergonómico no favorecen la actividad de los trabajadores de manera que estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicios en la salud.

La empresa no cuenta con estudios ergonómicos realizados en el proceso objeto de estudio que le permitan determinar las condiciones óptimas desde este punto de vista de cada uno de los puestos de trabajo, solo se ha ejecutado una investigación de este tipo por (Rodríguez Co, 2009) en la Planta de Generación. A esto se le adiciona la falta de conocimiento y preparación en esta área del conocimiento por parte de los trabajadores de la organización. Con respecto al análisis ergonómico por cada uno de los puestos de trabajo que componen el proceso objeto de estudio se realiza en el Paso 11.

Se evidencia con estos resultados que existen aspectos que coinciden con el diagnóstico realizado a nivel de empresa. Es necesario aclarar que con la implementación del procedimiento utilizado en la actual investigación se analizan la mayor parte de las deficiencias señaladas, pues la gran mayoría son propiciadas por una causa raíz: las deficiencias en los estudios de OT.

Paso 7: Análisis ergonómico y de seguridad y salud en el trabajo (SST)

En investigaciones anteriores a la presente se trabajó en el análisis ergonómico de los puestos de trabajo de la Planta de Generación (Rodríguez Co, 2009), donde se aplican herramientas propias de la ergonomía para diagnosticar y realizar propuestas de mejoras en la temática en los puestos de trabajo que conforman el proceso mencionado, tomándose este estudio como referencia para realizar dicho análisis en el proceso de Soldadura y Pailería.

Con respecto a la seguridad y salud en el trabajo no se han realizado estudios de este tipo, solo se cuenta con el levantamiento de riesgo según Resolución 31/2002, por lo cual se hace necesario actualizar dicho levantamiento según Resolución 39/2007, aplicando técnicas propias en la materia, específicamente en la identificación de peligros y evaluación de riesgos en dicho proceso.

A partir de lo planteado anteriormente se decide realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos en el proceso bajo estudio, según lo planteado en la legislación mencionada. Para la evaluación de los riesgos se utiliza el Método General de Evaluación de

Riesgos dado en la Resolución 31/2002. Los peligros identificados y riesgos asociados así como su evaluación se muestran en el **Anexo No.29**.

Es válido aclarar que se encuentran elaborados los procedimientos de trabajo seguros para los puestos de trabajo que conforman el proceso bajo estudio. Al contar con estos procedimientos se puede prevenir la ocurrencia de accidentes laborales a partir de su uso, pues conducen a la mejora de los métodos de trabajo y la conducta del hombre.

Para realizar el análisis ergonómico del proceso analizado se utiliza la NC 116: 2001, en la cual se establecen los requisitos ergonómicos básicos a considerar en puestos, procesos y actividades de trabajo, válidos para garantizar la seguridad, la salud y el bienestar del trabajador, así como contribuir a la calidad y eficacia de su labor. La autora de la actual investigación selecciona la guía propuesta por (González González, 2012), la cual es elaborada a partir de la norma mencionada (ver **Anexo No.30**), donde se recogen los requisitos fundamentales a cumplir para lograr su implementación.

Esta es llenada de conjunto con los trabajadores y el resto de los integrantes del equipo, donde se evalúa el cumplimiento de cada requisito con la siguiente escala: Cumple, No cumple, Cumple parcialmente y No se aplica. Un resumen de los aspectos negativos señalados se muestra en la siguiente figura.

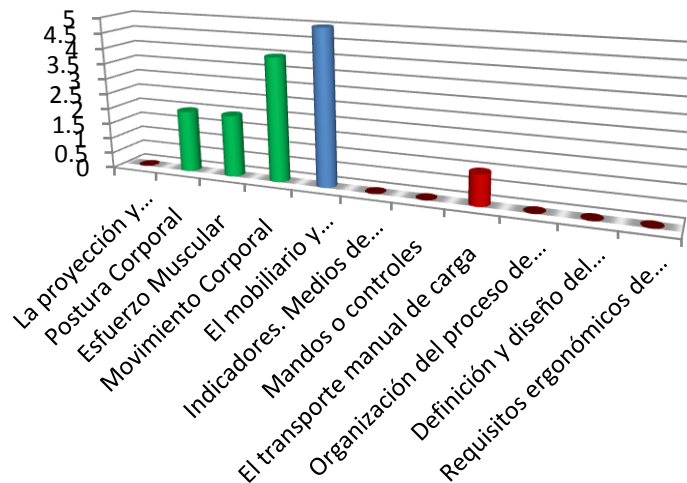


Figura 3.13: Aspectos negativos por elemento de la NC 116:2001. Fuente: Elaboración propia

Las principales deficiencias se resumen a continuación:

- Existen problemas con la postura corporal, pues los trabajadores no alternan en lo posible la postura de pie y sentado, manteniendo la primera de manera prolongada, la cual provoca fatiga a varios trabajadores.
- Al realizar grandes esfuerzos no se posibilita una postura y los apoyos necesarios, que permitan una distribución adecuada de las fuerzas sobre la estructura del cuerpo y reducir así los esfuerzos a realizar.
- No se han realizado estudios sobre el gasto energético en ninguno de los puestos de trabajo del proceso.
- No se mantiene un adecuado balance entre los movimientos corporales.
- El transporte, carga y descarga de materiales realizados por medio de carretillas manuales, vagonetas, aparejos o cualesquiera otros medios de acción manual, no se ejecutan de forma que el esfuerzo físico efectuado por el trabajador sea compatible con su capacidad física de trabajo.
- El mobiliario y equipamiento de trabajo, así como sus dimensiones presenta una serie de deficiencias, debido a las condiciones de trabajo a la que están sometidos los trabajadores. Esto se manifiesta en las Plantas Generadoras donde en la mayoría de las ocasiones no se puede realizar ninguna mejora de las condiciones del área de trabajo durante la ejecución de las soldaduras.

Se recomienda incluir los requisitos analizados en la NC 116: 2001 en los perfiles de cargo. Con respecto a los requisitos ergonómicos relacionados con el ambiente laboral como es el ruido y la iluminación, en la empresa se han realizado estudios por parte del CITMA en todas las áreas, no existiendo deficiencias en la actualidad, los mismos se encuentran controlados y todos los trabajadores cuentan con sus equipos de protección personal.

A partir del análisis anterior se aprecia la necesidad de realizar estudios ergonómicos a nivel de puestos, relacionados fundamentalmente con el trabajo físico, aspecto que es tratado en pasos posteriores.

Paso 8: Análisis medioambiental

La Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos cuenta con un Manual de Gestión Ambiental Corporativa, el cual tiene como objetivo establecer la metodología para identificar, evaluar y

actualizar los Aspectos Ambientales inherentes a los procesos, actividades, servicios e infraestructuras de la entidad, incluidos los servicios y procesos subcontratados de la organización, con el fin de evaluar los impactos ambientales significativos relativos a dichos aspectos y establecer para éstos, Objetivos, Metas y Programa de Gestión Ambiental o Procedimientos particulares. El mismo es aplicable a todos los procesos o actividades que se realizan dentro y fuera de la organización, incluyendo al personal ajeno, contratado o no, con acceso a los lugares de trabajo de los procesos de la Empresa, basado en los requisitos que establece la NC ISO14001:2004.

En el proceso objeto de estudio se encuentran identificados los aspectos ambientales así como su impacto al Medio Ambiente y el factor ambiental afectado en el proceso. Las causas fundamentales que pueden ocasionar daños al medio ambiente, específicamente al suelo y la atmósfera son los desechos líquidos (derrames de aceites del motor de la maquinaria) y los desechos gaseosos (emanaciones de gases de acetileno por desperfecto en válvulas y mangueras). El impacto de estos desechos sobre el medio ambiente es de carácter negativo, con una intensidad media, lo que significa que la afectación del factor ambiental es moderada, su recuperación requiere de cierto tiempo y medidas correctoras, con consumos no significativos de recursos naturales incluido el agua y la energía y generación de residuos no peligrosos.

Los desechos de aceite reciben tratamiento, siendo este la extracción y filtración de los mismos. Luego son almacenados en un tanque colector que es drenado para eliminarle el % de agua hasta que es bombeado al sistema de aditivos, donde las bombas dosificadoras inyectan la mezcla hasta un 5% del flujo de combustible a ser quemado en las calderas.

Paso 9: Proyección de mejoras a nivel de proceso

El diagnóstico del proceso realizado anteriormente, arroja como resultado un conjunto de deficiencias las cuales son mencionadas a continuación, a las mismas se le realiza un plan de acción, mostrándose en el **Anexo No. 31**.

- El puesto de trabajo no posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo por parte del trabajador.
- La división y cooperación del trabajo establecida no logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo.

- Necesidad de realizar estudios ergonómicos relacionados fundamentalmente con el trabajo físico.
- No se realizan estudios de aprovechamiento de la jornada laboral en un grupo de áreas de la empresa.

Paso 10: Diagnóstico de la organización del trabajo (OT) a nivel de puestos

Una vez efectuada la identificación y descripción del proceso de Soldadura y Pailería, así como el análisis de la OT, surge la necesidad de ejecutar este mismo estudio a nivel de puesto de trabajo, teniéndose en cuenta los elementos que resultan deficientes a nivel de proceso.

Registro y análisis de los tiempos de ejecución de la tarea

Dando continuidad a los pasos propuestos en el capítulo II, se realiza el análisis del aprovechamiento de la jornada laboral, dándole solución a uno de los problemas detectados en el diagnóstico inicial, para lo cual se aplica el muestreo de observaciones instantáneas a los obreros que componen el proceso de Soldadura y Pailería, en el siguiente apartado se muestra dicho resultado.

Análisis del aprovechamiento de la jornada laboral (AJL)

Con el objetivo de conocer el nivel de interrupciones y el aprovechamiento por parte del trabajador durante la jornada laboral, se utiliza el muestreo de observaciones instantáneas, dado en el procedimiento TC-NP-0015. Luego de aplicar dicha técnica a los obreros del proceso analizado (ver **Anexo No.32**), se obtienen los siguientes resultados.

- Total de observaciones: 475
- De las 100 observaciones iniciales: Tiempo de Trabajo: 79, Tiempo de Interrupciones: 21
- Cantidad de Observaciones a realizar(N): 425
- De las 475 observaciones efectuadas:

- | | |
|------------------|--|
| ✓ TO: 363 | ✓ TIRTO: 15 (Espera) |
| ✓ TPC: 17 | ✓ TITO: 9 (Falta equipo) |
| ✓ TDNP: 26 | ✓ TIC: 10 (Falta Energía) |
| ✓ TIDO: 10 (PST) | ✓ TIOC: 25 (Matutino, curso, cobro, reunión) |

Con los tiempos obtenidos se calcula el aprovechamiento de la jornada laboral.

$$\% \text{ Aprovechamiento} = \frac{TO + TPC + TDNP + TIRTO}{\text{Total de observaciones}}$$

$$\% \text{ Aprovechamiento} = \frac{363 + 17 + 26 + 15}{475} = 88,6\%$$

Pérdidas:

$$\text{TIDO} = 10/475 = 2.1\%$$

$$\text{TITO} = 9/475 = 1.9\%$$

$$\text{TIC} = 10/475 = 2.1\%$$

$$\text{TIOC} = 25/475 = 5.3\%$$

Al analizar el resultado para el proceso se concluye que existe un buen aprovechamiento de la jornada laboral, siendo de 88,6 %. A pesar de haber obtenido un buen resultado en el AJL efectuado, aún persisten pérdidas, que en su mayoría son por otras causas, en este caso por cursos, cobros, reuniones en horario de trabajo, por lo que se debe continuar trabajando para disminuir las pérdidas por este concepto.

Las pérdidas por falta de equipo están dadas por las esperas de montacargas, con motivo de la alta demanda de los mismos en el Taller de Mecánica, aspecto analizado en pasos anteriores. Las interrupciones por causas dependientes del obrero, si bien no alcanzan altos valores, se debe mantener un monitoreo constante del mismo, dado a que estas están vinculadas directamente a la disciplina laboral de los trabajadores, indicador que debe ir mejorando cada día hasta llegar a los valores mínimos.

Análisis ergonómico

Para ejecutar dicho análisis se utiliza el procedimiento para la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos dado por (Generalitat de Catalunya, 2006), el cual se explica en el capítulo anterior. A continuación se muestra el resultado del estudio ergonómico realizado.

Identificación de los factores de riesgo y de los riesgos ergonómicos físicos

Se comienza identificando las principales actividades que se desarrollan en los puestos de trabajo que componen el proceso de Soldadura y Pailería. Debido a las características del trabajo, algunas de ellas no se realizan de forma diaria. Luego se determinan los riesgos ergonómicos físicos presentes en cada una de ellas, lo que se muestra en la tabla 3.4 y 3.5.

Tabla 3.4: Identificación de los riesgos ergonómicos físicos para el puesto de soldador.

Fuente: Elaboración propia

Identificación de las actividades	Riesgos ergonómico físicos								
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Corte de tubería inoxidable con arco eléctrico.	X	X	X	X		X	X		
Corte de tubería de acero al carbono con equipo de oxicorte.	X	X	X	X		X	X		
Soldadura con argón o método TIG	X	X	X	X		X	X		
Soldadura de acero al carbono, aluminio y de metales inoxidables.	X	X	X	X		X	X		
Soldadura manual con arco eléctrico o método SMAW	X	X	X	X		X	X		
Conformación de tuberías	X	X		X		X			
Rellenar acientos				X					

Tabla 3.5: Identificación de los riesgos ergonómicos físicos para el puesto de pailero.

Fuente: Elaboración propia

Identificación de las actividades	Riesgos ergonómico físicos								
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Trazar piezas				X					
Cortar piezas				X		X			
Puntar piezas			X	X		X			

En la figura 3.14 se muestra un resumen de la identificación de los riesgos ergonómicos físicos para el puesto de trabajo del soldador.

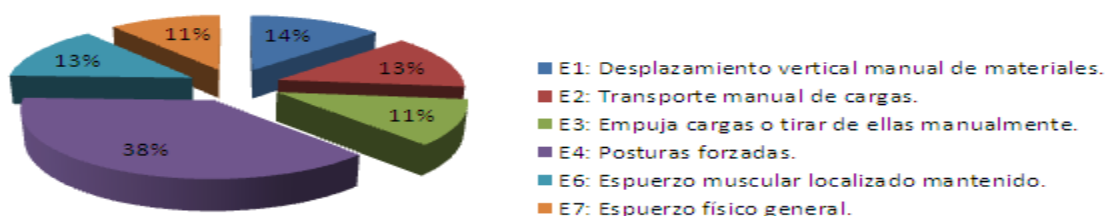


Figura 3.14: Porcentaje de riesgos ergonómicos físicos identificados según su clasificación. Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se evidencia que de los riesgos físicos identificados el de mayor porcentaje es el relacionado con las posturas forzadas, debido a las posiciones que adoptan los trabajadores para realizar las actividades laborales, como son: conformación de tuberías, soldadura y corte de láminas y tubos con equipos de oxicorte y por arco eléctrico.

Mientras en la figura 3.15 se muestra dicho resumen para el puesto de trabajo del pailero.

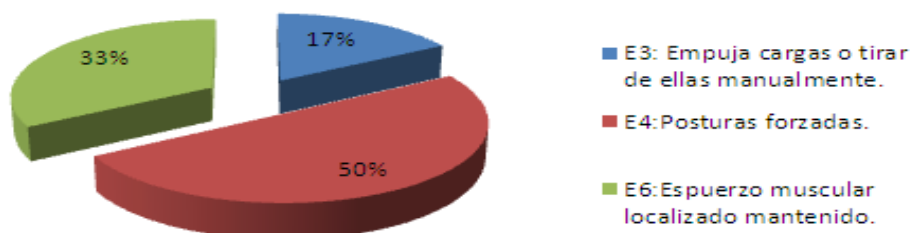


Figura 3.15: Porcentaje de riesgos ergonómicos físicos identificados según su clasificación. Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que de los riesgos identificados el de mayor predominio es el relacionado con las posturas forzadas, todo lo anterior viene dado por los trabajos que realizan los paileros en las áreas de trabajo, como es: cortar, trazar y puntear piezas.

Valoración e interpretación de los riesgos detectados

En esta segunda actuación, es preciso valorar los riesgos presentes en cada una de las actividades identificadas en la fase anterior. Los pasos seguidos para la valoración de los

riesgos se pueden ver en el **Anexo No.33**. A modo de ejemplo en la tabla 3.6 se muestra el resultado de esta evaluación para la actividad de conformación de tuberías perteneciente al puesto de soldador, mientras el resto se encuentran en el **Anexo No. 34**.

Tabla 3.6: Valoración de los riesgos ergonómicos físicos en la actividad de conformación de tuberías. Fuente: Elaboración propia



Puesto de trabajo: Soldador		Actividad: Conformación de tuberías		Número de trabajadores: 10	
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo	
E1	Cargar tubos y láminas con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 kg y colocar en el suelo.	Corto	Media	Leve	
E2	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que oscila entre 10 y 120 cm a distancias mayores de 50 cm.	Corto	Elevada	Moderado	
E4	Posición en la conformación de tubería con poca posibilidad de cambiar de postura.	Media	Elevada	Grave	
E6	Agarre de los instrumentos de conformación con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Media	Moderado	

En la figura 3.16 se muestra un resumen de la evaluación de los riesgos ergonómicos físicos para el puesto de trabajo del soldador.

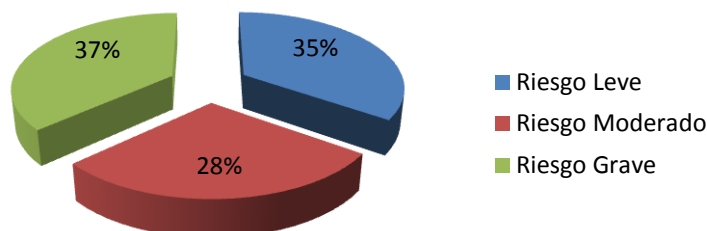


Figura 3.16: Por ciento de riesgos según su evaluación. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior el tipo de riesgo con mayor predominio en el puesto de trabajo del soldador son los derivados de la adopción de posturas forzadas, evaluados de grave en la mayor parte de los casos. Mientras en la figura 3.17 se encuentra dicha representación para el puesto de trabajo del pailero.

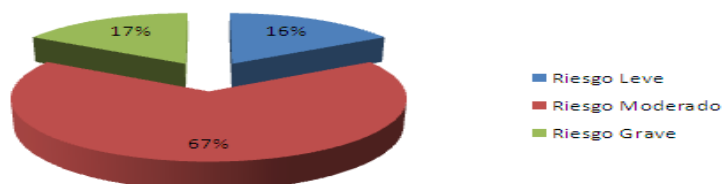


Figura 3.17: Por ciento de riesgos según su evaluación. Fuente: Elaboración propia

El tipo de riesgo con mayor predominio en el puesto de trabajo del pailero, al igual que en el caso anterior, son los derivados de la adopción de posturas forzadas, evaluados de moderado en la mayor parte de los casos.

En el **Anexo No.35** se muestra un resumen de los problemas ergonómicos detectados luego de evaluar cada uno de los riesgos por los elementos que integran cada actividad en dichos puestos, así como las propuestas de mejora para cada uno de ellos.

Paso 11: Elaboración del programa de mejora de la OT

Propuesta de mejora

En este paso se exponen un grupo de recomendaciones para los problemas ergonómicos detectados en los puestos objeto de estudio, las cuales se centran en:

- **Posición en la conformación de tuberías, en soldaduras y corte de tubos y láminas, así como en el trazado, corte y puntaje de piezas con poca posibilidad de alternar posturas**

La posturas adoptadas por los soldadores y paileros al realizar la conformación de tuberías, en la soldadura y corte de tubos y láminas, así como en el trazado, corte y puntaje de piezas se debe en la mayor parte de los casos a los trabajos que ejecutan en las plantas generadoras, los cuales se le realizan a equipos fijos que no pueden trasladarse hacia el taller.

Para el caso de los equipos que su conformación y arreglo se pueda realizar en el taller se propone el diseño de un banco, debido a que en estos trabajos se ejecutan posturas no recomendadas, como es estar agachados y/o encorvados, lo cual afecta la salud de los trabajadores. A continuación se muestra el diseño del banco.

Diseño de banco:

Selección del material: Para la selección del material se tuvo en cuenta el tipo de material, así como la existencia del mismo en la entidad. Se seleccionan planchas de acero de 5 mm de espesor, tubos de acero de 3 cm de diámetro y angulares de 45°.

Características antropométricas: La tabla mostrada a continuación visualiza las características antropométricas relacionadas con el diseño, para lo cual se le toman las mediciones al total de la población que utilizará el banco (10 trabajadores).

Tabla 3.7. Características antropométricas de los trabajadores del taller para el diseño del banco. Fuente: Elaboración propia

Característica antropométrica relevante	Trabajadores										$\bar{X}$	s
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Altura poplítea	60	58	61	56	49	55	53	59	48	52	55.10	4.53
Ancho de la cadera sentado	30	33	28	25	27	31	29	26	30	27	28,60	2,45

Las fórmulas para realizar los cálculos pertinentes al diseño se muestran a continuación:

$$X_{95} = \bar{X} \pm \beta S(1)$$

donde:

$\bar{X}$: media aritmética

S : Desviación típica o estándar

β : Constante asociada al valor del percentil

Altura poplítea (Asociada a la altura del asiento)

$$X_{95} = \bar{X} - \beta S$$

$$X_{95} = 55.10 - 4.53 \times 1,654$$

$$X_{95} = 47.60 \text{ cm}$$

Ancho de la cadera sentado (Asociado al ancho del asiento)

$$X_{95} = \bar{X} + \beta S$$

$$X_{95} = 28.60 + 2.45 \times 1,654$$

$$X_{95} = 32.65 \text{ cm}$$

A continuación se muestran imágenes de la forma en que los soldadores realizan la actividad analizada y la manera en que se ejecuta utilizando el banco diseñado.



Figura 3.18: Postura adoptada por el trabajador en la conformación de tuberías antes y después de la mejora realizada. Fuente: Elaboración propia

A modo de ejemplo se muestra el resultado de la aplicación del método RULA mejorado, es decir, antes y después de realizadas las mejoras para la actividad de Conformación de tuberías. Para el resto de las actividades dicho resultado se encuentra en el **Anexo No.36**.

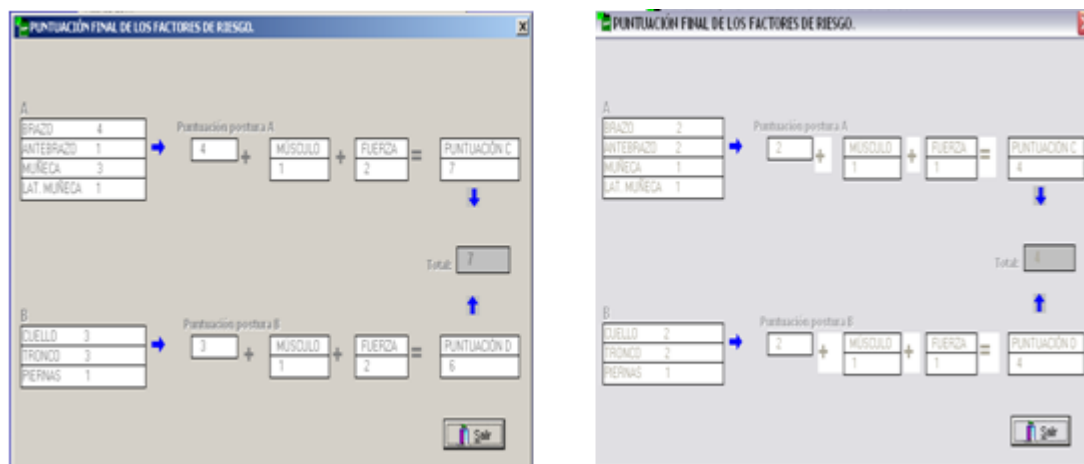


Figura 3.19: Tablas de salida de la aplicación del método RULA antes y después de la mejora realizada. Fuente: Elaboración propia

- **Agarre de instrumentos de soldar con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de alternar posturas**

Se debe a las características de trabajo del soldador y el pailero, es decir, es inevitable evitar el agarre de los instrumentos de soldar, además de ser trabajos, por lo general, el tiempo de labor es extenso y no se pueden alternar posturas. Para mejorar esta situación se propone rotar al obrero que realiza la actividad, para de esta forma disminuir el tiempo de exposición, trayendo consigo la disminución en la evaluación del riesgo identificado.

- **Carga de tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm y láminas que varían entre 5 y 40 mm con un peso entre 3 y 35 kg, que luego depositan en el suelo**

La evaluación obtenida en este elemento, se debe a la realización de tareas que realizan los obreros cuando cortan o soldan un tubo que tienen que cargar y luego colocar en el suelo. Para esto se recomienda la utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto son las transpaletas manuales, además de realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la manipulación manual de cargas.

- **Transporte de trozos de tubos y láminas a distancias mayores de 50 cm**

Esto se debe en gran medida a los trabajos que realizan los obreros, donde después de picar el tubo tienen que transportarlo hasta los cestos de desechos, en caso contrario, se propone disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas.

Con las propuestas sugeridas en la presente investigación se evalúan nuevamente los riesgos ergonómicos para los puestos objeto de análisis, logrando reducir los niveles de riesgo cuyo resultado se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.8: Comparación de la evaluación los riesgos ergonómicos antes y después de las mejoras para el puesto de soldador. Fuente: Elaboración propia

Elemento	Actual			Propuesto		
	Tiempo de exposición	Intensidad	Valor de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valor de riesgo
Conformación de tuberías						
E2	Corto	Elevada	Moderado	Corto	Media	Leve
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve
Corte de tubería de acero al carbono con equipo de oxicorte.						
E2	Corto	Elevada	Moderado	Corto	Media	Leve
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve
Corte de tubería inoxidable por arco eléctrico						
E1	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E2	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve

Soldadura con argón o método TIG						
E2	Corto	Elevada	Moderado	Corto	Media	Leve
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve
Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables						
E2	Corto	Elevada	Moderado	Corto	Media	Leve
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve
Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW						
E2	Medio	Elevada	Grave	Medio	Baja	Leve
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Moderado

Tabla 3.9: Comparación de la evaluación los riesgos ergonómicos antes y después de las mejoras para el puesto del pailero. Fuente: Elaboración propia

Elemento	Actual			Propuesto		
	Tiempo de exposición	Intensidad	Valor de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valor de riesgo
Cortar pieza						
E4	Medio	Media	Moderado	Medio	Baja	Leve
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve
Puntear pieza						
E4	Medio	Elevada	Grave	Medio	Media	Moderado
E6	Medio	Media	Moderado	Corto	Media	Leve
Trazar piezas						

E4	Medio	Media	Moderado	Medio	Baja	Leve
-----------	-------	-------	----------	-------	------	------

A continuación se representa un resumen de la cantidad de riesgos evaluados en las diferentes categorías según el Método dado por (Generalitat de Catalunya, 2006) antes y después de las mejoras en los puestos de soldador y pailero.

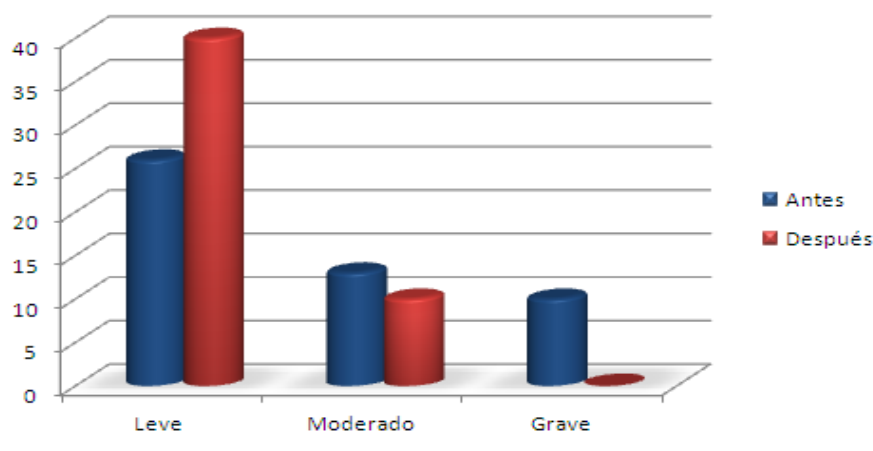


Figura 3.20: Comparación de la evaluación de los riesgos ergonómicos identificados antes y después de las mejoras propuestas para los puestos de soldador y pailero.

Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se evidencia que los riesgos evaluados en la categoría de leve pasan de un 53% a un 80%, en la categoría de moderado de un 27% a un 20%, mientras que los grave pasan en su totalidad a una categoría inferior.

Las acciones expuestas para evitar, prevenir, reducir o controlar cada factor de riesgo ergonómico físico detectado, se adjuntan al plan de medidas propuesto que se muestra al finalizar la etapa.

En el **Anexo No.37** se muestra un resumen de las intervenciones a realizar luego de identificar las debilidades detectadas a nivel de puesto de trabajo, basado en la técnica de las 5W1H, quedando pendiente a establecerse el monto de cada medida (cuánto), lo cual debe ser realizado por el Especialista en Recursos Humanos encargado de la organización del trabajo y la Dirección de Recursos Humanos de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.

VERIFICAR

Etapa III: Implantación

Paso 12: Implantación

Para la implementación la empresa debe decidir la forma en que se pondrá en ejecución las propuestas realizadas en el proceso analizado, las cuales se proponen realizarla de forma masiva, debido a la cantidad de trabajadores que laboran en el proceso. Los pasos para la aplicación de esta etapa están debidamente explicados en el capítulo II.

CONTROL

Etapa IV: Actuar

Esta etapa será controlada y monitoreada por las partes implicadas en la implantación de las medidas (Dirección de Recursos Humanos y Taller de Mecánica), pues al implantar las mejoras es necesario ir detectando desviaciones que permitan analizar la implementación de las soluciones propuestas en el presente trabajo.

Luego de un tiempo de control detectar las brechas que surgen y las debilidades para comenzar nuevamente el estudio demostrando la mejora continua.

3.2 Impactos de la investigación

En la presente investigación se implementa un procedimiento para el perfeccionamiento de la organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, específicamente en el proceso de Soldadura y Pailería. Este estudio trae consigo el conocimiento de las principales deficiencias en materia de OT en el proceso mencionado, así como las posibles vías de solución a las mismas.

Se logran identificar y evaluar los riesgos ergonómicos físicos en cada uno de los puestos que componen el proceso analizado. Su divulgación promueve la concientización de los trabajadores a los riesgos que se encuentran expuestos.

Un importante análisis se enmarca en el ámbito económico, de manera que la concepción de la investigación, como un servicio contratado a una entidad autorizada (diagnósticos, consultoría, capacitación), atendiendo a criterios como número de especialistas, porciento de ocupación de los mismos y duración del servicio, incurriría en un gasto que asciende a la cifra de \$ 9 600,00. La cifra anterior sin dudas representa un ahorro de recursos monetarios considerable, que reafirma la importancia de la investigación para la empresa objeto de estudio.

Conclusiones parciales del capítulo

1. En el diagnóstico realizado respecto a la organización del trabajo se detectan un grupo de deficiencias entre las que sobresalen: la no realización de estudios de aprovechamiento de la jornada laboral en gran parte de las áreas y no se realizan estudios para evaluar las condiciones ergonómicas en los procesos, siendo estas las principales debilidades que afectan dicha temática en la organización.
2. Al aplicar la lista de chequeo para evaluar la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería se obtiene como resultado que los elementos que presentan mayores porcentajes de deficiencias son: Medición y normación, Condiciones de trabajo y División y cooperación.
3. Como resultado de la aplicación de técnicas propias del estudio del trabajo se concluye que en el proceso de Soldadura y Pailería, existe un buen aprovechamiento de la jornada laboral, siendo este de 88.6%.
4. Se identificaron los factores de riesgo con mayor presencia en los diferentes puestos de trabajo que componen el proceso objeto de estudio, los cuales en la mayoría de los casos son evaluados en los niveles Moderado y Grave, realizándose un análisis que permite la mejora de las situaciones detectadas, para de esta manera contribuir a la disminución de los niveles de evaluación.

Conclusiones



CONCLUSIONES GENERALES

1. Se implementa un procedimiento diseñado para perfeccionar la organización del trabajo en empresas avícolas desarrollado por Nguema Ayaga (2011), el mismo es seleccionado por ser el más completo y actualizado de los analizados en la temática que se desarrolla, además presenta un enfoque de proceso y cumple con lo establecido en el grupo de normas NC 3000:2007. Se asumen un grupo de modificaciones realizadas por diferentes autores para ser aplicado tanto en empresas de producción como de servicios, lo cual permitió su utilización en la presente investigación.
2. En el diagnóstico realizado respecto a la organización del trabajo se detectan un grupo de deficiencias entre las que sobresalen: la no realización de estudios de aprovechamiento de la jornada laboral en gran parte de las áreas y no se realizan estudios para evaluar las condiciones ergonómicas en los procesos, siendo estas las principales debilidades que afectan dicha temática en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.
3. Se determinó el aprovechamiento de la jornada laboral en el proceso de Soldadura y Pailería, a partir de la utilización del muestreo de observaciones instantáneas, existiendo un buen aprovechamiento, siendo este de 88.6%.
4. Se identificaron los factores de riesgo con mayor presencia en los diferentes puestos de trabajo que componen el proceso objeto de estudio, los cuales en la mayoría de los casos son evaluados en los niveles Moderado y Grave, realizándose un análisis que permite la mejora de las situaciones detectadas, para de esta manera contribuir a la disminución de los niveles de evaluación.
5. Se propone un plan de acción para las principales debilidades detectadas, que incluye un conjunto de medidas que tributan al perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.

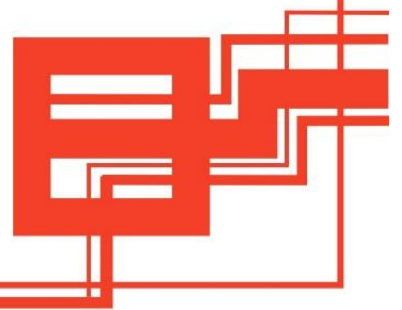
Recomendaciones



RECOMENDACIONES

- Aplicar las mejoras establecidas en los planes de acción resultados del análisis a nivel de proceso y de puesto de trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.
- Generalizar el estudio al resto de los procesos que se desarrollan en la UBE Mantenimiento de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos, así como a otras áreas de la misma.
- Aplicar la fase de Implantación y Control del procedimiento desarrollado en la presente investigación.

Bibliografía



BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Becerra, A. (2006). Ergonomía, La Habana, Editorial Félix Varela.
- Basnuevo Andreu, J. (2008). Procedimiento para la realización de estudios de organización del trabajo en empresas productivas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
- Beltrán Sanz, J. (2000). Guía para una gestión basada en procesos. España, Instituto de Andalucía.
- Bernal Iznaga, D. (2012). Perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de elaboración de galleta en la UEB de Elaboración y Empaque, CIMEX Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Bernal Molina, M. (2012). Estudio de indicadores de organización del trabajo para el taller de transporte de la Empresa Termoeléctrica "Carlos Manuel de Céspedes" de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Blanco Zaballa, J. (2009). Proyección e implementación de un procedimiento de organización del trabajo en la oficina de cambio internacional. Tesis de Maestría, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
- Bravo Jiménez, A. (2007). Guía metodológica para la realización de los estudios de organización del trabajo. La Habana, Departamento de estudios del trabajo del IPEL "Julián Grimau".
- Campillo Sabina, E. (2012). Perfeccionamiento de la organización del trabajo en la fase Ponedora del proceso básico de la empresa Avícola de Cienfuegos. Universidad de Cienfuegos.
- Cano González, A. (2012). Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el Proceso de Fabricación de Helados Alondra en la UEB Trinidad, Sucursal Servisa Cienfuegos. Tesis de Especialidad, Universidad de Cienfuegos.
- Capote Navarro, S. (2008). Perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de lavado y secado-planchado de la Lavandería Unicornio Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Capote Suárez, R. (2012). Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el Proceso de Deshuese de Pollo en la UEB Producciones Alimentarias Sucursal Servisa Cienfuegos. Tesis de Especialidad, Universidad de Cienfuegos.

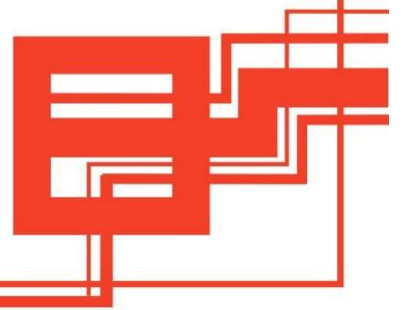
- Carreras Martínez, Y. (2010). Estudio del Proceso de Prevención de Riesgos Laborales en la Empresa Avícola de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Castillo Zamora, A. (2012). Implementación de un procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso Servicio de Laboratorio en la Empresa Cementos Cienfuegos S.A. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Cuesta Santos, A. (2006). Tecnología de Gestión de Recursos Humanos, La Habana, Editorial Félix Varela.
- De Soto Castellón, Y. (2012). Mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de Elaboración de Croqueta Criolla en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Díaz Camacho, E. (2009). Perfeccionamiento de la organización del trabajo en los procesos de restauración y bar lobby del Hotel Gran Caribe Jagua. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Díaz Urbay, A. (2000). Compendio metodológico sobre política laboral y salarial, La Habana, Instituto de estudios e investigaciones del trabajo.
- García Pérez, M. (2005). Perfeccionamiento de la organización del trabajo del proceso de Impresión Off-Set de la Agencia Grafica Geocuba Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- García Pino, I. (2012). Mejoramiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Producción de Componentes Sanguíneos del Banco de Sangre Provincial de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Góngora Calderón, M. (2005). Conceptos Básicos de ergonomía, México, Trillas.
- González González, J. (2012). La organización del trabajo como fundamento de mejora para alcanzar la eficacia en el proceso clave de elaboración de croqueta criolla en la Empresa pesquera Industrial de Cienfuegos. Tesis de Maestría, Universidad de Cienfuegos.
- Jiménez Pérez, A. (2011). Procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el Taller Automática de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.

- Lorente Artilés, L. (2009). Aplicación de un Procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el Proceso de Producción de Panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Luis González, M. (2009). Perfeccionamiento de la organización del trabajo en los procesos de Restauración y bar del Palacio de Valle. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos
- Marsán Castellanos, J. (2011). Organización del trabajo. Estudios de tiempos, La Habana, Editorial Félix Varela.
- Marsán Castellanos, J. (2011). Organización del trabajo. Ingeniería de Métodos, La Habana, Editorial Félix Varela.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2006). Reglamento general sobre la organización del trabajo. Resolución 26. La Habana.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2007). Documento para la preparación de dirigentes administrativos en materia de productividad, organización del trabajo, sistema de pago y evaluación del desempeño, La Habana.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2008). Reglamento general sobre las formas y sistemas de pago. Resolución No. 9. La Habana.
- Morales Cartaya, A. (2009). Capital Humano, hacia un sistema de gestión en la empresa cubana, La Habana, Editora Política.
- Muñíz Gómez, A. (2009). Procedimiento para el Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el Sistema Empresarial del MITRANS. Tesis de Maestría, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
- Najarro Baró, M. (2012). Mejoramiento de la Organización del Trabajo en el Proceso de Conservación de Casco de la Empresa Astilleros Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Nápoles León, D. (2009). Procedimiento general de organización del trabajo del grupo empresarial QUIMEFA. Tesis de Maestría, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
- Nguema Ayaga, E. (2011). Mejoramiento de la Organización del Trabajo en la fase Ponedora del proceso básico de la Empresa Avícola Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.

- NTP 323: Determinación del Metabolismo Energético. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Available: [http:// www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm](http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm).
- Oborne, D. (2012). Ergonomía en acción [Online]. Available: <http://www.libreriaolejnik.com/ventana.php?codiq=25366> [Accessed 18 de febrero de 2013].
- Oficina Nacional de Normalización. (2001). Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos Ergonómicos básicos a considerar en los puestos, procesos y actividades de trabajo. NC 116. La Habana.
- Oficina Nacional de Normalización. (2004). NC ISO 14001: 2004. Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos La Habana.
- Oficina Nacional de Normalización. (2005). Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo— Requisitos. NC 18001. La Habana.
- Oficina Nacional de Normalización. (2005). Seguridad y Salud en el Trabajo - Vocabulario. NC 18000. La Habana.
- Oficina Nacional de Normalización. (2005). Seguridad y Salud en el Trabajo. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional — Directrices para la Implantación de la Norma NC 18001. NC 18002. La Habana.
- Oficina Nacional de Normalización. (2007). Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano- Vocabulario. NC 3000. La Habana.
- Oficina Nacional de Normalización. (2007). Sistema de Gestión Integrado de Capital Humano- Requisitos. NC 3001. La Habana.
- Patrick, W. (2007). The strategic business value of ergonomics. RSM Erasmus University.
- Peláez Reyes, M. (2012). Mejoramiento de la Organización del Trabajo en el Proceso de Pailería y Soldadura de la Empresa Astilleros Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Peraza Sarduy, G. (2012). Estudio de indicadores de organización del trabajo para el taller de automática de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.

- Pérez Jiménez, A. (2012). Implementación de un procedimiento para realizar estudios de organización del trabajo en procesos de la empresa Cementos Cienfuegos S.A. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Pino García, I. (2012). Mejoramiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Producción de Componentes Sanguíneos del Banco de Sangre Provincial de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Rodríguez Co, E. (2009). Aplicar un procedimiento para la realización de estudios ergonómicos en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Rodríguez Fuentes, Y. (2012). Mejora de la organización del trabajo en el proceso de elaboración de picadillo de Fauna Acompañante y Pescado fuera de Talla en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos.
- Rodríguez García, N. (2009). Procedimiento para la mejora de Organización del Trabajo en el proceso de limpieza y embellecimiento de las instalaciones de la Universidad de Cienfuegos. Tesis de Maestría, Universidad de Cienfuegos.
- Rodríguez González, I. (2007). Seguridad y salud en el Trabajo, La Habana, Editorial Félix Varela.
- Rodríguez, Y. (2011). ERIN: método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos. Tesis Doctoral, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
- Viña Brito, S. (1987). Ergonomía, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Viña Brito, S. (2008). Ergonomía. Introducción a la ergonomía. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría": Conferencia dada en la Maestría en Gestión de los Recursos Humanos.
- Viña Brito, S. I. (1996). Manual de Práctica de Laboratorio de Ergonomía, La Habana, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".

Anexos



ANEXOS

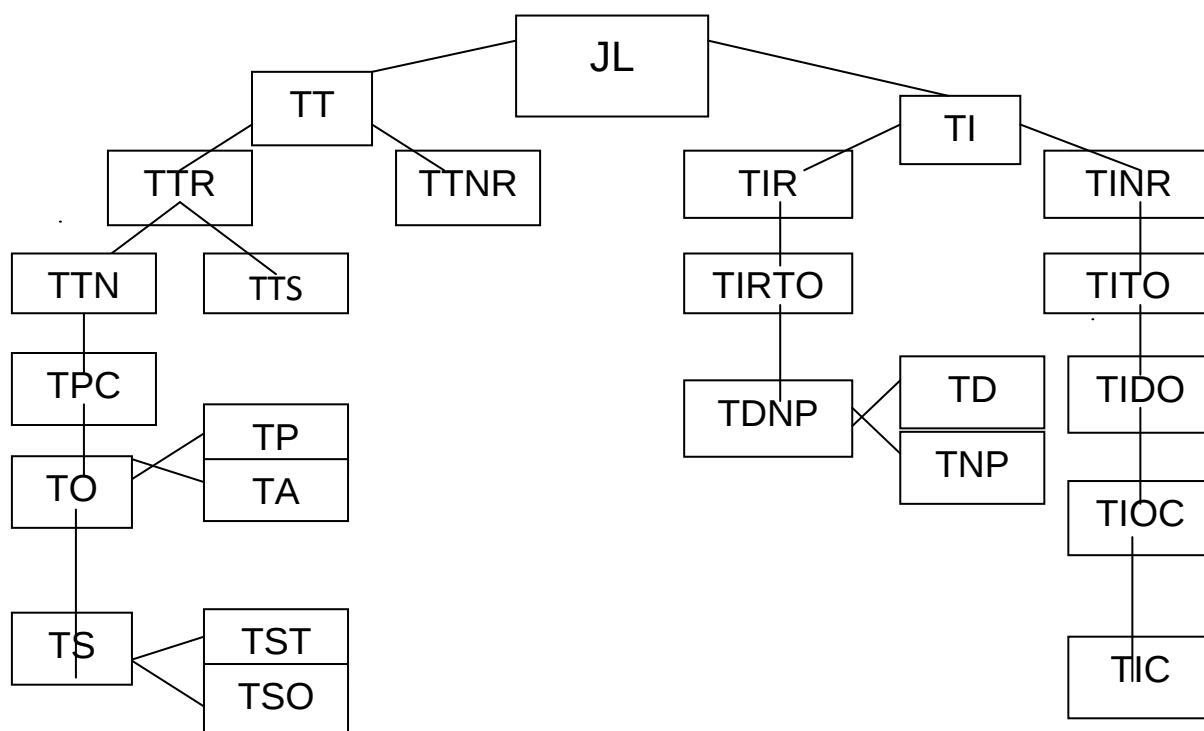
Anexo. No 1: Modelos de Gestión de Recursos Humanos (GRH). Fuente: Elaboración Propia

Modelos de Gestión de Recursos Humanos	Definiciones
Modelo de Chiavenato, (1988)	Este modelo establece el diseño de un sistema de Gestión de Recursos Humanos en plena armonía con la dirección estratégica, la cultura organizacional, políticas y objetivos, lo cual a su vez estará en plena correspondencia con los sistemas de trabajo y logísticos determinantes de la efectividad del sistema.
Modelo de la Corporación andina de fomento CAP. Páez, (1991)	Este modelo estima que la tarea de la gerencia de Capital Humanos es diseñar, establecer y controlar las políticas, normas y procedimientos en materia de personal, facilitando las siguientes funciones: • Selección. • Entrenamiento. • Clasificación. • Remuneración. • Promoción. • Desarrollo. • Seguridad. • Relaciones y comunicación. Todas estas funciones deben estar relacionadas y orientadas hacia un objetivo único. Para lograr esta misión la gerencia de Capital Humanos debe proporcionar el adecuado funcionamiento de los subsistemas que lo componen. Los supuestos fundamentales de este modelo son los siguientes: 1. Desarrollo y uso de la inteligencia del operario.

	2. Primero el hombre en su relación con las máquinas. 3. Entrenamiento y desarrollo para todos. 4. Interés por la empresa. 5. La calidad y productividad dependen de diversos factores y no exclusivamente del Capital Humano.
Modelo planteado por Werther & Davis, (1991)	En el modelo se expresa que la administración de personal constituye un sistema de muchas actividades interdependientes que tienen una marcada relación entre sí, aunque poseen límites claros y precisos. Esta concepción implica, en primer lugar la limitación de las actividades. Estos límites señalan el punto en que da principio el entorno externo. Además, plantea que las actividades de Administración de Recursos Humanos (ARH), constituyen un sistema abierto, ya que son influidas y dependen en gran medida del entorno. Sin embargo, (Cuesta Santos, 2006) plantea que este modelo no posee orientación estratégica.
Modelo de Ivancevvi, (1992)	Este modelo parte del análisis de las influencias del entorno externo e interno en la relación con las actividades de la dirección del Capital Humano, los individuos, los criterios de efectividad y los resultados organizacionales.
Modelo del centro de investigación y documentación (CICED) Donostia, San Sebastián, (1994)	En este modelo, las políticas y objetivos de la Gestión del Capital Humano se establecen sobre la base del plan estratégico y de la cultura o filosofía de la empresa. Es necesario destacar de este modelo lo siguiente: 1. El círculo permite reforzar la idea de integración entre los subsistemas. 2. La referencia a resultados, es porque el sistema no es un fin en sí mismo, sino un simple medio para obtener la productividad y objetivos deseados.

	3. La necesidad de comunicación, como eje central, une a los gestores del sistema y a este con el Capital Humano.
--	---

Modelo de Beer et al.,(1989); Storer, (1996)	Según (Cuesta Santos, 2006), este modelo es considerado superior a los demás modelos y de carácter funcional, porque considera la estrategia y la filosofía empresarial como rectoras del sistema de gestión de capital humano (SGCH), debido al peso que le confiere a los factores de situación, y en particular, a la tecnología de las tareas, así como en su atención a las interacciones con el entorno. En el modelo se fijan cuatro políticas: 1. Influencia de los empleados. 2. Flujo de recursos humanos. 3. Sistemas de trabajo. 4. Sistemas de recompensa. Dichas políticas comprenden iguales cantidades de áreas, abarcando todas las actividades claves de la GCH, en el que se considera central la influencia de los empleados, actuando sobre las restantes áreas o políticas de CH. Esas políticas fueron apreciadas con valor metodológico para el modelo propuesto por Cuesta Santos (2006) de GRH-DPC; modificando el modelo de Beer et al.1989; Storer, 1996; al añadir expresamente la auditoria de GRH centrada en la calidad, como mecanismo de retroalimentación o feed-back al sistema de GRH reflejado en las políticas anteriores con sus elementos esenciales, y al agregarle otras preguntas, así como indicadores y técnicas.
--	--

Anexo No. 2: Estructura de la Jornada Laboral (JL). Fuente: (Marsán Castellanos, 2012)

Ejemplos de gastos de tiempos:
Tiempo de trabajo (TT):

Es el tiempo durante el cual el trabajador realiza las acciones que aseguran el cumplimiento del trabajo encomendado, o sea, el tiempo que emplea en transformar los objetos de trabajo y en crear las condiciones necesarias para ello.

Este tiempo tiene dos componentes que son:

- Tiempo de trabajo no relacionado con la tarea (TTNR)
- Tiempo de trabajo relacionado con la tarea (TTR)

Tiempo de trabajo no relacionado con la tarea (TTNR):

Es el tiempo que el trabajador invierte en tareas no previstas en su contenido de trabajo.

- Cumple otras tareas productivas que le ordenan, las cuales no forman parte de su contenido de trabajo;

- El trabajador que realiza la producción principal, tiene que trasladar los productos terminados o en proceso que se han acumulado en su puesto de trabajo, a causa de la ausencia de trabajadores auxiliares

Tiempo de trabajo relacionado con la tarea (TTR):

Es aquel que el trabajador emplea en la preparación, cumplimiento directo y aseguramiento necesario de la tarea de producción o servicio, que debe ser ejecutada en el puesto de trabajo que el ocupa, de acuerdo con las características del proceso de trabajo y de su calificación.

El TTR está compuesto por:

Tiempo de trabajo necesario (TTN)**Tiempo de trabajo superfluo (TTS)**

El **TTN** es el gasto de trabajo mínimo para una operación dada, solo cuando las condiciones técnico-organizativas son óptimas.

El TTN tiene tres componentes fundamentales, que son:

1. tiempo preparativo conclusivo TPC
2. tiempo operativo TO
3. tiempo de servicio TS

Tiempo preparativo conclusivo (TPC):

Es el tiempo que el trabajador (o grupo de trabajadores) utiliza para preparar la tarea a cumplir, así como, el que el invierte en las acciones relacionadas con su terminación.

Tiene lugar solamente antes de empezar una tarea y después de cumplir la misma. Por eso su magnitud no está en dependencia del volumen de trabajo del tiempo operativo y si en dependencia de las características del mismo.

En ocasiones se produce solamente al inicio y final de la jornada laboral mientras en otras puede repetirse varias veces en el transcurso de esta. También cuando se trata de un mismo tipo de producción, generalmente su magnitud variará en dependencia del número de piezas del lote.

Estas características da lugar a que en ocasiones pueda ser un gasto por unidad mínimo cuando se realiza por largo tiempo un mismo trabajo TPC es de corta duración, en tanto en trabajos como por ejemplo, algunas labores gráficas o de fundición el tiempo preparativo

conclusivo adquiere gran importancia por ser de larga duración y alto gasto de trabajo por unidad.

A continuación se relacionan algunos ejemplos típicos de TPC:

- Obtención de la documentación tecnológica, órdenes de trabajo, herramientas u otros instrumentos;
- La familiarización con la documentación tecnológica o el trabajo en general;
- El ajuste de los equipos al régimen de trabajo;
- La recogida y ordenamiento final del puesto de trabajo y la devolución de las herramientas, instrumentos,
- La entrega de la producción acabada,

Tiempo operativo (TO):

Es el utilizado por uno o varios trabajadores para cambiar o contribuir al cambio de la forma, dimensiones, propiedades y posición en el espacio de un objeto de trabajo, y en el cumplimiento de acciones auxiliares indispensables para realizar dichos cambios.

Tiene dos componentes que son:

1. Tiempo principal (TP)
2. Tiempo auxiliar (TA)

Tiempo principal (TP):

Es el tiempo que se gasta directamente en el cambio cualitativo y cuantitativo del objeto de trabajo, ejemplo:

- Tiempo de desbaste al tornear una pieza.
- Tiempo de carga y de descarga en el trabajo de los estibadores.
- Tiempo de torcido a mano en la elaboración de un tabaco.
- Tiempo de conducción del vehículo por un chofer.

Tiempo auxiliar (TA):

Es el tiempo que aseguran el cumplimiento del trabajo principal. En este tiempo se incluyen los siguientes gastos:

- Los gastos de tiempo para alimentar las máquinas y aparatos con materias primas y/o productos semi-elaborados.
- Los gastos de tiempo para la extracción de lo producido.
- Los gastos de tiempo necesarios para la comprobación de la calidad de la producción realizada.
- Los gastos de tiempo invertidos por los trabajadores en sus desplazamientos dentro del área de trabajo necesarios para cumplir las distintas operaciones.
- Acciones de dirección del equipo.

Tiempo de servicio (TS):

Es el tiempo que necesita el trabajador para la atención y mantenimiento del orden y limpieza en su puesto de trabajo, que garantice que su trabajo sea productivo.

Tiene dos componentes que son:

- Tiempo de servicio técnico (TST)
- Tiempo de servicio organizativo (TSO)

Tiempo de servicio técnico (TST):

Es el tiempo utilizado para mantener el equipo en condiciones técnicas adecuadas durante la realización de un trabajo concreto, a este tiempo se refieren:

- Los gastos de tiempos para reemplazar un instrumento o pieza desgastado.
- Los gastos de tiempos para la regulación adicional del equipo durante el cumplimiento de la operación.
- Los gastos de tiempo para servir el equipo al inicio y/o al final de una tarea, exigidos en los regímenes de uso y mantenimiento, tales como los establecidos para los conductores de tractores, en cuanto al control y reposición de los lubricantes, refrigerantes, etc., que requiere el equipo, lo que debe cumplirse al finalizar cada tarea productiva.

Tiempo de servicio organizativo (TSO):

Es el tiempo empleado en mantener el puesto en orden y disposición de trabajo durante el turno; a esta categoría corresponden los gastos de tiempo para ordenar y limpiar el área de trabajo (incluyendo equipos, etc.)

Tiempo de trabajo superfluo (TTS):

El Tiempo de trabajo superfluo (TTS) es aquel que se emplea por encima del necesario, ya sea provocada por necesidades fortuitas de la producción, deficiencias en la organización del trabajo o violación de la disciplina tecnológica. Cuando esto ocurre el tiempo de trabajo para realizar una operación se ve innecesariamente incrementado producto de ello.

Este tiempo de trabajo se debe fundamentalmente a:

- Deficiencia en la tecnología (**TTST**)
- Deficiencia en la organización del trabajo (**TTSO**)
- Deficiencia del ejecutor. (**TTSE**)

El mismo ocurre por ejemplo, cuando:

TTST: se produce a consecuencia de deficiencias en la tecnología de producción (mal estado técnico del equipo, carta tecnológica mal diseñada).

TTSO: se produce producto de una mala organización del trabajo (método de trabajo inadecuado, mala organización del puesto).

TTSE: tiempo consumido de más debido al incumplimiento de sus obligaciones laborales. (violar método de trabajo, la carta tecnológica o esquema organizativo, rehacer producción defectuosa).

Tiempo de interrupciones (TI):

Es el tiempo en que el trabajador no participa en el proceso de trabajo. Tiene dos componentes fundamentales, que son:

- Tiempo de interrupciones reglamentadas (TIR)
- Tiempo de interrupciones no reglamentadas (TINR)

Tiempo de interrupciones reglamentadas (TIR):

Es el tiempo que el trabajador no labora por razones previstas e inherentes al propio proceso de trabajo. Tiene dos componentes fundamentales que son:

- Tiempo de interrupciones reglamentadas debido a la tecnología y la organización del trabajo establecida (TIRTO).
- Tiempo de descanso y necesidades personales (TDNP)

Tiempo de Interrupciones Reglamentadas debido a la tecnología y la organización del trabajo establecida (TIRTO):

Es el tiempo de interrupciones determinados por la tecnología y la organización del proceso de producción establecido; incluye el tiempo de interrupciones provocadas por las condiciones específicas en que se desarrolla el proceso de producción.

Por ejemplo:

- Interrupciones de los estibadores durante el tiempo en que la grúa transporta la carga.
- Interrupciones en el trabajo de los mineros durante la espera provocada por la explosión de una carga de dinamita.
- Interrupciones en el trabajo de los panaderos durante la espera del crecimiento de la masa para elaborar el pan.

Tiempo de descanso y necesidades personales (TDNP):

Es el tiempo de carácter necesario que consume el trabajador a fin de poder mantener su capacidad normal de trabajo. Tiene dos componentes que son:

- Tiempo de descanso (TD)
- Tiempo de necesidades personales (TNP)

Tiempo de descanso (TD):

Es el que se requiere para que el trabajador pueda recuperarse y prevenir la fatiga que le produzca el trabajo, en función de las características del proceso productivo y las condiciones existentes. Generalmente se hace coincidir con el consumo de meriendas, pero no debe confundirse con ***el horario de almuerzo, el cual no forma parte de la jornada laboral.***

Tiempo de necesidades personales (TNP):

Es el que requiere el trabajador para realizar necesidades fisiológicas en el transcurso de la jornada laboral y mantener su higiene personal en función de las características del proceso, tales como: lavarse las manos, la cara, etc.

Tiempo de interrupciones no reglamentadas (TINR):

Es el tiempo que le trabajador no labora por alteración del proceso normal de trabajo. Tiene cuatro componentes que son:

- Tiempo de interrupciones por deficiencias técnico- organizativas del proceso. (TITO)
- Tiempo de interrupciones por violación de la disciplina laboral (TIDO)
- Tiempo de interrupciones por problemas causales (TIC)
- Tiempo de interrupciones por otras causas organizativas (TIOC)

Tiempo de Interrupciones por deficiencia técnico- organizativas del proceso (TITO):

Es el tiempo en que el trabajador no laboran por causas que no dependen de él y que están dadas por deficiencias técnicas y/u organizativas del proceso de producción. Entre las que se encuentran:

- Falta de materia prima.
- Falta de producto semielaborado.
- Falta de equipo, herramientas.
- Roturas de equipos, ocasionadas por un inadecuado mantenimiento o un orden de explotación superior a los parámetros permisibles.

Es importante destacar la diferencia que tiene con el TIRTO, el cual dijimos tiene carácter inevitable. El TITO por el contrario, puede y debe ser eliminado cuando se norma el trabajo y debe prestarse especial atención en ello, pues en ocasiones hay TITOS que se enmascaran como TIRTOS.

Tiempo de Interrupciones por violación de la disciplina laboral (TIDO):

Es el tiempo que el trabajador no labora por violación de la disciplina establecida, como por ejemplo en los casos en que incurre en:

- Llegadas tardes.
- Tempo excesivo en el descanso reglamentado.
- Conversaciones injustificadas.
- Parado sin trabajar por deseo propio.
- Ausencia injustificada al puesto de trabajo.

Tiempo de interrupciones por problemas causales (TIC):

Es el tiempo que le trabajador no labora debido a circunstancias totalmente causales, como por ejemplo:

- Climatológicas (lluvias)
- Falta de energía eléctrica que no dependa del centro de trabajo.
- Roturas de equipos cuyas causas no dependen del régimen de explotación o mantenimiento.

Tiempo de interrupciones por otras causas organizativas (TIOC):

Es el tiempo que el trabajador no labora a consecuencia de la interrupción del proceso de trabajo por causas organizativas no relacionadas con la organización de la producción, entre ellas se encuentran:

- Clases en horas de trabajo
- Cobros en horas de trabajo
- Actividades políticas en horas de trabajo
- Problemas en el comedor
- Problemas en el transporte de los trabajadores cuando éste depende del centro de trabajo

Anexo No.3: Etapas sucesivas básicas del estudio del trabajo. Fuente: (Nguema Ayaga, 2011)

Etapas	Desarrollo
Seleccionar	El trabajo o proceso a estudiar.
Registrar	Recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
Examinar	Los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecuta; quien la ejecuta; y los medios empleados.
Establecer	El método más económico, tomando en cuenta las circunstancias y utilizando las diferentes técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
Evaluar	Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
Definir	El nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
Implantar	El nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general con el tiempo fijado.
Controlar	La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolo con los objetivos.

Anexo No.4: Métodos para la estimación de la Capacidad de Trabajo Física (CTF) a partir de pruebas submáximas. Fuente: (García Pérez, 2005)

<i>Métodos</i>	<i>Características</i>
Regresión lineal	Se basa en el establecimiento de la relación lineal que existe entre el ritmo cardíaco y la carga de trabajo impuesta al individuo cuando se ha alcanzado el régimen estable ante un trabajo máximo correspondiente al ritmo cardíaco.
Ecuaciones empíricas	Entre las ecuaciones se encuentra la desarrollada por Von Döblen: $VO_{2\text{máx}} = 3.19 \sqrt{\frac{L}{Fc - 60}} e^{0.0024T}$ donde: L: Carga de trabajo en el veloergómetro (watt) Fc: Frecuencia del ritmo cardíaco (pulsos/min) T: Edad en años del individuo VO₂máx: Volumen máximo de oxígeno en l/min
Nomogramas	- El desarrollado por el Instituto de Medicina del trabajo. - Step Test de Harvard - PWC - 170 - Variantes de la prueba de pasos.

Anexo No.5: Variabilidad de los datos antropométricos. Fuente: (García Pérez, 2005)

Fuentes de variabilidad	Descripción
Edad	Para la mayoría de las longitudes del cuerpo, se obtiene el creciente total para todos los propósitos prácticos, alrededor de los 20 años para el hombre y a los 17 para la mujer. Así mismo, se observa que los ancianos se "encogen", lo que puede deberse a una ligera degeneración de las articulaciones en la senectud.
Sexo	En este aspecto, el hombre es más grande que la mujer, para la mayoría de las dimensiones corporales, y la extensión de esta diferencia varía de una dimensión a otra. Pero la mujer es constantemente más grande en lo que respecta a pecho, ancho de la cadera, circunferencia de la cadera y circunferencia de los muslos. Además en el embarazo afecta marcadamente ciertas dimensiones, las cuales llegan a tener significado antropométrico después del 4to. Mes de embarazo.
Cultura	El diseño antropométrico inapropiado no solo conduce a una ejecución deficiente por parte del obrero, sino que también representa una pérdida de mercado, en cuanto a órdenes y exportaciones se refiere, para los países extranjeros.
Ocupación	Muchas dimensiones corporales de un trabajador normal son, en promedio, más grandes que un académico. Sin embargo las diferencias pueden estar relacionadas con la edad, la dieta, el ejercicio y otros factores, además de cierto grado de auto selección. La razón de establecer esta diferencia, la variabilidad antropométrica en cada ocupación se debe tener en cuenta: a. Para diseñar ambientes para ocupaciones en particular, b. Antes de usar datos antropométricos obtenidos de los miembros de una ocupación para diseñar el ambiente de otra.
Tendencias Históricas:	Muchas personas han observado que el equipo utilizado en años anteriores sería pequeños para uso eficaz en la actualidad. Los trajes de armaduras, la altura de las puertas y la longitud de las tumbas

	indican que las estaturas de nuestros antepasados era menor que la existente hoy en día. Esto ha hecho sugerir que la estatura se incrementa con el tiempo, tal vez por una mejor dieta y condiciones de vida. Desafortunadamente, no se tiene evidencia detallada para apoyar esta posición, lo que muestra la necesidad de seguir obteniendo datos modernos en lo que respecta a la antropometría.
--	---

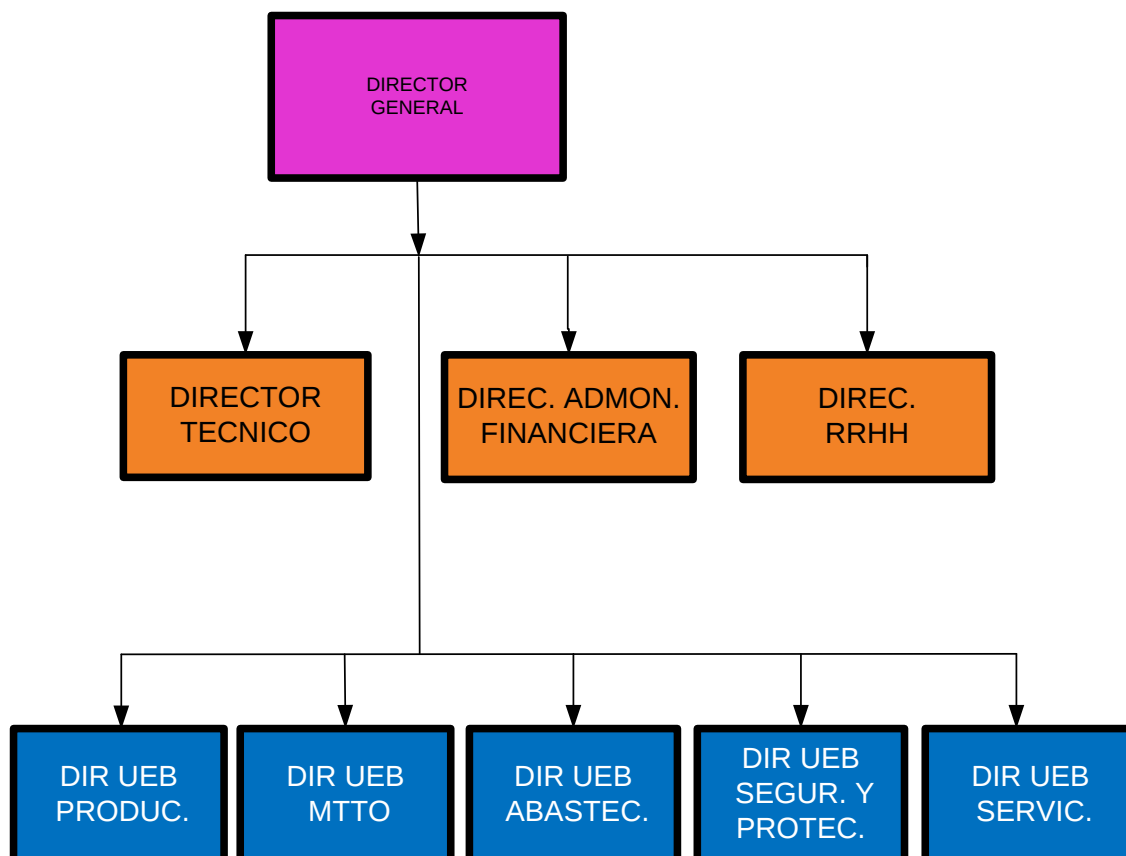
Anexo No.6: Métodos de intervención ergonómica. Fuente: Elaboración propia a partir de bibliografías consultadas

Método	Explicación
Método laboratorio de economía y sociología del trabajo (LEST)	A pesar de tratarse de un método general no puede aplicarse a la evaluación de cualquier tipo de puesto. En principio el método se desarrolló para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de calificación necesario para su desempeño es bajo. Algunas partes del método (ambiente físico, postura, carga física...) pueden ser empleadas para evaluar puestos con un nivel de cualificación mayor del sector industrial o servicios, siempre y cuando el lugar de trabajo y las condiciones ambientales permanezcan constantes.
Método de los perfiles de puestos.	Este método ha sido confeccionado a partir de una experiencia industrial comenzada en los años cincuenta por especialistas de condiciones de trabajo y de producción de la Regie Nacional des Usines Renault (R.N.U.R.) y es aplicable principalmente a puestos de trabajo repetitivos, de ciclo corto.
Método González Gallego (GONGALL)	Al igual que en el método "Perfil del Puesto" la valoración de cada criterio es representada en forma de perfil gráfico al que complementa y amplía hasta treinta sus criterios estructurándolos en ocho grupos o factores siendo el resultado de la adaptación del método "Perfil del Puesto".
Método Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail (A.N.A.C.T.)	Se presenta como una herramienta para analizar las condiciones de trabajo (es decir el medio en que se encuentran), buscando sus consecuencias, con el fin de poder determinar cuáles son los métodos más adecuados para paliar una situación no satisfactoria. Se basa en la convicción de que los trabajadores, son los mejores expertos de sus condiciones de trabajo.
Método Evaluación Postural Rápida (EPR)	No es en sí un método que permita conocer los factores de riesgo asociados a la carga postural, si no, más bien, una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada. Si un estudio EPR proporciona un nivel de carga estática elevado, el evaluador debería

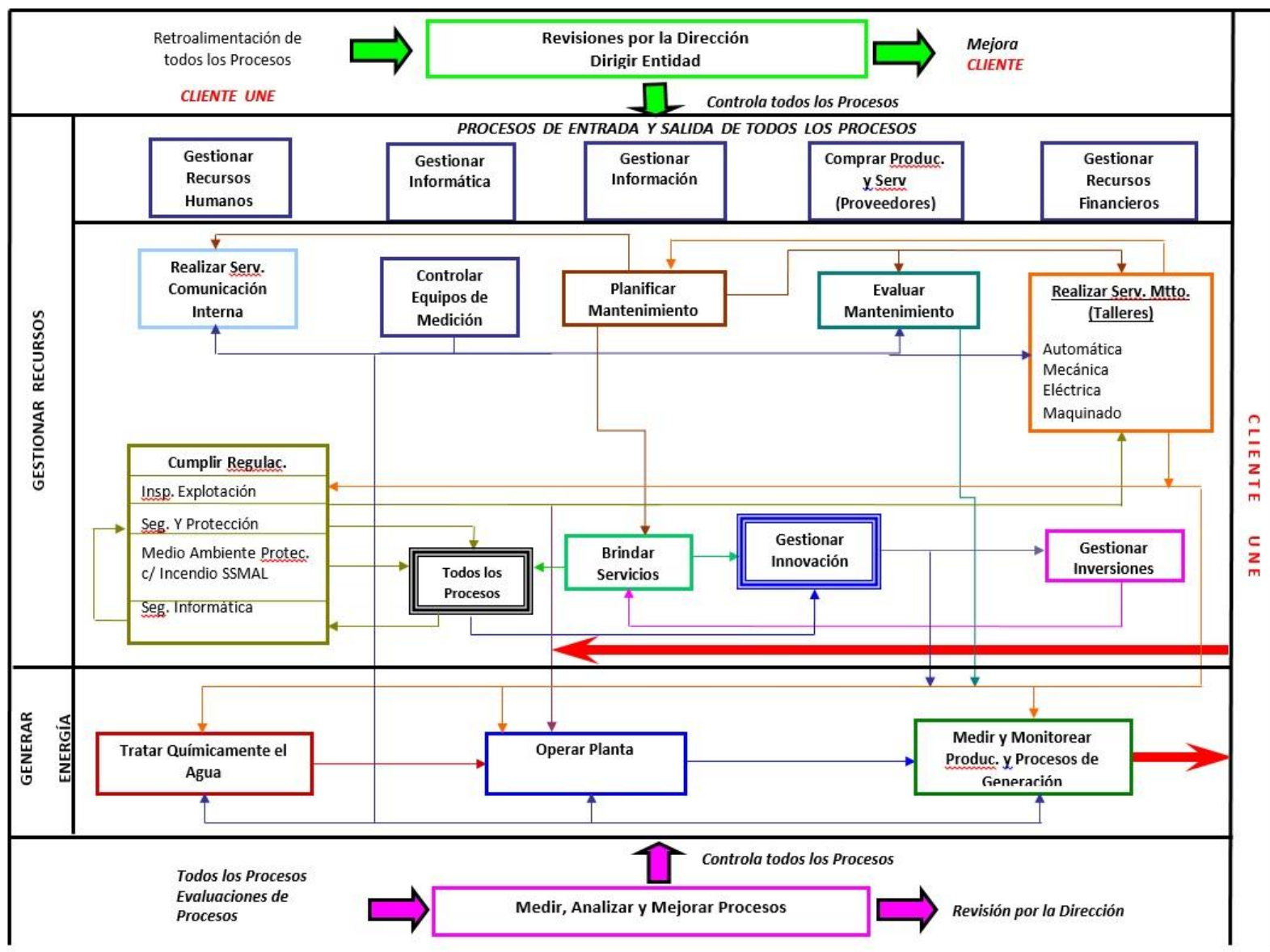
	realizar un estudio más profundo del puesto mediante métodos de evaluación postural más específicos como RULA, OWAS o REBA.
Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	El método RULA fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético.
Método Ovako Working Analysis System (OWAS)	Es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas, sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición.
Método Rapid Entire Body Assessment (REBA)	El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Define otros factores, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.
Método Job Strain Index (JSI)	El método permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes músculo-esqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo. Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos.
Método del Análisis Ergonómico del Puesto de Trabajo (AET)	La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones y entrevistas, a fin de obtener la información necesaria. En algunos casos, se necesitan instrumentos simples de medición, como puede ser un luxómetro para la iluminación, un sonómetro para el ruido, un termómetro para el ambiente térmico. A pesar de estar dirigido a la industria, no está enfocado para trabajos en

	cadena, como otros métodos tradicionales (L.E.S.T., Perfil del puesto, Fagor).
--	--

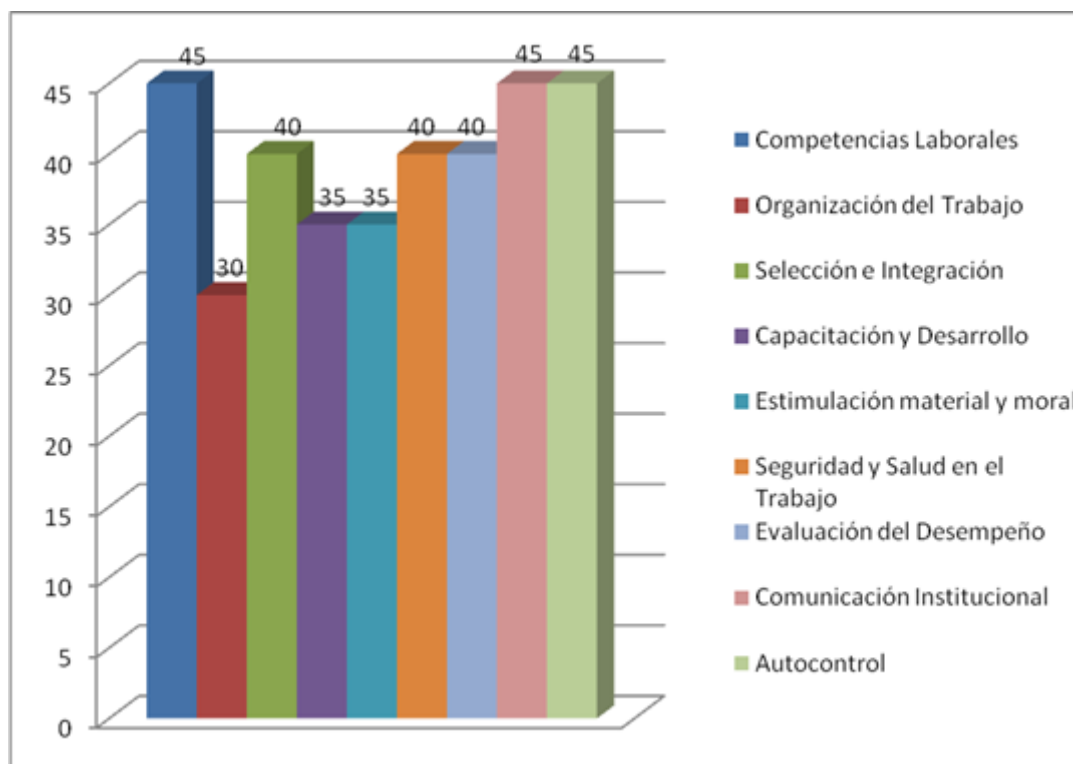
Anexo No. 7: Organigrama de la empresa. Fuente: Departamento de Recursos humanos de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, 2013



Anexo No. 8. Mapa general del proceso. Fuente: Departamento de calidad de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos



Anexo No.9: Resultado de la evaluación de Módulos Consejo de Dirección. Fuente: (Jiménez Pérez, 2011)



Anexo No.10: Indicadores del proceso de OT. Fuente: Elaboración propia

Indicador	Fórmula de cálculo
Nivel de conocimiento	$\frac{\text{Total de equipos que domina}}{\text{total de equipos instalados}} * 100$
Aprovechamiento de la Fuerza de trabajo	$\frac{\text{Total de horas – hombres aprovechadas (real)}}{\text{Sección plan reajustado (real)}} * 100$
Ausentismo	$\frac{\Sigma \text{ indicadores}}{\text{FTD}} * 100$
Utilización real de la plantilla cubierta	$\frac{\text{Total de horas – hombres aprovechadas (real)}}{\text{Plantilla cubierta (estimado)}} * 100$
% de procesos mejorados	$\frac{\text{Cantidad de procesos mejorados}}{\text{Cantidad de procesos existentes}} * 100$
Disponibilidad Técnica	$100\% - \text{Factor de Deficiencia} - \text{Factor de Mantenimiento}$

Anexo No.11: Lista de chequeo para evaluar el proceso de Organización del Trabajo.

Fuente: (Bernal Iznaga, 2012)

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
Organización del Trabajo			
¿Tiene elaborada la organización la estrategia organizativa de organización del trabajo?			
¿Se encuentran identificados por la alta dirección los procesos que añaden valor o encarecen los costos y las premisas para acometer el estudio del trabajo?			
¿Se realiza un diagnostico anual de organización del trabajo y existe evidencia de ello?			
¿Se aprueba por la dirección y el sindicato el diagnóstico de la Organización del Trabajo?			
¿Cuenta la organización con un procedimiento documentado donde se establece como realizar los análisis de los resultados de los estudios del trabajo, así como la forma de implementar estos resultados?			
¿Se encuentra elaborado y aprobado por la alta dirección el plan de estudio de Organización del Trabajo?			
¿Se encuentran definidas y aprobadas las personas responsables de la realización de los estudios del trabajo, así como los que deben participar?			
¿Garantiza la alta dirección la participación de los trabajadores en los estudios de trabajo?			
¿Se han capacitado a los técnicos, ingenieros y tecnólogos para la realización de los estudios de organización y la normación del trabajo?			
¿Se encuentran definidas y aprobadas por la alta dirección las técnicas y herramientas a utilizar para desarrollar los estudios del trabajo?			
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al			

proceso tecnológico?			
¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?			
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios, concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?			
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo, que garanticen el cumplimiento de las tareas, además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo?			
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido, favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicio a su salud?			
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a aplicar. b) Herramientas y equipos que se utilizarán. c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar. d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos.			
¿Existen un expediente para cada estudio de Organización del Trabajo realizado?			
¿Realiza la organización la medición del trabajo aplicando las técnicas de estudio de tiempos, para determinar los niveles de aprovechamiento de la jornada laboral (AJL) y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo una tarea?			
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de normación del trabajo y la actividad de diseño de métodos y tecnologías?			

¿Valoración de la cantidad de puestos normables, normados y no normados, así como los trabajadores abarcados en cada caso?			
¿Calidad de las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un periodo dado, ya sea a nivel de empresa, proceso, actividad, etc.? a) ¿Está elaborada la documentación para cada puesto de trabajo y se corresponde con lo que se hace? b) ¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?			
¿Tiene elaborada la organización la plantilla de cargos según los indicadores y los procedimientos establecidos en la legislación y aprobada por el nivel de dirección correspondiente?			
¿La plantilla de cargos aprobada se corresponde con el nivel de actividad productiva o de servicio que desarrolla la organización?			
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajo claves de la empresa, así como del resto de los puestos?			
¿Están elaborados los planes de mejoras continuas?			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de periodos anteriores?			
¿Cuenta la organización con un programa de desarrollo para el incremento de la productividad?			
¿Se realiza la evaluación y determinación de factores que inciden o provocan comportamientos inadecuados de la disciplina laboral?			
¿Sobre las medidas disciplinarias tomadas, existe procedimiento para reclamar ante la inconformidad?			
¿Se lleva el control de la cantidad de reclamaciones formuladas por los trabajadores en relación con el total de medidas aplicadas en el último año?			
¿La organización salarial aprobada estimula a que los trabajadores más capacitados y capaces, aspiren a ocupar cargos u ocupaciones de mayor complejidad y responsabilidad?			

Anexo No.12: Lista de chequeo desde el punto de vista de Organización del trabajo para los procesos. Fuente: (Bernal Iznaga, 2012)

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
División y cooperación			
¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?			
¿La plantilla de cargos se corresponde con el nivel de la actividad productiva o de servicio que desarrolla el proceso?			
¿Están definidos en el proceso los contenidos de cada puesto de trabajo y actividades que se vinculan, así como los conocimientos requeridos por los trabajadores?			
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajos claves?			
¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?			
¿Existen funciones desempeñadas por más de un trabajador en el proceso?			
Métodos y procedimientos			
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al proceso?			
¿Los métodos de trabajo utilizados permiten el logro eficaz de las tareas desarrolladas?			
¿Se han realizado mejoras en el proceso a partir de la aplicación de estudios del trabajo y de métodos?			
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de diseño de métodos o tecnología?			
Medición y normación			
¿Se ha realizado en el proceso la medición del trabajo, aplicando las técnicas de estudios de tiempo, para determinar el nivel de aprovechamiento de la jornada laboral y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo la tarea en el proceso?			

¿Es posible normar el trabajo desarrollado en alguno o la totalidad de los puestos de trabajo que integran el proceso?			
¿Existen normas definidas en el proceso?			
¿Existe calidad en las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado, ya sea a nivel de proceso, actividad, etc.			
Organización y servicio al Puesto			
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?			
¿Existe una correcta relación entre los puestos de trabajo con respecto al abastecimiento que depende de la misma?			
Condiciones de trabajo			
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo que garanticen el cumplimiento de la tarea y además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo?			
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicios de salud?			
¿Se han presentado certificados médicos por parte de los trabajadores debido a dolencias relacionadas con su actividad laboral?			
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a aplicar. b) Herramientas y equipos que se utilizarán. c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar.			

d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos.			
Disciplina laboral			
¿Existen problemas de ausentismo y/o impuntualidades?			
¿Se han tomado en el proceso medidas disciplinarias?			
¿Los trabajadores cumplen con las normas de calidad, seguridad y salud y de trabajo (cuando estén definidas)?			
Organización de los salarios			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de períodos anteriores?			
¿La organización salarial aprobada estimula a los trabajadores?			

Anexo No.13: Factores que interactúan en todo proceso de trabajo. Fuente: (Marsán Castellanos, 2008)

Servicio a los medios de trabajo

El servicio a los medios de trabajo debe estar dirigido a la solución de dos problemas principales:

- a) Garantía de la continuidad de los procesos productivos
- b) Mantenimiento y conservación de la capacidad de los medios de trabajo

Debe preverse en el diseño del puesto dónde han de colocarse los documentos, además que al diseñar el puesto hay que tomar en cuenta también el espacio para la ubicación de los herramientas, pero para ello debe conocerse en qué forma llegarán al puesto, con qué periodicidad, si son o no de uso permanente.

En lo que se refiere al mantenimiento y conservación de los medios de trabajo, se contemplan los aspectos relativos a la reparación de los equipos y locales de trabajo y el ajuste y engrase de las maquinarias. Dentro de estos aspectos se contempla la organización de los obreros de mantenimiento, analizando si existen planes adecuados de mantenimiento preventivo planificado, para cada tipo de reparación (ligeras, medias y generales), si existe el orden de las operaciones a realizar por cada tipo de equipo, si existe un plan de lubricación, cómo se ejecuta, si es correcto el recorrido del obrero responsabilizado con esta función, etc.

Servicio a los objetos de trabajo

El servicio a los objetos de trabajo debe estar dirigido, fundamentalmente, a la solución de los problemas siguientes:

- a) Desplazamiento de los objetos de trabajo
- b) Almacenamiento de los objetos de trabajo
- c) Control de la calidad de la producción

El estudio del desplazamiento de los objetos de trabajo tiene especial importancia en un estudio de organización del trabajo ya que la racionalidad del mismo depende, en gran medida, de la efectividad del proceso productivo. Un desplazamiento inadecuado de los objetos de trabajo y por tanto de los trabajadores dedicados a esta actividad, genera gastos de trabajo superfluos, aumenta el número de los trabajadores de servicio en estas funciones y puede llegar a

interrumpir de forma sistemática el proceso productivo, en síntesis, contribuye a la disminución de la productividad.

Por tanto, al diseñar la forma de desplazamiento de los objetos de trabajo deben perseguirse los siguientes objetivos:

- a) Obtener un desplazamiento sin retrocesos ni cruces en el flujo de circulación
- b) Sin recorridos largos
- c) Sin trasbordos innecesarios
- d) Sin movimientos repetidos ni suplementarios en el manejo del material
- e) Sin confusión y demora, ni colocación dificultosa en los puntos de carga y descarga
- f) Sin esfuerzo físico indebido
- g) Sin requerir varios viajes cuando uno es suficiente

En cuanto al almacenamiento de los objetos de trabajo durante el proceso de producción se puede decir que este aspecto puede enfocarse en dos direcciones: una, cuando el área de almacenamiento es intermedia; es decir, dentro de la zona productiva y la otra, cuando esta área esté definida en un local determinado donde puedan almacenarse materias primas, productos en proceso o productos terminados.

En el primer caso, el estudio de actividad de almacenaje debe estar encaminado a la determinación de las áreas más adecuadas, con vista a no dificultar ni entorpecer los desplazamientos que se producen antes y después del almacenaje, que estas zonas respondan al principio del recorrido mínimo y que en ellas se cumplan los principios generales de organización en lo que se refiere al ordenamiento, clasificación, fácil identificación, etc., de los productos.

En el segundo caso, es necesario analizar y dar solución a los siguientes problemas:

- a) Si se hacen lentas las operaciones de carga y descarga debido a la ubicación, si provoca excesivo amontonamiento de los materiales, si dificulta y retrasa su verificación, si genera una necesidad de mayor personal producto de movimientos inútiles, si hace lenta la circulación de las materias primas y productos desde el local de llegada al almacén y viceversa.

- b) Si la capacidad de almacén responde a las necesidades de la producción, ya que de no ocurrir esto, pueden manifestarse los siguientes problemas: congestión de locales y pasillos, obstruyendo el tránsito de estos productos y de los propios trabajadores, ocasionando pérdidas de tiempo.
- c) Si se cumplen las normas de almacenaje, en cuanto al almacenaje por tipo de producto y sistema de clasificación, identificación y simbolización de las materias primas y productos.
- d) Si la distribución interna del almacén facilita la circulación de hombres y equipos (montacargas, carretillas), facilitando la búsqueda y localización de los productos.

Otro aspecto a tratar es el referido al control de la calidad, el cual debe estar dirigido, entre otros, a la solución de los siguientes problemas:

- 1. Definición del sistema de control de calidad; es decir, si la inspección ha de realizarse a toda la producción, o a una parte de ella (control de calidad por muestreo). Una inspección más amplia de lo requerido origina incremento del personal dedicado a este control e implica un aumento de los costos por este concepto.
- 2. Determinada la frecuencia de realización del control, se establecerá el recorrido del controlador de calidad, la ubicación de los depósitos de productos terminados debe hacerse de modo que se facilite la inspección sin obstrucción al obrero.

Servicio a la fuerza de trabajo

El servicio al hombre durante el proceso productivo presupone la satisfacción de sus necesidades biológicas y socioculturales. La satisfacción de las necesidades biológicas incluye lo siguiente:

- a) Organización de los servicios médicos asistenciales (en los casos de unidades con altos índices de trabajadores ocupados)
- b) Organización de los servicios de comedores obreros
- c) Organización de los servicios higiénico-sanitarios
- d) Organización de los servicios de ropas especiales y otros medios de protección personal de los trabajadores

Fuente: (Generalitat de Catalunya, 2006)

Fase 1: Identificación de los factores de riesgo y de los riesgos ergonómicos físicos

En esta primera actuación se trata de identificar los puestos de trabajo en los que la actividad habitual conlleve factores de riesgo físicos por sobrecarga de trabajo que puedan afectar a la salud de las personas expuestas. Con el objetivo de evitar la posible subjetividad del técnico evaluador al determinar si un puesto de trabajo es peligroso, la guía proporciona una lista de factores de riesgo para cada riesgo para unificar el criterio del técnico al llevar a cabo la fase de identificación de los factores de riesgo presentes en cada puesto de trabajo.

Una vez identificados estos lugares de trabajo, es preciso que el evaluador determine los riesgos presentes en cada uno de ellos, y que refleje cada conjunto puesto-riesgos en una fila de la ficha E1, mostrada a continuación.

[illegible]

Concretamente, se han propuesto 8 riesgos ergonómicos biomecánicos y 1 de esfuerzo físico general, en función de la naturaleza del tipo de demanda física:

- E1. Desplazamiento vertical manual de materiales.
- E2. Transporte manual de cargas.
- E3. Empujar cargas o tirar de ellas manualmente.
- E4. Posturas forzadas.

- E5. Movimientos repetitivos.
- E6. Esfuerzo muscular localizado mantenido.
- E7. Esfuerzo físico general.
- E8. Exposición a vibraciones de cuerpo entero.
- E9. Exposición a vibraciones de conjunto mano-brazo.

Fase 2: Valoración e interpretación de los riesgos detectados

En esta segunda actuación, es preciso que el evaluador descomponga el trabajo de cada puesto en tareas, y que valore los riesgos presentes en cada una de ellas. Para llevar a cabo esta valoración, se recomienda ir cumplimentando las casillas de la ficha E2, mostrada a continuación, en el orden siguiente:

- La denominación del puesto de trabajo y de la tarea.
- El número total de trabajadores expuestos que ocupan este puesto de trabajo. En el caso de que haya varios turnos, se puede detallar con separadores.
- A continuación, en la primera columna se debe reflejar el número de riesgos identificados en la fase 1, mientras que en la segunda columna deben detallarse los factores de riesgo o las condiciones de trabajo negativas que pueden materializar el riesgo.
- El tiempo de exposición al riesgo, entendido como cómputo total de la jornada laboral durante el que los trabajadores están expuestos a cada riesgo (no es preciso que esta exposición sea continuada).
- El nivel de intensidad del riesgo, que se valora de forma particular para cada riesgo en función del grado de negatividad de las condiciones de trabajo físicas y las duraciones parciales de exposición en cada tarea (ciclo de trabajo, repetitividad de operaciones, entre otros).
- En relación a la casilla SE o "Sensibilidades específicas", nos referimos a aspectos que pueden sufrir algunas personas expuestas y, por ello, las consecuencias que pueden tener algunos riesgos sobre su salud pueden ser más graves que para el resto de compañeros. Así pues, esta casilla debe rellenarse si alguno de los trabajadores expuestos se encuentra en alguna de las situaciones que se enumeran en la tabla E2 de

- La valoración de cada riesgo se realiza en función de la exposición y de la intensidad, y se distinguen las situaciones siguientes:
 - Riesgos valorables por medición (esfuerzo físico general, exposición a vibraciones de cuerpo entero y exposición a vibraciones de conjunto mano-brazo). En estos casos, se ha priorizado la valoración establecida por la normativa de referencia.
 - Riesgos valorables por estimación, bloque al que pertenecen el resto de riesgos. En estos casos, la valoración se realiza de acuerdo con las combinaciones que se reflejan en la tabla E3.

[illegible]

Una vez obtenidos todos los valores de los parámetros mencionados, se deben reflejar en la ficha E2, incluida en el anexo E, en el que, además, también se ha incluido un espacio para poder añadir una imagen, una fotografía o un esquema de la tarea.

Tabla E2. LISTA DE TRABAJADORES CON PROTECCIÓN ESPECIAL*		CÓDIGO
Trabajador con discapacidades o minusvalías temporales o permanentes que le puedan dificultar el desempeño del trabajo que debe hacer o que dicho trabajo las agrave.		D/M
Trabajador de edad avanzada.		E ↑
Trabajador vulnerable por convalecencia.		Vc
Trabajador vulnerable a causa de tratamientos médicos.		Vtm
Trabajador con alguna predisposición o susceptibilidad especial.		P/S
Trabajador con poca experiencia o incorporado recientemente.		Ex ↓
Trabajador menor de edad.		E ↓
Trabajador con un estado biológico/psicológico conocido que le haga especialmente vulnerable.		B
Trabajador con sensibilidad a ciertos agentes físicos o susceptible de sufrir sensibilización a los mismos.		Sen
Trabajadora gestante, en período de posparto o lactancia.		G/P/L

* Según la clasificación del Anexo 5 del Léxico de prevención de riesgos laborales elaborado por el Departamento de Trabajo de la Generalidad de Cataluña (2002).

ESTIMACIÓN DEL RIESGO		INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONÓMICAMENTE NO TOLERABLE
Tiempo de exposición	CORTO	Muy leve	Leve	Moderado	Grave
	MEDIO	Leve	Moderado	Grave	Ergonómicamente no tolerable
	LARGO	Moderado	Grave	Ergonómicamente no tolerable	Ergonómicamente no tolerable

A pesar de que cada riesgo se evalúa de una forma diferente según su idiosincrasia, la guía es coherente al hacer una valoración homogénea de los mismos, por lo que establecen 5 valores de gravedad: muy leve, leve, moderado, grave y ergonómicamente no tolerable.

Concretamente, para interpretar estos conceptos es preciso considerar las descripciones siguientes:

Riesgo muy leve y leve: a pesar de que, en principio, no es necesario aplicar acciones correctoras, sí que es necesario llevar a cabo un seguimiento periódico de las condiciones de trabajo con el objetivo de controlar el riesgo.

Riesgo moderado: se considera necesario realizar un análisis más exhaustivo siguiendo algún método específico. De todas formas, es preciso establecer medidas preventivas, especialmente en formación y vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos. Se recomienda disminuir el tiempo de exposición para que la situación pase a riesgo leve.

Añadir que, para facilitar la búsqueda y la aplicación de estos métodos, para cada riesgo se proporciona una lista de metodologías, en la que se añaden sus aplicaciones particulares y sus referencias, y también posibles páginas web en las que se puede consultar el Manual e, incluso, un calculador directo. Sin embargo, en algunos casos estas ayudas se encuentran en lenguas extranjeras.

Riesgo grave: la exposición al riesgo es clara y deben aplicarse medidas preventivas, como mínimo para limitar el tiempo de exposición y convertir la situación en un riesgo controlado. En cualquier caso, es preciso ofrecer formación y realizar una vigilancia de la salud activa para los trabajadores expuestos.

Riesgo ergonómicamente no tolerable: esta situación no se puede permitir y, por lo tanto, se debe impedir, sobre todo a las personas especialmente sensibles.

2.1.3. Fase 3: prevención de los riesgos valorados

Casilla "Medidas preventivas"

En esta fase deben hacerse constar, las acciones que pueden evitar, prevenir, reducir o controlar (en este orden de prioridad) cada factor de riesgo ergonómico físico detectado.

Señalar que se puede proponer más de una medida preventiva para cada riesgo, incluidos los ámbitos siguientes:

1. Medidas de ámbito técnico.
2. Medidas de ámbito organizativo.
3. Medidas de formación e información.
4. La vigilancia específica de la salud que debe aplicarse en cada caso, en función del tipo de riesgo detectado.

2.2. Valoraciones estimadas según el tipo de riesgo

2.2.1. Valoración estimada del riesgo derivado del desplazamiento vertical manual de materiales (E1).

Metodología de aplicación

a) En el puesto de trabajo deben medirse o registrarse los valores reales que adopta cada factor de riesgo reflejado en la tabla E4, a partir de la cual se obtiene el valor de la intensidad del riesgo derivado del desplazamiento vertical manual de materiales. En el caso de que se identifique una situación escrita en **azul** en la tabla, o la combinación de las dos casillas grises, debe considerarse que el nivel de riesgo es ergonómicamente no tolerable y, por lo tanto, debe corregirse la situación de inmediato.

Tabla E4. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LA INTENSIDAD DEL RIESGO DERIVADO DEL DESPLAZAMIENTO VERTICAL MANUAL DE MATERIALES					
FACTORES DE RIESGO	1	2	3	4	CORRECCIONES DE SOBRECARGA (+1)
Peso	De pie ≤ 3kg	De pie 4-10kg	De pie 11-25kg	De pie > 25kg Sentado > 5kg	■ Si la persona expuesta no tiene experiencia o adiestramiento, o se ha incorporado al lugar de trabajo después de un período largo de ausencia, o es menor, o tiene > 40 años, o es una mujer. ■ Si alguna persona expuesta sufre alguna patología de la columna. ■ Si alguna persona está expuesta a estresores laborales.* ■ Si el desplazamiento vertical se realiza con una sola mano. ■ Si la tarea se realiza en el turno nocturno. ■ Si la trabajadora está embarazada. ■ Si el desplazamiento vertical requiere control/precisión cuando se deja la carga.
Altura origen (V₁)	Entre caderas-codos		Entre rodillas-caderas o entre codos-hombros	Por debajo de las rodillas o por encima de los hombros	
Altura final (V₂)	Entre caderas-codos		Entre rodillas-caderas o entre codos-hombros	Por debajo de las rodillas o por encima de los hombros	
Desplazamiento vertical D= V₁-V₂ 	≤ 25cm	26-50cm	51-75cm	> 75cm	
Distancia horizontal levantamiento	≤ 25cm	26-50cm	26-50cm	> 50cm	
Giro del tronco	0°	0-30°	31-60°	> 60°	
Frecuencia	≤ 1 levant./min	2-5 levant./min	6-9 levant./min	> 9 levant./min	
Calidad de la zona de agarre	Asas con espacio para 4 dedos y cantos redondeados o si el formato de la carga es de fácil sujeción		Palma-mano 90°	Carga no rígida (irregular) o de difícil sujeción o con cantos abruptos	

* En caso de que se hayan detectado factores estresores, es preciso revisar la evaluación de riesgos psicosociales.

Frecuencia (F): si el levantamiento ≥ 15 min, F es el valor observado; si no, $F = (n \cdot \text{levant./min observados} \cdot n \cdot \text{ciclos trabajo en 15 min})/15$.

Ej.: si en 1 min se levantan 10 cargas y a continuación, durante 2 min, se controla una máquina, el ciclo de trabajo = 3 min, y la $F = (10 \cdot 5)/15 = 3,33$ levant./min, puesto que se han completado 5 ciclos de trabajo.

b) Una vez marcados estos valores en las casillas correspondientes, debe sumarse la puntuación total de cada factor según la columna en la que se encuentre, y también sumar 1

punto al valor final de la intensidad del riesgo en el caso de que se haya marcado alguno de los factores que se enumeran en la columna de correcciones de sobrecarga. Además, si se detecta que alguna de las personas expuestas sufre alguna de las sensibilidades específicas que se reflejan en la lista de trabajadores con protección especial (apartado 2.1.2 de este documento), y que ésta puede tener alguna relación con las consecuencias para la salud de la exposición al riesgo derivado del desplazamiento vertical manual de materiales, el caso se debe valorar conjuntamente con los profesionales facultativos de la medicina del trabajo.

Criterio de valoración

Una vez realizado el cómputo total, la interpretación del grado de intensidad del riesgo se determina a partir del criterio siguiente:

Tabla E5				
INTENSIDAD DEL RIESGO	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONÓMICAMENTE NO TOLERABLE
Puntuación	10-17	18-23	24-34	>34

En relación al tiempo de exposición, se toman los intervalos de la tabla siguiente, donde T es el tiempo de levantamiento, y Tr el tiempo de recuperación que le sigue.

Tabla E6			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CORTO	MEDIO	LARGO
Intervalos	$T \leq 1h \text{ i } Tr \geq 1,2T$	$1 < T \leq 2h \text{ i } Tr \geq 0,3T$	$T > 2h$

Respecto a la valoración del riesgo, tal como ya se ha comentado al inicio de este manual, debe aplicarse la tabla de combinaciones que figura en el apartado 2.1.2. Así pues, en caso de que se detecte un riesgo moderado se considera necesario realizar un análisis más exhaustivo siguiendo alguno de los métodos específicos que se enumeran a continuación:

- Guía técnica de manipulación manual de cargas elaborada por el INSHT 1. Disposición final del Real Decreto 487/1997.
- Ecuación de NIOSH revisada (NIOSH, 1994) para evaluar el levantamiento de cargas tanto para levantamientos simples como para levantamientos diferentes (tarea múltiple).
- Norma WAC 296-62-051. State of Washington. Department of Labor and Industries. Ergonomics Rule 3.

2.2.2. Valoración estimada del riesgo derivado del transporte manual de cargas (E2)

Metodología de aplicación

a) En el puesto de trabajo, deben medirse o registrarse los valores de los siguientes factores de riesgo:

Por un lado: la distancia recorrida, la altura de sujeción de la carga y la frecuencia de transporte.

Por otro lado: el sexo de la persona que realiza el transporte.

b) Una vez determinados dichos valores, se marcan en la tabla E7 siguiente, en la que se obtiene el peso máximo recomendado en kg que se puede transportar para conseguir un nivel de seguridad y salud en el 90% de población expuesta (P). En caso de tener que valorar distancias o frecuencias intermedias, deben interpolarse los valores de la tabla.

Tabla E7. VALORES DE PESO TRANSPORTADO RECOMENDADOS ¹																							
ALTURA DE SUJECCIÓN DE LA CARGA		P	Distancia recorrida: 2,1m							Distancia recorrida: 4,3m							Distancia recorrida: 8,5m						
			UN TRANSPORTE CADA:							UN TRANSPORTE CADA:							UN TRANSPORTE CADA:						
			6s	12s	1min	2min	5min	30min	8h	10s	16s	1min	2min	5min	30min	8h	18s	24s	1min	2min	5min	30min	8h
Hombres	CODOS	90%	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
	CADERAS	90%	13	17	21	21	23	26	31	11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26
Mujeres	CODOS	90%	10	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
	CADERAS	90%	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19

Los valores en gris de la tabla E7 deben considerarse ergonómicamente no tolerables en caso de que se deban de soportar durante 4 horas, ya que superan los límites fisiológicos. En estos casos, se considera que la evaluación debería completarse con un cálculo del consumo metabólico o una medición de la frecuencia cardíaca (E7 «Esfuerzo físico general», explicado en el apartado 2.2.5.).

Una vez obtenido el peso recomendado en la tabla E7, debe consultarse la columna de correcciones de sobrecarga de la tabla E8 para comprobar si se cumple alguna de las situaciones escritas en color **negro**. En caso afirmativo, debe aplicarse la reducción en % de peso correspondiente, teniendo en cuenta que, si se cumplen ambas a la vez, sólo debe aplicarse la condición más restrictiva. A continuación, se calcula el cociente entre el peso real de la carga transportada y el valor de peso recomendado, con lo que se obtiene el índice de manipulación manual de transporte (IT):

$$IT = \frac{\text{Pesoreal}(kg)}{\text{Pesorecomendadosegúntablas}(kg)}$$

En caso de que interese efectuar el cálculo para otros percentiles de población expuesta < 90%, o bien en caso de que se deba valorar una combinación de transporte y levantamiento de cargas, se recomienda aplicar la parte correspondiente de "Tareas de manipulación manual de cargas", del método Ergo IBV2bis 2bis.

Criterio de valoración

A partir del valor de este índice (IT), la valoración de la intensidad del riesgo derivado del transporte manual de cargas se ha establecido en 3 niveles de cuantificación (1, 2 y 3), tal como se puede comprobar en la tabla E8. Sin embargo, para obtener la cuantificación final debe comprobarse si se presenta alguna de las 3 situaciones escritas en **azul** en la columna de sobrecarga. En caso afirmativo, tanto si se presentan 1, 2 o las 3 situaciones citadas, deberá valorarse su incidencia en la puntuación final.

PUNTUACIÓN SEGÚN LA EXIGENCIA DE CARGA FÍSICA SOPORTADA	1	2	3	CONDICIONES DE SOBRECARGA
Índice de manipulación manual para transporte (IT)	$IT \leq 0,75$	$0,76 < IT \leq 1,25$	$IT \geq 1,26$	■ Si el transporte se realiza con una sola mano, o si se realiza fuera del plano sagital, o si la zona de sujeción de la carga es mala o dificulta la tarea, es preciso disminuir en un 15% el valor del peso límite obtenido en la tabla. ■ Si se transportan cajas pequeñas separadas del cuerpo, es preciso disminuir en un 50% el valor del peso límite de las tablas. ■ Si el apoyo de los pies no se realiza sobre un terreno firme y regular. ■ Si la persona expuesta no tiene experiencia o formación específica, o si se ha incorporado al lugar de trabajo después de un período largo de ausencia, o es menor, o tiene > 40 años. ■ Si alguna de las personas expuestas sufre alguna patología de la columna.

Una vez efectuado el cómputo total, la interpretación del grado de intensidad del riesgo se determina cuantitativamente a partir del criterio siguiente:

INTENSIDAD DEL RIESGO	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONÓMICAMENTE NO TOLERABLE
Puntuación	1	2	3	>3

En relación con el tiempo de exposición, se toman los períodos de la tabla siguiente, y se consideran como cómputo total de exposición a lo largo de toda la jornada.

TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CORTO	MEDIO	LARGO
Período	< 2h/jornada	2-4 h/jornada	> 4 h/jornada

Respecto a la valoración del riesgo, debe aplicarse la tabla de combinaciones que figura en el apartado 2.1.2 de esta parte del documento.

Además, si se detecta que alguna de las personas expuestas sufre alguna de las sensibilidades específicas que se reflejan en la lista de trabajadores con protección especial (apartado 2.1.2 de esta parte del documento), y que ésta puede tener alguna relación directa con las consecuencias para la salud de la exposición al riesgo derivado del transporte manual de

materiales, el caso se debe valorar conjuntamente con los profesionales facultativos de la medicina del trabajo.

En este punto, y con la información recogida, se procede a rellenar la ficha E2, incluida en el anexo E, tal como ya se ha explicado en el apartado 2.1.2 de esta parte del documento.

2.2.3. Valoración estimada del riesgo derivado de empujar cargas o de tirar de ellas manualmente (E3)

Metodología de aplicación para empujar cargas

a) En el puesto de trabajo, deben medirse o registrarse los valores de los factores de riesgo siguientes:

- Inicialmente, medir la fuerza inicial (FI) y de mantenimiento (FM) real en kg. Se recomienda utilizar un dinamómetro.
- La distancia desplazada, la altura de agarre de la carga y la frecuencia de transporte.
- Por otro lado: determinar el sexo de la persona que realiza el transporte.

b) Una vez determinados dichos valores, se marcan en una de las 4 tablas siguientes, en función de la distancia recorrida, con el objetivo de obtener los valores de fuerza recomendados, tanto para iniciar el movimiento de empujar una carga (FI en las tablas E11 y E12 de la página siguiente) como para mantener este movimiento (FM en las tablas E13 y E14), para conseguir un nivel de seguridad y salud en el 90% de población expuesta (P). En caso de tener que valorar distancias o frecuencias intermedias, deben interpolarse los valores de la tabla.

Tabla E11. VALORES RECOMENDADOS DE FUERZA INICIAL (FI) PARA EMPUJAR (HOMBRE/MUJER), DISTANCIAS DE 2,1 A 15,2 m																										
ALTURA DEL ELEMENTO POR DONDE SE EMPUJA LA CARGA		P	Distancia recorrida: ≤ 2,1m								Distancia recorrida: 2,2 a 7,6m								Distancia recorrida: 7,7 a 15,2m							
			UN TRANSPORTE CADA:								UN TRANSPORTE CADA:								UN TRANSPORTE CADA:							
			6s	12s	1min	2min	5min	30min	8h	15s	22s	1min	2min	5min	30min	8h	25s	35s	1min	2min	5min	30min	8h			
Hombres (FI)	CADERAS	90%	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24			
	CODOS	90%	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28			
	HOMBROS	90%	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25			
Mujeres (FI)	CADERAS	90%	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15			
	CODOS	90%	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17			
	HOMBROS	90%	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17			

Tabla E12. VALORES RECOMENDADOS DE FUERZA INICIAL (FI) PARA EMPUJAR (HOMBRE/MUJER), DISTANCIAS DE 15,3 A 61 m																
ALTURA DEL ELEMENTO POR DONDE SE EMPUJA LA CARGA		P	Distancia recorrida: 15,3 a 30,5m					Distancia recorrida: 30,6 a 45,7m					Distancia recorrida: 45,8 a 61m			
			UN TRANSPORTE CADA:					UN TRANSPORTE CADA:					UN TRANSPORTE CADA:			
			1min	2min	5min	30min	8h	1min	2min	5min	30min	8h	2min	5min	30min	8h
Hombres (FI)	CADERAS	90%	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
	CODOS	90%	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
	HOMBROS	90%	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
Mujeres (FI)	CADERAS	90%	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
	CODOS	90%	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
	HOMBROS	90%	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15

Tabla E13. VALORES RECOMENDADOS DE FUERZA DE MANTENIMIENTO (FM) PARA EMPUJAR (HOMBRE/MUJER), DISTANCIAS DE 2,1 A 15,2 m																							
ALTURA DEL ELEMENTO POR DONDE SE EMPUJA LA CARGA		P	Distancia recorrida: ≤ 2,1m							Distancia recorrida: 2,2 a 7,6m							Distancia recorrida: 7,7 a 15,2m						
			UN TRANSPORTE CADA:							UN TRANSPORTE CADA:							UN TRANSPORTE CADA:						
			6s	12s	1min	2min	5min	30min	8h	15s	22s	1min	2min	5min	30min	8h	25s	35s	1min	2min	5min	30min	8h
Hombres (FM)	CADERAS	90%	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15
	CODOS	90%	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16
	HOMBROS	90%	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16
Mujeres (FM)	CADERAS	90%	5	6	8	8	9	9	12	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9
	CODOS	90%	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	7	7	8	10
	HOMBROS	90%	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9

Tabla E14. VALORES RECOMENDADOS DE FUERZA DE MANTENIMIENTO (FM) PARA EMPUJAR (HOMBRE/MUJER), DISTANCIAS DE 15,3 A 61 m																
ALTURA DEL ELEMENTO POR DONDE SE EMPUJA LA CARGA		P	Distancia recorrida: 15,3 a 30,5m					Distancia recorrida: 30,6 a 45,7m					Distancia recorrida: 45,8 a 61m			
			UN TRANSPORTE CADA:					UN TRANSPORTE CADA:					UN TRANSPORTE CADA:			
			1min	2min	5min	30min	8h	1min	2min	5min	30min	8h	2min	5min	30min	8h
Hombres (FM)	CADERAS	90%	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10
	CODOS	90%	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
	HOMBROS	90%	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
Mujeres (FM)	CADERAS	90%	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6
	CODOS	90%	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
	HOMBROS	90%	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6

Los valores en gris reflejados en las tablas E13 y E14, ambas relacionadas con la fuerza de mantenimiento (FM), deben considerarse ergonómicamente no tolerables en caso de que se soporten durante 4 horas, puesto que superan los límites fisiológicos. En estos casos, se considera que la evaluación debería completarse con un cálculo del consumo metabólico o una medición de la frecuencia cardíaca (E7 «Esfuerzo físico general», explicado en el apartado 2.2.5).

En el caso de que los valores recomendables obtenidos no se encuentren en ninguna de las situaciones citadas en el párrafo anterior, se calcula el cociente entre la fuerza real inicial o de mantenimiento ejercida y el valor recomendado según las tablas, con lo que se obtienen 2 índices de empuje (IP): el inicial y el de mantenimiento.

$$IP = \frac{\text{Fuerza inicial de mantenimiento real (kg)}}{\text{Fuerza inicial de mantenimiento recomendada según tablas (kg)}}$$

En caso de que se interese efectuar el cálculo para otros percentiles de población expuesta < 90%, o en caso de que se deba valorar una combinación de desplazamientos (empujar/tirar), se

recomienda aplicar la parte correspondiente de "Tareas de manipulación manual de cargas" del método Ergo IBV 2bis.

Tabla E15. VALORACIÓN DEL RIESGO DE EMPUJAR CARGAS MANUALMENTE				
PUNTUACIÓN	1	2	3	CONDICIONES DE SOBRECARGA
Índice de manipulación manual para empujar (IP)	$IP \leq 0,75$	$0,76 < IP \leq 1,25$	$IP \geq 1,26$	■ Si durante el recorrido se deben salvar desniveles $> 1\%$ (rampas) o escalones. ■ Si el apoyo de los pies no se realiza sobre un terreno firme y regular. ■ Si la persona expuesta no tiene experiencia o formación, o se ha incorporado al lugar de trabajo después de un período largo de ausencia, o es menor, o tiene > 40 años. ■ Si alguna persona expuesta sufre alguna patología de la columna. ■ Si el desplazamiento se realiza con una sola mano o fuera del plano sagital.

Criterio de valoración

Una vez obtenidos los valores de los índices (IP) inicial y de mantenimiento, se utilizará el más alto. A continuación, la valoración de la intensidad del riesgo derivado de empujar cargas manualmente se ha establecido en 3 niveles de cuantificación (1, 2 y 3), tal como se puede comprobar en la tabla E15. Sin embargo, para poder obtener el valor de riesgo final, antes debe comprobarse si se cumple alguna de las situaciones que figuran en la columna de sobrecarga, ya que, en este caso, debe sumarse 1 punto al valor de la columna en la que habíamos determinado el valor del índice IP. Una vez hecho el cómputo total, la interpretación del grado de intensidad del riesgo se determina cuantitativamente a partir del criterio siguiente:

Tabla E16				
INTENSIDAD DEL RIESGO	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONÓMICAMENTE NO TOLERABLE
Puntuación	1	2	3	> 3

En relación al tiempo de exposición, se toman los períodos de la tabla siguiente, considerándolos como el cómputo total de exposición a lo largo de toda la jornada.

Tabla E17			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CORTO	MEDIO	LARGO
Intervalos	< 2 h/jornada	2-4 h/jornada	> 4 h/jornada

Respecto a la valoración del riesgo, es preciso aplicar la tabla de combinaciones que figura en el apartado 2.1.2. Además, si se detecta que alguna de las personas expuestas sufre alguna de las sensibilidades específicas que se reflejan en la lista de trabajadores con protección especial (apartado 2.1.2 de esta parte del documento), y que ésta puede tener alguna relación directa con las consecuencias para la salud de la exposición al riesgo derivado de empujar cargas manualmente, el caso se debe valorar conjuntamente con los profesionales facultativos de la

medicina del trabajo. En este punto, y con la información recopilada, se procede a rellenar la ficha E2, incluida en el anexo E, tal como ya se ha explicado en el apartado 2.1.2 de este manual.

Metodología de aplicación para tirar de cargas

Los valores a aplicar son los mismos que para empujar cargas, teniendo en cuenta que la fuerza inicial para tirar (FI) es un 13% inferior a la FI correspondiente para empujar en las mismas condiciones de trabajo, y la fuerza de mantenimiento para tirar (FM) es un 20% inferior a la FM correspondiente para empujar en las mismas condiciones de trabajo.

2.2.4. Valoración estimada del riesgo derivado de la exposición a posturas forzadas (E4), movimientos repetitivos (E5) y esfuerzo muscular localizado mantenido (E6)

Riesgo probablemente existente en la ejecución de trabajos básicamente estáticos que implican movimientos similares y continuos de las mismas extremidades, movimientos rápidos y de amplitud reducida, procesos de trabajo repetidos con ciclos de operación cortos y definidos o actividades en las que falta tiempo de recuperación a lo largo de cada hora de trabajo efectivo.

Metodología de aplicación

- a) En el puesto de trabajo deben medirse o registrarse los valores reales que adoptan los parámetros reflejados en las tablas E19, E20 y E21, a partir de las cuales se obtiene el valor de la intensidad del riesgo derivado de la exposición a posturas forzadas, movimientos repetitivos o esfuerzo muscular localizado mantenido, respectivamente. Sin embargo, en caso de que se identifique que, en el sistema de trabajo, se presenta alguna de las condiciones de trabajo reflejadas en la tabla E18, debe considerarse el riesgo como ergonómicamente no tolerable y, por lo tanto, es preciso corregir la situación de inmediato.

Tabla E18. SITUACIONES DE RIESGO ERGONÓMICAMENTE NO TOLERABLE	
Brazos y hombros	■ Si las manos están por encima de la cabeza, o si los codos están por encima de los hombros durante > 4 horas/día. ■ Si se levantan repetidamente las manos por encima de la cabeza, o el codo por encima del hombro > 1 vez/minuto, durante > 4 horas/día. ■ Si se mantienen los hombros estáticamente encogidos o elevados, o bien adoptan esta posición con una repetitividad ≥ 2 movimientos/minuto.
Manos y muñecas	■ Si se sujeta en pinza un objeto ≥ 1 kg, sin apoyo o haciendo una fuerza ≥ 2 kg (similar a coger un paquete de 500 folios de papel) > 4 horas/día. ■ Si se sujeta en pinza un objeto ≥ 1 kg, sin apoyo o haciendo una fuerza ≥ 2 kg y, además, las muñecas están flexionadas $\geq 30^\circ$, en extensión $\geq 45^\circ$, o en desviación cubital $\geq 30^\circ$, > 3 horas/día. ■ Si se coge un objeto ≥ 3 kg, sin apoyo o haciendo una fuerza ≥ 5 kg, y se tienen las muñecas flexionadas $\geq 30^\circ$, o en extensión $\geq 45^\circ$, o en desviación cubital $\geq 30^\circ$, > 3 horas/día. ■ Si las manos cogen un objeto ≥ 3 kg, sin ningún apoyo, o hacen una fuerza ≥ 5 kg, con una repetitividad de movimientos > 3 horas/día. ■ Si las manos cogen un objeto ≥ 3 kg, sin ningún apoyo, o hacen una fuerza ≥ 5 kg durante > 4 horas/día. ■ Si las muñecas están en flexo-extensión mientras se está haciendo un agarre de fuerza. ■ Si la base de la palma de la mano se usa como martillo > 60 veces/hora o > 1 vez/minuto, durante > 2 horas/día. ■ Si las muñecas o las manos adoptan la misma postura o movimiento con poca variación, cada pocos segundos (excepto actividades de atornillar), > 6 horas/día. ■ Si las muñecas o las manos adoptan la misma postura o movimiento con poca variación, cada pocos segundos (excepto actividades de atornillar), > 2 horas/día y, además, las muñecas están flexionadas $\geq 30^\circ$, o en extensión $\geq 45^\circ$, o en desviación cubital $\geq 30^\circ$, y se ejerce una fuerza elevada con las manos. ■ Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa durante ≥ 7 horas/día. ■ Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa con las muñecas flexionadas $\geq 30^\circ$, o en extensión $\geq 45^\circ$, o en desviación cubital $\geq 30^\circ$, ≥ 4 horas/día.
Cuello	■ Si se mantiene el cuello inclinado > 45° sin ningún apoyo o sin la posibilidad de cambiar de postura > 4 horas/día.
Tronco	■ Si se inclina la espalda > 30° sin ningún apoyo o sin la posibilidad de cambiar de postura > 4 horas/día. ■ Si se inclina la espalda > 45° sin ningún apoyo o sin la posibilidad de cambiar de postura > 2 horas/día. ■ Si la espalda está en extensión > 60° sin apoyo. ■ Si, estando sentado, no se puede mantener la lordosis lumbar (falta un respaldo o debe mantenerse un ángulo cerrado de las caderas) > 4 horas/día.
Piernas y rodillas	■ Si se está en cuclillas > 4 horas/día, o arrodillado sobre una superficie dúctil, adaptable o flexible > 4 horas/día, o sobre una superficie dura > 2 horas/día. ■ Si las rodillas se usan como martillo > 60 veces/hora o > 1 vez/minuto durante > 2 horas/día.

b) Para las situaciones de riesgo que no respondan a ninguna de las valoraciones de riesgo ergonómicamente no tolerable anteriores, deben medirse o registrarse los valores de postura forzada o desviación articular que pueda adoptar cada extremidad (tabla E19), la repetitividad de los movimientos (tabla E20), el grado de intensidad y la duración del esfuerzo o la fuerza mantenida (tabla E21).

Tabla E19. VALORACIÓN DEL RIESGO DE POSTURA FORZADA O DESVIACIÓN					
Puntuación	1	2	3	4	CORRECCIONES POSTURALES POR EXTREMIDAD
Brazos y hombros	Flexión 0-20°	Flexión 20-45°	Flexión 45-90°	Flexión > 90° En extensión	+1 si los hombros están elevados. +1 si los brazos están en abducción o rotación. -1 si hay apoyo o si los brazos cuelgan (a favor de la gravedad).
Antebrazos	Flexión 90-100° Extensión 90-60°	Flexión > 100° Extensión 60-0°		Flexión extrema $\approx 145^\circ$ Pronación/supinación	+1 si cruzan la línea media del cuerpo o se desvían hacia fuera del cuerpo.
Manos y muñecas	Flexión 0° Extensión 0°	Flexión $\leq 15^\circ$ Extensión $\leq 15^\circ$	Flexión > 15° Extensión > 15°	Flexión extrema 85-95° Extensión extrema 54-85°	+1 si hay pronación/supinación. +1 si hay desviación lateral o giro. +1 si el agarre es en pinza, palmar o en gancho. +1 si los dedos están en gatillo.
Cuello	Flexión $\leq 10^\circ$	Flexión 10-20° Flexión > 20°, pero con reposacabezas	Flexión > 20-25°	Flexión > 25°, sin apoyo total del tronco Extensión	+1 si el cuello está girado, en torsión o inclinado lateralmente.
Tronco	Sentado manteniendo la lordosis lumbar De pie y erecto	Flexión 0-20° Extensión 0-20°	Flexión > 20-60° Extensión > 20° y con apoyo	Flexión > 60° Extensión > 20° y sin apoyo Sentado pero sin poder mantener la lordosis lumbar	+1 si el tronco está en torsión o inclinado lateralmente.
Piernas y rodillas	Sentado con las rodillas 90-135° De pie con reposanaalgas	Sentado, con las rodillas < 90° y respaldo de inclinación regulable De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	De pie > 50% jornada o sobre una sola pierna o en postura inestable En cuclillas o con flexión de las rodillas 30-60°	Arrodillado Sentado con un ángulo de rodillas < 90° o 90-135° y sin respaldo inclinable para el tronco	+1 si las rodillas están flexionadas > 60° (excepto postura apoyada).
Puntuación de postura forzada o desviación articular					

- b) Una vez valoradas todas las extremidades, debe sumarse la puntuación total de cada columna y añadirle la puntuación correspondiente de la columna de correcciones posturales por extremidad. Este sistema se debe repetir para los riesgos de repetitividad (tabla E20) y de esfuerzo muscular (tabla E21), incluidas las correcciones de sobrecarga, para lo que se suma 1 punto a la puntuación total.

Puntuación	1	2	3	4	CORRECCIONES DE SOBRECARGA
Repetitividad	< 1 mov./min o ciclo > 90 s	1-5 mov./min o ciclo 60-90 s	6-15 mov./min o ciclo 30-60 s	> 15 mov./min o ciclo < 30 s	Si se está expuesto a vibraciones o a temperaturas bajas*. Si se usan las extremidades con movimientos bruscos, desviaciones extremas, presión con tejidos blandos o fuerza. Si se padece un esfuerzo muscular elevado o se adoptan posturas forzadas.
					Puntuación de Repetitividad

* En caso de que se haya detectado una exposición importante a vibraciones, es preciso completar la evaluación con la valoración de los riesgos de vibraciones en el cuerpo entero y el conjunto mano-brazo, tratados en los apartados 2.2.6 y 2.2.7 de este documento.

* En caso de que se haya detectado una exposición a temperaturas bajas, es preciso completar la evaluación con la correspondiente valoración del riesgo higiénico.

FCM (%), VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESFUERZO MUSCULAR MANTENIDO					
Puntuación	1	2	3	4	CORRECCIONES DE SOBRECARGA
Intensidad del esfuerzo	FCM* < 20% Borg < 2	21 <= FCM < 29% Borg 3-4	30 <= FCM < 49% Borg 5-7	FCM > 49% Borg > 7	Si la temperatura es elevada*. Si se mantiene una postura asimétrica o un agarre forzado. Si hay poca o ninguna posibilidad de cambiar de postura. Si alguna persona sufre estresores laborales importantes*. Si la tarea se realiza en el turno nocturno*.
Duración del esfuerzo mantenido	< 6 s	6-19 s	20-30 s	> 30 s	
ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO DE BORG REVISADA					
		CONCEPTO	FCM EQUIVALENTE (%)		
0		Esfuerzo nulo	0		
0,5		Esfuerzo poco perceptible	5		
1		Esfuerzo muy ligero	10		
2		Esfuerzo ligero	20		
3		Esfuerzo moderado	30		
4		Esfuerzo ligeramente duro	40		
5 i 6		Esfuerzo pesado	50-60		
7, 8 i 9		Esfuerzo muy duro	70-80-90		
10		Esfuerzo extremadamente duro (máximo)	100		

Además, recordar que, si se detecta que alguna de las personas expuestas sufre alguna de las sensibilidades específicas que se reflejan en la lista de trabajadores con protección especial (apartado 2.1.2 de esta parte del documento), y que ésta puede tener alguna relación directa con las consecuencias para la salud de la exposición al riesgo derivado de la exposición a posturas forzadas, la repetitividad o el esfuerzo muscular mantenido, el caso se debe valorar conjuntamente con los profesionales facultativos de la medicina del trabajo.

Criterio de valoración

Una vez realizado el cómputo total para cada uno de los 3 riesgos, la interpretación del grado de intensidad se determina a partir de los criterios siguientes:

Tabla E22. POSTURA FORZADA O DESVIACIÓN ARTICULAR				
INTENSIDAD DEL RIESGO	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONOMICAMENTE NO TOLERABLE
Puntuación	6-11	12-18	19-24	> 24

Tabla E23. REPETITIVIDAD DE MOVIMIENTO				
INTENSIDAD DEL RIESGO	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONOMICAMENTE NO TOLERABLE
Puntuación	1	2-3	4	> 4

Tabla E24. ESFUERZO MUSCULAR				
INTENSIDAD DEL RIESGO	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ELEVADA	ERGONOMICAMENTE NO TOLERABLE
Puntuación	2-3	4-6	7-8	> 8

En relación con el tiempo de exposición, se toman los intervalos de la tabla siguiente:

Tabla E25			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CORTO	MEDIO	LARGO
Intervalos	< 1 h/jornada	1-4 h/jornada	> 4 h/jornada

Respecto a la valoración del riesgo, tal como ya se ha comentado en el inicio de este manual, debe aplicarse la tabla de combinaciones que figura en el apartado 2.1.2. Así pues, en el caso de que se detecte un riesgo moderado, se considera necesario realizar un análisis más exhaustivo siguiendo alguno de los métodos específicos que se indican a continuación:

- Método Ergo IBV2bis
- Método OWAS10
- Método RULA9
- Método Job Strain Index (JSI)
- Método REBA6
- Método Check-list OCRA12

2.2.5. Valoración estimada del esfuerzo físico general (E7)

Riesgo probablemente existente en el caso de que, durante la mayor parte de la jornada, se ejecuten trabajos que requieran: mantenimiento de posturas estáticas, adopción de posturas alejadas de la postura de confort de las extremidades, ejecución de trabajos dinámicos, manipulación manual de cargas, exposición a niveles elevados de factores ambientales termohigrométricos o de ruido o exposición a factores psicológicos relacionados con el estrés.

Metodología de aplicación

Es preciso determinar cuál es el valor del esfuerzo fisiológico o la carga energética que conlleva la ejecución de la tarea para la persona. Concretamente, este valor se puede determinar de 3 formas que, por orden de preferencia y fiabilidad, son las siguientes:

a) Medir el gasto energético directamente en la persona registrando su frecuencia cardíaca con un pulsómetro, es decir, un aparato que recoge periódicamente las pulsaciones cardíacas mediante un transductor en forma de banda torácica y un reloj digital como elemento de almacenamiento de datos. Con este sistema, la interferencia en la actividad laboral de la persona es mínima.

b) Calcular el gasto metabólico de la persona durante la ejecución de su actividad, lo que se realiza con un análisis del esfuerzo físico exigido, las posturas adoptadas y el tiempo de exposición.

Una vez obtenidos estos valores, el cálculo metabólico se ejecuta a partir de la estimación de la actividad propuesta por la norma UNE 28996:199513. Concretamente, este cálculo puede realizarse de las siguientes formas:

- Manualmente, utilizando las tablas de la norma adaptadas a la Norma técnica de prevención (NTP) 32316, editada por el INSHT y accesible en la web: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_323.htm. Es preciso tener presente que algunas tablas no incluyen el consumometabólico basal.
- También se puede utilizar el calculador de la página electrónica que se indica a continuación, en la que tampoco se incluye el consumo metabólico basal: <http://hsc.usf.edu/~tbernard/HollowHills/EstMetRate21.xls>

c) Aplicar los valores orientativos de niveles energéticos proporcionados en las tablas de la norma UNE indicada, clasificados por tipo de actividad o profesión. Si se utiliza esta opción, se comete un error importante que puede alcanzar el 35%; por tanto, los valores no dejan de ser orientativos.

Criterio de valoración

Una vez medido o calculado el esfuerzo físico, la valoración de la intensidad de este esfuerzo, reflejada en las columnas de la tabla E28, se ha clasificado a partir de la combinación de 5 criterios:

Frecuencia cardiaca media de trabajo (FCM), contabilizada en pulsaciones por minuto (p/min).

Consumo metabólico de trabajo (MT), determinado en forma de calorías consumidas a lo largo de la jornada (kcal/j) o por minuto (kcal/min), en función del tiempo de exposición.

Capacidad aeróbica máxima (CAM) o frecuencia cardiaca máxima, valor que se puede determinar o bien considerando un valor CAM de 170 p/min o bien a partir del resultado obtenido de aplicar la ecuación siguiente:

CAM = 220 - edad, para los hombres.

CAM = 226 - edad, para las mujeres.

Método de Brouha o índice de recuperación cardiaca, que determina la capacidad de recuperación y, por tanto, la penosidad de la tarea. La interpretación de este método se obtiene aplicando las ecuaciones siguientes, donde P1, P2 y P3 son la medida de la frecuencia cardíaca obtenida al cabo de 1 minuto (P1), 2 minutos (P2) y 3 minutos (P3), respectivamente, tras haber finalizado la tarea. Concretamente:

- Brouha 1: si $P1 - P3 \leq 10$, y P1, P2 i P3 son próximos a 90 p/min, la recuperación es normal (riesgo leve).
- Brouha 2: si $P1 - P3 \leq 10$, y $P1 > 110$, el gasto energético no es excesivo (riesgo moderado).
- Brouha 3: si $P1 - P3 > 10$, y $P3 > 90$, la recuperación es inadecuada para la tarea requerida y puede originar fatiga (riesgo grave).

Por último, también se ha utilizado la **escala de percepción del esfuerzo de Borg**⁷: método psicofísico que consiste en una escala de 15 valores que responden a una percepción de la sensación de incomodidad o fatiga experimentada durante la ejecución de la tarea. Además, esta escala mantiene una equivalencia lineal con la frecuencia cardiaca.

Tabla E26. ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO DE BORG		
ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO	CONCEPTO	FRECUENCIA CARDÍACA EQUIVALENTE (p/min)
6	Sin esfuerzo	60
7 i 8	Esfuerzo extremadamente ligero	70-80
9 i 10	Esfuerzo muy ligero	90-100
11 i 12	Esfuerzo ligero	110-120
13 i 14	Esfuerzo un poco duro	130-140
15 i 16	Esfuerzo duro (pesado)	150-160
17 i 18	Esfuerzo muy duro	170-180
19	Esfuerzo extremadamente duro	190
20	Esfuerzo máximo	200

En relación con el tiempo de exposición, se toman los períodos de la tabla siguiente como cómputo total a lo largo de la jornada:

Tabla E27				
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CORTO	MEDIO	LARGO	JORNADA COMPLETA
Período	< 1 h/jornada	1-4 h/j	5-7 h/j	≥ 8 h

Tabla E28. VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESFUERZO FÍSICO GENERAL A PARTIR DE LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN					
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	RIESGO LEVE	RIESGO MODERADO	RIESGO GRAVE	RIESGO ERGONÓMICO NO TOLERABLE	CORRECCIONES DE SOBRECARGA Y FACTORES DE RIESGO AÑADIDOS
Jornada completa	MT < 1200 kcal/j FCM < 88 p/min	1200 ≤ MT ≤ 1499 88 ≤ FCM ≤ 94	1500 ≤ MT ≤ 2000 95 ≤ FCM ≤ 104	MT > 2000 FCM > 104 o FCM > FCMmáx-25	Para las mujeres, MT se considerará un 30-35% inferior.
Largo	MT < 2,5 kcal/min FCM < 75 p/min	2,5 ≤ MT ≤ 3,1 76 ≤ FCM ≤ 87	3,2 ≤ MT ≤ 4,2 88 ≤ FCM ≤ 95	MT > 4,2 FCM > 95 o FCM > FCMmáx-25	A los valores de FCM para periodos largos y medios se ha de sumar 10-15 p/min para mujeres.
Medio	MT < 5 kcal/min FCM < 100 p/min	5 ≤ MT ≤ 7,5 100 ≤ FCM ≤ 120	7,6 ≤ MT ≤ 12,5 121 ≤ FCM ≤ 160	MT > 12,5 FCM > 160 o FCM > FCMmáx-25	En condiciones de calor o frío**.
Corto	MT < 7,5 kcal/min FCM < 125 p/min	7,5 ≤ MT ≤ 10 125 ≤ FCM ≤ 130	10,1 ≤ MT ≤ 12,5 131 ≤ FCM ≤ 170	MT > 12,5 FCM > 170 o FCM > FCMmáx-25	Si se lleva ropa pesada.
Independiente del tiempo de exposición	CAM < 25% Brouha 1 Borg 6-9	25% ≤ CAM ≤ 50% Brouha 2 Borg 10-12	51% ≤ CAM ≤ 75% Brouha 3 Borg 13-16	CAM > 75% Borg > 16	Si la tarea se realiza en turno nocturno. Problemas cardiovasculares. Exposición a estresores laborales importantes***.

* FCMmáx = 220 - edad

** En condiciones de calor se puede esperar un incremento del MT de 5-10 w/m² y para condiciones de frío se puede esperar un incremento máximo de 200 w/m² causado por los escalofríos.

*** En este caso, es preciso revisar la evaluación de riesgos psicosociales.

Puesto que estamos tratando un riesgo que se puede medir, como se ha comentado al inicio, su valoración se realizará a partir de la combinación de intensidad y tiempo de exposición establecida en la tabla E28, donde, previamente, será preciso comprobar si se detecta la existencia de alguno de los factores listados en la zona sombreada de la columna de correcciones de sobrecarga. Por otro lado, si se detecta que alguna de las personas expuestas sufre alguna de las sensibilidades específicas que se reflejan en la lista de trabajadores con protección especial (apartado 2.1.2), y que ésta puede tener alguna relación directa con las

consecuencias para la salud de la exposición a un esfuerzo físico laboral, la valoración del riesgo final deberá realizarse conjuntamente con los profesionales facultativos de la medicina del trabajo.

En el caso de que se detecte un riesgo moderado, se considera necesario medir la frecuencia cardiaca con un pulsómetro en las condiciones reales de trabajo, y aplicar uno de los métodos de valoración siguientes:

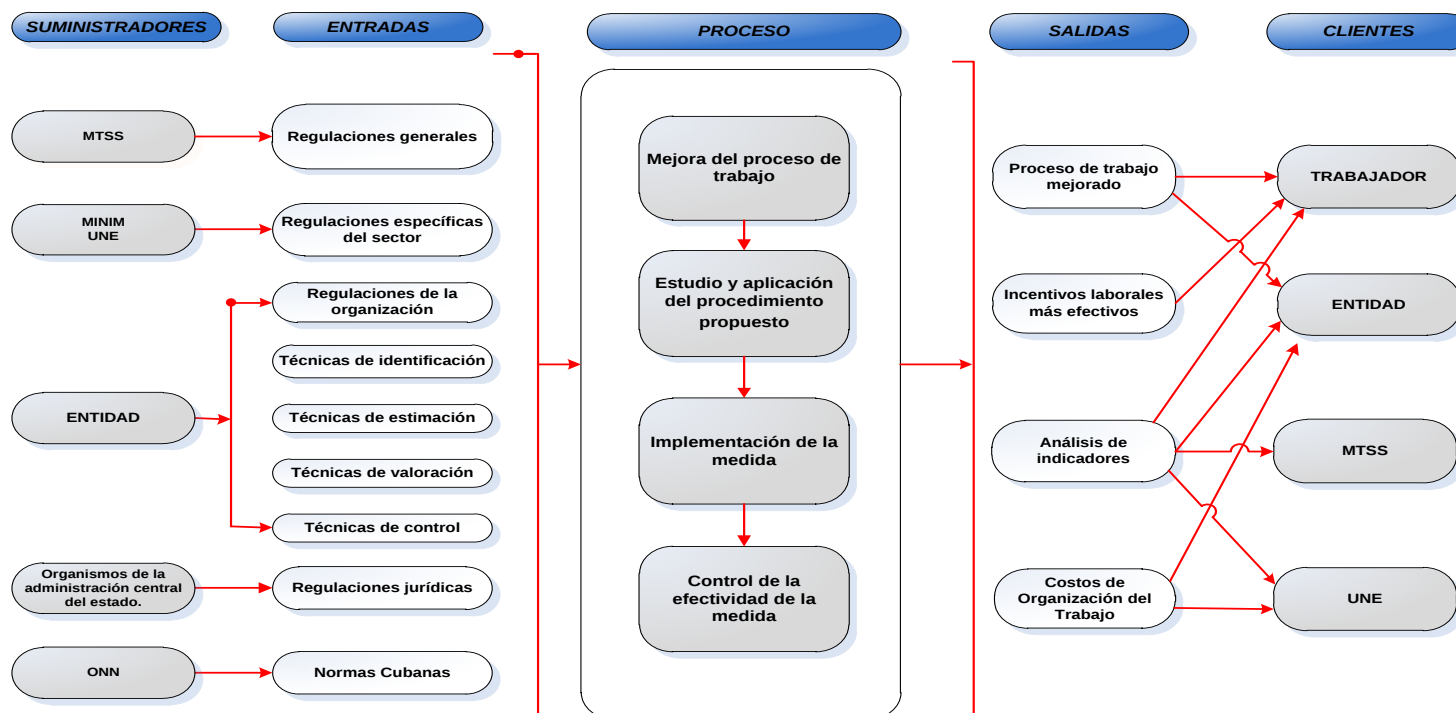
- Método Chamoux para exposiciones largas de 8 horas.
- Método Frimat para fases cortas de trabajo.

Ambos se pueden consultar en la norma técnica de prevención NTP 295, editada por el INSHT y accesible en la siguiente página electrónica: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_295.htmTabla

Anexo No. 15: Indicadores del proceso de OT con su forma de cálculo y umbral de evaluación. Fuente: Elaboración propia

Indicador	Fórmula de cálculo	Umbral de evaluación
Nivel de conocimiento	$\frac{\text{Total de equipos que domina}}{\text{total de equipos instalados}} * 100$	100% - 70% Suficiente. 50% - 70% Adecuado 0% - 50% Limitado
Aprovechamiento de la Fuerza de trabajo	$\frac{\text{Total de horas – hombres aprovechadas (real)}}{\text{Sección plan reajustado (real)}} * 100$	$\leq 3\%$ Bien $> 3\%$ Mal
Ausentismo	$\frac{\Sigma \text{ indicadores}}{\text{FTD}} * 100$	$> 70\%$ Bien $\leq 70\%$ Mal
Utilización real de la plantilla cubierta	$\frac{\text{Total de horas – hombres aprovechadas (real)}}{\text{Plantilla cubierta (estimado)}} * 100$	$> 80\%$ Bien $\leq 80\%$ Mal
% de procesos mejorados	$\frac{\text{Cantidad de procesos mejorados}}{\text{Cantidad de procesos existentes}} * 100$	Lograr un 100% de Procesos mejorados
Disponibilidad Técnica	$100\% - \text{Factor de Deficiencia} - \text{Factor de Mantenimiento}$	$\geq 85\%$ Bien $< 85\%$ Mal

Anexo No.16: Mapa del proceso de organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia



Anexo No. 17: Ficha de proceso de Organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia

		<u>Ficha de Proceso</u>
<u>Proceso de Organización del Trabajo</u>	Responsables Director General Director Recursos Humanos Especialista C en GRH Especialista C en GRH Especialista B en GRH Psicologo Laboral	
<u>Misión</u>	Estudiar y proponer las variantes que permitan la mejor aplicación de la política laboral y salarial en la Empresa, con vistas a alcanzar una utilización eficiente de la fuerza de trabajo y los procesos asociados.	
<u>Alcance</u>	• Empieza : Elaboración del plan de estudio del año • Incluye : Resolución firmada por el director general que contiene la programación de los estudios de organización del trabajo • Termina: Aprobación por el director general de las mejoras propuestas por el equipo como resultado de los estudios realizados	

Proveedores • MTSS • MINBAS UNE • ENTIDAD • Organismos de la Administración Central del Estado • ONN	Entradas • Regulaciones generales • Regulaciones específicas del sector • Regulaciones de la organización • Técnicas de Identificación • Técnicas de Estimación • Técnicas de Valoración • Técnicas de Control • Regulaciones Jurídicas • Normas Cubanas
Salidas • Proceso de trabajo mejorado • Incentivos laborales más efectivos • Análisis de indicadores • Costos de Organización del trabajo	Clientes • Trabajador • Entidad • MTSS • UNE
Registros • Plan anual de estudio de organización del trabajo. • Expedientes de los estudios de organización del trabajo. • Plantilla aprobada • Reglamento de los sistemas de pagos implantados	

• Certificaciones emitidas por el cumplimiento de indicadores formadores y condicionantes de los sistemas de pagos. • Legislaciones • Resoluciones aprobatorias. • Otros procedimientos de trabajo.	
Inspecciones • Sistema de autocontrol	
Variable de Control • Control de la ejecución por concepto del gasto de salario.	Indicadores ▪ Ausentismo ▪ Aprovechamiento de la fuerza de trabajo ▪ Utilización de la plantilla ▪ Nivel de conocimiento ▪ Por ciento (%) de procesos mejorados

Anexo No.18: Lista de chequeo para evaluar el proceso de Organización del Trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
Organización del Trabajo			
¿Tiene elaborada la organización la estrategia organizativa de organización del trabajo?	X		
¿Se encuentran identificados por la alta dirección los procesos que añaden valor o encarecen los costos y las premisas para acometer el estudio del trabajo?	X		
¿Se realiza un diagnostico anual de organización del trabajo y existe evidencia de ello?	X		
¿Se aprueba por la dirección y el sindicato el diagnóstico de la Organización del Trabajo?	X		
¿Cuenta la organización con un procedimiento documentado donde se establece como realizar los análisis de los resultados de los estudios del trabajo, así como la forma de implementar estos resultados?	X		
¿Se encuentra elaborado y aprobado por la alta dirección el plan de estudio de Organización del Trabajo?	X		
¿Se encuentran definidas y aprobadas las personas responsables de la realización de los estudios del trabajo, así como los que deben participar?	X		
¿Garantiza la alta dirección la participación de los trabajadores en los estudios de trabajo?	X		
¿Se han capacitado a los técnicos, ingenieros y tecnólogos para la realización de los estudios de organización y la normación del trabajo?	X		
¿Se encuentran definidas y aprobadas por la alta dirección las técnicas y herramientas a utilizar para desarrollar los estudios del trabajo?	X		
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al proceso tecnológico?	X		

¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?		X	Se generan aún demoras organizativas
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios, concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?	X		
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo, que garanticen el cumplimiento de las tareas, además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo?	X		
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido, favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicio a su salud?	X		
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a aplicar. b) Herramientas y equipos que se utilizarán. c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar. d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos.		X	
¿Existen un expediente para cada estudio de Organización del Trabajo realizado?	X		
¿Realiza la organización la medición del trabajo aplicando las técnicas de estudio de tiempos, para determinar los niveles de aprovechamiento de la jornada laboral (AJL) y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo una tarea?	X		
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de normación del trabajo y la actividad de diseño de métodos y tecnologías?	X		
¿Valoración de la cantidad de puestos normables, normados y no	X		

normados, así como los trabajadores abarcados en cada caso?			
¿Calidad de las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un periodo dado, ya sea a nivel de empresa, proceso, actividad, etc.? a) ¿Está elaborada la documentación para cada puesto de trabajo y se corresponde con lo que se hace? b) ¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?		X	
¿Tiene elaborada la organización la plantilla de cargos según los indicadores y los procedimientos establecidos en la legislación y aprobada por el nivel de dirección correspondiente?	X		
¿La plantilla de cargos aprobada se corresponde con el nivel de actividad productiva o de servicio que desarrolla la organización?	X		
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajo claves de la empresa, así como del resto de los puestos?	X		
¿Están elaborados los planes de mejoras continuas?	X		
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de periodos anteriores?	X		
¿Cuenta la organización con un programa de desarrollo para el incremento de la productividad?	X		
¿Se realiza la evaluación y determinación de factores que inciden o provocan comportamientos inadecuados de la disciplina laboral?	X		
¿Sobre las medidas disciplinarias tomadas, existe procedimiento para reclamar ante la inconformidad?	X		
¿Se lleva el control de la cantidad de reclamaciones formuladas por los trabajadores en relación con el total de medidas aplicadas en el último año?	X		
¿La organización salarial aprobada estimula a que los trabajadores más capacitados y capaces, aspiren a ocupar cargos u ocupaciones de mayor complejidad y responsabilidad?		x	

Anexo No.19: Técnica UTI para determinar el orden de prioridad de solución de las debilidades detectadas. Fuente: Elaboración propia

PUNTOS DEBILES	U	T	I	TOTAL	PRIORIDAD
La organización no cuenta con una descripción para los procesos o puestos resultantes de la aplicación de estudios de trabajo, que contenga entre otros aspectos las condiciones ergonómicas a garantizar.	10	10	10	1000	1
La división y cooperación del trabajo establecidas no logran la utilización plena del tiempo de trabajo tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo.	10	9	10	900	2
La organización no realiza la medición del trabajo aplicando las técnicas de estudio de tiempos, para determinar los niveles de aprovechamiento de la jornada laboral (AJL) y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo una tarea, en gran parte de las áreas de la empresa.	10	8	10	800	3
No están elaboradas las normas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado para cada puesto de trabajo.	7	6	8	336	4
No se ha capacitado a todos los técnicos, ingenieros y tecnólogos para la realización de los estudios de organización del trabajo, así como los que deben participar.	8	5	7	280	5

La organización salarial aprobada no estimula a que los trabajadores más capacitados y capaces, aspiren a ocupar cargos u ocupaciones de mayor complejidad y responsabilidad.	9	5	6	270	6
---	---	---	---	-----	---

Anexo No.20: Plan de mejoras para las debilidades encontradas en el diagnóstico del proceso de Organización del Trabajo a nivel de empresa. Fuente: Elaboración propia

¿Qué?	Por Qué	Cómo	Cuándo	Quién	Dónde
Elaborar sistemas de pagos que estimulen a los trabajadores	Para lograr beneficios justos para los trabajadores, para la entidad y para el estado, con una relación positiva costo-beneficio y un cumplimiento favorable en los indicadores de eficiencia	A partir de los resultados del estudio de organización del trabajo y teniendo en cuenta la Metodología de Sistema de Pagos (Resolución No.9/2008)	Septiembre 2013	Especialista B en gestión de los recursos humanos que atiende la parte de salario	En las áreas implicadas en el estudio
Capacitar a técnico, ingenieros y tecnólogos para la realización del estudios de OT	Para dotar a los trabajadores implicados en realizar estudios de OT de los conocimientos específicos de estudio de métodos y tiempo	A partir del desarrollo de las actividades que se programen, donde se expondrán técnicas y métodos propios de la Organización del Trabajo, deberán realizarse de forma teórica y práctica	Mayo 2013	Especialista de Capacitación, además se involucran los que impartirán el programa y los que lo recibirán	En las áreas implicadas en el estudio

Anexo No.21: Lista de chequeo desde el punto de vista de Organización del trabajo aplicada a los procesos de Gestionar Información, Gestionar Mantenimiento y Gestionar Innovación. Fuente: Elaboración propia

Gestionar Información

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
División y cooperación			
¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?		x	
¿La plantilla de cargos se corresponde con el nivel de la actividad productiva o de servicio que desarrolla el proceso?	x		
¿Están definidos en el proceso los contenidos de cada puesto de trabajo y actividades que se vinculan, así como los conocimientos requeridos por los trabajadores?	x		
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajos claves?	x		
¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?	x		
¿Existen funciones desempeñadas por más de un trabajador en el proceso?	x		
Métodos y procedimientos			
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al proceso?	x		
¿Los métodos de trabajo utilizados permiten el logro eficaz de las tareas desarrolladas?	x		
¿Se han realizado mejoras en el proceso a partir de la aplicación de estudios del trabajo y de métodos?		x	
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de diseño de métodos o tecnología?	x		
Medición y normación			
¿Se ha realizado en el proceso la medición del trabajo, aplicando las técnicas de estudios de tiempo, para determinar el	x		

nivel de aprovechamiento de la jornada laboral y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo la tarea en el proceso?			
¿Es posible normar el trabajo desarrollado en alguno o la totalidad de los puestos de trabajo que integran el proceso?	x		
¿Existen normas definidas en el proceso?	x		
¿Existe calidad en las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado, ya sea a nivel de proceso, actividad, etc.	x		
Organización y servicio al Puesto			
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?	x		
¿Existe una correcta relación entre los puestos de trabajo con respecto al abastecimiento que depende de la misma?	x		
Condiciones de trabajo			
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo que garanticen el cumplimiento de la tarea y además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo?	x		
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicios de salud?	x		
¿Se han presentado certificados médicos por parte de los trabajadores debido a dolencias relacionadas con su actividad laboral?	x		
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a aplicar.		x	

b) Herramientas y equipos que se utilizarán.			
c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar.			
d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos			
Disciplina laboral			
¿Existen problemas de ausentismo y/o impuntualidades?	x		
¿Se han tomado en el proceso medidas disciplinarias?	x		
¿Los trabajadores cumplen con las normas de calidad, seguridad y salud y de trabajo (cuando estén definidas)?	x		
Organización de los salarios			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de períodos anteriores?	x		
¿La organización salarial aprobada estimula a los trabajadores?		x	

Gestionar Mantenimiento

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
División y cooperación			
¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?		x	Depende de la envergadura del trabajo
¿La plantilla de cargos se corresponde con el nivel de la actividad productiva o de servicio que desarrolla el proceso?		x	Falta personal
¿Están definidos en el proceso los contenidos de cada puesto de trabajo y actividades que se vinculan, así como los conocimientos requeridos por los trabajadores?	x		
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajos claves?	x		
¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?	x		
¿Existen funciones desempeñadas por más de un trabajador en el proceso?	x		

Métodos y procedimientos			
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al proceso?	x		
¿Los métodos de trabajo utilizados permiten el logro eficaz de las tareas desarrolladas?	x		
¿Se han realizado mejoras en el proceso a partir de la aplicación de estudios del trabajo y de métodos?		x	
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de diseño de métodos o tecnología?	x		
Medición y normación			
¿Se ha realizado en el proceso la medición del trabajo, aplicando las técnicas de estudios de tiempo, para determinar el nivel de aprovechamiento de la jornada laboral y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo la tarea en el proceso?		x	
¿Es posible normar el trabajo desarrollado en alguno o la totalidad de los puestos de trabajo que integran el proceso?		x	
¿Existen normas definidas en el proceso?		x	
¿Existe calidad en las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado, ya sea a nivel de proceso, actividad, etc.		x	
Organización y servicio al Puesto			
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?	x		
¿Existe una correcta relación entre los puestos de trabajo con respecto al abastecimiento que depende de la misma?	x		
Condiciones de trabajo			
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo que garanticen el cumplimiento de la tarea y además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud	x		

en el trabajo?			
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicios de salud?	x		
¿Se han presentado certificados médicos por parte de los trabajadores debido a dolencias relacionadas con su actividad laboral?		x	A veces se presentan
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a aplicar. b) Herramientas y equipos que se utilizarán. c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar. d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos		x	
Disciplina laboral			
¿Existen problemas de ausentismo y/o impuntualidades?	x		
¿Se han tomado en el proceso medidas disciplinarias?	x		
¿Los trabajadores cumplen con las normas de calidad, seguridad y salud y de trabajo (cuando estén definidas)?	x		
Organización de los salarios			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de períodos anteriores?	x		
¿La organización salarial aprobada estimula a los trabajadores?		x	

Gestionar Innovación

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
División y cooperación			
¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?	x		
¿La plantilla de cargos se corresponde con el nivel de la actividad productiva o de servicio que desarrolla el proceso?	x		
¿Están definidos en el proceso los contenidos de cada puesto de trabajo y actividades que se vinculan, así como los conocimientos requeridos por los trabajadores?	x		
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajos claves?	x		
¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?	x		
¿Existen funciones desempeñadas por más de un trabajador en el proceso?	x		
Métodos y procedimientos			
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al proceso?	x		
¿Los métodos de trabajo utilizados permiten el logro eficaz de las tareas desarrolladas?	x		
¿Se han realizado mejoras en el proceso a partir de la aplicación de estudios del trabajo y de métodos?		x	
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de diseño de métodos o tecnología?	x		
Medición y normación			
¿Se ha realizado en el proceso la medición del trabajo, aplicando las técnicas de estudios de tiempo, para determinar el nivel de aprovechamiento de la jornada laboral y el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo la tarea en el proceso?	x		
¿Es posible normar el trabajo desarrollado en alguno o la	x		

totalidad de los puestos de trabajo que integran el proceso?			
¿Existen normas definidas en el proceso?	x		
¿Existe calidad en las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado, ya sea a nivel de proceso, actividad, etc.	x		
Organización y servicio al Puesto			
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?		x	
¿Existe una correcta relación entre los puestos de trabajo con respecto al abastecimiento que depende de la misma?	x		
Condiciones de trabajo			
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo que garanticen el cumplimiento de la tarea y además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo?	x		
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicios de salud?	x		
¿Se han presentado certificados médicos por parte de los trabajadores debido a dolencias relacionadas con su actividad laboral?	x		
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a aplicar. b) Herramientas y equipos que se utilizarán. c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar. d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible	x		

croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos			
Disciplina laboral			
¿Existen problemas de ausentismo y/o impuntualidades?	x		
¿Se han tomado en el proceso medidas disciplinarias?	x		
¿Los trabajadores cumplen con las normas de calidad, seguridad y salud y de trabajo (cuando estén definidas)?	x		
Organización de los salarios			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de períodos anteriores?	x		
¿La organización salarial aprobada estimula a los trabajadores?		x	

Anexo No.22: Descripción detallada de las actividades que conforman el proceso del proceso de Soldadura y Pailería. Fuente: Elaboración propia

Solicitar permiso de trabajo: se solicita el permiso de trabajo de vía libre para laborar en el equipo, con el objetivo de que el mismo quede libre de las funciones que realiza.

Diagnosticar equipos: se realiza la defectación de equipo teniendo en cuenta los procedimientos, normas e instrucciones para la ejecución del trabajo.

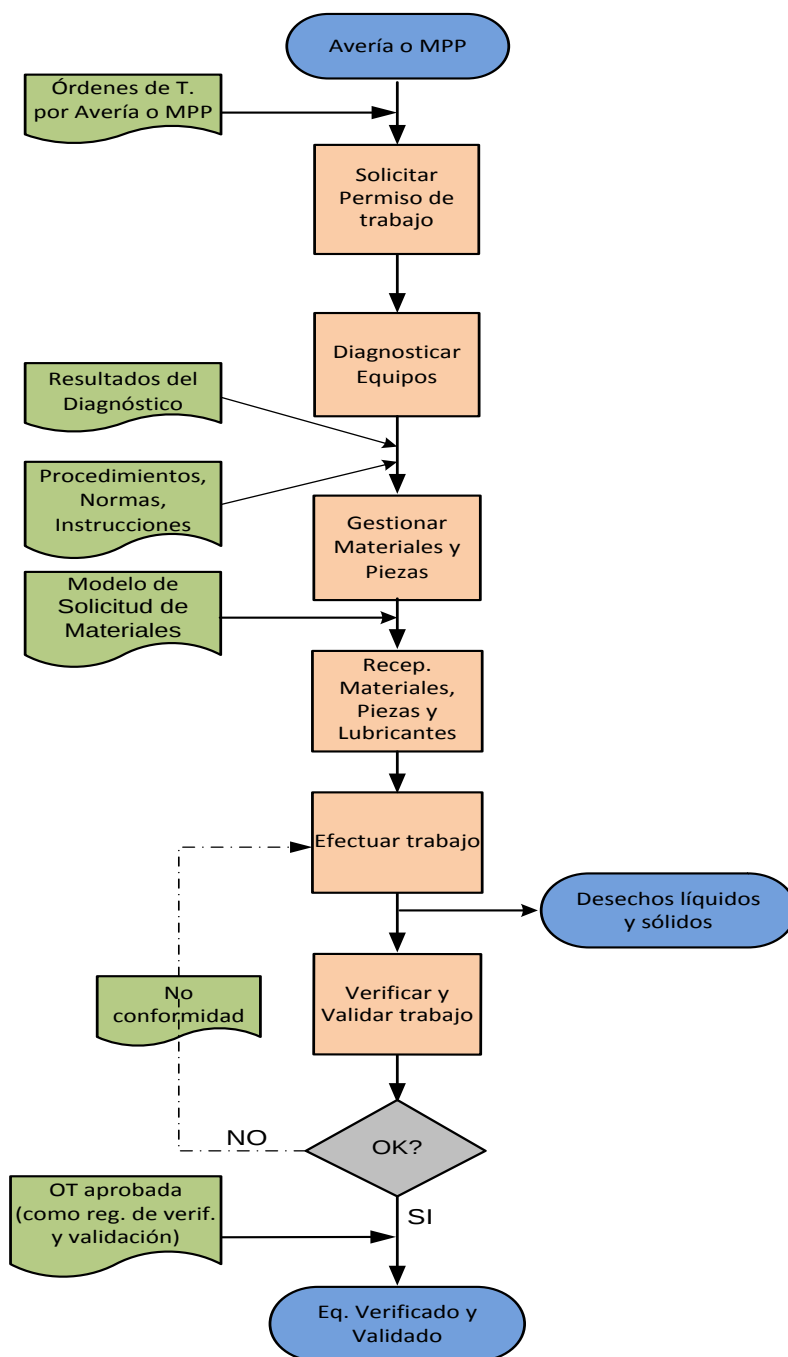
Gestionar materiales y piezas: a través del sistema SGestMAN se realiza una búsqueda para saber si los materiales o las piezas existen en la empresa, en caso negativo se le informa a la UEB de Abastecimiento para que la misma realice la compra de los materiales y equipos necesarios.

Recepción de materiales piezas y lubricantes: se reciben los materiales, piezas y lubricantes necesarios para la realización del trabajo.

Efectuar trabajo: se efectúa el trabajo en dependencia del tipo de avería o mantenimiento preventivo planificado (MPP) que se presente.

Verificar y validar el trabajo: el operador revisa el trabajo realizado por el soldador o pailero y evalúa la realización del mismo. En caso de que ocurra una no conformidad el obrero tiene que volver a realizarlo.

Anexo No.23: Diagrama de flujo del proceso de Soldadura y Pailería. Fuente: Elaboración propia



Anexo No.24: Ficha del proceso de Soldadura y Pailería. Fuente: Elaboración propia

		MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BÁSICA UNIÓN ELÉCTRICA CARPETA DE PROCESO				Código: ETE-24233-3 Revisión: 03 Pág.: 1 de: 3	
DENOMINACIÓN DEL PROCESO: Soldadura y Pailería							
		Nombre y Apellidos / Cargo / Organización				Firma	
Preparado		Ricardo Sánchez Legat / TBC. Mecánico / ETE Cfgos.					
Acordado		Héctor Zamora González / Esp. Calidad / ETE Cfgos.					
		Andrés Pérez Fraga / J' Taller Mecánica / ETE Cfgos.					
Aprobado		Fidel Rodríguez Más / Dtor. UEB Mtto. / ETE Cfgos.					

 CTE CARLOS MANUEL DE CÉSPEDES	MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BÁSICA UNIÓN ELÉCTRICA CARPETA DE PROCESO	Código: ETE-24233-3 Revisión: 03 Pág.: 2 de: 3
Objetivo del Proceso:		
Prestar servicios de mantenimiento, solución y reparación de defectos de operación fundamentalmente a la UEB de Producción de ETE Cienfuegos.		
Responsable: Jefe del Taller de Mecánico.		
Descripción del Proceso: Este proceso consta de 6 subprocesos: Diagnosticar Equipos, gestión de materiales, recepción de materiales, solicitud del permiso de trabajo, ejecución del trabajo y control del trabajo realizado con la conformidad del cliente.		
Procesos Suministradores	Procesos Clientes	
1. Dirigir Organización. 2. Gestionar Recursos Humanos. 3. Gestionar Informática. 4. Gestionar Información. 5. Comprar Productos y Servicios. 6. Gestionar Recursos Financieros. 7. Establecer Comunicación Empresarial 8. Regular Seguridad y Protección. 9. Gestionar Medio Ambiente. 10. Regular Protección contra Incendios. 11. Regular Seg. Salud y Med. Amb. Laboral. 12. Brindar Servicios. 13. Inspeccionar Productos y Procesos. 14. Elaborar Planificación de Mantenimiento 15. Medir, Analizar y Mejorar Procesos.	1. Dirigir Organización. 2. Gestionar Recursos Humanos. 3. Gestionar Informática. 4. Gestionar Información. 5. Comprar Productos y Servicios. 6. Gestionar Recursos Financieros. 7. Regular Seguridad Informática. 8. Elaborar Planificación de Mantenimiento 9. Inspeccionar Productos y Procesos. 10. Tratar Químicamente el Agua. 11. Operar Planta. 12. Medir y Monitorear Prods. y Procs. de Generación 13. Gestionar Innovación. 14.- Medir, Analizar y Mejorar Procesos. 15. Establecer Comunicación Empresarial	
Criterios de Aceptación: 1.- Cumplimiento del Plan de Trabajo de Mantenimiento Mensual al 100%. 2. Solución de averías en el mes (exceptuando las de parada y que dependan de recursos materiales) al 100% 3.- Mantener la disponibilidad de los equipos de categoría "B" al 95 % (que no dependan de recursos materiales). 4. Solución de los defectos posibles a solucionar al 100 % (que no dependan de recursos materiales)		
REGISTROS: Carta adjunta de Planificación de Mantenimiento. Libro de Control de Averías. MPPS Informe de Mantenimiento (formularios de Mto.) TC-ME 0332, 0346. (Usan el Anexo TC-ME 0311.A1) TC-GQ 0002.A.3 Lista de Control de Documentos y Registros		

Diagrama del Proceso: Ver anexo ETE-24233-3 pág.33 del mapa Gestionar ETE Cienfuegos

Copia Controlada: 31/

Fecha de Emisión: 16/02/2011

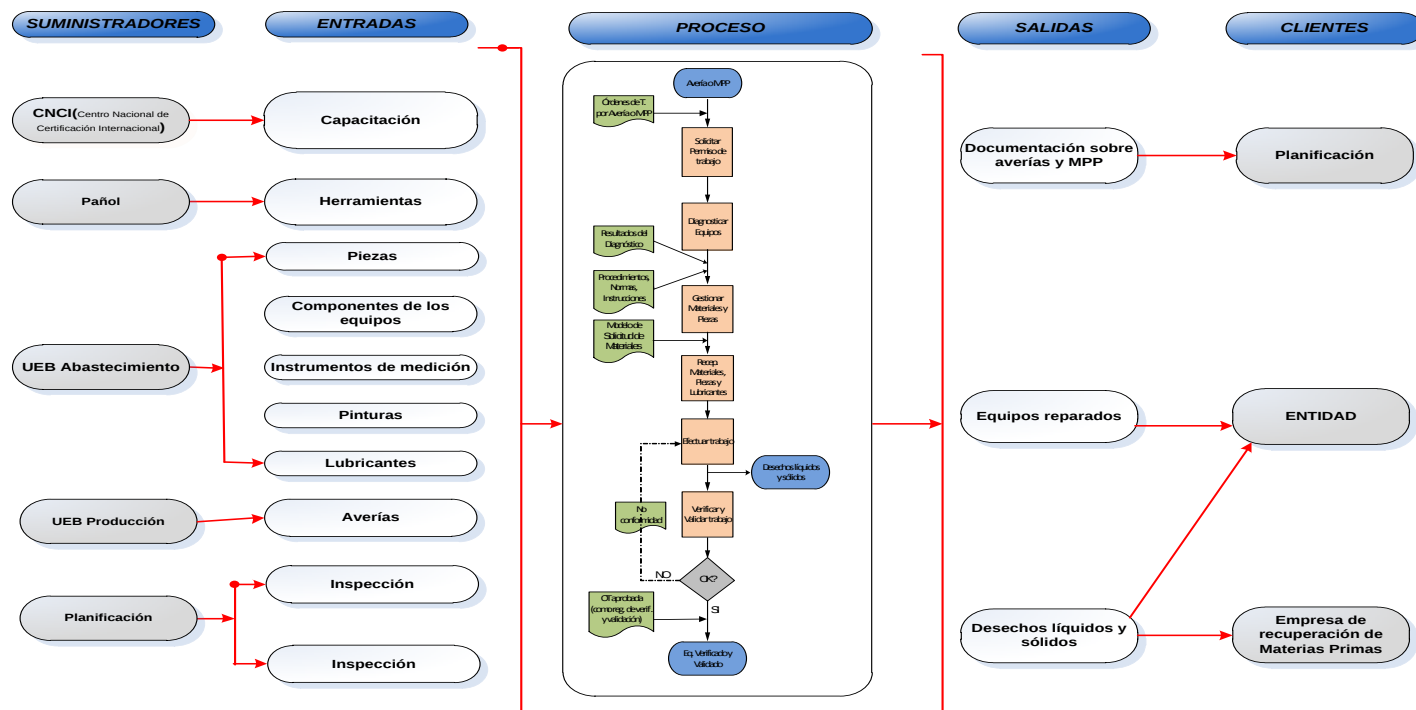
		MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BÁSICA UNIÓN ELÉCTRICA CARPETA DE PROCESO		Código: ETE-24233-3 Revisión: 03 Pág.: 3 de: 3	
MEDICIÓN DE LA EFICACIA					
No	Indicadores de Eficacia	Período de Evaluación			
		1er Trim.	2do Trim.	3er Trim.	4to Trim.
1	Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Mensual (100%=5; ≥95% y <99%=4; ≥94% y <90% =3)				
2	Solución de averías (exceptuando las de paradas) (100%=5; ≥95% y <99%=4; ≥94% y <90% =3)				
3	Solución de los defectos posibles a solucionar (100%=5; ≥95% y <99%=4; ≥94% y <90% =3 más de 72H=2)				
Evaluación Promedio Total					
Evaluación Anual					
Eficacia del Proceso (≥4)		Si		No	
Trim	Evaluado por:	Cargo		Fecha	Firma
1	Andrés Pérez Fraga	J' Taller de Mecánica			
2	Andrés Pérez Fraga	J' Taller de Mecánica			
3	Andrés Pérez Fraga	J' Taller de Mecánica			
4	Andrés Pérez Fraga	J' Taller de Mecánica			
Trim	Aprobado por:	Cargo		Fecha	Firma
1	Fidel Rodríguez Más	Director UEB Mantenimiento			
2	Fidel Rodríguez Más	Director UEB Mantenimiento			
3	Fidel Rodríguez Más	Director UEB Mantenimiento			
4	Fidel Rodríguez Más	Director UEB Mantenimiento			
Código		Documentos de referencia			Edición
TC-GQ 0001, 0002, 0012, 0014 y 0015		Procedimientos Obligatorios de Calidad.			Vigente
MGE-ETE		Manual de Gestión.			Vigente

TC-ME 0101	Mtto. de la Bomba de Circulación CMC 3 y 4.	Vigente
TC-ME 0102	Mtto. de la Bomba de Agua de Alimentar CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0105	Mtto. de la Bomba de Enfriamiento de CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0106	Mtto. de Sopletes CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0113	Mtto. de Ventilador Extractor Vapor Sellos CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0118	Mtto. de Condensador de Turbina CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0119	Mtto. de Enfriador de Agua de Enfriamiento de CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0124	Mtto. de Niveles del Domo CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0127	Mtto. Válvula Seguridad Línea de Vapor a Soplete CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0128	Mtto. Válvula de Recirculación Automática BAA. CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0130	Mtto. Válvulas Seguridad Principales CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0131	Mtto. Válvula de Impulso CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0132	Mtto. de Ventilador Enfriador Detector de Llama CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0137	Extracción del Pozo Succión de Bomba Condensado CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0138	Mtto. Válvula Seguridad deaerador CMC 3 y 4.	"
TC-ME 0139	Mtto. de y Limpieza a Enfriador Aceite de Turbina de CMC 3 y 4.	"

Copia Controlada: 31/

Fecha de Emisión: 16/02/2011

Anexo No.25: Mapa del proceso de Soldadura y Pailería. Fuente: Elaboración propia



Anexo No. 26: Comportamiento de los indicadores del proceso de Soldadura y Pailería durante el año 2011 y 2012 con respecto al primer trimestre del año 2013. Fuente: Elaboración propia

Indicadores del proceso de Soldadura y Pailería en año 2011

MEDICIÓN DE LA EFICACIA					
No	Indicadores de Eficacia	Período de Evaluación 2011			
		1er Trim.	2do Trim.	3er Trim.	4to Trim.
1	Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Mensual (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3)	5	5	5	5
2	Solución de averías (exceptuando las de paradas) (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3)	5	5	5	5
3	Solución de los defectos posibles a solucionar (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3 más de 72H=2)	5	5	5	5
Evaluación Promedio Total		5	0	0	0
Evaluación Anual		1,25			

Indicadores del proceso de Soldadura y Pailería en año 2012

MEDICIÓN DE LA EFICACIA					
No	Indicadores de Eficacia	Período de Evaluación 2012			
		1er Trim.	2do Trim.	3er Trim.	4to Trim.
1	Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Mensual (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3)	5	5	5	5
2	Solución de averías (exceptuando las de paradas) (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3)	5	5	5	5

3	Solución de los defectos posibles a solucionar (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3 más de 72H=2)	5	5	5	5
Evaluación Promedio Total		5	0	0	0
Evaluación Anual		1,25			

Indicadores del proceso de Soldadura y Pailería en el primer trimestre de 2013

MEDICIÓN DE LA EFICACIA					
No	Indicadores de Eficacia	Período de Evaluación 2013			
		1er Trim.	2do Trim.	3er Trim.	4to Trim.
1	Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Mensual (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3)	5			
2	Solución de averías (exceptuando las de paradas) (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3)	5			
3	Solución de los defectos posibles a solucionar (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3 más de 72H=2)	5			
Evaluación Promedio Total		5	0	0	0
Evaluación Anual		1,25			

Anexo No.27: Lista de chequeo desde el punto de vista de Organización del trabajo para los procesos aplicada al proceso de Soldadura y Pailería. Fuente: Elaboración propia

Preguntas por elementos	Si	No	Observaciones
División y cooperación			
¿La división y cooperación del trabajo establecidas logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo?		x	Depende de la envergadura del trabajo
¿La plantilla de cargos se corresponde con el nivel de la actividad productiva o de servicio que desarrolla el proceso?		x	Falta personal
¿Están definidos en el proceso los contenidos de cada puesto de trabajo y actividades que se vinculan, así como los conocimientos requeridos por los trabajadores?	x		
¿Se encuentran elaborados los perfiles de los puestos de trabajos claves?	x		
¿Existe dominio de la documentación por los trabajadores?	x		
¿Existen funciones desempeñadas por más de un trabajador en el proceso?	x		
Métodos y procedimientos			
¿Existe una correcta preparación, programación y distribución de la producción y de la actividad de los trabajadores de acuerdo al proceso?	x		
¿Los métodos de trabajo utilizados permiten el logro eficaz de las tareas desarrolladas?	x		
¿Se han realizado mejoras en el proceso a partir de la aplicación de estudios del trabajo y de métodos?		x	
¿Se caracteriza y evalúa la actividad de diseño de métodos o tecnología?	x		
Medición y normación			
¿Se ha realizado en el proceso la medición del trabajo, aplicando las técnicas de estudios de tiempo, para determinar el nivel de aprovechamiento de la jornada laboral y el tiempo que		x	

invierte un trabajador competente en llevar a cabo la tarea en el proceso?			
¿Es posible normar el trabajo desarrollado en alguno o la totalidad de los puestos de trabajo que integran el proceso?		x	
¿Existen normas definidas en el proceso?		x	
¿Existe calidad en las normas elaboradas a partir de estadísticas existentes sobre el comportamiento de las mismas en un período dado, ya sea a nivel de proceso, actividad, etc.		x	
Organización y servicio al Puesto			
¿El puesto de trabajo posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo, por parte del trabajador?		x	Existen problemas con los montacargas
¿Existe una correcta relación entre los puestos de trabajo con respecto al abastecimiento que depende de la misma?	x		
Condiciones de trabajo			
¿Existen condiciones materiales y ambientales en los puestos de trabajo que garanticen el cumplimiento de la tarea y además están en correspondencia con las normas de seguridad y salud en el trabajo?	x		Es necesario la instalación de extractores de gases
¿Las condiciones de trabajo y el régimen de trabajo y descanso establecido favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral, incidiendo ello en una mayor eficiencia sin perjuicios de salud?	x		Pero depende de la avería
¿Se han presentado certificados médicos por parte de los trabajadores debido a dolencias relacionadas con su actividad laboral?		x	A veces se presentan
¿Cuenta la organización con una descripción escrita para los nuevos procesos o métodos resultantes de la aplicación de estudios del trabajo y métodos que contengan como mínimo? a) Descripción detallada del proceso de trabajo método a		x	

aplicar. b) Herramientas y equipos que se utilizarán. c) Condiciones de trabajo, de seguridad y salud en el trabajo y ergonómicas a garantizar. d) Diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posible croquis de las herramientas, plantillas y otros dispositivos			
Disciplina laboral			
¿Existen problemas de ausentismo y/o impuntualidades?		x	Han existido problemas de llegadas tardes
¿Se han tomado en el proceso medidas disciplinarias?	x		
¿Los trabajadores cumplen con las normas de calidad, seguridad y salud y de trabajo (cuando estén definidas)?	x		
Organización de los salarios			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de períodos anteriores?	x		
¿La organización salarial aprobada estimula a los trabajadores?		x	

Anexo No.28: Plan de capacitación de un trabajador así como su matriz de conocimiento. Fuente: Elaboración propia

B-PERFIL DE CAPACITACION DEL TRABAJADOR.

NOMBRE: Hugo Banguela Acea No Expediente Laboral 77249

Fecha de Ingreso a la UNE: 15/07/1991

Puesto: Pailero A Área de Responsabilidad: Taller de Mecánica (Soldadura)

Fecha de Ingreso Puesto_____

Proceso: _____ Área de Trabajo: UEB de Mtto

No	Cursos	Aprobado SI/NO	Certificado Acreditación		Calificación	Vto. Bueno
			SI/NO	Fecha		
1.	Propiedades físicas de los metales con vistas a la aplicación de los diferentes métodos de conformación y reparación de equipos estáticos y accesorios.	Si				

2.	Conceptos y fundamentos de soldadura manual por arco eléctrico con electrodo de tungsteno y protección de gas inerte, soldadura manual por arco eléctrico con electrodos revestidos, y soldadura autógena.	Si				
3.	Dominio de las técnicas de soldadura teniendo en cuenta el plano, el tipo de unión, metales y aleaciones, etc.	Si				
4.	Conocimientos básicos de construcción civil, específicamente, técnicas de albañilería.					
5.	Conocimientos de trabajos de palería en laminas de metal específicamente técnicas de hojalatería					
6.	Dominio de las técnicas de aplicación de aislamiento térmico					
7.	Conocimientos y dominio en SST y Medio Ambiente	Si				

ELABORADO: REVISADO: No REVISION: FECHA ULTIMA REVISION:	APROBADO: COMISION DE COMPETENCIAS.
---	--

C-MATRIZ DE CONOCIMIENTO INDIVIDUAL (DNC Puesto-Persona)

Cargo: Pailero A Área de Trabajo: Taller de Mecánica (Soldadura)

Nombre: Hugo Banguela Acea No Exp. Laboral: 77249	No	Nombres Cursos requeridos para el desempeño del cargo.	Prioridad	Nivel taxonómico	Observaciones
Conocimientos y Habilidades de Carácter mental Cognoscitivo.		.			
SST: Medio Ambiente	1.	Conferencia sobre SST Y Medio Ambiente	A	5	
Habilidades y Destrezas de carácter Físico					
Actitudes y comportamientos de Carácter afectivo.					

Elaboró:	Aprobó:		Revisado por:		Revisión No:
Fecha:	Fecha:		Fecha:		Fecha:

Nota:

Cursos: Escribir nombre de los cursos que requiere recibir el trabajador para el desempeño del cargo.

Prioridad: Utilizar escala de A al C de más a menos importante.

Nivel taxonómico: Emplear escala de 1 a 4.

CARGO QUE OCUPA: Pailero A

[illegible]

FIRMA DEL TRABAJADOR					FIRMA JEFE DE AREA			FIRMA JEFE DE CAPACITACION				SEC. SINDICATO

Leyenda:

AP: Auto preparación; **E:** Entrenamiento; **CF:** Conferencia; **S:** Seminario; **CS:** Curso; **PG:** Post Grado

Anexo No. 29: Situaciones peligrosas, riesgos y su evaluación identificados en el proceso de Soldadura y Pailería en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.
Fuente: Elaboración propia

Tabla 1: Identificación de las situaciones peligrosas y de los riesgos potenciales en el proceso objeto de estudio. Fuente: Elaboración Propia

Soldadura Pailería	Peligro	Riesgo
	Mala postura a la hora de cargar	Caída de objetos en manipulación
	No hay orden y Limpieza	Pisadas sobre objetos
	No usar medios de protección para las manos	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas
	Manipulación de los productos	Sobreesfuerzo físico o mental
	Fumar en el área	Incendios
	Ruido	Exposición a ruido
	Exposición a altas y bajas temperaturas	Cambios bruscos de temperatura
	Iluminación	Iluminación deficiente
	Máquinas en movimiento	Choque, colisión, accidente
	Trabajos en altura	Caídas a distinto nivel
	Posición incómoda	Posturas inadecuadas
	Espacios reducidos	Fatiga y adopción de posturas incómodas
	Derrame de Aceites	Contactos con sustancias químicas peligrosas
	Emanaciones de Vapor	Quemaduras de distintos grados.
	Presiones	Altas presiones en líneas y equipos

	Descargas eléctricas	Exposición a temperaturas y condiciones climáticas adversas
	Radiación térmica	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes
	Emanaciones de gases de la combustión y de la soldadura	Inhalación con gases y sustancias químicas
	Lugares y equipos energizados	Contacto con conductores energizados
	Incendios y explosiones originadas por la electricidad	Un corto circuito
	Caídas de objetos	Pisos irregulares
	Superficies punzantes y filosas	Perforación de pies o superficies
	Trabajos en lugares de Confinamiento	Afectaciones físicas y psicológicas

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA						DATOS DE LA EVALUACIÓN											
EMPRESA: Termoeléctrica Cienfuegos		ESTAB: Área de Trabajo				Fecha: 10/4/12		No. TRAB. 10		EXP. 10		SENS. 0					
						REALIZADO POR: Lic. OverClavelo Moreno											
No.	ÁREA, INSTALACIÓN O PUESTO DE TRABAJO:					EVALUACIÓN DEL RIESGO											
	RIESGOS IDENTIFICADOS	PELIGROS	SD	MA	ME	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALOR DEL RIESGO					
						B	M	A	B	M	A	T	To	M	I	S	
1	Caída de objetos en manipulación	mala postura a la hora de cargar					x				x			x			
2	Pisadas sobre objetos	No hay orden y Limpieza					x				x			x			
3	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	No usar medios de protección para las manos				x				x				x			
4	Sobreesfuerzo físico o mental	Manipulación de los productos					x			x				x			
5	Incendios	Fumar en el área				x					x			x			
6	Exposición a ruido	Ruido							x			x				x	
7	Cambios bruscos de temperatura	Exposición a altas y bajas temperaturas					x				x			x			
8	Iluminación deficiente	Iluminación					x					x				x	
9	Choque, colisión, accidente	Máquinas en movimiento				x					x		x				
10	Caídas a distinto nivel	Trabajos en altura					x					x		x			
11	Posturas inadecuadas	Posición incómoda					x				x			x			

[illegible]

		Caídas de objetos			
22	Perforación de pies o superficies	Superficies punzantes y filosas			
23	Afectaciones físicas y psicológicas	Trabajos en lugares de Confinamiento			
MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	FECHA	RESPONSABLE		
4	Realizar los mov. Cargas con extrema precaución y cump. Normas	III	Permanente	Dep. Almacén	
6	Mantener limpia el área de trabajo observando las normas	III	Permanente	Dep. Almacén	
9	Real. Trab. Con precaución y uso de los MPP	III	Permanente	Dep. Almacén	
13	Realizar los trab. Con los medios de izaje adecuado	III	Permanente	Encargado Almacen	
21	Velar por el buen estado de los medios de extinción y velar por buen uso de los msimos	III	Permanente	Encargado Almacen	
Observaciones para la evaluación del riesgo: Los significados de los símbolos del modelo son: B- Bajo, M- Medio, A- Alto, T- Trivial, To- Tolerante, M- Moderado, I- Importante, S- Severo.					

Anexo No. 30: Cumplimiento de los requisitos ergonómicos de la NC 116: 2001 en el proceso de Soldadura y Pailería en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia

Requisitos	Cumple	No Cumple	En Parte	No se aplica
La proyección y organización del área y el espacio de trabajo				
El espacio diseñado permite adoptar una postura adecuada, de modo que las piernas u otras partes del cuerpo no resulten constreñidas, se posibilite el cambio periódico de la posición y los movimientos del cuerpo, en particular de la cabeza, brazos, manos, piernas y pies.			X	
Los elementos del puesto de trabajo se encuentran dispuestos de modo tal que la postura resulte en lo posible natural, es decir, tronco erguido, peso del cuerpo distribuido convenientemente, codos al costado del cuerpo y antebrazos aproximadamente horizontales.			X	
Los elementos de mando, las herramientas y materiales, están situadas dentro de la zona de alcance funcional del individuo, a fin de evitar posiciones o movimientos forzados, innecesarios o fatigosos.	X			
Postura Corporal				
El trabajador alterna en lo posible la postura de pie y sentado. (En caso de escoger entre una de estas dos		X		

posturas, se preferirá en general la de sentado a la de pie. No obstante, esta última puede venir impuesta por el proceso de trabajo).				
La postura mantenida provoca fatiga debido a una tensión muscular estática prolongada. (Debe hacerse posible la alternancia entre diversas posturas).			X	
Al realizar grandes esfuerzos, se posibilita una postura y los apoyos necesarios, que permitan una distribución adecuada de las fuerzas sobre la estructura del cuerpo y reducir así los esfuerzos a realizar.		X		
Esfuerzo Muscular				
El esfuerzo exigido y las demandas energéticas en la actividad son compatibles con la capacidad de trabajo físico de los trabajadores y no excede el porcentaje adecuado de dicha capacidad.		X		
El esfuerzo exigido sobrepasa las posibilidades del grupo de músculos involucrado.			X	
Se evita mantener un mismo músculo bajo una contracción estática prolongada.		X		
Si el esfuerzo exigido es excesivo, se analiza la introducción de otras fuentes de energía, la fragmentación			X	

de la carga y el traslado del esfuerzo hacia otros grupos de músculos, etc.				
Movimiento Corporal				
Se mantiene un adecuado balance entre los movimientos corporales: El movimiento debe preferirse a una prolongada inmovilidad.		X		
La amplitud, el esfuerzo, la velocidad y el ritmo de los movimientos son mutuamente compatibles.		X		
Los movimientos que requieren una gran precisión no están acompañados de un considerable esfuerzo muscular.	X			
Se evita en lo posible el trabajo repetitivo, tratando que la frecuencia, amplitud, duración y magnitud del esfuerzo se mantengan en los límites adecuados.			X	
En casos necesarios se establecen dispositivos de guía para facilitar la realización y la sucesión de los movimientos.		X		
El mobiliario y equipamiento de trabajo y sus dimensiones				
Siempre que el trabajo pueda ser ejecutado en posición sentada, el puesto de trabajo ha de estar proyectado y adaptado para esta		X		

posición.				
Los trabajos que por el esfuerzo y la movilidad requeridos, se desarrollan necesariamente de pie, la altura de las superficies de trabajo se encuentran diseñados teniendo en cuenta estos requisitos.		X		
En los trabajos manuales, mecánico-manuales, de control u otros que puedan admitir indistintamente la posición sentada y de pie, está proyectada la altura del plano de trabajo para la actividad de pie y se adopta un asiento regulable (o fijo con soporte para los pies), que permita armonizar los tres aspectos señalados: altura del plano de trabajo, del asiento y del apoyo para los pies.		X		
El puesto de trabajo proporciona al trabajador condiciones de buena postura, visualización y operación.			X	
La altura de la superficie de trabajo es compatible con el tipo de actividad de que se trate, en particular con el grado de esfuerzo que ésta exige, con la distancia requerida de los ojos al plano de trabajo y con la altura del asiento.		X		
Los pedales y otros mandos, tienen una altura y disposición tales que				X

posibiliten su fácil alcance, en función de las dimensiones corporales de la persona y las peculiaridades del trabajo a realizar.				
Las empuñaduras y asideros están adaptados a la anatomía funcional de la mano.	X			
Los puestos de trabajo donde la actividad se realiza necesariamente de pie, cuentan en lo posible con asientos que puedan ser utilizados por los trabajadores durante las pausas de descanso.		X		
Indicadores. Medios de señalización y representación				
Los indicadores y señales están seleccionados, diseñados y dispuestos de manera compatible con las características de la percepción humana y del tipo de información de que se trate.	X			
Las señales, mandos e indicadores utilizan una identificación acorde a la función específica de los mismos, que se ajuste a la norma vigente y a las convenciones internacionales en este sentido.	X			
Cuando los indicadores son numerosos, están agrupados y dispuestos de manera racional y acorde a la importancia y frecuencia de su uso, las características,	X			

habilidades y capacidades del operador u operadores a quienes vayan dirigidas las señales, a fin de lograr rapidez y confiabilidad en su percepción.				
La naturaleza y el diseño de las señales aseguran una percepción sin ambigüedades. (Esto será de aplicación especialmente a las señales de peligro, teniendo en cuenta, por ejemplo, la intensidad, la forma, las dimensiones o el contraste de la señal visual o auditiva en relación a su fondo óptico o acústico).	X			
La dirección y la proporción del cambio de la información que aparece en el indicador son compatibles con el cambio que se opera en la fuente primaria de esa información.	X			
En actividades prolongadas en las que predominen la observación y la vigilancia, los efectos de una carga excesiva o insuficiente son evitados mediante el adecuado diseño y disposición de las señales, así como a través de otras medidas ambientales y organizativas que se requieran.	X			
Mandos o controles				

Los mandos o controles están seleccionados, proyectados y dispuestos de tal forma que sean compatibles con las características (en particular de movimiento) de la parte del cuerpo por la que han de ser manejados, así como por los requerimientos de habilidad, precisión, velocidad y esfuerzo en cada caso.				X
La altura y disposición de los controles se adapta a las dimensiones antropométricas y características biomecánicas de los trabajadores, tomando como referencia información afín al grupo de población de que se trate.				X
La trayectoria y la resistencia al movimiento de los mandos se establecen de acuerdo con la tarea de control a realizar, así como con los datos antropométricos y biomecánicos. Los esfuerzos necesarios para accionar los mandos o controles no excederán los límites establecidos en cada caso.				X
El movimiento de los controles, la respuesta del equipo y la información de los indicadores, son compatibles en la dirección y el sentido de los cambios que se				X

producen durante la operación.				
La función de los controles se encuentra fácilmente identificable para evitar confusiones en su manipulación.				X
Cuando los controles son numerosos, se disponen de forma que se garantice un manejo seguro inequívoco y rápido, agrupándolos en lo posible de acuerdo a su papel en el proceso, el orden en que deben ser utilizados y la frecuencia de su utilización.				X
Los controles cuya utilización sea crítica están protegidos contra cualquier forma de manipulación no intencional.				X
El transporte manual de carga				
No se admite el desarrollo de esta actividad, por parte de trabajadores cuya aptitud física no haya sido previamente determinada mediante el examen médico preventivo específico o que no hayan recibido la instrucción de seguridad que exige la misma.	X			
El peso máximo de las cargas transportadas se rige por los requisitos de seguridad y otras recomendaciones que se establezcan.	X			

Con vistas a limitar o facilitar el transporte manual de cargas, se utilizan los medios técnicos apropiados.	X			
El transporte, carga y descarga de materiales realizados por medio de carretillas manuales, vagonetas, aparejos o cualesquiera otros medios de acción manual, se ejecutan de forma que el esfuerzo físico efectuado por el trabajador sea compatible con su capacidad física de trabajo y que no comprometa su salud y seguridad.		X		
Organización del proceso de trabajo				
La organización del trabajo abarca como mínimo la división y cooperación del trabajo, incluyendo las relaciones entre los diferentes grupos y divisiones estructurales de la organización, la organización del puesto de trabajo, los métodos o procedimientos de trabajo, las normas de trabajo, los sistemas de remuneración y estimulación del trabajo, el contenido de las tareas, el ritmo de trabajo, los regímenes de trabajo y descanso en su más amplio sentido, esto es, el régimen mensual y semanal de trabajo, el sistema de turnos, el régimen de pausas dentro de la jornada, etc.			X	

El procedimiento y los demás aspectos organizativos del proceso de trabajo, se establecen de modo tal que garanticen la salud y seguridad de los trabajadores, contribuyan a su bienestar y favorezcan el desempeño eficiente de las tareas que deban realizar, evitando especialmente aquellas que supongan una demanda fisiológica y/o psicológica excesiva o muy pobre.	X			
Al diseñar el proceso de trabajo se evita tanto la sobrecarga como la excesiva reducción o empobrecimiento del contenido de la actividad, adoptando medidas organizativas que contribuyan a prevenir el desarrollo de la fatiga y la monotonía.				X
Se adoptan métodos para la elevación y la manipulación de cargas que prevengan la aparición de lesiones óseo-músculo-articulares.	X			
Definición y diseño del ambiente de trabajo				
Las dimensiones del local de trabajo: el espacio de trabajo, la altura, la distribución en planta, el espacio para movimiento y transporte interior y demás			X	

características de diseño de las áreas y locales de trabajo se ajustan a los requisitos higiénicos de seguridad y a las características del proceso, sin que comprometan el desarrollo eficiente de la actividad de trabajo.				
La renovación del aire se ajusta al número de personas que han de permanecer en el local, a la intensidad del trabajo físico que desarrollen, a las dimensiones del local (teniendo en cuenta el equipamiento de trabajo), al desprendimiento de calor propio del proceso, a la emisión de contaminantes y al consumo de oxígeno propio del proceso.			X	
El ambiente térmico en el área de trabajo se ajusta a las condiciones climáticas del lugar (temperatura del aire, velocidad del aire, humedad del aire, radiaciones térmicas), a la intensidad del trabajo físico a desarrollar, a las características y propiedades aislantes del vestuario y de los equipos de protección utilizados y a las características del equipamiento de trabajo.			X	

La iluminación permite una percepción visual adecuada a los requerimientos de la actividad. En particular se garantiza una adecuada atención al nivel de iluminancia, a la distribución de la luz, a la presencia de brillo y reflejos que provoquen luminancias indeseables, al color, al contraste de luminancia y color y a la edad de los trabajadores.			X	
En la selección de los colores del local y de los medios de trabajo, se tiene en cuenta sus efectos sobre la distribución de luminancias y sobre la estructura y calidad del campo de visión, así como la percepción de los colores de seguridad.			X	
El ambiente sonoro y las características acústicas del local evitan los efectos nocivos del ruido sobre la salud, la seguridad y la eficiencia del trabajador, incluyendo los efectos de las fuentes externas, teniendo en cuenta el nivel del ruido y su espectro de frecuencias, la distribución en el tiempo, la percepción de las señales acústicas, y la inteligibilidad de la palabra.			X	
Las vibraciones y los impactos mecánicos transmitidos no alcanzan niveles que afecten la salud, la			X	

seguridad, la eficiencia productiva o que provoquen molestias al trabajador.				
Se evita la exposición de los trabajadores a radiaciones peligrosas.			X	
Durante el trabajo a la intemperie el trabajador cuenta con la protección adecuada contra los efectos adversos del clima (Contra el calor, frío, viento, lluvia, etc.)	X			
Requisitos ergonómicos de los equipos de protección personal				
Unido a su acción protectora, los equipos de protección personal no producen molestias, ni afectan la seguridad y la eficiencia del trabajador. (Como un requisito para lograr estos propósitos los mismos se adaptarán en lo posible a las dimensiones y otras características anatómicas y fisiológicas de los trabajadores).	X			

Anexo No.31: Plan de mejoras para las debilidades encontradas en el diagnóstico a nivel de procesos. Fuente: Elaboración propia

Elemento	Debilidad detectada	Mejora propuesta	Responsables	Ejecutantes	Fecha de cumplimiento	Dónde
División y cooperación	La división y cooperación del trabajo establecida no logran la utilización plena del tiempo de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo.	Diseñar un plan de capacitación teniendo en cuenta el diagnóstico de las necesidades de capacitación de cada trabajador, para posteriormente elaborar una matriz de conocimiento individual en la que se tienen en cuenta: Conocimientos y habilidades de carácter mental cognoscitivo, habilidades y destrezas de carácter físico y actitudes y comportamientos de carácter afectivo	Director de Recursos Humanos	Especialista C en Recursos Humanos encargado de la capacitación	Abril de 2013	Proceso de Soldadura y Pailería
	No están incluidos los aspectos ergonómicos en los perfiles de competencia	Incluir los aspectos ergonómicos básicos en los perfiles de competencia, para el conocimiento del trabajador			Septiembre de 2013	

		a la hora de ocupar el cargo				
Organización y servicio al puesto	El puesto de trabajo no posee las herramientas, dispositivos y materiales necesarios concebidos por la tecnología para el cumplimiento de la tarea y del contenido de trabajo por parte del trabajador.	Realizar estudios desde el punto de vista económico para determinar las pérdidas en las que incurre la empresa por este problema, para determinar posteriormente la medida a tomar.	Director de Recursos Humanos	Especialista C del grupo económico de la empresa	Mayo de 2013	Todas las áreas afectadas.

Observaciones Instantáneas

[illegible]

Observaciones Instantáneas

[illegible]

Cálculos

Total de observaciones: 475

De las 100 observaciones iniciales:

Tiempo de Trabajo: 79

Tiempo de Interrupciones: 21

Cantidad de Observaciones a realizar(N): 425

De las 475 observaciones efectuadas:

TO: 363

TPC: 17

TDNP: 26

TIDO: 10 (PST)

TIRTO: 15 (Espera)

TITO: 9 (Falta equipo)

TIC: 10 (Falta Energía)

TIOC: 25(Matut, curso, cobro, reunión)

% Aprovechamiento= $\frac{TO + TPC + TDNP + TIRTO}{\text{Total Observaciones}}$

% Aprovechamiento= $\frac{363+17+26+15}{475} = 88.6\%$

Pérdidas:

TIDO= $10/475 = 2.1\%$

TITO= $9/475 = 1.9\%$

TIC= $10/475 = 2.1\%$

TIOC= $25/475 = 5.3\%$

Anexo No.33: Pasos seguidos para la valoración de los riesgos ergonómicos. Fuente: Elaboración propia

Puesto: Soldador

Actividad: Corte de tubería inoxidable por arco eléctrico

Tipo de riesgo: E1

Criterio	Característica del trabajo(Cargar tubos y poner en el piso)	Valoración
Peso	De pie >25kg	4
Altura origen (V1)	Entre rodillas-caderas	3
Altura final (V2)	Por debajo de las rodillas	4
Desplazamiento vertical $D= V1-V2 $	51-75cm	3
Distancia horizontal de levantamiento	>50cm	4
Giro del tronco	>60°	4
Frecuencia	2-5levant./min	2
Giro del tronco	El formato de la carga es de fácil sujeción	1
TOTAL	+1 por ser mayor de 40 años	25
Clasificación		Elevada

Ecuación revisada Niosh

Datos del estudio	Evaluación	Resultados/Informes	Gestión de archivos
-------------------	------------	---------------------	---------------------

Recuerde: el uso profesional de los resultados no está permitido.
Si desea utilizar el software profesionalmente debe registrarse como Usuario Profesional.

Los son los resultados del estudio
generar un informe imprimible del estudio realizado mediante el botón "Generar informe".

Resumen de los resultados

Constante de Carga (LC)

Peso máximo recomendado en condiciones óptimas de levantamiento.	23 Kg.
--	--------

Factores de la ecuación

No existe control significativo de la carga en destino

FACTOR	ORIGEN	DESTINO
Factor de distancia horizontal (HM)	0,71	-
Factor de posición vertical (VM)	1	-
Factor de desplazamiento (DM)	0,93	-
Factor de asimetría (AM)	0,81	-
Factor de frecuencia (FM)	0,95	-
Factor de agarre (CM)	1	-

FACTORES DE LA TAREA



Peso límite recomendado

ORIGEN	DESTINO	TAREA
11,76 Kg.	- Kg.	11,76 Kg.

Índice de levantamiento

Índice de levantamiento **2,98**

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

Recomendaciones para mejorar las condiciones de levantamiento

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- * Disminuir la distancia horizontal desde 35 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- * Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- * Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- * Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.

Condiciones para la aplicación de la ecuación Niosh incumplidas

- * El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- * El trabajador sostiene la carga más de unos segundos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.

Tipo de riesgo: E2

El trabajo es realizado por hombres, la carga la llevan a la altura de las caderas, recorren una distancia aproximada de 8.5 m y lo hace aproximadamente cada 8 h

Peso recomendado (PRC)= 20kg

Peso real (PR)= 40kg

IT=PR/PRC=2 Clasificación: 3- Elevada

Tipo de riesgo: E3

El desplazamiento es realizado por hombres, la altura de empuje es la de los hombros se transporta aproximadamente entre 45.8 y 61 m, cada 8h, por lo que:

Fuerza inicial recomendada (FiRc) = 18kg

Fuerza mantenida recomendada (FmRc)=11kg

Fuerza inicial real (FiR)=6kg

Fuerza mantenida real (FmR)=4kg

IP= (FiR)/ (FiRc) o (FmR)/ (FmRc)= 0.33 ó 0.36

Clasificación 1 – Baja

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Corte de tubo en posición horizontal)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 90-60°	1
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4

Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Rodillas flexionadas	
TOTAL	+1Agarre palmar	18
Clasificación		Media

Criterio	Característica (Corte de tubo en posición vertical)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión >90° En extensión	4
Antebrazo	Flexión >100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión >25°, sin apoyo total del tronco, Extensión	4
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Hombros elevados	
TOTAL	+1Agarre palmar	21
Clasificación		Elevada

Evaluación del riesgo a través del método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C: 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D: 6

↑



Criterio	Característica (Corte de tubo en posición a 45°)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 20-45°	2
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15	3
Cuello	Flexión >20-25°	3
Tronco	Flexión >20-60°, Extensión > 20° y con apoyo	3
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL	+1Agarre palmar	15
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de corte es pesado y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg>7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C: 6

↓

Total: 7

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D: 7

↑

Total: 7



Tipo de riesgo: E7

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Introducción de datos

Información para el cálculo del metabolismo basal en función de la edad y sexo (INSHT- NTP 323):	Sexo Hombre	Edad 45-49
Información para el cálculo del metabolismo en función de la postura corporal (ISO 8996):	Postura Agachado	
Información para el cálculo del metabolismo en función del tipo de actividad (ISO 8996):	Tipo de Actividad Trabajo con ambos brazos - Carga de trabajo intensa	
Información para el cálculo del metabolismo en función de la velocidad del desplazamiento (INSHT- NTP 323):		
Velocidad del desplazamiento 0,2 (m/s)	Desplazamiento Sin desplazamiento	

METABOLISMO GLOBAL

Cálculo del metabolismo en función de los componente de la actividad.

	Valores (W/m ²)
METABOLISMO BASAL	40,53
METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL	20
METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD	105
METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO	0
Tasa metabólica global	166 W/m². 2,85 met.

Puesto: Soldador.

Actividad: Rellenar asientos

Tipo de riesgo: E4

Criterio		Característica (Posición en el relleno de asientos con poca posibilidad de cambiar de postura)	Puntuación
Brazos hombros	y	Flexión 20-45°	2
Antebrazo		Flexión 90-100° , Extensión 90-60°	1
Manos muñeca	y	Flexión ≤15° , Extensión ≤15°	2
Cuello		Flexión > 20-25°	3
Tronco		Flexión 0-20° , Extensión 0-20°	2
Piernas rodillas	y	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL			12
Clasificación			Media

Puesto: Soldador.

Actividad: Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW

Tipo de riesgo: E1

Criterio	Característica del trabajo (Cargar tubos y poner en el piso)	Valoración
Peso	De pie 4-10kg	2
Altura origen (V1)	Entre rodillas-caderas	3
Altura final (V2)	Por debajo de las rodillas	4
Desplazamiento vertical $D= V1-V2 $	26-50cm	2
Distancia horizontal de levantamiento	26-50cm	2
Giro del tronco	31-60°	3
Frecuencia	2-5 levant./min	2
	El formato de la carga es de fácil sujeción	1
TOTAL	+1 por ser mayor de 40 años	19
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E2

El trabajo es realizado por hombres, la carga la llevan a la altura de las caderas, recorren una distancia aproximada de 8.5 m y lo hace aproximadamente cada 8 h

Peso recomendado (PRC)= 20kg

Peso real (PR)= 35kg

IT=PR/PRC=1.75 Clasificación: 3- Elevada

Tipo de riesgo: E3

El desplazamiento es realizado por hombres, la altura de empuje es la de los hombros se transporta aproximadamente entre 45.8 y 61 m, cada 8h, por lo que:

Fuerza inicial recomendada (FiRc) = 18kg

Fuerza mantenida recomendada (FmRc)=11kg

Fuerza inicial real (FiR)=6kg

Fuerza mantenida real (FmR)=4kg

IP= (FiR)/ (FiRc) o (FmR)/ (FmRc)= 0.33 ó 0.36

Clasificación 1 – Baja

Tipo de riesgo: E4

Criterio		Característica (Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW en posición horizontal)	Puntuación
Brazos hombros	y	Flexión 45-90°	3
Antebrazo		Flexión 90-100° , Extensión 90-60°	1
Manos muñeca	y	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello		Flexión > 20-25°	3
Tronco		Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas rodillas	y	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
		+1Rodillas flexionadas	
TOTAL		+1Agarre palmar	18
Clasificación			Media

Criterio		Característica (Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW en posición vertical)	Puntuación
Brazos hombros	y	Flexión >90° En extensión	4
Antebrazo		Flexión >100° , Extensión 60-0°	2
Manos muñeca	y	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello		Flexión >25°, sin apoyo total del tronco, Extensión	4
Tronco		Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas rodillas	y	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
		+1Hombros elevados	
TOTAL		+1Agarre palmar	21
Clasificación			Elevada

Evaluación del riesgo por el método Rula

Puntuación final de los factores de riesgo.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = Puntuación C: 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = Puntuación D: 6

↑



Criterio		Característica (Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW en posición a 45°)	Puntuación
Brazos hombros	y	Flexión 20-45°	2
Antebrazo		Flexión 90-100° , Extensión 60-0°	2
Manos muñeca	y	Flexión >15°, Extensión >15	3
Cuello		Flexión >20-25°	3
Tronco		Flexión >20-60°, Extensión > 20° y con apoyo	3
Piernas rodillas	y	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL		+1Agarre palmar	15
Clasificación			Media

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de soldadura es ligeramente duro y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg >7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C: 6

↓

Total: 7

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D: 7

↑



Tipo de riesgo: E7

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Introducción de datos

Información para el cálculo del metabolismo basal en función de la edad y sexo (INSHT- NTP 323): Sexo Edad

Información para el cálculo del metabolismo en función de la postura corporal (ISO 8996): Postura

Información para el cálculo del metabolismo en función del tipo de actividad (ISO 8996): Tipo de Actividad

Información para el cálculo del metabolismo en función de la velocidad del desplazamiento (INSHT- NTP 323): Velocidad del desplazamiento (m/s) Desplazamiento

METABOLISMO GLOBAL

Cálculo del metabolismo en función de los componente de la actividad.

	Valores (W/m²)
METABOLISMO BASAL	40,53
METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL	20
METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD	105
METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO	0
Tasa metabólica global	166 W/m². 2,85 met.

Puesto: Soldador.

Actividad: Soldadura con argón o método TIG

Tipo de riesgo: E1

Criterio	Característica del trabajo (Cargar tubos y poner en el piso)	Valoración
Peso	De pie 11-25kg	3
Altura origen (V1)	Entre rodillas-caderas	3
Altura final (V2)	Por debajo de las rodillas	4
Desplazamiento vertical $D= V1-V2 $	26-50cm	2
Distancia horizontal de levantamiento	26-50cm	2
Giro del tronco	0-30°	2
Frecuencia	2-5 levant./min	2
Giro del tronco	El formato de la carga es de fácil sujeción	1
TOTAL	+1 por ser mayor de 40 años	20
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E2

El trabajo es realizado por hombres, la carga la llevan a la altura de las caderas, recorren una distancia aproximada de 8.5 m y lo hace aproximadamente cada 8 h

Peso recomendado (PRC)= 20kg

Peso real (PR)= 35kg

IT=PR/PRC=1.75 Clasificación: 3- Elevada

Tipo de riesgo: E3

El desplazamiento es realizado por hombres, la altura de empuje es la de los hombros se transporta aproximadamente entre 45.8 y 61 m, cada 8h, por lo que:

Fuerza inicial recomendada (FiRc) = 22kg

Fuerza mantenida recomendada (FmRc)=16kg

Fuerza inicial real (FiR)=9kg

Fuerza mantenida real (FmR)=7kg

IP= (FiR)/ (FiRc) o (FmR)/ (FmRc)= 0.40 ó 0.43

Clasificación 1 – Baja

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Soldadura con argón o método TIG en posición horizontal)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 90-60°	1
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Rodillas flexionadas	
TOTAL	+1Agarre palmar	18
Clasificación		Media

Criterio	Característica (Soldadura con argón o método TIG posición vertical)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión >90° En extensión	4
Antebrazo	Flexión >100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión >25°, sin apoyo total del tronco, Extensión	4
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Hombros elevados	
TOTAL	+1Agarre palmar	21
Clasificación		Elevada

Evaluación del riesgo por el método Rula

Puntuación final de los factores de riesgo.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 4

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 3

MÚSCULO 1 + **FUERZA** 2 = **Puntuación C** 7

MÚSCULO 1 + **FUERZA** 2 = **Puntuación D** 6

Total: 7

Salir

Criterio	Característica (Soldadura con argón o método TIG en posición a 45°)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 20-45°	2
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15	3
Cuello	Flexión >20-25°	3
Tronco	Flexión >20-60°, Extensión > 20° y con apoyo	3
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL	+1Agarre palmar	15
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de soldadura es pesado y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg>7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3

→ MÚSCULO: 1

→ FUERZA: 2

= PUNTUACIÓN C: 6

↓

Total: 7

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4

→ MÚSCULO: 1

→ FUERZA: 2

= PUNTUACIÓN D: 7

↑



Tipo de riesgo: E7

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Introducción de datos

Información para el cálculo del metabolismo basal en función de la edad y sexo (INSHT- NTP 323):

Sexo: Hombre Edad: 45-49

Información para el cálculo del metabolismo en función de la postura corporal (ISO 8996):

Postura: Agachado

Información para el cálculo del metabolismo en función del tipo de actividad (ISO 8996):

Tipo de Actividad: Trabajo con ambos brazos - Carga de trabajo intensa

Información para el cálculo del metabolismo en función de la velocidad del desplazamiento (INSHT- NTP 323):

Velocidad del desplazamiento: 0,2 (m/s) Desplazamiento: Sin desplazamiento

METABOLISMO GLOBAL

Cálculo del metabolismo en función de los componente de la actividad.

	Valores (W/m²)
METABOLISMO BASAL	40,53
METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL	20
METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD	105
METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO	0
Tasa metabólica global	166 W/m². 2,85 met.

Puesto: Soldador

Actividad: Corte de tubería de acero al carbono con equipo de oxicorte

Tipo de riesgo: E1

Criterio	Característica del trabajo(Cargar tubos y poner en el piso)	Valoración
Peso	De pie 4-10kg	2
Altura origen (V1)	Entre rodillas-caderas	3
Altura final (V2)	Por debajo de las rodillas	4
Desplazamiento vertical $D= V1-V2 $	26-50cm	2
Distancia horizontal de levantamiento	26-50cm	2
Giro del tronco	0-30°	2
Frecuencia	2-5 levant./min	2
Giro del tronco	El formato de la carga es de fácil sujeción	1
TOTAL	+1 por ser mayor de 40 años	19
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E2

El trabajo es realizado por hombres, la carga la llevan a la altura de las caderas, recorren una distancia aproximada de 8.5 m y lo hace aproximadamente cada 8 h

Peso recomendado (PRC)= 20kg

Peso real (PR)= 45kg

IT=PR/PRC=2.25 Clasificación: 3- Elevada

Tipo de riesgo: E3

El desplazamiento es realizado por hombres, la altura de empuje es la de los hombros se transporta aproximadamente entre 45.8 y 61 m, cada 8h, por lo que:

Fuerza inicial recomendada (FiRc) = 22kg

Fuerza mantenida recomendada (FmRc)=16kg

Fuerza inicial real (FiR)=9kg

Fuerza mantenida real (FmR)=7kg

IP= (FiR)/ (FiRc) o (FmR)/ (FmRc)= 0.40 ó 0.43

Clasificación 1 – Baja

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Corte de tubo en posición horizontal)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 90-60°	1
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Rodillas flexionadas	
TOTAL	+1Agarre palmar	18
Clasificación		Media

Criterio	Característica (Corte de tubo en posición vertical)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión >90° En extensión	4
Antebrazo	Flexión >100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión >25°, sin apoyo total del tronco, Extensión	4
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Hombros elevados	
TOTAL	+1Agarre palmar	21
Clasificación		Elevada

Evaluación del riesgo por le método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D 6

↑

Salir

Criterio	Característica (Corte de tubo en posición a 45°)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 20-45°	2
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15	3
Cuello	Flexión >20-25°	3
Tronco	Flexión >20-60°, Extensión > 20° y con apoyo	3
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL	+1Agarre palmar	15
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de corte es pesado y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg>7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C: 6

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D: 7

Total: 7



Tipo de riesgo: E7

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Introducción de datos

Información para el cálculo del metabolismo basal en función de la edad y sexo (INSHT- NTP 323):	Sexo Hombre	Edad 45-49
Información para el cálculo del metabolismo en función de la postura corporal (ISO 8996):	Postura Agachado	
Información para el cálculo del metabolismo en función del tipo de actividad (ISO 8996):	Tipo de Actividad Trabajo con ambos brazos - Carga de trabajo intensa	
Información para el cálculo del metabolismo en función de la velocidad del desplazamiento (INSHT- NTP 323):		
Velocidad del desplazamiento 0,2 (m/s)	Desplazamiento Sin desplazamiento	

METABOLISMO GLOBAL

Cálculo del metabolismo en función de los componente de la actividad.

	Valores (W/m ²)
METABOLISMO BASAL	40,53
METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL	20
METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD	105
METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO	0
Tasa metabólica global	166 W/m². 2,85 met.

Puesto de trabajo: Soldador

Actividad: Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables

Tipo de riesgo: E1

Criterio	Característica del trabajo(Cargar tubos y poner en el piso)	Valoración
Peso	De pie 11-25kg	3
Altura origen (V1)	Entre rodillas-caderas	3
Altura final (V2)	Por debajo de las rodillas	4
Desplazamiento vertical D= V1-V2	26-50cm	2
Distancia horizontal de levantamiento	26-50cm	2
Giro del tronco	0-30°	2
Frecuencia	2-5 levant./min	2
Giro del tronco	El formato de la carga es de fácil sujeción	1
TOTAL	+1 por ser mayor de 40 años	20
Clasificación		Media

Tipo de riesgo: E2

El trabajo es realizado por hombres, la carga la llevan a la altura de las caderas, recorren una distancia aproximada de 8.5 m y lo hace aproximadamente cada 8 h

Peso recomendado (PRc)= 20kg

Peso real (PR)= 35kg

IT=PR/PRc=1.75 Clasificación: 3- Elevada

Tipo de riesgo: E3

El desplazamiento es realizado por hombres, la altura de empuje es la de los hombros se transporta aproximadamente entre 45.8 y 61 m, cada 8h, por lo que:

Fuerza inicial recomendada (FiRc) = 22kg

Fuerza mantenida recomendada (FmRc)=16kg

Fuerza inicial real (FiR)=9kg

Fuerza mantenida real (FmR)=7kg

IP= (FiR)/ (FiRc) o (FmR)/ (FmRc)= 0.40 ó 0.43

Clasificación 1 – Baja

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables en posición horizontal)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 90-100° , Extensión 90-60°	1
Manos y muñeca	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
	+1Rodillas flexionadas	
TOTAL	+1Agarre palmar	18
Clasificación		Media

Criterio		Característica (Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables en posición vertical)	Puntuación
Brazos hombros	y	Flexión >90° En extensión	4
Antebrazo		Flexión >100° , Extensión 60-0°	2
Manos muñeca	y	Flexión >15°, Extensión >15°	3
Cuello		Flexión >25°, sin apoyo total del tronco, Extensión	4
Tronco		Flexión > 60°, Extensión > 20° y sin apoyo	4
Piernas rodillas	y	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
		+1Hombros elevados	
TOTAL		+1Agarre palmar	21
Clasificación			Elevada

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D 6

↑



Criterio		Característica (Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables en posición a 45°)	Puntuación
Brazos y hombros	y	Flexión 20-45°	2
Antebrazo		Flexión 90-100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	y	Flexión >15°, Extensión >15	3
Cuello		Flexión >20-25°	3
Tronco		Flexión >20-60°, Extensión > 20° y con apoyo	3
Piernas y rodillas	y	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL		+1Agarre palmar	15
Clasificación			Media

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de soldadura es ligeramente duro y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg>7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C: 6

↓

Total: 7

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D: 7

↑



Tipo de riesgo: E7

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Introducción de datos

Información para el cálculo del metabolismo basal en función de la edad y sexo (INSHT- NTP 323):	Sexo Hombre	Edad 45-49
Información para el cálculo del metabolismo en función de la postura corporal (ISO 8996):	Postura Agachado	
Información para el cálculo del metabolismo en función del tipo de actividad (ISO 8996):	Tipo de Actividad Trabajo con ambos brazos - Carga de trabajo intensa	
Información para el cálculo del metabolismo en función de la velocidad del desplazamiento (INSHT- NTP 323):		
Velocidad del desplazamiento 0,2 (m/s)	Desplazamiento Sin desplazamiento	

METABOLISMO GLOBAL

Cálculo del metabolismo en función de los componente de la actividad.

	Valores (W/m ²)
METABOLISMO BASAL	40,53
METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL	20
METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD	105
METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO	0
Tasa metabólica global	166 W/m². 2,85 met.

Puesto de trabajo: Pailero

Actividad: Trazar piezas

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Posición en el trazado de la pieza)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión ≤15° , Extensión ≤15°	2
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión 0-20°, Extensión 0-20°	2
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL		14
Clasificación		Media

Evaluación del riesgo por el método Rula

Puntuación final de los factores de riesgo.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = Puntuación C: 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = Puntuación D: 6

↑



Puesto de trabajo: Pailero

Actividad: Cortar piezas

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Posición en el cortado de la pieza)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15° , Extensión >15°	3
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión 0-20° , Extensión 0-20°	2
Piernas y rodillas	De pie, con apoyo bilateral uniforme < 50% jornada	2
TOTAL	+1Agarre palmar	16
Clasificación		Media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 4

MÚSCULO: 1

FUERZA: 2

= PUNTUACIÓN C: 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 2

MÚSCULO: 1

FUERZA: 2

= PUNTUACIÓN D: 5

↑

Total: 7

Salir

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de corte es ligeramente duro y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg >7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3

MÚSCULO: 1

FUERZA: 2

= PUNTUACIÓN C: 6

↓

Total: 7

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4

MÚSCULO: 1

FUERZA: 2

= PUNTUACIÓN D: 7

↑

Total: 7

Salir

Puesto de trabajo: Pailero

Actividad: Puntar piezas

Tipo de riesgo: E3

El desplazamiento es realizado por hombres, la altura de empuje es la de los hombros se transporta aproximadamente entre 45.8 y 61 m, cada 8h, por lo que:

Fuerza inicial recomendada (FiRc) = 18kg

Fuerza mantenida recomendada (FmRc)=11kg

Fuerza inicial real (FiR)=7kg

Fuerza mantenida real (FmR)=5kg

IP= (FiR)/ (FiRc) o (FmR)/ (FmRc)= 0.38 ó 0.45

Clasificación 1 – Baja

Tipo de riesgo: E4

Criterio	Característica (Posición en el punteado de la pieza)	Puntuación
Brazos y hombros	Flexión 45-90°	3
Antebrazo	Flexión 100° , Extensión 60-0°	2
Manos y muñeca	Flexión >15° , Extensión >15°	3
Cuello	Flexión > 20-25°	3
Tronco	Flexión >20-60°	3
Piernas y rodillas	En cuclillas o con flexión de las rodillas 30-60°	3
TOTAL	+1Agarre palmar	19
Clasificación		Elevada

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	4
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D: 6

Total: 7

Salir

Tipo de riesgo: E6

El esfuerzo que tiene que realizar el hombre para agarrar los equipos de soldadura es ligeramente duro y la duración del mismo es mayor 30s, por tanto:

FCM >49%

Borg>7

Clasificación: 4- Intensidad media

Evaluación del riesgo por el método Rula

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN C 6

↓

Total: 7

B

CUELLO	2
TRONCO	4
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 2 = PUNTUACIÓN D 7

↑



Anexo No. 34: Valoración de los riesgos ergonómicos físicos de las actividades por puesto de trabajo. Fuente: Elaboración propia



Puesto de trabajo: Soldador		Actividad: Corte de tubería inoxidable por arco eléctrico		Número de trabajadores: 10	
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo	
E1	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 40 Kg. y poner en el suelo.	Medio	Elevada	Grave	
E2	Transportar trozos de tubos con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm y con un peso que oscila entre 3 y 40 kg.	Medio	Elevada	Grave	
E3	Desplazar máquina de corte con un peso de hasta 65kg en medios de transporte (Carretilla) distancias mayores de 2 m.	Medio	Baja	Leve	
E4	Corte de tubo en posición	Corto	Media	Leve	

	horizontal.			
E4	Corte de tubo en posición vertical.	Medio	Elevada	Grave
E4	Corte de tubo en posición a 45°	Corto	Media	Leve
E6	Agarre de instrumentos de corte con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Media	Moderado
E7	Corte de tubos y láminas en posición sobre cabeza adoptando el cuerpo una postura yacente.	Medio	MT=4.30kc al/min	Leve



Puesto de trabajo: Pailero	Actividad: Rellenar asientos.	Número de trabajadores: 3		
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo

E4	Posición a la hora de rellenar asientos con stellite con poca posibilidad de cambiar de postura.	Corto	Media	Leve
----	--	-------	-------	------



Puesto de trabajo: Soldador		Actividad: Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW.		Número de trabajadores:10	
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo	
E1	Cargar tubos y láminas con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo.	Corto	Media	Leve	
E2	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	Media	Elevada	Grave	

E3	Desplazar máquina de soldar con un peso de hasta 65kg en medios de transporte (Carretilla) distancias mayores de 2 m.	Media	Baja	Leve
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición horizontal.	Corto	Media	Leve
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición vertical.	Medio	Elevada	Grave
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición a 45°	Corto	Media	Leve
E6	Agarre de instrumentos de soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Media	Moderado
E7	Soldadura de tubos y láminas en posición sobre cabeza adoptando el cuerpo una postura yacente	Medio	MT=4.30kcal/min	Leve



Puesto de trabajo: Soldador	Actividad: Soldadura con argón o método TIG	Número de trabajadores: 10		
Código de	Factores de riesgo	Tiempo de	Intensidad	Valoración

riesgo	identificados para cada tipo de riesgo	exposición		del riesgo
E1	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo.	Corto	Media	Leve
E2	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	Corto	Elevada	Moderado
E3	Desplazar balones de oxígeno y argón con un peso de hasta 85kg en medios de transporte (Carretilla) distancias mayores de 2 m.	Medio	Baja	Leve
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición horizontal.	Corto	Media	Leve
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición vertical.	Medio	Elevada	Grave
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición a 45°	Corto	Media	Leve
E6	Agarre de instrumentos de soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Media	Moderado
E7	Soldadura de tubos y	Medio	MT=4.30kcal/min	Leve

	láminas en posición sobre cabeza adoptando el cuerpo una postura yacente			
--	--	--	--	--



Puesto de trabajo: Soldador		Actividad: Corte de tubería de acero al carbono con equipo de oxicorte.		Número de trabajadores: 10	
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo	
E1	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 45 Kg. y poner en el suelo.	Corto	Media	Leve	
E2	Transportar trozos de tubos con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	Corto	Elevada	Moderado	
E3	Desplazar balones de oxígeno y acetileno con un peso de hasta 85kg en	Medio	Baja	Leve	

	medios de transporte (Carretilla) distancias mayores de 2 m.			
E4	Corte de tubo en posición horizontal.	Corto	Media	Leve
E4	Corte de tubo en posición vertical.	Medio	Elevada	Grave
E4	Corte de tubo en posición a 45°	Corto	Media	Leve
E6	Agarre de instrumentos de corte con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Media	Moderado
E7	Corte de tubos y láminas en posición sobre cabeza adoptando el cuerpo una postura yacente	Medio	4.30kcal/min	Leve



Puesto de trabajo: Soldador	Actividad: Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables		Número de trabajadores: 10		
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada	SE	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del

	tipo de riesgo				riesgo
E1	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo.		Corto	Media	Leve
E2	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.		Corto	Elevada	Moderado
E3	Desplazar balones de oxígeno y argón con un peso de hasta 85kg en medios de transporte (Carretilla) distancias mayores de 2 m.		Medio	Baja	Leve
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición horizontal.		Corto	Media	Leve
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición vertical.		Medio	Elevada	Grave
E4	Soldadura de tubo y láminas en posición a 45°		Corto	Media	Leve
E6	Agarre de instrumentos de soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.		Medio	Media	Moderado
E7	Soldadura de tubos y láminas en posición sobre		Medio	MT=4.30k cal/min	Leve

	cabeza adoptando el cuerpo una postura yacente.				
--	---	--	--	--	--



Puesto de trabajo: Pailero		Actividad: Cortar pieza.		Número de trabajadores: 3	
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo	
E4	Postura a la hora de cortar la pieza.	Medio	Media	Moderado	
E6	Agarre de instrumentos de corte con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Medio	Moderado	



Puesto de trabajo: Pailero		Actividad: Trazar piezas	Número de trabajadores: 3		
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del riesgo	
E4	Posición a la hora de trazar la pieza	Media	Media	Moderado	



Puesto de trabajo: Pailero		Actividad: Puntear pieza.	Número de trabajadores: 3		
Código de riesgo	Factores de riesgo identificados para cada tipo de riesgo	Tiempo de exposición	Intensidad	Valoración del	

				riesgo
E3	Desplazamiento de la pieza terminada con un peso de hasta 50 Kg. en medios de transporte (Carretillas) distancias mayores de 2m.	Medio	Baja	Leve
E4	Posición a la hora de puntear la pieza con poca posibilidad de cambiar de postura.	Medio	Elevada	Grave
E6	Agarre de instrumentos de soldar con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura	Medio	Media	Moderado

Anexo No.35: Resumen los problemas ergonómicos que se detectaron luego de evaluar cada uno de los riesgos por elemento de cada actividad, con sus niveles de riesgo y las propuestas de mejora para cada uno de ellos para cada uno de los puestos de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Puesto de trabajo: Soldador

Actividad	Elemento	Problemas Ergonómicos	Nivel de Factor de Riesgo	Propuestas de mejoras
Conformación de tuberías	Cargar tubos y láminas con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo.	Giro del tronco > 60°, desplazándose distancias entre 51- 75 cm.	Moderado	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la manipulación manual de cargas.
	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	La carga es llevada a la altura de las caderas distancias aproximadas a 8.5m con un peso que oscila entre 30 y 35kg.	Moderado	Disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas

	Posición en la conformación de tubería con poca posibilidad de cambiar de postura.	El trabajo es realizado de pie con una flexión del tronco mayor de 60°, torsionando las muñecas y las manos.	Grave	Se recomienda el uso de camas de rodillos.
	Agarre de los instrumentos de conformación con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	El esfuerzo que tiene que realizar el trabajador es ligeramente duro, con gran inclinación hacia delante de su tronco	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Corte de tubería de acero carbono con equipo de oxicorte	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 45 Kg. y poner en el suelo.	Inclinación hacia delante del tronco con flexión y extensión del antebrazo y las muñecas.	Grave	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la manipulación manual de cargas.
	Transportar trozos de	La carga es	Moderado	Disponer de medios mecánicos

	tubos con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	llevada a la altura de las caderas, con desviación lateral de los brazos y manos		que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas
	Corte de tubo en posición vertical.	Torsión del tronco mayor de 60°, desviación lateral de la muñeca y el brazo.	Grave	Se recomienda el uso de camas de rodillos.
	Agarre de instrumentos de corte con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura	Encorvamiento del tronco y torsión del cuello lateralmente	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Corte de tubería inoxidable por arco eléctrico	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 40 Kg. y poner en el suelo	Inclinación hacia delante del tronco con torsión lateral de la muñeca.	Moderado	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la manipulación manual de

				cargas.
	Transportar trozos de tubos con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm y con un peso que oscila entre 3 y 40 kg.	La carga es llevada a la altura de las caderas con flexión del cuello y los antebrazos	Grave	Disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas
	Corte de tubo en posición vertical	La flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°, flexionando el tronco > 20-60°	Grave	Se recomienda el uso de camas de rodillos.
	Agarre de instrumentos de corte con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Encorvamiento del tronco y torsión del cuello, la flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Soldadura con argón o método TIG	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo.	La flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°, con una flexión del tronco de 60° , cruzando la línea media del cuerpo	Grave	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la

				manipulación manual de cargas.
	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm	La carga es llevada a la altura de las caderas con flexión del cuello y los antebrazos	Moderado	Disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas
	Soldadura de tubo y láminas en posición vertical	Brazos y hombros flexionados entre 45-90° con inclinación del tronco	Grave	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores para el caso de las láminas y camas de rodillos para los tubos
	Agarre de instrumentos de soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura	Encorvamiento del tronco y torsión de la muñeca, manos y hombros	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables	Cargar tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo	Flexión del tronco mayor de 60 ° con desviación lateral del antebrazo y la muñeca	Grave	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la

				manipulación manual de cargas.
	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	La carga es llevada a la altura de las caderas con flexión del cuello y los antebrazos	Moderado	Disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas
	Soldadura de tubo y láminas en posición vertical	La flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°, flexionando el tronco >60°, de rodillas y de pie	Grave	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores para el caso de las láminas y camas de rodillos para los tubos
	Agarre de instrumentos de soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura	Encorvamiento del tronco y torsión de la muñeca, manos y hombros	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW	Cargar tubos y láminas con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm con un peso entre 3 y 35 Kg. y poner en el suelo	Flexión del tronco mayor de 60 ° con desviación lateral del antebrazo y la muñeca	Moderado	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente

				formación e información a los soldadores para realizar la manipulación manual de cargas.
	Transportar trozos de tubos y láminas con un largo que varía entre 10 y 120 cm distancias mayores de 50 cm.	La carga es llevada a la altura de las caderas con flexión del cuello y los antebrazos	Grave	Disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas
	Soldadura de tubo y láminas en posición vertical.	La flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°, flexionando el tronco >60°, de rodillas y de pie	Grave	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores para el caso de las láminas y camas de rodillos para los tubos
	Agarre de instrumentos de soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Encorvamiento del tronco, la flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.

Puesto de trabajo: Pailero

Actividad	Elemento	Problemas Ergonómicos	Nivel de Factor de Riesgo	Propuestas de mejoras
Cortar pieza	Postura a la hora de cortar la pieza	Flexión del tronco mayor de 60 ° con desviación lateral del antebrazo y la muñeca	Moderado	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores
	Agarre de instrumentos de corte con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura.	Encorvamiento del tronco y torsión de la muñeca, la flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Puntar pieza	Posición a la hora de puntar la pieza con poca posibilidad de cambiar de postura.	Flexión del tronco mayor de 60 ° con desviación lateral del antebrazo y la muñeca	Grave	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores
	Agarre de instrumentos de soldar con	Encorvamiento del tronco y torsión de la	Moderado	Rotación del soldador que ejecute la tarea con

	exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura	muñeca, la flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°		el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.
Trazar pieza	Posición a la hora de trazar la pieza	La flexión de los brazos y hombros oscila entre 45-90°, flexionando el tronco >60°	Moderado	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores

Anexo No.36: Tablas de salida del método Rula después de aplicar las mejoras para cada una de las actividades. Fuente: Elaboración propia

Puesto de trabajo: Soldador

Actividad: Corte de tubería inoxidable por arco eléctrico

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→

Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		4

↓

Total: 4

↑

B

CUELLO	2
TRONCO	2
PIERNAS	1

→

Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		4

Salir

Actividad: Soldadura manual por arco eléctrico o método SMAW

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→

Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		4

↓

Total: 4

↑

B

CUELLO	2
TRONCO	2
PIERNAS	1

→

Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		4

Salir

Actividad: Soldadura con Argón o método TIG

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		4

↓

Total: 4

B

CUELLO	2
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		4

↑



Actividad: Corte de tubería de acero al carbono con equipo de oxicorte

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	1
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		3

↓

Total: 3

B

CUELLO	1
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		3

↑



Actividad: Soldadura de acero al carbono, de aluminio y de materiales inoxidables

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	1	=	PUNTUACIÓN C	4
---	---	---------	---	---	--------	---	---	--------------	---

↓

Total: 3

B

CUELLO	1
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	1	=	PUNTUACIÓN D	3
---	---	---------	---	---	--------	---	---	--------------	---

↑



Puesto de trabajo: Pailero

Actividad: Cortar piezas

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	1	=	PUNTUACIÓN C	4
---	---	---------	---	---	--------	---	---	--------------	---

↓

Total: 3

B

CUELLO	1
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	1	=	PUNTUACIÓN D	3
---	---	---------	---	---	--------	---	---	--------------	---

↑



Actividad: Trazar piezas

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→

Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		4

↓

Total: 3

↑

B

CUELLO	1
TRONCO	2
PIERNAS	1

→

Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		3

Salir

Actividad: Puntar piezas

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	1
LAT. MUÑECA	1

→

Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		4

↓

Total: 3

↑

B

CUELLO	1
TRONCO	2
PIERNAS	1

→

Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		3

Salir

Anexo No.37: Plan de mejoras para las debilidades encontradas en el diagnóstico a nivel de puesto. Fuente: Elaboración propia

Debilidad detectada	Mejora propuesta	Responsables	Ejecutantes	Fecha de cumplimiento	Dónde
Carga de tubos con diámetros que oscilan entre 10 y 100 cm y láminas con un grosor que varía entre 5 y 40mm con pesos entre 3 y 35 kg, que luego depositan en el suelo.	Utilización de equipos mecánicos para la manipulación de las cargas, ejemplo de esto serían las transpaletas manuales Realizar una suficiente formación e información a los soldadores para realizar la manipulación manual de cargas.	Director de Recursos Humanos	Especialista en seguridad y salud del trabajo en la empresa	Octubre 2013	Proceso de Soldadura y Pailería.
Transporte de trozos de tubos y láminas a distancias mayores de 50 cm.	Disponer de medios mecánicos que faciliten el manejo de las cargas y eviten los sobreesfuerzos, ejemplo de esto pueden ser las carretillas.			Septiembre de 2013	

Posición en la conformación de tubería, en soldaduras y corte de tubos y láminas, así como en el trazado, corte y puntaje de piezas con poca posibilidad de alternar posturas.	Utilización de plataformas elevadoras o posicionadores para realizar las actividades de: Corte, trazado, puntaje y soldadura de láminas. Para el caso de la soldadura, corte y conformación de tuberías se recomienda el uso de camas de rodillos.	Director de Recursos Humanos	Especialista en seguridad y salud del trabajo	Noviembre de 2013	Proceso de Soldadura y Pailería
	Además del diseño de un banco para la ejecución de las tareas que se puedan realizar utilizando el mismo.	Director de Recursos Humanos	Jefe de brigada	Mayo 2013	
Agarre de instrumentos de corte y soldadura con exposición a elevadas temperaturas con poca posibilidad de cambiar de postura	Rotación del soldador que ejecute la tarea con el fin de disminuir el tiempo de exposición a que está sujeto el mismo en la postura.	Jefe del Taller de Mecánica	Jefe de brigada	Junio 2013	Proceso de Soldadura y Pailería.