

# Trabajo de Diploma

Título: Mejora de la Organización del Trabajo en el Proceso de Realizar Servicios Mecánicos en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.

**Autor**

Eduardo Manuel Moreno Rivas

**Tutores**

MSc. Aníbal Barrera García

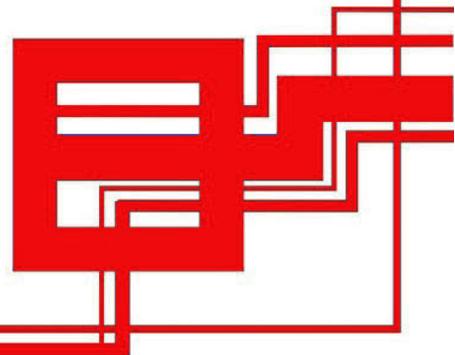
Ing. Plácido Cabrera Suárez

**Curso**  
2016-2017





*Pensamiento*



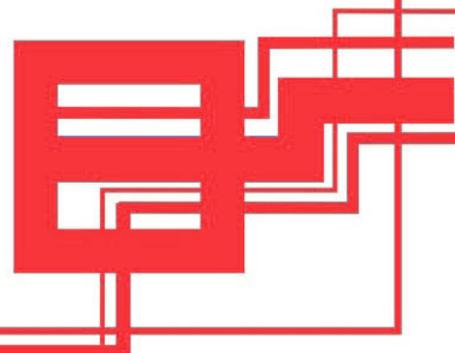
*Vale más saber alguna cosa de todo, que saberlo todo de una sola cosa.*

*Blaise Pascal*

*Debe evitarse hablar a los jóvenes del éxito como si se tratase del principal objetivo en la vida. La razón más importante para trabajar en la escuela y en la vida es el placer de trabajar, el placer de su resultado y el conocimiento del valor del resultado para la comunidad.*

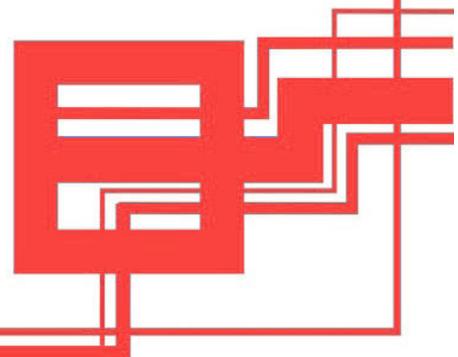
*Albert Einstein*

*Dedicatoria*



*A mis padres que me han apoyado incondicionalmente no solo en el logro de esta meta tan importante, la cual hoy se las dedico, sino en todos los momentos de mi vida, por haber tenido ese amor y comprensión que los caracteriza, son la razón de mi vida, Los AMO.*

*Agradecimientos*



*A mi mamá **Milady** que me ha ayudado en todos los momentos a lo largo de estos años y me ha servido de pedestal para apoyarme, y seguir mi camino en los instantes más difíciles, dándome esa dedicación y entrega total hacia mí, por ser mi guía cuando no sabía por dónde ir, te quiero.*

*A mi papá **Luis** quien fue el motor impulsor para este sueño que hoy se hace realidad mi inspiración y ejemplo, siempre confiando en mí y dándome hasta la última gota de entrega para este logro que tanto deseamos ambos, por aconsejarme una y otra vez sin cansarte, te quiero.*

*A mi hermano **Jean**, que siempre lo tengo presente en mi vida y quiero mucho.*

*A mi tía **Iliana** que a pesar de que no vivimos cerca nunca sentí esa distancia brindándome su amor y ayuda que siempre me demostró, además de ser mi ídolo de la cual sigo sus pasos.*

*Mi tío **Lorenzo**, y mi primo **Osley**, ejemplos de personas incansables, además de darme esos momentos de alegría y luchar juntos en el camino de la vida, siempre los llevo conmigo.*

*A **Aníbal**, mi hermano que siempre me ha ayudado y aconsejado tanto en el ámbito profesional como personal, por hacernos entender y demostrarnos a muchos lo que significa la palabra amigo y hacer con esta una gran familia, la cual quiero que te sientas así también conmigo, gracias hermano por todo.*

*A **Plácido** por ser tan dedicado, preocupado y estar pendiente a toda hora de lo que fuese necesario, con esa personalidad afable que lo caracteriza y ayudarme en este punto de mi vida.*

*A **Gisela** que siempre estuvo pendiente de todo.*

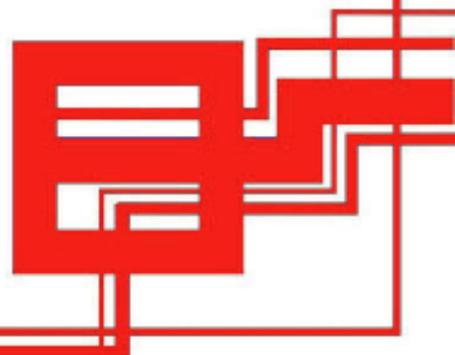
*Al departamento de **Recursos Humanos** de la Termoeléctrica Cienfuegos, los cuales son un colectivo de trabajo excepcional y siempre tuvieron un tiempo de su trabajo para atenderme.*

*A mis amigos del aula **Kjala, Frank, Victor, el Nino, Dayron** y los demás por tener siempre algo de que reírnos y compartir esas fiestas súper, los cuales son irrepetibles.*

*A todos **mis amigos del barrio** por darme tantos momentos de alegría, y despejarme en los que los necesité, además de estar junto a mí en cada instante demostrándomelo.*

*A los que de una forma u otra han contribuido a este logro, a todas **GRACIAS**.*

*Resumen*



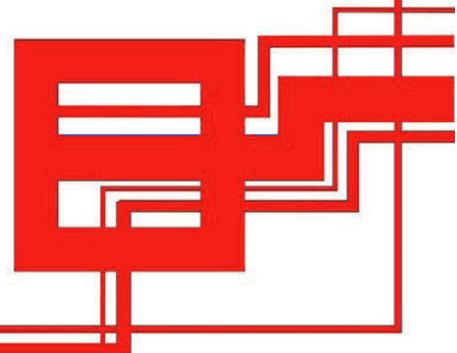
## **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, con el objetivo fundamental de implementar un procedimiento para la mejora de la organización del trabajo en el proceso Realizar Servicios de Mecánica en la UEB Mantenimiento. Para el cumplimiento del mismo se utilizan entrevistas, observaciones directas, revisión de documentos, técnicas de mapeo de procesos, cronometraje, simulación de procesos, entre otras.

Como resultados fundamentales se determinan y analizan las principales deficiencias en materia de organización del trabajo, se calcula cantidad de mecánicos necesarios por brigada, así como la fundamentación de tener un soldador propio en las brigadas a partir de la comparación de diferentes escenarios utilizando la simulación de procesos. Se exponen las conclusiones y recomendaciones del estudio y que permiten definir una vía de seguimiento adecuada para dar continuidad a la temática desarrollada en la investigación.

**Palabras claves:** Organización del trabajo, plantilla, mecánico, simulación.

*Summary*



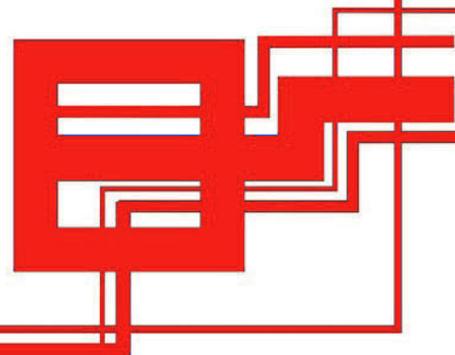
### SUMMARY

The present work was carried out in the Cienfuegos Thermoelectric Company, with the fundamental objective of implementing a procedure for the improvement of work organization in the process of performing Mechanical Services in UEB Maintenance. Interviews, direct observations, document review, process mapping techniques, timing, process simulation, etc. are used to fulfill the same.

As fundamental results are determined and analyzed the main shortcomings in the organization of work, the number of mechanics required by brigade is calculated, as well as the basis of having a welder of their own in the brigades from the comparison of different scenarios using the simulation of Processes. The conclusions and recommendations of the study are presented and allow the definition of a suitable follow-up pathway to give continuity to the thematic area developed in the research.

**Key words:** Organization of work, template, mechanic, simulation.

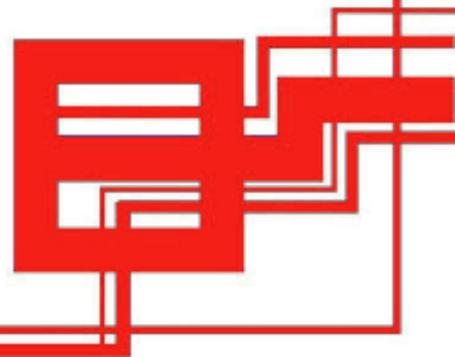
*Índice*



**ÍNDICE**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
1.1. Gestión del Capital Humano .....	22
1.1.1. Modelo Cubano de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH).....	23
1.2. Organización del Trabajo (OT) dentro de la Gestión de los Recursos Humanos .....	26
1.3. Elementos de la organización del trabajo .....	30
1.4. Ingeniería del Factor Humano .....	32
1.4.1. Ingeniería de Métodos .....	33
1.4.2. Estudio de tiempos.....	34
1.5. Análisis de los procedimientos precedentes a la investigación.....	37
<b>CAPÍTULO II: PROCEDIMIENTO PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....</b>	<b>44</b>
2.1. Caracterización de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.....	44
2.2. Procedimiento para realizar estudios de organización del trabajo (OT) .....	53
<b>CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN LA EMPRESA TERMOELÉCTRICA CIENFUEGOS.....</b>	<b>74</b>
3.1. Implementación del procedimiento .....	74
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>113</b>

# *Introducción*



### INTRODUCCIÓN

La revolución industrial modifica las formas de trabajar, siendo necesario contar con personal cualificado para operar máquinas y fabricarlas. La tecnología y los cambios económicos están modificando el tipo de profesional que se necesita actualmente (Álvarez, Suárez, y De Haro, 2016), jugando un papel determinante dentro de este escenario la organización del trabajo.

(Pérez, 2015) citando a (Bermejo, 2013) plantea que la organización del trabajo a nivel internacional y en Cuba tiene gran importancia por cuanto es parte integrante del Sistema de Gestión Integrada del Capital Humano (SIGCH), de su comportamiento depende en gran medida el incremento de los volúmenes y calidad de la producción, a partir del aumento de la productividad del trabajo y la satisfacción de las expectativas del cliente interno y externo.

Con el paso del tiempo y ante los constantes cambios del entorno en que se mueven las empresas cubanas se producen transformaciones en todo su sistema, realizándose la necesidad de reorientar las políticas y estrategias que en el orden interno y externo conducen al logro de una adecuada gestión empresarial (Bermejo, 2013).

En ello un lugar preponderante lo ocupa el Sistema de Gestión Integrada del Capital Humano y los procesos que lo conforman en estrecha correspondencia con el resto de los procesos de las entidades, siendo la organización del trabajo y las competencias laborales requisitos a priorizar en este sistema, dado su estrecho vínculo con el desempeño exitoso de la actividad organizacional.

La organización del trabajo juega un papel fundamental dentro del SIGCH, siendo la base que sustenta el incremento de la productividad, de los resultados de su estudio se derivan las medidas organizativas, de capacitación y desarrollo de los trabajadores, el mejoramiento de las condiciones de trabajo y los ingresos de los mismos (Pérez, 2015).

Organizar mejor el trabajo es un prerrequisito que se debe concretar de inmediato. Es injustificable el desorden y la falta de exigencia en los procesos de producción de bienes y servicios, que devienen causas principales de la indisciplina laboral (Paz, Fernández, 2014).

Se requiere entonces del tratamiento de estos mediante la utilización de herramientas con suficiente rigor científico; aspecto este que aún resulta insuficiente en unos casos y en otros deficientes en el ámbito empresarial.

La Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos trabaja por la mejora continua de su Sistema de Gestión de Capital Humano. En investigaciones precedentes realizadas en la organización por diferentes investigadores, como Llano (2013), Vásquez (2013), Fernández (2014), Paz (2014),

Pérez (2015) y Covas y Ataury (2016), trabajan sobre un conjunto de deficiencias relacionadas con la Organización del Trabajo. A partir de los resultados obtenidos en las investigaciones mencionadas se demuestra la necesidad de continuar realizando estudios en la temática. Entre las principales deficiencias se encuentran:

- Dificultades a la hora de realizar estudios de esta índole.
- La organización desconoce cómo proyectar medidas para mejorar los diferentes elementos que componen la Organización del Trabajo en los procesos que no han sido objeto de análisis, específicamente los de apoyo.
- No se realizan evaluaciones de los métodos de trabajo utilizados.
- Escasa vinculación de las herramientas de la matemática aplicada a la gestión del capital humano.

Los procesos que han sido objeto de análisis son:

- Soldadura y pailería
- Tratar químicamente el agua
- Operar planta
- Distribuir recursos
- Realizar servicios eléctricos

En el resto de las áreas y procesos de la empresa aún no se han realizado estudios de este tipo.

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, específicamente en los procesos de apoyo, utilizando técnicas y herramientas propias de la ingeniería del factor humano.

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 mejorar el proceso de Realizar Servicios Mecánicos de la UEB Mantenimiento mediante técnicas y herramientas de la organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos?

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

Implementar un procedimiento para la mejora de la organización del trabajo en el proceso Realizar Servicios Mecánicos en la UEB Mantenimiento, a partir de técnicas y herramientas propias de esta área del conocimiento, en la Empresa Termoeléctrica 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 métodos de la Ingeniería del Factor Humano, vinculadas a la Matemática Aplicada, que permitan mejorar la organización del trabajo en el proceso Realizar Servicios Mecánicos en la UEB Mantenimiento.
3. Proponer un conjunto de medidas que conlleven a implantar las propuestas de mejoras realizadas en el presente trabajo.

### Preguntas de investigación

- ¿Qué problemas relativos a la actividad de organización del trabajo limitan su adecuado funcionamiento en la entidad?
- ¿Cuáles son los elementos de la organización del trabajo con mayores deficiencias en el proceso seleccionado?
- ¿Cómo vincular la matemática aplicada a los estudios de organización del trabajo?
- ¿Qué impacto provocaran las mejoras a la organización del trabajo en el proceso analizado?

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 el dado por Nguema (2011) con las transformaciones realizadas por Bernal (2012), Pérez (2012), Castillo (2012), Najarro (2012), González (2012), Peláez (2012), Paz (2014), Fernández (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez, (2016), así como las propuestas realizadas en la actual investigación para ser implementado en el proceso de Realizar Servicios Mecánicos. Este procedimiento se basa en los requisitos que plantea la norma cubana NC 116: 2001; los criterios indicados por Marsán *et al.* (2011), Díaz *et al.* (2000), el procedimiento de Rodríguez García (2009), así como de los resultados y experiencias obtenidas en las investigaciones

realizadas por los autores mencionados. Las técnicas propuestas en la investigación se caracterizan por su universalidad, así como su vínculo con la matemática aplicada.

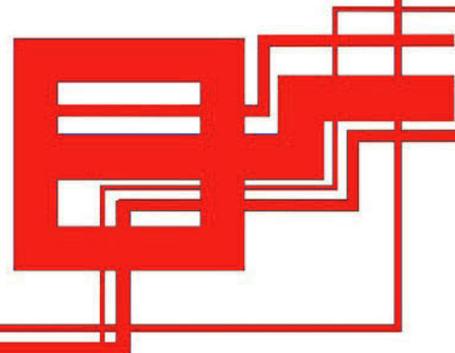
El trabajo queda estructurado de la siguiente forma:

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, basándose en técnicas y herramientas que esta utiliza. Se hace énfasis en los aspectos relacionados con la Ingeniería del Factor Humano, teniendo como soporte la literatura científica que aborda la problemática desde el punto de vista teórico-práctico.

En el **Capítulo II** se realiza la caracterización de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Se expone el procedimiento propuesto para el desarrollo de la investigación dado por Nguema (2011), estructurado por un conjunto de pasos para realizar estudios sobre la Organización del Trabajo, así como las transformaciones realizadas por Pérez (2012), Llano (2013), Vásquez (2013), Fernández (2014), Paz (2014) y Pérez (2015) aplicándolo estos investigadores en la empresa seleccionada para el estudio, permitiendo gestionar y mejorar de manera adecuada los procesos y su relación con la medición del trabajo y la matemática aplicada.

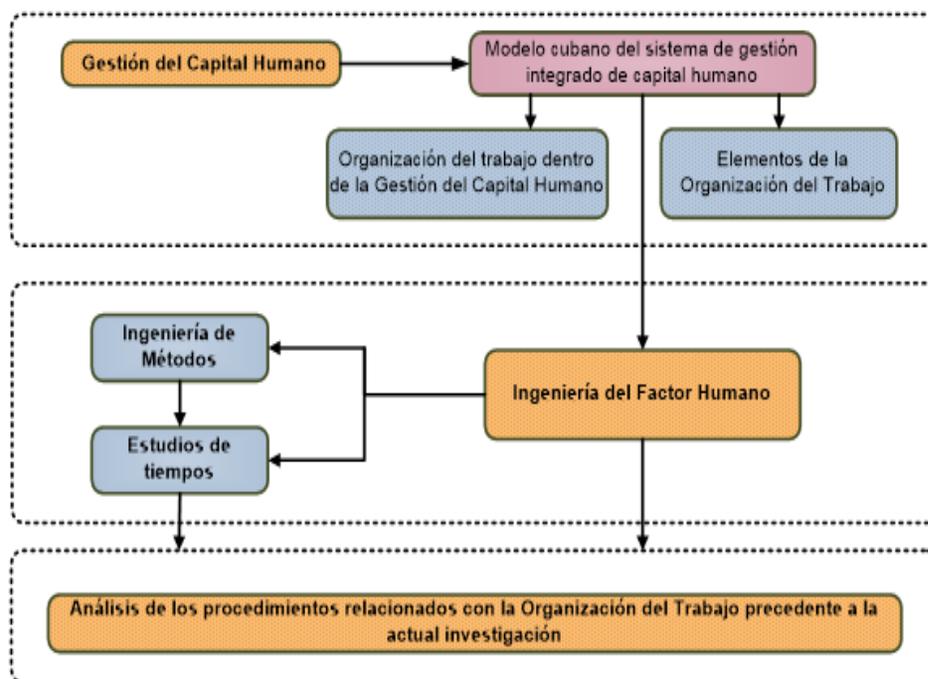
En **Capítulo III** se presentan los resultados relacionados con la aplicación del procedimiento seleccionado para la mejora de la Organización del Trabajo a nivel de empresa, proceso y puesto, específicamente en el proceso Realizar Servicios Mecánicos perteneciente a la UEB Mantenimiento.

# *Capítulo 1*



**CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico 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 la Ingeniería del Factor Humano, teniendo como soporte la literatura científica que aborda la problemática desde el punto de vista teórico-práctico, así como el análisis de los procedimientos utilizados en este campo que son consultados en la presente investigación. 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**

Los constantes cambios originados en el ambiente, cada día más dinámico, que envuelve a las organizaciones, las obligan a elevar su capacidad de adaptación para poder sobrevivir. En este sentido, todas las actividades que se realizan en las empresas, enmarcadas dentro de un proceso específico, deben ser revaluadas constantemente para poder adaptarse a las nuevas necesidades de la organización (Pérez, Arango y Pérez, 2010). El autor de la presente investigación coincide con lo expresado anteriormente, considerando que la gestión del capital humano forma parte esencial de los cambios mencionados, así como a la adaptación a las nuevas necesidades en el entorno empresarial.

La gestión del capital humano ha estado condicionada por los cambios ocurridos en el mundo, acelerados a partir del fenómeno de la globalización y de la expansión de la economía, en la que el conocimiento comienza a ser una mercancía más en buena parte del planeta, regida por las leyes del mercado, pero reconocido por todos como el activo principal de las organizaciones en su necesidad de gestionarlo con efectividad (Hernández *et al.*, 2010).

La llamada Gestión de Recursos Humanos (GRH) coordina el desarrollo de todos los aspectos organizacionales con el objetivo de beneficiar el desempeño individual, organizacional y social (Gutiérrez, 2008). Según criterios de (Lee, 2013) el Estado y las organizaciones, juegan un papel importante en el desarrollo de los recursos humanos y su capacidad de innovación.

(Covas y Rodríguez, 2016) comentan que la Gestión de los Recursos Humanos debe caracterizarse por ser un conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar los recursos humanos, debe formar parte integrante del sistema de gestión de la organización de forma participativa, sistemática y capaz de lograr su integración en los procesos (Nápoles, 2009) citando a (Cuesta, 2005).

(Covas y Rodríguez, 2016) citando a (Cuesta, 2012) plantea que en la primera década del siglo XXI, la recurrencia a diferentes modelos de gestión de recursos humanos comienza a destacar en países de economías emergentes o en vías de desarrollo como en China, Brasil y la India (Wey y Lau, 2005; Fleury y Fleury, 2005; Som, 2007), así como en Cuba (Cuesta, 2005; NC 3001: 2007; Morales, 2009).

La adopción de estos modelos de gestión ha propiciado el comienzo de los cambios que han tenido lugar en los últimos años en gestión del capital humano (GCH), los cuales han estado dirigidos a introducir el enfoque de gestión de procesos, la gestión de competencias e identificar los aspectos de naturaleza intangible que se establecen hoy como factores determinantes para alcanzar los niveles de competitividad de su gestión, desafíos estos planteados por las organizaciones (González, 2012; Torres, 2012).

La Gestión de Recursos Humanos en las organizaciones cubanas se está proyectando hacia perspectivas amplias, al incorporar ideas relacionadas con el desarrollo del capital humano para alcanzar un desempeño superior junto a la elevación de la productividad del trabajo (Canales, 2015).

### **1.1.1. Modelo Cubano de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH)**

Un modelo de gestión es un procedimiento o método que indica cómo realizar dicho proceso y que tiene como objetivo fundamental su desarrollo y perfeccionamiento. Para que las

organizaciones diseñen y apliquen un Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano, sobre la base de la mejora continua del desempeño laboral, este debe estar integrado con la estrategia de la organización (González, 2012).

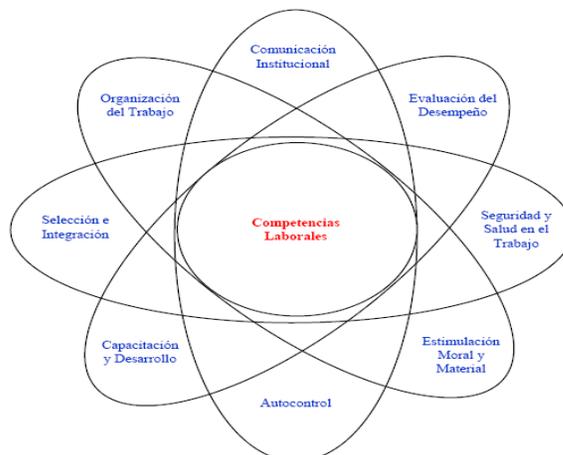
Este mismo autor plantea que las organizaciones deben establecer y mantener un Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano, tomando como referencia el modelo, cuyos requisitos generales y específicos y el cumplimiento de cada uno de ellos debe ser demostrado con evidencias objetivas.

El modelo cubano integra nueve procesos claves y constituye una red de vínculos, cuya matriz de conceptos, procedimientos, definiciones, técnicas, entre otros, sirven de base para diseñar el proceso de implementación como proceso de autoaprendizaje. El modelo cuenta con la familia de las Normas Cubanas 3000:2007, elaboradas por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 110 (Hernández, 2011; Fleitas, 2011; Salazar, 2011) y aprobadas por la Oficina Nacional de Normalización (ONN) (Salazar, 2012).

(Pérez, 2015) citando a (Paz, 2014; Fernández, 2014) expone que el modelo comienza conceptualizando el Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH) apoyado en la NC 3000: 2007. Este exige la aplicación de la Tecnología de Diagnóstico (Melo, 2009) para determinar el nivel de integración externa entre los módulos del SGICH y la estrategia, el nivel de integración interna entre los módulos del SGICH, y el nivel estratégico de la entidad. Seguidamente, el modelo concibe la aplicación de las Tecnologías de Apoyo, así como el diseño y la implementación del sistema.

El modelo está basado en las competencias laborales y compuesto por nueve módulos que conforman el sistema. El modelo de referencia se presenta en la figura 1.2.

Las primeras empresas en el país en implementar este modelo son: Trayco del MICONS, Empresa de Ingeniería y Proyectos de CUPET, Empresa Mecánica del Níquel, Empresa Comercializadora de Petróleo de Camagüey, Casa consultora DISAIC del Grupo Empresarial SIME, Empresa de Proyectos e Ingeniería, EPROYIV del MICONS y la Empresa de Gestión del Conocimiento del CITMA (Salazar Fernández, 2012).



**Figura 1.2: Modelo cubano para el diseño e implementación de un Sistema de Gestión Integrada de los Recursos Humanos. Fuente: NC 3001: 2007.**

Este sistema fue auditado para su certificación por parte de la Oficina Nacional de Normalización. En la Carta Circular con fecha 20 de noviembre de 2015 de la Oficina Nacional de Normalización (ver **Anexo No.1**), su Directora General Dr. C. Nancy Fernández Rodríguez comunica a las empresas y otras entidades certificadas y que solicitan certificación por la norma mencionada, que todos los procesos de certificación de los SGICH quedan interrumpidos. Esta decisión es tomada debido a que dicha norma (NC 3001:2007) hace referencia a instrumentos jurídicos emitidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social no vigentes, lo que no permite realizar el ejercicio de auditoría con objetividad, al no existir criterios de autorías referidos en la norma para los hallazgos que sean encontrados. Por este motivo son cancelados todos los otorgamientos en proceso y las solicitudes aceptadas, así como los certificados otorgados expiraron en octubre de 2016. En marzo de 2017 son derogadas el grupo de normas cubanas 3000.

Esta decisión interrumpe objetivos de trabajo y metas en muchas organizaciones, pero se debe tratar de mantener lo alcanzado con respecto al diseño y aplicación de este tipo de sistema y fundamentalmente que esté integrado con la estrategia de la organización. Por tanto, se debe garantizar la integración del SGICH con los principios de gestión de la calidad enunciados en las normas NC ISO y sobre la base de la mejora continua del desempeño laboral, siendo lo planteado una prioridad vigente en el sistema empresarial cubano (Covas y Rodríguez, 2016).

(García, 2011) comenta sobre los módulos que componen el SGICH, no explican las interrelaciones entre estos subprocesos, lo que dificulta su aplicación.

Uno de los módulos o subproceso del SGICH es la organización del trabajo, siendo esta la base o pilar tecnológico de la actual Gestión de Recursos Humanos (GRH), Gestión de Capital

Humano o Gestión de Talento Humano (o lo que es igual, gestión de las personas que trabajan), que hay que priorizar en aras de esa gestión. Es por ello que en los epígrafes posteriores se profundiza en las particularidades del mismo.

## **1.2. Organización del Trabajo (OT) dentro de la Gestión de los Recursos Humanos**

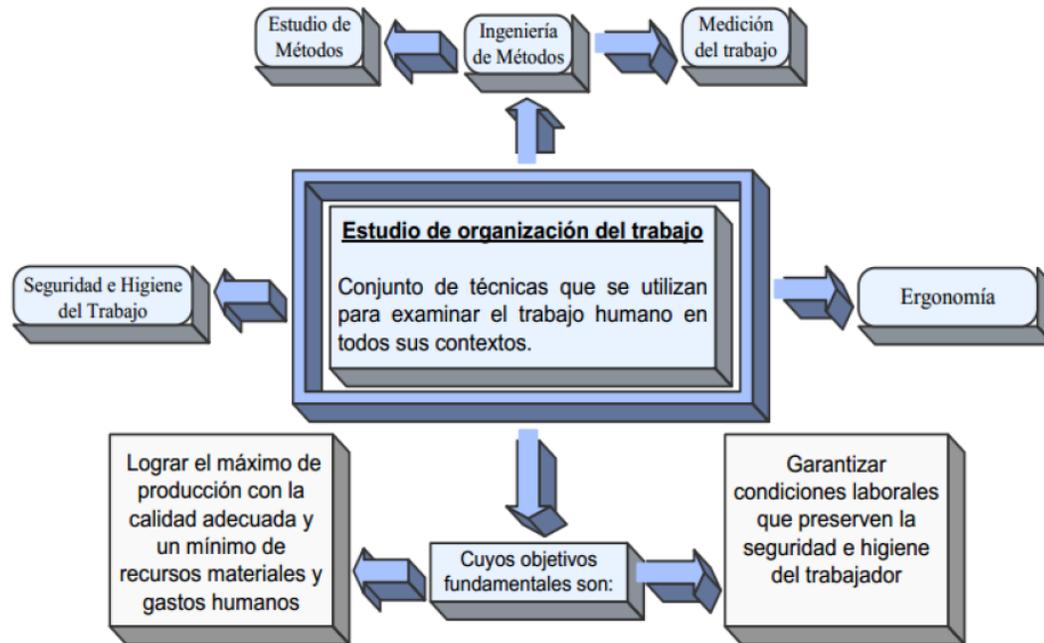
Díaz Guerra (2012) define a la organización del trabajo como la adecuada integración de los trabajadores con la tecnología, los medios de trabajo y los materiales; mediante un conjunto de métodos y procedimientos que se aplican para trabajar armónica y racionalmente, con niveles adecuados de seguridad y salud que garanticen la calidad del producto o del servicio prestado y el cumplimiento de los requisitos ergonómicos y ambientales establecidos.

Para Martiatu (2015) es alcanzar de la forma más óptima la integración de la técnica y las personas en el proceso de producción (productivo, de servicio, información o conocimientos), mediante la aplicación de métodos y procedimientos que posibiliten, con los tiempos necesarios, garantizar el uso efectivo de los recursos materiales y laborales, así como el aumento ininterrumpido de la productividad del trabajo. Donde este se convierta permanentemente en la primera necesidad vital del hombre, en el cual además se vele por el cumplimiento de los niveles adecuados de seguridad y salud en el trabajo, que garantizan la calidad del producto o del servicio prestado y el cumplimiento de los requisitos ergonómicos y ambientales establecidos.

Por otra parte (Marsán *et al.*, 2011) la define como *“proceso que integra en las organizaciones al capital humano con la tecnología, los medios de trabajo y materiales en el proceso de trabajo (productivo, de servicios, 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”*, siendo este el concepto expuesto en la NC 3000:2007, coincidiendo con este último criterio (Paz, 2014; Fernández, 2014; Pérez, 2015); (Covas y Rodríguez, 2016) y el autor de la actual investigación. (Cañas, 2011) comenta que cuando se habla de organización del trabajo se refiere a la manera en que las empresas u organizaciones determinan y reparten los trabajos y las responsabilidades de sus trabajadores.

En las definiciones observadas anteriormente se tiene como elementos comunes el uso efectivo de los recursos como vía para el incremento de la productividad, de los requisitos ergonómicos y los niveles de seguridad y salud con que debe contar el hombre en su tarea. Precisamente es que el estudio del trabajo es una actividad que contempla varias disciplinas, las cuales incluyen

todas estas materias como objeto de estudio. La ingeniería de métodos, ergonomía y seguridad e higiene del trabajo son los campos de acción mediante los cuales se da cumplimiento al concepto y objetivos de la organización del trabajo tal y como se muestra en la figura 1.3 (Martiatu, 2015).



**Figura No.1.3: Objetivos y vertientes del estudio de organización del trabajo. Fuente: (Martiatu Galván, 2015).**

Según Ormaza, Félix López, Real y Parra (2015) la organización del trabajo está orientada a garantizar la calidad de vida laboral, respondiendo a la necesidad de los trabajadores(as). Al aplicar una buena organización laboral se obtiene: la satisfacción, el reconocimiento de los resultados alcanzados, las relaciones con el grupo, el salario percibido, un ambiente psicológico y físico de trabajo de calidad.

Con el desarrollo actual que tienen las nuevas formas de organización del trabajo existe algo que no ha cambiado y que incluso es una constante en cualquier tipo de actividad laboral, y es que la célula básica donde se relacionan el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral es el puesto de trabajo, por eso es la base de estudios de cualquier forma de organización. Las características tecnológicas del puesto que se esté estudiando deben incidir de manera directa en la organización del mismo para lograr un óptimo desempeño (Bernal; Ramos, 2012).

(Pérez, 2015) citando a (Bermejo ,2013) plantea que de forma general la Organización del Trabajo en Cuba tiene gran importancia por cuanto es parte integrante del Sistema de Gestión

Integrada del Capital Humano, de su comportamiento depende en gran medida el incremento de los volúmenes y calidad de la producción, a partir del aumento de la productividad del trabajo y la satisfacción de las expectativas del cliente interno y externo (Covas y Rodríguez, 2016).

Para (Pérez ,2012; Curbelo, 2012; Pérez, 2012) la organización del trabajo es un factor fundamental para el incremento de la productividad del trabajo a nivel de empresa, proceso y puesto de trabajo, sobre todo porque en muchas ocasiones dicho incremento se produce sin la necesidad de nuevas inversiones financieras, sino a partir de un perfeccionamiento de la división y la coordinación que se establece para la ejecución de las tareas. Conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incrementos de productividad (García, 2010).

(Covas y Rodríguez , 2016) citando a (Cabrera, 2015; Roque, 2015; Piloto, 2015) plantean que la organización del trabajo y sus estudios, son el motor impulsor para materializar la implementación de un sistema de gestión integrado de capital humano (ver figura 1.3) y simultáneamente, el importante papel que aporta y brinda al resto de los sistemas de gestión, siendo fundamental la realización de este tipo de estudios.



**Figura 1.3: Identificación del proceso de OT en su integración al SIGCH. Fuente: (Cabrera Suárez, Roque Méndez y Piloto Cuellar, 2015).**

### 1.2.1 Estudios de organización del trabajo

El estudio de organización del trabajo comprende (González, 2012):

- El estudio, análisis y perfeccionamiento de la división y cooperación, es decir, qué se hace.
- El estudio, análisis y perfeccionamiento de los métodos y procedimientos de trabajo, o sea, cómo se hace.

- El estudio, análisis y perfeccionamiento de la organización y servicio de los puestos de trabajo, o lo que es lo mismo con qué se hace.
- Determinación de las normas de trabajo, para saber cuánto puede hacerse.

Además se basan en los siguientes principios (Caballero, 2013):

- Integralidad: al considerar todos los recursos humanos, materiales y financieros con que cuenta la entidad.
- Sistemática: en la búsqueda permanente de las reservas de productividad y de la elevación de la eficiencia en cada uno de los procesos que realiza la entidad.
- Participación activa de los trabajadores: en el diseño de las medidas y su control aportando sus experiencias y sugerencias.

Los mismos deben realizarse por (Rete , 2012):

- Modificación de las condiciones técnicas y organizativas del proceso de producción o servicio, debido a cambios organizacionales, de las materias primas, en la tecnología, y en las condiciones de trabajo, entre otros;
- Establecimiento de sistemas de pago por rendimiento;
- Modificación del plan de producción o servicios (normas de trabajo y/o servicios)
- Identificación y búsqueda de las reservas de productividad y la elevación de la eficiencia en el trabajo.

Al realizar un estudio de organización del trabajo se debe comenzar por analizar la forma que se han distribuido las operaciones que componen el proceso y definir la forma más adecuada de dividirlo, estableciendo las coordinaciones o cooperación que debe existir entre los diferentes pasos del proceso.

Luego se estudian y perfeccionan los métodos y procedimientos utilizados en la ejecución de las diferentes operaciones o conjunto de ellas, lo cual se hace estrechamente ligado al estudio y perfeccionamiento de la disposición de los equipos, herramientas, utensilios, materias primas y materiales en el puesto, así como todo lo concerniente al mantenimiento de los equipos y acarreo de materiales que garantice la fluidez del proceso.

Posteriormente se mide el tiempo necesario para ejecutar las diferentes operaciones, es decir, se determina la norma, lo cual es importante para balancear el proceso y para determinar las necesidades de fuerza de trabajo y/o la producción a realizar.

Esta secuencia, explicada por González (2012), señala que al estudiar la organización del trabajo de un proceso de producción o servicio, el estudio de todos los aspectos que comprende implica una interrelación tal que las modificaciones que se hagan en un momento dado implican la necesidad de reanalizar lo que anteriormente pueda haberse decidido.

La aplicación de estudios de organización del trabajo permiten revertir el deterioro de la correlación salario medio y productividad, integrando la aplicación de un estudio de métodos, procedimientos y medición del trabajo con ayuda de herramientas, técnicas y/o metodologías, con niveles adecuados de seguridad y salud, exigencias ergonómicas, eficacia y eficiencia en el rendimiento del trabajo, permitiendo maximizar el desempeño, la calidad en los procesos y la satisfacción de los clientes y trabajadores, en consecuencia al incremento salarial que se desarrolla en el país.

En Cuba, la Organización del Trabajo ha sufrido un largo estancamiento. La desaparición de estructuras y la eliminación de ocupaciones relacionadas con esta actividad ha sido el escenario predominante para la mayoría de las empresas cubanas, debido en lo fundamental, a coyunturas económico-sociales que han desplazado el interés en la elevación de la productividad utilizando sus herramientas. Es a partir de 2005 que se ha iniciado un viraje a esta situación, tomándose importantes medidas por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social relacionadas con la realización de estudios de Organización del Trabajo y el establecimiento de un marco legal que rige su realización.

De forma general Góngora, Marsán, Sánchez y Pupo (2016) comenta que el desarrollo de los estudios de organización del trabajo trae grandes beneficios para la organización; con su aplicación se logra una mayor eficiencia económica al obtener un incremento de las utilidades y una disminución de los gastos; todo esto después de tener localizadas las debilidades y fortalezas de la entidad, e implementar un plan de medidas, con lo cual coincide el autor de la presente investigación.

Del análisis de lo expuesto anteriormente se evidencia que 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, dichos elementos son tratados a continuación.

### **1.3. Elementos de la organización del trabajo**

(Pérez Rodríguez, 2015) citando a (Marsán *et al.*, 2011) plantea que son siete elementos que conforman el sistema de organización del trabajo y los salarios, estos son:

- Métodos y procedimientos de trabajo
- Medición y normación del trabajo
- División y cooperación del trabajo
- Organización y servicio del puesto de trabajo
- Condiciones de trabajo
- Disciplina laboral
- Organización del salario

Estos elementos se explican brevemente a continuación (Kanawaty, 1995; Marsán *et al.*, 2011; Castillero, 2013; Paz, 2014; Fernández, 2014; Pérez, 2015; Covas y Rodríguez, 2016):

- **Métodos y procedimientos de trabajo:** Es la aplicación de un procedimiento sistemático, científico y lógico de análisis e investigación adecuado al proceso de trabajo objeto de estudio. Permite diagnosticar, analizar y buscar soluciones a los problemas de métodos en procesos de producción o servicios, puestos de trabajo y actividades coordinadas; aplicando técnicas apropiadas para cada caso y considerando como indicador principal del cambio, la dinámica de la productividad.
- **Medición y normación del trabajo:** Este elemento incluye el estudio de tiempos de trabajo, el análisis de la jornada laboral, la clasificación de los gastos de tiempos y, la normación del trabajo. A través de la normación se puede evaluar cuantitativamente las diferentes variantes de la organización de los puestos, métodos y procedimientos de trabajo, las formas de división y cooperación. Las normas elaboradas adecuadamente contribuyen al mejoramiento de la OT y al incremento de la productividad.
- **División y cooperación del trabajo:** La división del trabajo es la distribución de la actividad de los trabajadores dentro del proceso laboral. La cooperación del trabajo son las diferentes formas de agrupar a los trabajadores para lograr una participación conjunta y sistemática en uno o varios trabajos que estén relacionados entre sí. Para el desarrollo de este elemento resulta imprescindible balancear el proceso de trabajo. Los resultados del balance son utilizados para la planificación y programación de la producción de bienes y servicios; optimización de la plantilla; distribución de las actividades entre los trabajadores; definición de las interrelaciones de los diferentes elementos del proceso de trabajo, la determinación de la composición de los cargos, la

estructura profesional calificadora de los trabajadores y la cooperación que se requiere entre los trabajadores.

- **Organización y servicio de los puestos de trabajo:** El puesto de trabajo es la zona donde se ejecuta la actividad laboral por uno o varios trabajadores equipados con instrumentos y medios de trabajo necesarios para su realización. Tiene tres elementos esenciales: la fuerza de trabajo, los medios de trabajo y el objeto de trabajo.
- **Condiciones de trabajo:** Se definen como las características bajo las cuales se desarrolla el trabajo, que tiene o no influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador e incluye factores físicos, sociales, psicológicos y ambientales.
- **Disciplina del trabajo:** La disciplina del trabajo es una condición imprescindible para el desarrollo de la organización social del trabajo, la elevación de la productividad y la formación del hombre nuevo. Concibe la realización de acciones destinadas al acatamiento del orden laboral establecido en cada organización y de la legislación vigente, lo que contribuye a la realización productiva y eficiente del trabajo individual y colectivo.
- **Organización de los salarios:** Los sistemas de pago son el resultado del análisis de la OT de los procesos, de las medidas organizativas tomadas o de los estudios de OT. Este elemento permite fijar una adecuada distribución del fondo de consumo, estabilizar la fuerza de trabajo, aumentar la productividad y elevar el nivel de vida de los trabajadores.

Según (Marsán et al., 2011) en el estudio de los métodos de trabajo se recomienda el empleo de las técnicas de examen crítico, de representación y registro de procesos. Los tiempos de trabajo de los procesos repetitivos se estudian aplicando los métodos continuos y discontinuos de observación, y para los procesos no repetitivos se utilizan las técnicas de estimación analítica, estimación comparativa y ecuaciones de regresión, siendo algunos de estos elementos tratados en el siguiente apartado.

### 1.4. Ingeniería del Factor Humano

La Ingeniería del Factor Humano (IFH) también conocida como “Estudio del trabajo” es considerada por la Organización Internacional del Trabajo (2010) como el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades, con el fin de mejorar la utilización eficaz de los

recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Nguema , 2011; Campillo, 2012).

La ingeniería de método, la ergonomía, la seguridad y salud en el trabajo y el estudio de los tiempos junto a la gestión integrada de los recursos humanos se integran en la ingeniería del factor humano que tiene como objetivo general la conjugación racional de las tecnologías y los hombres en los procesos y está íntimamente vinculado a la organización de la producción y a la dirección, tanto en el terreno teórico como el práctico.

A esta disciplina se le conoce además como el Estudio del Trabajo, siendo este el uso de ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo (aspectos que son tratados en el próximo apartado), que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras (Campillo Sabina, 2012), coincidiendo con este criterio (Paz, 2014; Fernández , 2014; Pérez, 2015; Covas y Rodríguez, 2016), así como el autor de la investigación en curso.

En los últimos años, se está siendo testigo de la creciente importancia del factor humano en las empresas. Con todo, es fundamental insistir en que el factor humano no es lo más importante de la empresa: el factor humano es la empresa (Senclier, 2012).

### **1.4.1. Ingeniería de Métodos**

(Correa , 2012; Gómez, 2012; Botero, 2012) plantean que la Ingeniería de Métodos se ocupa de la investigación del ser humano dentro del proceso de producción. Para González (2012) es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, actividades con el fin de efectuar mejoras. También puede describirse como el diseño del proceso productivo en lo que se refiere al ser humano. (Marsán et al., 2011) considera que la Ingeniería de Métodos o también llamada “Estudio de Métodos” es una técnica que permite eliminar todos los movimientos y esfuerzos innecesarios, gestionando hacer más fácil y fructífera la tarea, se encarga de aumentar la productividad del trabajo y la calidad de los productos, coincidiendo con este criterio (Paz , 2014; Fernández, 2014; Pérez , 2015) y los autores del actual trabajo.

Con la aplicación de la ingeniería de métodos se espera obtener mejoras en el proceso productivo (Pérez, Arango y Pérez , 2010). Estas mejoras deben reflejar la disminución de esfuerzos y movimientos innecesarios que no generan valor, los cuales se convierten en factores determinantes en el momento de evaluar la eficiencia en un proceso productivo. Los movimientos y método innecesario y/o mal ejecutado generan retrasos, disminución de la calidad y de los volúmenes de producción, incremento de accidentes laborales, incremento de

los costos de producción, mayores desperdicios, incrementos de fatiga (Alzate y Sánchez, 2013).

En el desarrollo de un buen estudio, no es imprescindible la utilización de todas las técnicas descritas, por el contrario, dependiendo del contexto y de las características del proceso, se eligen las que se crean que puedan servir de apoyo en la búsqueda del resultado perseguido (Correa I, 2012; Gómez, 2012; Botero, 2012).

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, como, 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 u otro método.

### **1.4.2. Estudio de tiempos**

(Pérez, 2015) citando a (Espinosa, 2010) expresa que los métodos de estudios de tiempos son originalmente desarrollados por Taylor y continúan siendo la técnica más utilizada para medir el trabajo que consta de tareas breves y repetitivas. Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base de la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga, demoras personales y retrasos inevitables. El analista de estudios de tiempos tiene varias técnicas que se utilizan para establecer un estándar: el estudio cronométrico de tiempos, datos estándares, datos de los movimientos fundamentales, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos. Los objetivos principales de estas actividades son aumentar la productividad y reducir el costo por unidad, permitiendo que se logre la mayor producción de bienes para un número mayor de personas (Covas y Rodríguez, 2016).

(Morales, 2009) define la medición del trabajo como el proceso que consiste en aplicar técnicas para determinar los niveles de aprovechamiento de la jornada laboral 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.

Para este tipo de estudio es esencial conocer la estructura de la jornada laboral (JL), cuyo término se define como el tiempo durante el cual el trabajador cumple sus obligaciones laborales de producción o prestación de servicios, cuya duración normal es de ocho horas diarias y cuarenta y cuatro horas semanales promedio (NC 3000: 2007).

Según (Niebel, 2009; Freivalds, 2009) los practicantes del estudio de tiempos y movimientos deben siempre recordar la buena práctica de preguntarse todo. La idea de que “siempre hay una manera mejor” necesita ser continuamente alentada en el desarrollo de nuevos métodos que mejoren la productividad, calidad, entrega, seguridad en el trabajo y el bienestar del trabajador.

La importancia del estudio de tiempos y movimientos radica en (Lema, 2015):

- Eliminar de las actividades improductivas
- Reducir las actividades combinando unas con otras
- Simplificar las actividades para realizar las tareas con mayor rapidez
- Modificar las actividades para facilitar las tareas
- Establecer estándares de producción

(Pérez, 2015) citando a (Correa , 2012; Gómez, 2012; Botero, 2012) muestra algunas de las técnicas utilizadas en la Ingeniería de Métodos y el Estudio de Tiempos, estas se exponen en la siguiente tabla.

**Tabla 1.1: Técnicas de la Ingeniería de Métodos y Tiempos. Fuente: (Correa Espinal, 2012; Gómez Montoya, 2012; Botero Pérez, 2012).**

<b>Ingeniería de Métodos</b>	
Diagrama de procesos	Cursograma que incluye las operaciones, inspecciones, transportes, esperas y almacenamientos (OIT, 2006).
Diagrama de operaciones	Cursograma que incluye la secuencia de operaciones e inspecciones de un trabajo o actividad (OIT, 2006).
Diagrama de recorrido	Plano a escala que muestra la continuidad y los flujos de los elementos en el proceso productivo (OIT, 2006).
Diagrama de hilos	Plano a escala en el que se sigue con un hilo el recorrido del material o del operario (OIT, 2006).
Diagrama de actividades múltiples	Registra las respectivas actividades de varios objetos de estudio (máquinas u operarios) según una escala de tiempo común (OIT, 2006).
Diagrama bimanual	Describe la operación realizada por cada mano en una escala de tiempo común (OIT, 2006).
Diagrama hombre –	Permite conocer paralelamente las actividades realizadas por

máquina	un operador y su(s) máquina(s) a cargo. (OIT, 2006).
Gráfico de trayectoria	Cuadro donde se consignan datos cuantitativos sobre los movimientos de trabajadores, materiales o equipo entre cualquier número de lugares durante cualquier periodo dado de tiempo (OIT, 2006).
Economía de movimientos	Lista de principios creados en 1964 por Gilbreth y Barnes en cuanto a: uso del cuerpo humano, disposición y estado del lugar de trabajo; y el diseño de las herramientas o aparatos (Alford, 1992; Bangs, 1992; Hageman, 1992).
Estudio de micromovimientos	Estudio de los movimientos a mayor detalle, es componiendo las operaciones en elementos o movimientos básicos conocidos como therbligs (Meyers, 2000). Usualmente emplean cámaras de cine o de videograbación (Mundel, 1960).
Análisis de operaciones	Procedimiento que involucra una actitud interrogativa sobre aspectos como la finalidad de las operaciones, el diseño de las piezas, los materiales y su manipulación, las condiciones de trabajo (ventilación, iluminación, biometría, ergonomía), entre otros (Maynard, 1991).
<b>Ingeniería de Tiempos</b>	
Muestreo del trabajo	Estima el porcentaje del tiempo total, empleado por una persona en una actividad, a través de observaciones hechas al azar y analizadas estadísticamente (Vaughn, 2000).
Cronometraje	Medición del tiempo que requiere un operador calificado y a un ritmo normal para realizar cierta actividad, por medio de un cronómetro (OIT, 2006).
Sistemas de estándares de tiempos predeterminados (PTSS)	Utilización de tablas que tienen estimaciones de los tiempos según los movimientos básicos o therbligs (Krick, 1999) y que se llevan a cabo durante un fase de plantación (Meyers, 2000). Existen diferentes técnicas como: MTM (Methods time measurement), MOST ( <i>Maynard Operacional Sequence Technique</i> ), MODAPTS ( <i>Modular Arrangement of PTS</i> ), Work-Factor, entre otras. (Hicks, 1999).
Datos estándares	Tiempos tomados de bases de datos de estudios de tiempos

	pasados (Meyers, 2000).
Según expertos	Son dados por la opinión experta de una persona con experiencia (Meyers, 2000).

(Hammer, 2007) ha sintetizado algunos de estos múltiples beneficios de la Ingeniería de Método y de Tiempo como: el incremento de la productividad enfocada hacia una mejor competitividad; la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos; la reducción de diversos recursos y, por ende, de los costos en su consumo; la mecánica adecuada para encontrar, solucionar y prevenir problemas y errores en el trabajo de manera concreta y continua; la reducción en los tiempos de los procesos; el control, seguimiento y medición del trabajo de una forma más efectiva y sistemática; la concepción de una organización con enfoque hacia el cliente y la participación, con comunicación y trabajo en equipo entre empleados y directivos (Serrano, 2012; Ortiz, 2012).

### 1.5. 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, 2005; Capote, 2008; Lorente, 2009; Rodríguez, 2009; Luis, 2009; Díaz, 2009; Jiménez, 2011; Nguema, 2011; Rodríguez, 2012; De Soto, 2012; García, 2012; Pérez, 2012; Rodríguez, 2013; Romero, 2013; Vásquez, 2013; González, 2013; Abrahantes, 2013; Mateo, 2014; González, 2014; Paz, 2014; Fernández, 2014; Pérez, 2015; Pescoso, 2015; Covas y Rodríguez, 2016) 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, como es (Castillero, 2013), así como en otras provincias del país, ejemplo, el propuesto por (Rigol o *et al.*, 2011) en Holguín. Las investigaciones mencionadas se basan fundamentalmente en lo planteado en la Resolución 26/2006 (derogada actualmente), NC 116: 2001, NC 3001: 2007, así como decretos y resoluciones que tratan la temática relacionada con la organización del trabajo.

(García, 2005) realiza su estudio en la Empresa GEOCUBA Cienfuegos, mientras que (Capote, 2008; Pescoso, 2015) lo desarrollan en la UEB Lavandería Unicornio y (Lorente, 2009) en la UEB Producciones Alimentarias, perteneciente ambas a la Sucursal SERVISA Cienfuegos. 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, 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 las autoras (Luis González, 2009; Díaz, 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 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 , 2008; Muñiz , 2009; Nápoles , 2009; Blanco 2009), todos estos investigadores de la 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 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 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 permite 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 se 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 en la temática tratada en 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, se propone a su vez un programa de higiene postural.

(Campillo, 2012) aplica este procedimiento nuevamente en la Empresa Avícola de Cienfuegos con el objetivo de implementar las oportunidades de mejoras identificadas en la fase “Ponedora” perteneciente al proceso de producción, haciendo uso de las técnicas y herramientas propias del estudio de métodos, la ergonomía y la medición del trabajo, obteniendo entre sus resultados:

- Evaluación del nivel de organización del trabajo.
- Se demuestra que los diseños actuales de los medios de trabajo no están en correspondencia con las características antropométricas de las trabajadoras.
- Se realizan diseños acordes y se demuestra la efectividad a partir de estudios de carga postural.

(Rodríguez, 2012; De Soto , 2012; García, 2012; Pérez , 2012; Bernal, 2012; Peláez , 2012; Castillo, 2012; Najarro, 2012; Capote , 2012; Cano , 2012; Rodríguez , 2013; Romero , 2013; Izaguirre, 2013; Llano, 2013; Vásquez , 2013; González, 2013; Abrahantes, 2013; González, 2014; Paz , 2014; Fernández , 2014; Mateo , 2014; Pérez , 2015; Pescoso, 2015; Covas y Rodríguez, 2016) utilizan el procedimiento propuesto por (Nguema, 2011), al cual le realizan un grupo de transformaciones, fundamentalmente en los aspectos relacionados con la ergonomía, la matemática aplicada, así como la inclusión del ciclo PHVA y los requisitos establecidos en la Ley 116/2013 y el Decreto 326/2014 relacionados con la OT, estas investigaciones son desarrollada en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, Banco de Sangre, Astillero Cienfuegos, Cementos Cienfuegos S.A, Centro de Elaboración de CIMEX, UEB Producciones Alimentarias, UEB Lavandería Unicornio y UEB Trinidad pertenecientes a la Sucursal SERVISA Cienfuegos, Villa Guajimico, Empresa Termoeléctrica “Carlos Manuel de Céspedes”, ITH Trinidad, obteniendo entre sus principales resultados:

- Análisis del proceso de organización del trabajo, utilizando 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 evidencias la necesidad de realizar

propuestas de diseño en los puestos, así como en la distribución en planta de algunos locales de trabajo.

- Se determina el aprovechamiento de la jornada laboral, así como se norman actividades en diferentes procesos.
- Planificación y organización del trabajo mediante la utilización del Microsoft Project, definiendo las actividades a ejecutar, duración y responsables, así como el diagrama de Gantt.
- Se determinan los recorridos óptimos con la utilización del Método del Agente Viajero, facilitando la disminución del gasto energético requerido por la actividad, tiempo de ciclo y distancia recorrida.
- Utilización de la simulación mediante el software Arena 14 determinando que el mejor escenario para el desarrollo de la Recepción y despacho de materiales en un almacén, así como la reducción del tiempo de ciclo por cada solicitud realizada en dicho almacén.
- Utilización de la simulación mediante el software Arena 14 determinando que el mejor escenario para el desarrollo de la Realización de Servicios Eléctricos permitiendo la reducción del tiempo del ciclo de trabajo para el mantenimiento.

En el **Anexo No.2** se realiza la comparación entre las diferentes metodologías y/o procedimientos mencionados a lo largo del presente epígrafe, a partir de la cual se seleccionan criterios que son incorporados en el desarrollo del actual trabajo.

Por lo explicado anteriormente, los autores de la presente investigación deciden incluir en dicha metodología, para su posterior utilización, las características relevantes de otras investigaciones que han sido descritas a lo largo del análisis realizado, específicamente las modificaciones propuestas por (Rodríguez, 2013; Romero , 2013; Izaguirre , 2013; Llano Rodríguez, 2013; Vázquez Jorge, 2013; González Álvarez, 2013; Castillero , 2013; Mateo, 2014; Paz , 2014; Fernández , 2014; Pérez, 2015; Covas y Rodríguez, 2016).

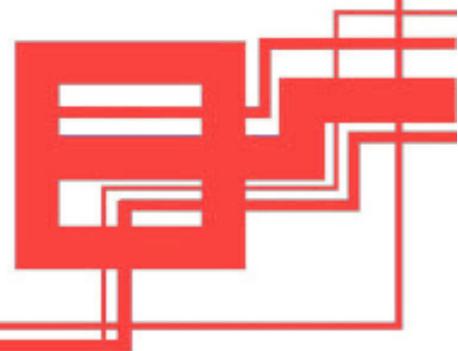
### Conclusiones parciales del capítulo

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. La Ingeniería de Métodos y Tiempos comprende técnicas básicas de la Ingeniería industrial, en la búsqueda de la productividad en la organización. Se caracteriza por la definición de los procesos, la mejora de los puestos de trabajo desde lo operativo hasta lo ergonómico, el registro de los procesos y de los flujos de materiales y personas y la designación y estandarización de tiempos para las operaciones.
3. Se decide utilizar para el desarrollo posterior de la investigación el procedimiento elaborado por (Nguema , 2011), incluidas las transformaciones realizadas por un grupo de autores, tales como: (Bernal , 2012; Castillo, 2012; García, 2012; Najarro, 2012; Izaguirre González, 2013; Llano, 2013; Vásquez , 2013; Castillero , 2013; Mateo, 2014; Paz, 2014; Fernández , 2014; Pérez , 2015; Covas y Rodríguez, 2016) para ser utilizado en diferentes tipos de empresas, debido a que tiene como característica fundamental, los estudios a nivel de proceso de producción y de 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.

## *Capítulo 2*



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

En el presente capítulo se realiza la caracterización de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. Se expone el procedimiento propuesto para el desarrollo de la investigación dado por Nguema Ayaga (2011), estructurado por un conjunto de pasos para realizar estudios sobre la Organización del Trabajo, así como las transformaciones ejecutadas por Pérez Jiménez (2012), Llano Rodríguez (2013), Vásquez Jorge (2013), Fernández Díaz (2014), Paz Bermúdez (2014), Pérez Rodríguez (2015) y Covas Varela y Rodríguez Ataury (2016) aplicándolo estos últimos investigadores en la empresa seleccionada para el estudio.

Pérez Rodríguez (2015) y Covas Varela y Rodríguez Ataury (2016) incluyen criterios dados por Castellero Pedroso (2013), Fernández Díaz (2014) y Paz Bermúdez (2014) como es el uso de la matemática aplicada, específicamente la simulación de procesos, a través de la utilización de software estadísticos, así como un grupo de recomendaciones orientadas a la mejora del procedimiento seleccionado, permitiendo estas gestionar y mejorar de manera adecuada los procesos y su relación con la ergonomía, la medición del trabajo y la matemática aplicada.

#### **2.1. Caracterización de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos**

La Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, perteneciente a la Unión Eléctrica del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) es creada bajo 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 checa, por tener un consumo específico alto, agravada por las malas condiciones técnicas. Luego se acomete una modernización a la Unidad No.4 (japonesa), donde 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 Generar y suministrar energía eléctrica, entrando en vigor mediante la Resolución No.785 de fecha 26 de noviembre del 2013 emitida por el Ministerio de Economía y Planificación. 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.

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 período 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, asegurándose 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 para el año 2017 los siguientes:

- Mejorar el desempeño energético, alcanzando en la generación un consumo específico bruto de combustible de 249 g/Kw.h y un factor de insumo de 6,29%, garantizando un factor de potencia disponible de 52,5%, y un factor de emisiones gaseosas de CO<sub>2</sub> de 0,783 t CO<sub>2</sub>/Mw.h.
- Ejecución al 100% de la reparación capital de cmc-3 en el tiempo previsto.
- Ampliar e iniciar la actualización del sistema integrado de gestión empresarial, incorporando los requerimientos de la NC-ISO 50001: 2011, la NC-ISO 9001: 2015 y la NC-ISO 14001:2015.

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

**Misión:** Generar y suministrar energía eléctrica al Sistema Eléctrico Nacional, para garantizar la satisfacción de los requerimientos y necesidades crecientes de nuestro cliente, con un alto nivel de profesionalidad y cultura en la gestión de seguridad y salud de sus trabajadores, garantizando el necesario equilibrio con el entorno y el medio ambiente.

**Visión:** Consolidar la entidad como la termoeléctrica más eficiente y eficaz en el ámbito nacional, alcanzando indicadores técnico-productivos de primer nivel mundial, manteniendo y priorizando la cultura en la gestión de seguridad, salud y medio ambiente, sobre sólidos valores

y un alto sentido de pertenencia de los trabajadores, caracterizado, además, por una elevada gestión de los recursos humanos.

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 (ver **Anexo No.3**). Estas se encargan de:

- **Dirección General:** Garantizar la generación de energía eléctrica de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, manteniendo una estricta exigencia en el cumplimiento de los indicadores técnico – económicos, con una alta eficiencia, así como de las medidas y normativas que garanticen el mantenimiento de la disciplina tecnológica en la explotación de todos los equipos que componen las unidades de producción.
- **Dirección Económica:** Organizar, dirigir y controlar la actividad contable de la Central.
- **Dirección Técnica:** Trazar las estrategias y dirigir el desarrollo de las actividades inherentes a los procesos técnico - productivo de la Empresa, garantizando un adecuado nivel de gestión tecnológica con el objetivo de mantener e incrementar los niveles de competitividad y eficiencia.
- **Dirección de Recursos Humanos:** Garantiza la aplicación y capacitación, organización del trabajo y los salarios, inducción del personal y atención al hombre, previstos en la legislación vigente y de conformidad con lo establecido por los organismos rectores, planificar, mantener y desarrollar los recursos del personal en la consecución de los objetivos estratégicos planteados en cada lugar.
- **UEB Seguridad y Protección:** Organizar y controlar el Sistema de Seguridad y Protección Física y las medidas de Protección a la Seguridad Informática, Información Oficial, Sustancias Peligrosas y Protección Contra Incendios cumpliendo y haciendo cumplir el Sistema Integral que el MINEN concibe para objetivos considerados estratégicos.
- **UEB Abastecimiento:** Garantizar el desarrollo y control integral de su actividad, la gestión y adquisición de piezas y materiales para mantenimiento, reparación, construcción y solución de averías en todas las áreas de la empresa.
- **UEB Servicio:** Garantizar la prestación de servicios de limpieza y áreas verdes, realizar servicios de construcción civil, así como representar a la empresa ante los servicios recibidos de alimentación y transporte de personal.

- UEB Mantenimiento:** Dirigir, supervisar y controlar la actividad de mantenimiento a equipos básicos y auxiliares de la Central Termoeléctrica, así como la planificación de recursos de todo tipo para estos mantenimientos y para el mantenimiento civil, misceláneas, actividad de protección anticorrosivas y lubricación, todo a través del trabajo de los Jefes de Taller por especialidades; los Jefes de Grupos de Planificación e inspección del mantenimiento.
- UEB Producción:** Dirigir, supervisar y controlar el trabajo de los Jefes de Turnos; del Especialista en Explotación de Centrales Eléctricas, del Grupo de Régimen, del Jefe de Taller Químico y la Brigada de Limpieza de Condensadores.

La plantilla general de la empresa es de 437 trabajadores, 349 son hombres y 88 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	23
Dirección Técnica	25
Dirección de Recursos Humanos	13
UEB producción	119
UEB de Mantenimiento y G.P.M.	151
UEB. Abastecimiento	48
UEB seguridad y Protección	15
Oficina de Servicios	35



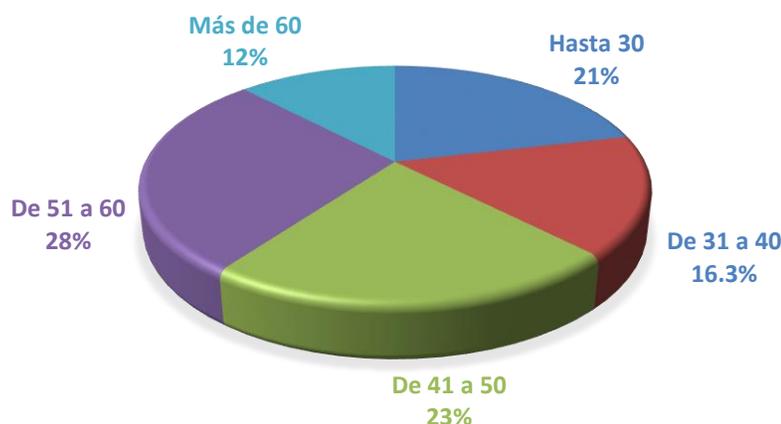
**Figura 2.1: Porcentaje de trabajadores distribuidos por las diferentes áreas. Fuente: Elaboración propia.**

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	93
De 31 a 40	72
De 41 a 50	98
De 51 a 60	121
Más de 60	53

Se evidencia que la mayor cantidad de personas oscilan en el rango de 51 y 60 años de edad, por lo que la empresa tiene un nivel de envejecimiento alto, pero a su vez cuenta con una fuerza de trabajo con experiencia y alta profesionalidad.



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

Al cierre de marzo del 2017 la empresa cuenta con 184 obreros, 204 técnicos, ningún administrativos, un cuadro directivo, 20 cuadros ejecutivos y 28 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	184
Técnicos	204
Administrativos	0
Cuadro Directivo	1
Cuadro Ejecutivo	20
Servicios	28

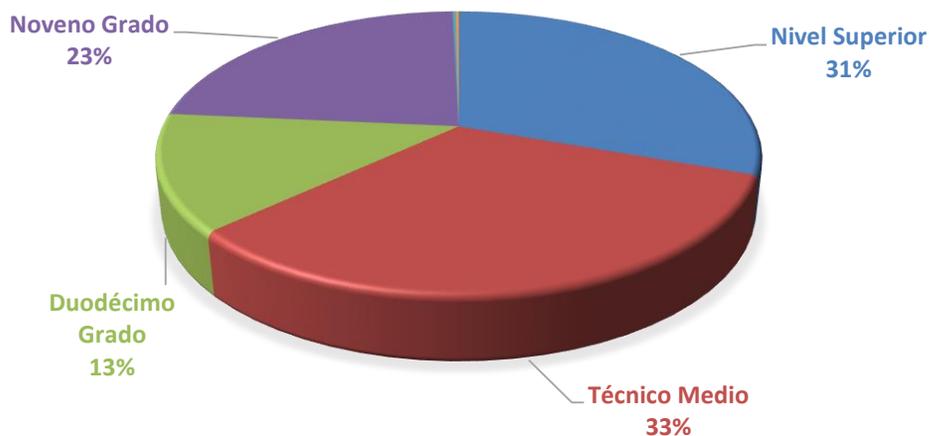


**Figura 2.3: Porcentaje de trabajadores según su categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia.**

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	133
Técnico Medio	143
Duodécimo Grado	58
Noveno Grado	101
Sexto Grado	1
Menos de Sexto Grado	1



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

La mayor cantidad de personas son Técnicos Medios, debido fundamentalmente al tipo de trabajo que se desarrolla en la misma, seguidos por los de Nivel Superior, lo que evidencia la profesionalidad y preparación de los trabajadores.

### Proveedores

- ENERGOIMPORT
- ETEP
- EMCE
- TRASVAL
- ONN

### Clientes

- UNE

### Sistemas de gestión

Existe un sistema de gestión de la calidad diseñado y certificado sobre la base de la NC ISO 9001:2008, con alcance Generación de Energía Eléctrica, que actualmente se encuentra en transición al estándar NC ISO 9001:2015. En el mapa general de la organización se tienen identificados 32 procesos (ver **Anexo No.4**) 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 los encargados de mantener la disponibilidad de los equipos de explotación y de los recursos necesarios para garantizar la continuidad del proceso principal.

La entidad tiene implementado un Sistema de Gestión Ambiental basado en los requisitos de la NC ISO 14001: 2004 y certificado desde el año 2015. Cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) certificado por la norma cubana NC 18001:2005 desde finales del año 2013. Existe un sistema satisfactorio de evaluación de riesgos, procedimientos de trabajos seguros, siendo la capacitación la base fundamental de los logros alcanzados.

La Empresa logra en el 2015 la certificación de su Sistema de Gestión de Capital Humano según lo establecido en la NC 3001: 2007 y retirada en octubre de 2016 a partir de lo estipulado en la Carta Circular con fecha 20 de noviembre de 2015 de la Oficina Nacional de Normalización.

La gestión de los recursos humanos se potencia a partir de la existencia de una dirección que ejerce funciones de regulación y control, y está compuesta por 10 especialistas, un psicólogo, un técnico en información y bibliotecología, una secretaria y el director.

Este personal se encuentra sumamente calificado y preparado. Dentro de la Dirección de Recursos Humanos se encuentran tres departamentos: Control del Personal, Organización de los Trabajos y los Salarios y Capacitación; y la Dirección, está subordinado a esta última el psicólogo y la secretaria.

En la entidad se continúa trabajando en la mejora continua del sistema de gestión de capital humano, haciéndose énfasis en la organización del trabajo, como uno de los subsistemas de mayor complejidad e importancia.

En investigaciones precedentes realizadas en la organización, como es Jiménez (2011) se aplica la tecnología de diagnóstico para el Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano. Esta es actualizada por Llano (2013), Vásquez (2013), mientras que el año 2014 es renovada por Fernández (2014), Paz (2014), en el 2015 por Pérez (2015) y por último por Covas y Rodríguez (2016), con los resultados obtenidos se detectan un grupo de deficiencias relacionadas con la Organización del Trabajo. A partir de estos resultados se continúan realizando diferentes estudios relacionados con la temática, en vistas de mejorar y alcanzar niveles superiores en la temática analizada.

El primer 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 de Automática, el cual representa el 33% de la fuerza laboral de la empresa. Con la aplicación del procedimiento se detectan las principales debilidades existentes en dicho taller y se proponen acciones de mejora.

Peraza (2012) y Bernal (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, 2011.

Vásquez (2013), Llano Rodríguez (2013) aplican el procedimiento dado por Nguema (2011) con las transformaciones sugeridas por Pérez Jiménez (2012) en los procesos de Soldadura y Pailería y Realización de Trabajos Mecánicos, obteniendo como resultado:

- Análisis del proceso de organización del trabajo, utilizando un grupo de herramientas de diagnóstico y priorización, así como la identificación de las debilidades de dicho proceso.

- 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, haciendo énfasis en los aspectos ergonómicos.
- Se determina el aprovechamiento de la jornada laboral en los procesos mencionados.

Fernández Díaz (2014) y Paz Bermúdez (2014) realizan sus investigaciones en los procesos de Operar Planta y Tratar Químicamente el Agua, obteniendo como resultado:

- Actualización del diagnóstico en materia de organización del trabajo, así como de las principales deficiencias en la temática.
- Se analizan los elementos que integran la organización del trabajo en el proceso de Operar Planta y Tratar Químicamente el Agua, dándole respuesta a las deficiencias detectadas.
- Análisis del aprovechamiento de la jornada laboral en ambos procesos.
- Se realiza un estudio sobre los riesgos ergonómicos físicos, donde se logran evaluar los mismos y proponer acciones en función de dicha evaluación, lo cual contribuye a la mejora de las condiciones laborales.
- Propuesta del recorrido óptimo a realizar por los analistas químicos en la toma de muestras en las plantas y los operadores de caldera, turbina y equipos auxiliares, a partir de la utilización del Método del Agente Viajero.
- Se logra disminuir el gasto energético requerido en las actividades analizadas, tiempo de ciclo y distancia recorrida.

Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016) realizan sus estudios en los procesos de Distribuir Recursos y realizar Servicios Eléctricos respectivamente, obteniendo como resultado:

- Existencia de un buen aprovechamiento de la jornada laboral, siendo este superior al 85%.
- Utilización de la simulación mediante el software Arena 14, logrando la disminución del tiempo de ciclo.
- Identificación de los factores de riesgo ergonómico de tipo físico con mayor presencia en los diferentes puestos de trabajo.
- Propuesta de 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 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.

Para realizar estudios de este tipo, es necesario aplicar herramientas propias en la temática, proponiéndose el procedimiento dado por Nguema (2011), con las transformaciones realizadas por Pérez (2012), Llano (2013), Vásquez (2013), Fernández (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016). Estos últimos investigadores incluyen criterios dados por Castellero Pedroso (2013) y métodos de la Matemática Aplicada, así como un grupo de recomendaciones orientadas a la mejora del procedimiento seleccionado, permitiendo estas gestionar y mejorar de manera adecuada los procesos y su relación con la ergonomía, la medición del trabajo y la matemática aplicada, 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 (2011), cuyo objetivo es 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: (Díaz *et al.*, 2000; Beltrán *et al.*, 2000; Cuesta Santos, 2006; Bravo Jiménez, 2007; Morales, 2009; Rodríguez García, 2009; Marsán *et al.*, 2011); a su vez se tienen en cuenta los requisitos ergonómicos básicos a considerar en los puestos, procesos y actividades de trabajo que plantea la NC 116: 2001 (Fernández, 2014; Paz, 2014; Pérez, 2015 y Covas y Rodríguez, 2016).

Al mismo se le realizan modificaciones recomendadas por un grupo de autores (Bernal , 2012; Pérez , 2012; Castillo , 2012; García, 2012; Najarro, 2012; Peláez, 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.

Mientras que Fernández (2014) y Paz (2014) proponen otras modificaciones a partir de las recomendaciones dadas por Castellero (2013) para ser aplicado en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, como son:

- El uso del Microsoft Office Project como herramienta de planificación y organización de proyectos.
- Utilización de métodos para la evaluación de la carga mental de trabajo (NASA TLX).
- Utilización de métodos propios de la matemática aplicada como son los Modelos de Optimización de Redes.

Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016) utilizan herramientas de la Matemática Aplicada para la optimización de los procesos de recursos humanos. Estos autores implementan dichas herramientas en el proceso de Distribuir Recursos y realizar Servicios Eléctricos en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, como es el uso del software Arena 14 para la simulación de procesos y la utilización de métodos propios de la matemática aplicada empleados en la mejora de la gestión de recursos humanos, en especial lo relacionado con la organización del trabajo en los procesos mencionados. Otra modificación que realiza los autores citados es la inclusión de los aspectos recogidos en la Ley No.116/2013 relacionados con la organización del trabajo (OT).

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, 2.8 y 2.9 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. 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, siendo demostrado por Fernández (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016) en el marco teórico de sus investigaciones, concluyendo que es posible mejorar la OT en empresas tanto de producción como 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.

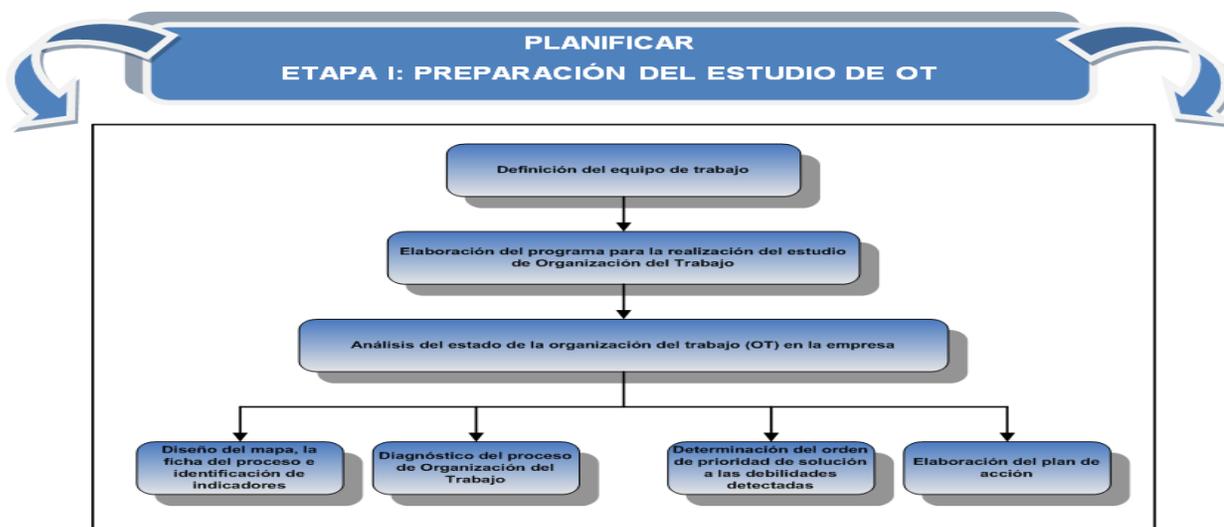
### **PLANIFICAR**

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

El artículo 80 de la Ley No.116/2013 plantea que las entidades para incrementar la productividad y eficiencia deben realizar estudios de OT, dirigidos a perfeccionar las condiciones técnicas y organizativas de la producción y los servicios. Por tanto 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. En esta etapa se decide incorporar un nuevo aspecto, la elaboración del programa para la realización del estudio de OT, dando cumplimiento de esta forma a uno de los requisitos de la NC 3001:2007 vinculado con la temática tratada. En la realización de estos estudios deben participar los trabajadores y en sus resultados previos a su implantación, se discuten con estos. Seguidamente se detallan los aspectos a considerar 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: Elaboración del programa para la realización del estudio de organización del trabajo*

El programa para la realización del estudio de OT debe incluir, la fecha de cumplimiento de cada actividad programada y las observaciones. Este se debe revisar y aprobar en reunión de la alta dirección. Para la programación de su implementación se recomienda el uso del Microsoft Office Project como herramienta de planificación y organización de proyectos.

El Microsoft Office Project permite configurar el plan y el cronograma de ejecución del proyecto; distribuir los recursos en función de la programación realizada; controlar las etapas del proyecto, diagramas y tablas de seguimiento en función de los objetivos, el costo, el tiempo, así como, generar e imprimir informes.

*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, 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 y hacia quiénes van, qué recursos consume y de dónde proceden. Los mapas permiten 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 de 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 et al., 2000).

En el **Anexo No.5** se muestran un grupo de indicadores en materia de OT, con su forma de cálculo y umbral de evaluación, estos son tomados a partir de investigaciones precedentes en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.

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 han sido diseñados los ya existentes, pues esto permite la homogeneidad en la documentación.

### Diagnóstico inicial en materia de organización del trabajo

La organización para realizar los estudios de OT debe realizar un diagnóstico y a partir de los problemas identificados, determinar las medidas a implantar para su solución (artículo 117 del Decreto 326/2014).

Para este paso del procedimiento se recomiendan utilizar la guía para el diagnóstico de la OT a nivel de empresa, siendo propuesta por Bernal (2012), Pérez (2012); Castillo (2012), García (2012), Najarro (2012) y Peláez (2012). Esta ha sido utilizada en investigaciones anteriores a la actual por Llano Rodríguez (2013), Vázquez (2013), Fernández Díaz (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016), entre otras, resultando ser de utilidad y de fácil comprensión. A la misma se le proponen cambios en los aspectos a evaluar, fundamentado en las transformaciones realizadas en la gestión de los recursos humanos.

La lista mencionada es una herramienta que facilita la identificación de problemas y organizar ideas, pues es utilizada para conocer información específica en la temática. 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. Esta puede apreciarse en el **Anexo No.6**.

### 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 propuestas para priorizar problemas 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, quiénes son sus responsables, identificar para cada acción la fecha de inicio, fecha de fin y los recursos (humanos, materiales y financieros) necesarios para su ejecución.

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 la 5W1H.

### **HACER**

#### **Etapas II: Realización del estudio de organización del trabajo**

Nguema (2011) define que es esta la etapa fundamental dentro del estudio, coincidiendo con este criterio Bernal (2012), Pérez Jiménez (2012), Castillo (2012), García Pino (2012), Najarro (2012), Peláez (2012), Rodríguez (2013), Romero (2013), Izaguirre (2013), Vázquez (2013), Llano (2013), González (2013), Abrahante (2013), Fernández Díaz (2014), Paz Bermúdez (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016), así como el autor 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 a nivel de proceso*

Este paso tiene como objetivo la identificación del proceso a estudiar, pero para su selección se hace necesario conocer cuál presenta mayor 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 esto 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 comenzar el estudio de OT.

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 y Lista de Chequeo.

Bernal (2012), Pérez (2012), Castillo (2012), García (2012), Najarro (2012), Peláez (2012) elaboran una lista de chequeo a partir de los elementos que integran los estudios de OT, siendo utilizada en las investigaciones desarrolladas por Rodríguez (2013), Romero (2013), Izaguirre (2013), Vázquez (2013), Llano (2013), González (2013), Mateo (2014), Fernández (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016). Los autores mencionados comentan que esta permite organizar los procesos y determinar en qué orden deben ser mejorados. La misma contiene requisitos presentes en la lista de chequeo utilizada para el diagnóstico de la OT en la etapa anterior organizados por elementos, para ser aplicada a cada uno de los procesos de forma independiente, así como un grupo de aspectos que se recogen en la Ley No.116/2013.

El autor de la actual investigación decide realizarle un grupo de modificaciones, con el objetivo de actualizarla, a partir de los criterios expuestos por Negrón, Fleitas y García (2016) en el Taller nacional de organización del Trabajo celebrado en La Habana (ver **Anexo No.7**).

### *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. En esta caracterización pueden utilizarse herramientas que han sido mencionadas, tales como:

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

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

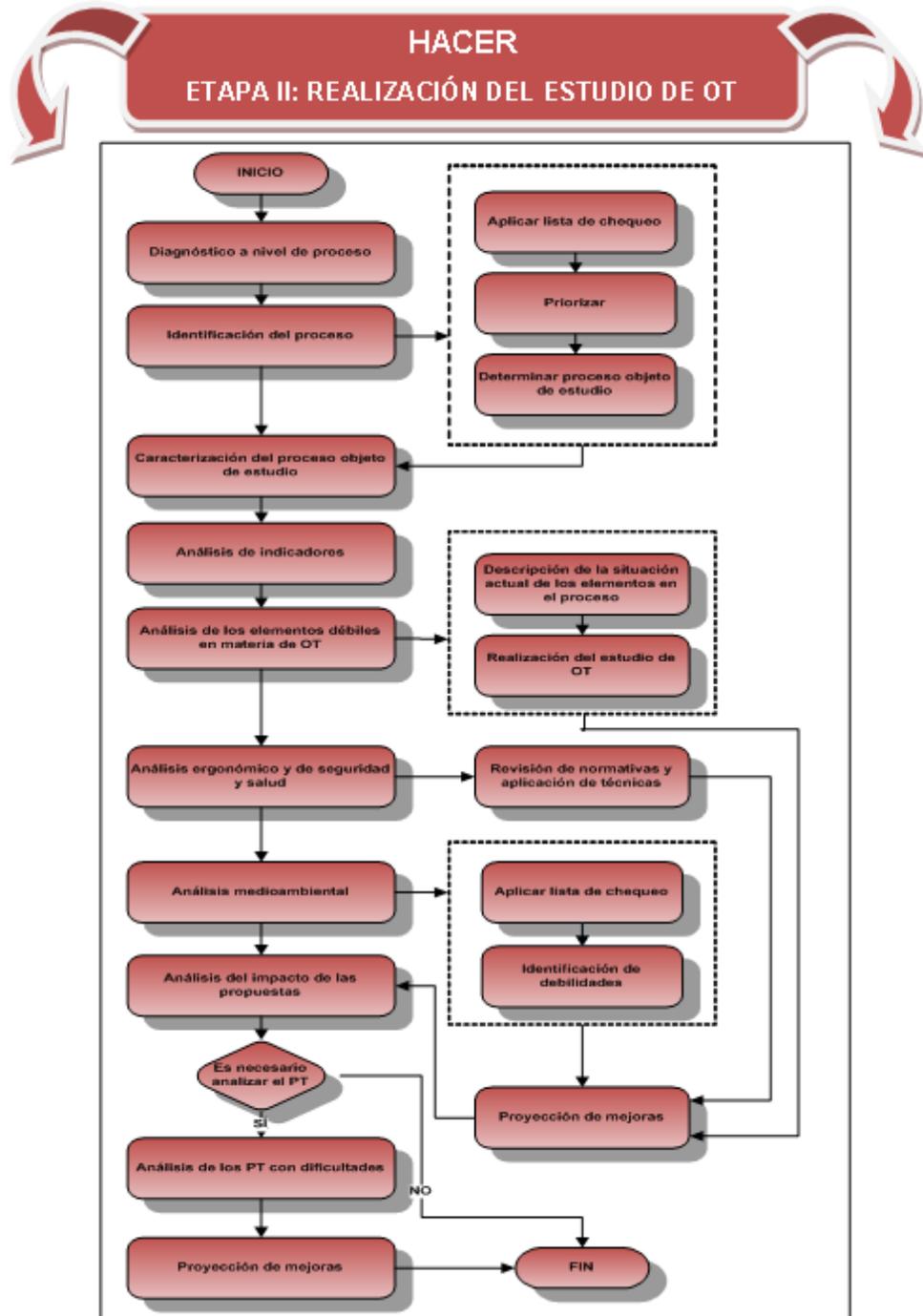


Figura 2.7: Pasos a realizar en la Etapa II del procedimiento. Fuente: (Pérez Jiménez, 2012)

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:

- Utilización de la plantilla
- Ausentismo
- Fluctuación laboral
- Nivel de conocimiento
- Rotación del personal
- Aprovechamiento de la fuerza de trabajo

Pueden detectarse deficiencias en el diagnóstico que no tienen que esperar a terminar el estudio para ser resueltas, 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 la lista de chequeo diseñada sobre la base de los requisitos que establecen los documentos que rigen el modo de desarrollar el proceso de OT. En este paso se deben retomar los resultados de la lista para profundizar en la situación de las mismas y proponer mejoras o analizar el porqué 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:

- División y cooperación del trabajo
- Métodos y procedimientos
- Organización y servicio del puesto de trabajo
- Condiciones de trabajo
- Disciplina laboral
- Normación del trabajo

- Organización de los salarios

Con respecto a la disciplina laboral se consideran como violaciones los aspectos tratados en el artículo 147 de la Ley No.116/2013.

Como puede apreciarse es 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 de los mismos, por tanto, es necesario que para la selección de las mismas, se tengan en cuenta las características propias del proceso que se quiere estudiar.

Es importante señalar que la participación activa de los trabajadores conlleva realmente a una mejora real y aplicable, pues ninguna de las actividades que se desarrollan en un proceso pueden ser mejoradas 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).

En el artículo 127 de la Ley No.116/2013 se expone que la organización está obligada a cumplir la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo y adoptar las medidas que garanticen condiciones laborales seguras e higiénicas, así como la prevención de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, incendios, averías u otros daños que puedan afectar la salud de los trabajadores y el medio ambiente laboral.

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

- Encuestas
- Listas de chequeo
- Métodos de expertos
- Encuestas a trabajadores, jefes y especialistas de cada proceso
- Observaciones directas
- Análisis de seguridad del trabajo

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

Los requisitos ergonómicos 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.

Por otro lado en la organización se está obligado a identificar y evaluar los riesgos en el trabajo y realizar acciones preventivas para disminuirlos o evitarlos. El trabajador tiene derecho a laborar en condiciones seguras e higiénicas. Los trabajadores deben participar en la identificación y evaluación de los riesgos en el trabajo y cumplir con las medidas indicadas para prevenir accidentes y enfermedades profesionales (artículo 134 de la Ley No.116/2013), motivo por el cual estos elementos deben ser tratados en este análisis. También se puede tener en cuenta el uso de los procedimientos para realizar su labor de forma segura y saludable (artículo 135 de la Ley No.116/2013).

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.

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.

### *Paso 10: Diagnóstico de la organización del trabajo 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 algunos de los siguientes aspectos:

- Método actual de trabajo
- Organización y servicio al puesto

- Diseño ergonómico y de seguridad y salud
- Tiempos de ejecución

### 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 mejora al mismo.

### 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 consultarse en Marsán *et al.* (2011), 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

Es esencial en esta etapa la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos, para lo cual se propone la metodología dada por Generalitat de Catalunya (2006) que aparece en la dirección electrónica [http://www.gencat.cat/treball/doc/doc\\_84552877\\_2.pdf](http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_84552877_2.pdf), así como en las investigaciones desarrolladas por Llano Rodríguez (2013), Vázquez Jorge (2013), Fernández (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016). Esta 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. (Fernández Díaz, 2014 y Paz Bermúdez, 2014).**

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	Exposición a posturas forzadas	Postura de brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, cuello, tronco, piernas y rodillas
E5	Ejecución de movimientos repetitivos	Repetitividad
E6	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	Equipo de trabajo, frecuencias de vibración, tiempo de exposición

Además es necesario utilizar técnicas de trabajo en grupo; encuestas; listas de chequeos así como instrumentos (termómetros, anemómetros, sonómetros, luxómetros) para la determinación de los valores relacionados con el balance térmico, la sobrecarga calórica, los decibeles, la absorción sonora, los luxes, entre otros.

Para el caso de puestos de trabajo que predomine la carga de trabajo mental se recomienda el Método NASA (TLX) (ver NTP 544, en el sitio web [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_544.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_544.pdf) ). Según Clotilde Nogra (2001) es uno de los métodos más citados en la bibliografía especializada, permitiendo la valoración de la tarea desde una perspectiva multidimensional, demostrando ser útil por su capacidad de diagnóstico en cuanto a las posibles fuentes de carga. Este método es aplicado por Fernández (2014) en parte de los puestos de trabajo pertenecientes al proceso Operar Planta en la organización objeto de análisis.

### 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 el 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 et al. (2011), 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. Es válido aclarar que para la elaboración de estas normas es imprescindible tener en cuenta el estado de los equipos y herramientas, las características de las materias primas y materiales, el abastecimiento técnico material, el nivel de organización del trabajo, la observancia de las normas y reglas de seguridad y salud en el trabajo (artículo 81 de la Ley No.116/2013).

Dentro de la jornada laboral a los trabajadores se les concede una o dos pausas con una duración máxima de treinta (30) minutos determinadas por el empleador para el descanso y necesidades personales, de forma tal que no se afecten las labores, ni se modifique la duración de la jornada y el cumplimiento del horario de trabajo establecido (artículo 91 de la Ley No.116/2013).

Para la medición de los tiempos que componen la jornada laboral pueden ser empleadas, entre otras, las siguientes técnicas:

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

Las explicaciones de estas técnicas se encuentran en Rodríguez García (2009) y Marsán et al. (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.

Se debe identificar para cada acción de mejora la fecha de inicio y fin, los recursos (humanos, materiales y financieros) necesarios para su ejecución.

## **VERIFICAR**

### **Etapa 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 2.8.

### *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.

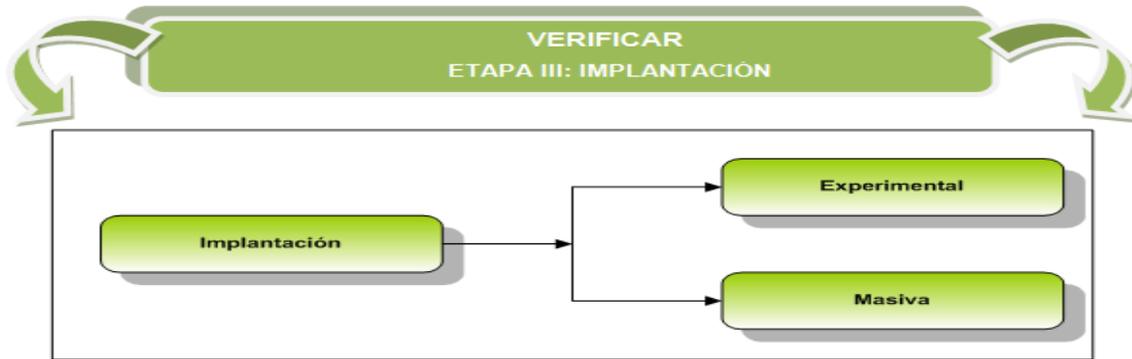


Figura 2.8: Pasos para realizar la etapa III del procedimiento. Fuente: (Nguema Ayaga, 2011).

**ACTUAR**

**Etapa IV: Control**

Para el control, debe seguirse lo que se plantea en la figura 2.9, 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.

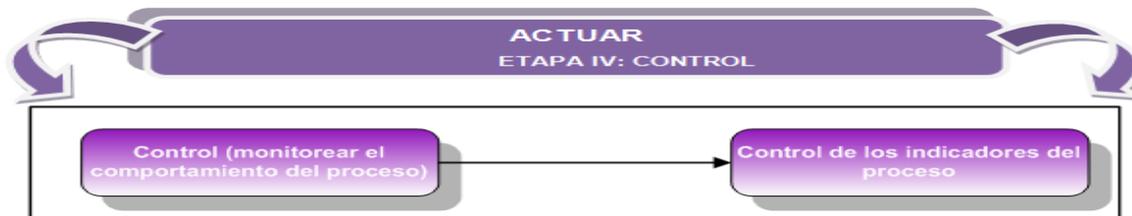


Figura 2.9: Pasos de la etapa IV del procedimiento utilizado. Fuente: (Pérez Jiménez, 2012).

*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. 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

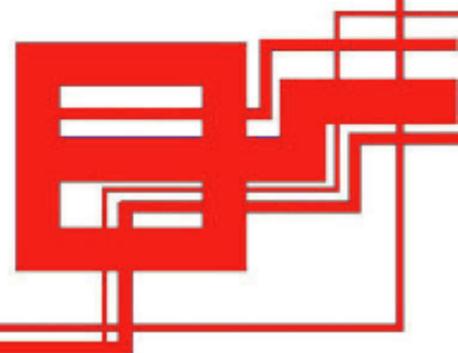
obtenido en la gestión, que los mismos se enfoquen a medir la eficiencia y eficacia total y no de un proceso individual.

Es importante no definir muchos indicadores para no dispersar los esfuerzos y aunque existe una variedad amplia de ellos, que comúnmente se emplean, 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 (2011) es adecuado por un grupo de autores, tales como: (Bernal, 2012; Pérez , 2012; Castillo, 2012; García, 2012; Najarro , 2012; Peláez, 2012). Autores como Fernández (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez y (2016) le realizaron modificaciones centradas en la utilización del software Microsoft Office Project y simulación de procesos mediante el software Arena 14 y el autor de la presente investigación modifica la lista de chequeo para evaluar la organización del trabajo a nivel de proceso. Este procedimiento realiza análisis 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, así como el uso de herramientas informáticas.
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 la matemática aplicada, 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.

# 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 implementa el procedimiento analizado en el capítulo anterior, resultando de ello el diagnóstico y análisis de la organización del trabajo en procesos y puestos de trabajo de la organización, 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 “C” 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	35
María E. Roque Méndez	Especialista C en Gestión de los Recursos Humanos	39
Iván Casals Rankin	Especialista en Seguridad y Salud	30
Lianet Vázquez Jorge	Especialista C en Gestión de los Recursos Humanos	3
Jenny Ojeda López	Psicólogo B Laboral	8
José Luis Gil de la Guardia	Especialista C en Gestión de los Recursos Humanos	4

Se informa a todos los niveles sobre la realización del estudio y los objetivos que se persiguen, 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, así

como el tiempo de duración del estudio y los beneficios a obtener. A medida que transcurra la investigación se incorporan nuevas personas al equipo de trabajo

*Paso 2: Elaboración del programa para la realización del estudio de organización del trabajo*

Se elabora el programa para realizar el estudio de organización del trabajo, definiendo las actividades a ejecutar, duración y responsables. Para ello se utiliza el software Microsoft Project para la planificación y organización del trabajo, este cronograma se muestra en el **Anexo No.8**. Se estima que la duración del proyecto sea de 143 días, incluyendo el tiempo para la implementación de las mejoras que se propongan (ver tabla 3.2).

**Tabla 3.2: Resumen del cronograma para el estudio de organización del trabajo. Fuente: Elaboración propia.**

<b>Id</b>	<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Duración (días)</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>	<b>Tiempo de trabajo (horas)</b>
1	Definición del equipo de trabajo	1	lunes 09/01/17	lunes 09/01/17	8
2	Elaboración del programa para la realización del estudio de organización del trabajo	1	martes 10/01/17	martes 10/01/17	8
3	Análisis de la situación actual de la organización del trabajo en la empresa	12	miércoles 11/01/17	jueves 26/01/17	96
4	Diagnóstico de la organización del trabajo a nivel de proceso	10	viernes 27/01/17	jueves 09/02/17	80
5	Caracterización del proceso seleccionado	7	viernes 10/02/17	lunes 20/02/17	56
6	Análisis de los elementos de OT débiles en el proceso objeto de estudio	18	martes 21/02/17	jueves 16/03/17	144
7	Análisis ergonómico y de seguridad y salud en el trabajo	5	viernes 17/03/17	jueves 23/03/17	40
8	Análisis medioambiental	2	viernes 24/03/17	lunes 27/03/17	16
9	Proyección de mejoras a nivel de	11	martes	martes	88

	proceso		28/03/17	11/04/17	
10	Diagnóstico de la organización del trabajo a nivel de puestos	25	miércoles 12/04/17	martes 16/05/17	200
11	Elaboración del programa de mejora de la OT	6	miércoles 17/05/17	miércoles 24/05/17	48
12	Implantación	45	jueves 25/05/17	miércoles 26/07/17	360
	<b>Total</b>	<b>143</b>		<b>Total</b>	<b>1144</b>

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

Este análisis es realizado por Fernández (2014), Paz (2014), Pérez (2015) y Covas y Rodríguez (2016), donde se retoman parte de los elementos tratados y otros son actualizados. Para ello se utilizan las siguientes técnicas y herramientas.

Descripción del proceso de organización del trabajo

Covas y Rodríguez (2016) describen el proceso de organización del trabajo en la entidad objeto de estudio, planteando estos autores que la esencia de dicho proceso 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. 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.

Los autores mencionados exponen también que el resultado esperado de dicho proceso en la Empresa Termoeléctrica 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 sobrecumplir los indicadores de producción, ventas, utilidades, gasto de salario por peso de valor agregado y correlación salario medio productividad.

### Identificar indicadores de OT

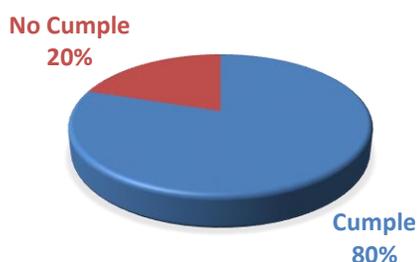
En la Empresa Termoeléctrica se tienen identificados un grupo de indicadores propios de organización del trabajo. A partir de las investigaciones realizadas por Peraza Sarduy (2012), Bernal Molina (2012), Fernández Díaz (2014), Paz Bermúdez (2014), Pérez Rodríguez (2015) y Covas Varela y Rodríguez Ataury (2016) se proponen y actualizan un grupo de indicadores en la temática, siendo validados en la organización. A estos se le realiza su cálculo y análisis de forma mensual, anual, entre otras, siendo discutidos en los consejos de dirección, así como en otros escenarios (ver Anexo No.6).

En el **Anexo No.9** se observa el mapa del proceso de organización del trabajo en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, mientras en el **Anexo No.10** la ficha correspondiente a dicho proceso.

### Diagnóstico en materia de organización del trabajo

El diagnóstico en materia de organización del trabajo a nivel de empresa se realiza de forma anual. Para ello se emplea la lista de chequeo para evaluar el cumplimiento de requisitos relacionados con el proceso de organización del trabajo (ver Anexo No.6). Esta es aplicada al personal de la Dirección de Capital Humano vinculado a la actividad.

La misma arroja como resultado que continúan existiendo cuestiones negativas y positivas dentro de la organización en el tema objeto de estudio (ver **Anexo No.11** y figura 3.1).



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

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

#### **Puntos fuertes:**

- Elaborada la estrategia de organización del trabajo.
- Identificados los procesos que añaden valor o encarecen los costos.

- 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 los resultados.
- Definidas y aprobadas por la alta dirección las técnicas y herramientas a utilizar para desarrollar los estudios del trabajo.
- Se 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 según una norma de rendimiento, tiempo o servicio.
- Elaborados los planes de mejoras continuas.
- Evaluación y determinación de los factores que inciden o provocan comportamientos inadecuados de la disciplina laboral.

### **Puntos débiles:**

- No 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 no logran la utilización plena del tiempo de trabajo tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo de la fuerza de trabajo, por ejemplo en el proceso Gestionar Mantenimiento.
- En algunos procesos las condiciones de trabajo, y el régimen de trabajo y descanso establecido no favorecen la actividad de los trabajadores de manera que se estimule su capacidad laboral.
- No en todos los puestos se cuenta la descripción y evaluación de los métodos de trabajo y condiciones ergonómicas.

En este caso no es necesario lograr una priorización de estas deficiencias, debido a que de una forma u otra se trabajarán en ellas en el proceso que sea seleccionado.

Del análisis anterior se evidencia la necesidad de continuar con la aplicación de estudios del trabajo, que contenga entre otros aspectos, el análisis de la división y cooperación, descripción de los métodos de trabajo, dando continuidad a la investigación realizada por (Covas y Rodríguez, 2016).

Elaboración del plan de acción

Con la implementación del procedimiento propuesto, se le da cumplimiento a las debilidades relacionadas con la organización del trabajo, obtenidas al aplicar la lista de chequeo, por tanto no es necesario elaborar planes de acciones.

**HACER**

**Etapa II: Realización del estudio de organización del trabajo**

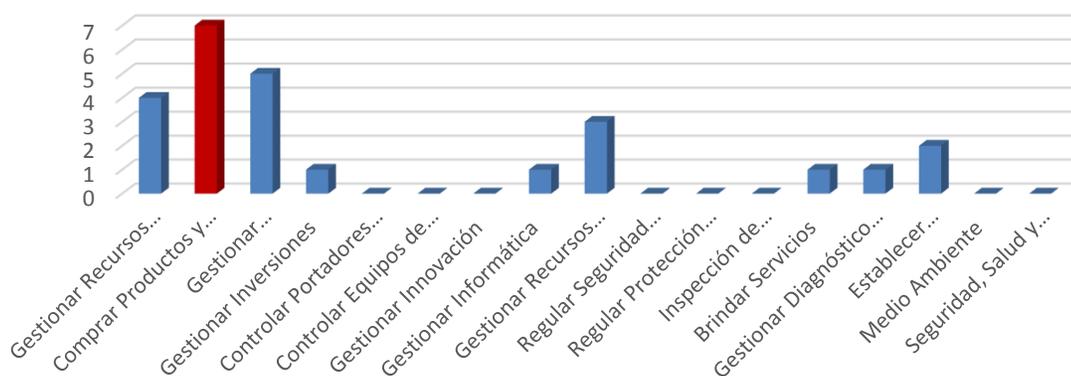
*Paso 4: Diagnóstico de la organización del trabajo a nivel de proceso*

Identificación y selección del proceso

La empresa se encuentra estructurada por cuatro procesos: Revisiones por la Dirección, Dirigir Organización (estratégico), Gestionar Recursos (apoyo), Generar Energía (principal) y Medir, Analizar y Mejorar Procesos (auxiliar).

Pérez Rodríguez (2015) manifiesta que el proceso Gestionar Recursos es considerado como uno de los más importantes dentro de la organización, siendo los encargados de gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo con éxito la tarea principal de la entidad, que es generar energía eléctrica.

El autor mencionado 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. Dicho investigador selecciona el proceso de Comprar Productos y Servicios, por ser este el de mayor cantidad de deficiencias relacionadas con la OT (ver figura 3.2).



**Figura 3.2: Comportamiento de las deficiencias obtenidas de la lista de chequeo por elementos de la OT en el proceso Gestionar Recursos. Fuente: (Pérez Rodríguez, 2015).**

Al analizar la figura anterior, se evidencia que el proceso que le sigue con mayor cantidad de deficiencias al de Comprar Productos y Servicios es Gestionar Mantenimiento. El primero de ellos fue objeto de análisis y mejora por parte de Pérez (2015), cuyo estudio da respuesta a los problemas detectados en el mismo. Por tanto, los autores Covas y Rodríguez (2016) seleccionan Gestionar Mantenimiento, dando de esta forma continuidad a los estudios en la temática analizada en la Termoeléctrica Cienfuegos.

El proceso de Gestionar de Mantenimiento se encuentra asociado a la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Mantenimiento, la plantilla aprobada es de 174 trabajadores, existiendo 34 plazas vacantes, cubierta por 140. Está conformada por el Grupo de Planificación del Mantenimiento, área rectora del proceso, 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, lubricadores 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, Automático y Lubricación.

Al existir varios subprocesos es necesario definir los que tributan a estas deficiencias, por tanto Covas y Rodríguez (2016) aplican la lista de chequeo conformada por los elementos de la OT a cada uno de los subprocesos mencionados. Seleccionando el proceso de Realizar Servicios Eléctricos para efectuar el estudio de OT (ver figura 3.2).

Al analizar la figura anterior, se observa que el subproceso con mayor cantidad de deficiencias, luego de Realizar Servicios Eléctricos es Realizar Servicios Mecánicos, siendo este elegido por el autor de la investigación para dar continuidad a los estudios de organización del trabajo en la Termoeléctrica Cienfuegos.

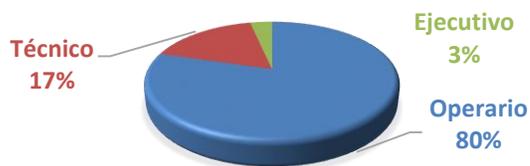
### *Paso 5: Caracterización del proceso seleccionado*

El proceso Realizar Servicios de Mecánica se encuentra asociado a la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Mantenimiento, conformado por los subprocesos: Diagnosticar equipos; Gestionar materiales y piezas; Recepción de materiales y piezas; Solicitar permiso de trabajo; Efectuar trabajo y Verificar y validar trabajo. Este tiene la misión de prestar servicios de mantenimiento, solución y reparación de defectos de operación fundamentalmente a la UEB de Producción de ETE Cienfuegos. Este proceso se encuentra compuesto por un grupo de actividades, las cuales se representa en el **Anexo No.12** mediante un diagrama de bloque,

mientras en el **Anexo No.13** se muestra la ficha correspondiente a dicho proceso. La fuerza laboral se encuentra distribuida en cinco brigadas de trabajo:

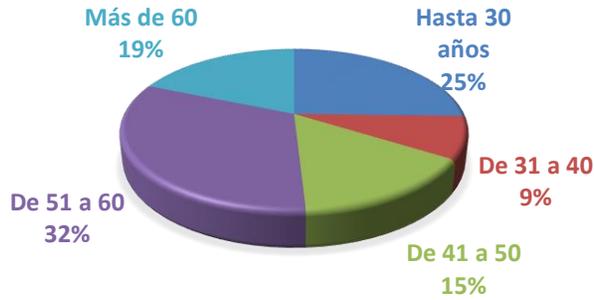
- **Brigada de Mecánica No.1 y No.2:** Tienen como objetivo la realización del mantenimiento y reparación de los equipos Clase B, C y D que conforman la central.
- **Brigada de Soldadura y Palería:** Tiene como objetivo recuperar equipos, partes y piezas, garantizar las piezas de repuesto de la Empresa y ejecutar los mantenimientos planificados a las máquinas herramientas, además de preparar, controlar y certificar los volúmenes de actividades a ejecutar por terceros en la organización, así como los planes operativos mensuales de producción de los mismos.
- **Brigada de Refrigeración y Aislamiento Térmico:** Tiene como objetivo la realización del mantenimiento y reparación de los equipos de clima montados en la central, desde los aires acondicionados en las oficinas hasta los tecnológicos, además de garantizar el aislamiento térmico de tuberías, equipos, entre otros.
- **Brigada de Montaje:** Compuesta por mecánicos-montadores, que tiene como objetivo realizar labores de montaje, tanto estructural como de nuevos equipamientos, así como arme y desarme de andamios.

Las características de la fuerza laboral del proceso en cuanto a categoría ocupacional se pueden ver en la figura 3.3, donde se aprecia que el 80% del personal ocupa la categoría de operario, el 17% la categoría de técnico y el 3% la de cuadro ejecutivo.



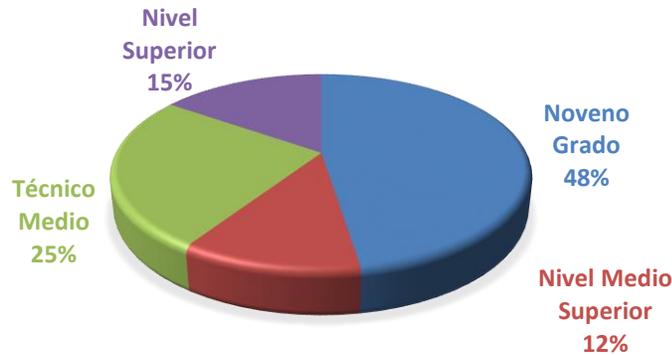
**Figura 3.3: Cantidad de trabajadores del proceso Realizar Servicios de Mecánica de mantenimiento por categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia.**

La composición por edad se refleja en la figura 3.4, donde se muestra que la mayor cantidad de trabajadores se encuentran entre 51 y 60 años.



**Figura 3.4: Cantidad de trabajadores en el proceso de Realizar Servicios de Mecánica de Mantenimiento según el rango de edad al que pertenecen. Fuente: Elaboración propia.**

La composición por el nivel de escolaridad se refleja en la figura 3.5, donde se aprecia que el 48% posee Noveno Grado y el 15% Nivel Superior.



**Figura 3.5: Cantidad de trabajadores por nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración propia.**

De lo anterior expuesto se puede inferir que el proceso cuenta con una fuerza de trabajo envejecida, en un rango de edad 51 - 60 años, predominando como nivel de escolaridad el noveno grado y la categoría ocupacional de operador.

Análisis de los indicadores en materia de OT

Se decide por parte del equipo de trabajo estudiar los principales indicadores en materia de OT en el proceso, estos se calculan con cierre 2016 (ver **Anexo No.14**).

Al analizar los resultados anteriores se observa que el indicador con mayor deterioro es Nivel de conocimiento, influyendo, ya que no todos dominan la totalidad de los equipos instalados.

### Análisis de los indicadores técnico-económicos.

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

**Trayectoria pasada:** Cumplimiento real de períodos anteriores (2015 y 2016).

**Situación actual:** Los resultados reales que se están obteniendo, enmarcados hasta el primer trimestre de 2017.

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 primer trimestre del año 2017 con respecto a los años 2015 y 2016 (ver **Anexo No.15**), se aprecia que los mismos obtienen la máxima evaluación durante los períodos analizados.

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

En este paso se retoma la lista de chequeo propuesta para evaluar la OT al proceso seleccionado, para poder profundizar en la situación del mismo y proponer mejoras o analizar el porqué de su comportamiento.

Al existir varias brigadas se hace necesario definir las que tributan en mayor medida a estas deficiencias, por tanto se aplica la lista de chequeo conformada por los elementos de la OT a cada una de las brigadas, resultando el taller de mecánica el seleccionado para el estudio, por ser el de mayores dificultades en la materia objeto de estudio. Luego se procede a analizar las debilidades detectadas, recogidas por los diferentes elementos que intervienen en la OT.

Los elementos a analizar son:

#### **División y cooperación**

- La división y cooperación del trabajo establecida no logra la utilización plena del tiempo de trabajo, así como deficiencias en la distribución del trabajo.

En las brigadas 1 y 2 de mecánica se concentran las deficiencias relacionadas con la división y cooperación del trabajo, debido a que no se ha logrado distribuir de forma adecuada las tareas

y volumen de las actividades a realizar. La composición de estas brigadas se muestra a continuación:

**Tabla 3.3: Composición de las brigadas de mecánica. Fuente: Elaboración propia.**

Cargos	Mecánico A	Mecánico B	Mecánico C	Técnico	Especialistas A	Especialistas B	Operadores	Buzo
Brigada No.1	2	8	1	1	1	1	1	1
Brigada No.2	2	6	2	1	1	3	2	-

De acuerdo al cargo que ocupe el operario, es la cantidad de equipos que deben atender, dicha información se muestra en el **Anexo No.16**.

Cuando estas brigadas fueron creadas, una era destinada a realizar los trabajos mecánicos en la Unidad No.3 y la otra a la Unidad No.4. En la actualidad, esta división del trabajo no prevalece, sino que asignan a los trabajadores a cualquiera de las unidades, trayendo consigo reiteradas quejas de sobre carga de trabajo. Por otra parte estos obreros tienen que dar mantenimiento a otros equipos que son independientes de las unidades. Para corroborar lo planteado se estudian los tiempos registrados en las Órdenes de Trabajo, comprendidas entre septiembre de 2016 a febrero de 2017.

Al analizar esta información se demuestra que los obreros laboran indistintamente en ambas unidades, estando unos con mayor cantidad de horas trabajadas que otros. En caso de que cada brigada realizara el mantenimiento mecánico a las unidades que le fueron asignadas inicialmente, las horas trabajadas se comportarían de la forma en que se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3.4: Comportamiento de las horas trabajadas para las situaciones descritas. Fuente: Elaboración propia.**

Brigada	Horas trabajadas con la división actual	Horas trabajadas retomando la división inicial	Hora trabajadas en los equipos comunes	Total con la división actual	Total retomando la división inicial
No. 1	7369,1	7673,1	1 161.77	8530,87	8834,87
No. 2	5655,92	5352,2	3 318.23	8974,15	8670,43

De la tabla anterior se concluye que con la división del trabajo que existe actualmente la diferencia entre una brigada y otra es de 443,28 horas, sin embargo con la división del trabajo que estaba estructurada anteriormente esta diferencia sería de 164,44 horas. Para lograr equilibrar la carga de trabajo retomando la división inicial, se le debe planificar menos horas a la brigada 1 en los equipos comunes, logrando de esta forma balancear la carga de trabajo para ambas brigadas.

Finalmente se calcula si para esta carga de trabajo son suficientes la cantidad de mecánicos contratados. Se comienza tomando los datos registrados del cronometraje efectuado, así como las observaciones a las actividades que realizan con mayor frecuencia durante los 30 días de estudio, cuyo resultado se muestra en la siguiente tabla para ambas brigadas.

**Tabla 3.5: Duración promedio de las actividades de mayor frecuencia. Fuente: Elaboración propia.**

Actividades	Duración promedio (min)
Los trabajadores van al matutino y se cambian de ropa para las labores.	15
Recepcionar orden de trabajo a ejecutar. Recibir orientaciones al respecto del jefe de brigada y el personal técnico especializado.	5
Realizar Servicio de Mantenimiento Mecánico	1862,036
Dejar organizada y limpia el área de trabajo.	15
Devolverle al jefe de brigada los materiales y herramientas.	25
Los trabajadores se cambian de ropa y se concluye la JL.	12
<b>Total</b>	<b>1934,036</b>

Teniendo las horas reales de trabajo, el número de trabajadores y el fondo de tiempo, se determina la cantidad o número de trabajadores necesarios para ambas brigadas.

$$Ct = \frac{H \times N}{Ft} \tag{3.1}$$

donde:

Ct: Cantidad de trabajadores

H: Horas reales de trabajo

N: Número de trabajadores

Ft: Fondo tiempo

Es válido resaltar que en este caso el fondo de tiempo se toma de cuatro jornadas, es decir, 32 h (1920 min), debido que la duración de los mantenimientos oscilan de una a cuatro jornadas (de 8 h a 32 h), pudiendo ser superior en dependencia del tipo de mantenimiento y gravedad de

la avería.

En este caso el resultado es el siguiente:

$$Ct = \frac{1934,36 \text{ minutos} \times 21 \text{ mecánicos}}{1920 \text{ minutos}} = 21,15 \approx 21 \text{ mecánicos}$$

Del análisis anterior se concluye que la cantidad de mecánicos es suficiente para el volumen de trabajo actual, distribuyéndose entre las dos brigadas de la forma siguiente:

**Tabla 3.6: Distribución de las fuerza de trabajo en las brigadas de mecánica. Fuente: Elaboración propia.**

Cargos	Propuesta			Actual			Total
	Mecánico A	Mecánico B	Mecánico C	Mecánico A	Mecánico B	Mecánico C	
Brigada No.1	3	7	1	2	8	1	11
Brigada No.2	3	5	2	2	6	2	10
<b>Total</b>							21

Al analizar la tabla anterior, se concluye que para ambas brigadas se necesitan tres Mecánicos A, debido a que los ocupantes de este cargo son los que tienen dominio de todos los equipos, siendo insuficiente la cantidad actual (2 Mecánicos A para cada brigada), por lo que es necesario pasar del cargo Mecánico B a Mecánico A a un obrero en cada uno de las brigadas, por lo que acción se debe plasmar en el plan de trabajo del personal que cumpla con los requisitos para el cargo.

Es válido resaltar que en ocasiones puede suceder que exista una sobrecarga de trabajo, debido a la intensidad y complejidad de las averías, así como en el mantenimiento, pudiéndose en estos casos necesitar más personal.

### Métodos y procedimientos

- Los métodos de trabajo utilizados no permiten el logro eficaz de las tareas desarrolladas.

En las dos brigadas de mecánica los métodos de trabajo utilizados no se encuentran sustentados con técnicas de la Ingeniería del Factor Humano y la Matemática Aplicada. Al analizar el flujo del proceso Realizar Servicios de Mecánica (ver **Anexo No.17**) se observan que hay actividades que retrasan el proceso, ejemplo Esperar para realizar servicios de soldadura. Esta situación está dada por la ausencia de un soldador en las brigadas. En parte de los trabajos de mantenimiento es necesario cortar y calentar tornillos, por tanto al no existir un

obrero que se dedique a esta ocupación, es necesario realizar la solicitud a la brigada de soldadura. El personal encargado de realizar el servicio de mantenimiento mecánico debe esperar que un soldador termine sus actividades para poder cumplimentar la solicitud realizada. Por este motivo se prolonga el tiempo de iniciación y terminación de las actividades vinculadas a la realización del mantenimiento mecánico. Estos análisis se realizan a partir de la observación de los tiempos de trabajo mediante un cronometraje a los integrantes de la Brigada 1 y 2 de mecánica, laborando durante los tiempos de las observaciones correspondientes a 30 días de trabajo. El resultado de la duración de los tiempos cronometrado se muestra en el **Anexo No.18**.

Sobre la base de los tiempos observados en cada una de las actividades, se procede a determinar si los datos provienen de una distribución normal, utilizándose la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov (KS), cuyos resultados se muestran a continuación.

**Tabla 3.7: Resultados del test Kolmogorov-Smirnov para un nivel de significación ( $\alpha$ ) de 0,05. Fuente: Elaboración propia.**

Actividad	Distribución	Kolmogorov-Smirnov
Revisar PC	Normal	p-value = 0,152091
Anotar en el libro	Normal	p-value = 0,50457
Conformar equipo de trabajo	Normal	p-value = 0,403825
Abrir orden de trabajo	Normal	p-value = 0,388253
Sacar vía libre	Normal	p-value = 0,73672
Desmonte de equipos	Normal	p-value = 0,354204
Solicitar montacargas	Normal	p-value = 0,269782
Esperar montacargas	Normal	p-value = 0,647182
Transportar al taller	Normal	p-value = 0,243234
Realizar pedido del soldador	Normal	p-value = 0,653793
Esperar soldador	Normal	p-value = 0,891299
Soldador realiza trabajo	Normal	p-value = 0,559435
Realizar reparación	Normal	p-value = 0,211387
Inspección	Normal	p-value = 0,828019
Espera del montacargas para el Mantenimiento Previo Planificado	Normal	p-value = 0,191839
Esperar soldador para el Mantenimiento Previo Planificado	Normal	p-value = 0,112952
Realizar el Mantenimiento Previo Planificado	Normal	p-value = 0,241133
Inspección del Mantenimiento Previo Planificado	Normal	p-value = 0,428981
Comprobar equipo	Normal	p-value = 0,548265
Cierre de vía libre y orden de trabajo	Normal	p-value = 0,18789
Revisar mantenimiento	Normal	p-value = 0,1469216

Con estos resultados se procede a verificar si los datos de cada variable siguen una distribución normal, donde se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov, debido a que este tipo de prueba se

recomienda cuando son muestras relativamente pequeñas, planteándose la siguiente prueba de hipótesis.

$H_0$ : Los datos siguen una distribución normal

$H_1$ : Los datos no siguen una distribución normal

**Región Crítica:**  $P \text{ value} \leq \alpha$

Del resultado arrojado por la prueba se concluye que debido a que el P value para todas las variables es mayor que el nivel de significación ( $\alpha=0,05$ ). No se cumple la región crítica, por lo que no se puede rechazar la idea de que los datos provienen de una distribución normal con 95% de confianza.

Con la ayuda del software Statgraphics Centurión se comprueba si se ha establecido en los mismos una regularidad estadística con el objeto de anular aquellos datos que no son dignos de confianza, por apartarse anormalmente del promedio. Este análisis se realiza por medio de los gráficos de promedio y de recorridos empleados en el control estadístico de la calidad. Al analizar los resultados obtenidos con los gráficos de control de media y de rango se concluye que existe regularidad estadística y que la dispersión es baja, para todos los casos, además todos los puntos ploteados caen dentro de los límites de control. Por tanto, se da como válido el estudio, y se procede a seleccionar como representativo el tiempo promedio de los valores registrados para cada una de las actividades cronometradas.

Teniendo en cuenta el estudio anterior se deciden proponer mejoras que propicien la reducción del tiempo en el proceso analizado (ver Paso 10).

### *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 el diagnóstico, mientras (Vázquez , 2013; Llano, 2013; Fernández , 2014; Paz, 2014; Pérez, 2015 y Covas y Rodríguez, 2016) identifican y evalúan riesgos ergonómicos y proponen medidas para la mejora en la temática tratada en los procesos de: Realización de Trabajos Mecánicos; Soldadura y Pailería; Tratar Químicamente el Agua; Operar Planta, Comprar Productos y Servicios y realizar Servicios Eléctricos respectivamente.

Con respecto a la seguridad y salud en el trabajo se han realizado estudios de este tipo, se cuenta con la identificación de peligros y evaluación de riesgos según establece la Ley

No.116/2013 y el Decreto 326/2014. Para la evaluación de los riesgos se utiliza el Método General de Evaluación de Riesgos. Los peligros identificados y riesgos asociados así como su evaluación se muestran en el **Anexo No.19**.

La empresa posee un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo certificado por la NC 18001:2005 con alcance Generación de Energía Eléctrica, válido hasta mayo de 2018.

El análisis ergonómico del proceso según la NC 116:2001, es realizado por Vázquez Jorge (2013), donde se detectan un grupo de deficiencias, dándole solución a las mismas, razón por la que no es tratado dicho aspecto en la investigación.

### *Paso 8: Análisis medioambiental*

La Empresa Termoeléctrica Cienfuegos cuenta con un Manual de Gestión Ambiental Corporativa, teniendo 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 ISO 14001:2004 (Paz Bermúdez, 2014; Fernández, 2014; Pérez , 2015 y Covas y Ataury , 2016).

La empresa posee un Sistema de Gestión Ambiental certificado por la NC ISO 14001:2004 con alcance Generación de Energía Eléctrica, válido hasta mayo de 2018.

En el proceso de Realizar Servicios Mecánicos se encuentran identificados los aspectos ambientales, así como su impacto, a partir de la Matriz de Aspectos Ambientales. Entre los principales impactos ambientales se tiene:

- Derrame de aceites
- Generación de residuales mezclados con Gas-Oíl
- Uso de volúmenes de papel, cartón, chatarra ferrosa y no ferrosa

En el **Anexo No.20** se muestra la Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales en el proceso objeto de análisis.

*Paso 9: Proyección de mejoras a nivel de proceso*

El diagnóstico del proceso realizado anteriormente, arroja como resultado un conjunto de deficiencias, siendo analizadas y mejoradas, quedando solo una de ellas pendiente, constituyendo el objeto de análisis del siguiente paso.

*Paso 10: Diagnóstico de la organización del trabajo a nivel de puestos*

Efectuada la identificación y descripción del proceso de Realizar Mantenimiento Mecánico, así como el análisis de la OT, es necesario ejecutar este tipo de estudio a nivel de puesto de trabajo, teniéndose en cuenta los elementos que resultan deficientes a nivel de proceso.

Análisis de los métodos de trabajo

Del análisis realizado en pasos anteriores, se detecta que en el proceso objeto de estudio, específicamente en las dos brigadas de mecánica existen operaciones que retrasan el proceso, prolongándose el tiempo durante las reparaciones de averías o mantenimiento a los equipos.

Para identificar, seleccionar y programar las acciones de mejora relacionadas con las demoras durante la realización del mantenimiento mecánico para ambas brigadas se utiliza la metodología de “Proceso Esbelto”, (Gutiérrez & de la Vara, 2009).

Para ello se tiene en cuenta que las mudas de tipo 1 son las que no agregan valor, pero son realmente necesarias para el desarrollo del proceso, mientras las mudas de tipo 2 son las que no agregan valor de acuerdo con el cliente y pueden y deben ser eliminadas. En la Tabla 3.8 aparece representado el análisis realizado.

**Tabla 3.8: Análisis del flujo de valor en la Realización de Servicios Mecánicos. Fuente: Elaboración propia.**

Actividad	Descripción	Tipo de muda
1	Revisar PC	1
2	Anotar en el Libro	1
3	Conformar Equipo de Trabajo	1
4	Abrir Orden de Trabajo	1
5	Sacar Vía Libre	1
6	Desmonte del Equipo	1
7	Solicitar Montacarga	1
8	Espera del Montacargas	1
9	Transportar a Taller	1
10	Realizar Pedido de Soldador	2
11	Espera del Soldador	2
12	Dar Calor a Tornillos	1

13	Realizar Reparación	No
14	Inspección de la Avería	1
15	Espera de Montacarga para el Mantenimiento Previo Planificado	1
16	Espera del soldador para el Mantenimiento Previo Planificado	2
17	Realizar el Mantenimiento Previo Planificado	No
18	Inspección del Mantenimiento Previo Planificado	1
19	Comprobar Equipo	1
20	Cierre vía libre y Orden de Trabajo	1
21	Revisar Mantenimiento	1

Los resultados muestran que la actividad 10, 11 y 16 “Realizar pedido del Soldador”, “Espera del Soldador” y “Espera del Soldador para el Mantenimiento Previo Planificado” pueden ser eliminadas, pues son muda de tipo 2. A pesar de existir otras actividades mudas, son de tipo 1, o sea, que no agregan valor pero no pueden ser eliminadas porque son necesarias e imprescindibles. Para la eliminación de las actividades mencionadas (muda de tipo 2) se propone la aceptación del pluriempleo dentro de las brigadas, debido a que en la misma existen mecánicos capacitados para realizar este tipo de actividad, para de esta forma disminuir la duración del mantenimiento y la reparación de averías. Esta mejora se demuestra al aplicar la simulación utilizando el software Arena 14, teniendo en cuenta los siguientes escenarios:

- **Escenario 1:** Condiciones actuales, realizar servicios mecánicos sin soldador propio de las brigadas.
- **Escenario 2:** Eliminado las actividades muda de tipo 2, realizando servicios mecánicos con soldador propio de las brigadas.

Para la confección del modelo se define la siguiente variable:

- **Tiempo promedio en solucionar la avería o realizar el mantenimiento mecánico (W):** Es el promedio de los tiempos que se tarda en dar solución a la avería o realizar el mantenimiento mecánico. Se contabiliza desde el momento en que una solicitud entra en el sistema hasta el momento en que termina de ser solucionada por las brigadas, de igual forma se procede con la realización del mantenimiento.

Sobre la base de los patrones observados en cada una de las actividades que componen la Realización de Servicios Mecánicos, se procede a determinar la distribución que provea un mejor ajuste para cada uno de los tiempos observados.

Para determinar la distribución que siguen las variables, se utiliza la herramienta Input Analyzer del software Arena 14; entre las pruebas estadísticas que tiene implementada se encuentra el

test Kolmogorov-Smirnov (KS), cuyos resultados se muestran en el **Anexo No.21**. A continuación se muestra un resumen del resultado obtenido.

**Tabla 3.9: Resultados del Input Analyzer para un nivel de significación ( $\alpha$ ) de 0,05.**  
Fuente: Elaboración propia.

Actividad	Distribución	Expresión	Kolmogorov-Smirnov
Revisar PC	Normal	NORM(6.05, 0.284)	p-value = 0,15
Anotar en el libro	Triangular	TRIA(0.999, 2.69, 3.97)	p-value > 0.15
Conformar equipo de trabajo	Normal	NORM(9.08, 1.88)	p-value > 0.15
Abrir orden de trabajo	Triangular	TRIA(10, 16.4, 20)	p-value > 0.15
Sacar vía libre	Beta	10 + 27 * BETA(1.38, 1.62)	p-value > 0.15
Desmonte de equipos	Gamma	110 + GAMM(18.7, 1.44)	p-value > 0.15
Solicitar montacargas	Triangular	TRIA(3, 9.29, 11)	p-value = 0.11
Esperar montacargas	Beta	10 + 36 * BETA(1.15, 1.19)	p-value > 0.15
Transportar al taller	Beta	10 + 11 * BETA(1.09, 0.889)	p-value > 0.15
Realizar pedido del soldador	Weibull	6 + WEIB(6.29, 2.59)	p-value > 0.15
Esperar soldador	Beta	12 + 34 * BETA(1.39, 1.66)	p-value > 0.15
Soldador realiza trabajo	Weibull	55 + WEIB(87.7, 2.14)	p-value = 0.1
Realizar reparación	Normal	NORM(305, 89.1)	p-value > 0.15
Inspección	Normal	NORM(35.1, 13.2)	p-value > 0.15
Espera del montacargas para el Mantenimiento Previo Planificado	Beta	124 + 126 * BETA(0.925, 0.742)	p-value > 0.15
Esperar soldador para el Mantenimiento Previo Planificado	Triangular	TRIA(60, 307, 374)	p-value = 0.1
Realizar el Mantenimiento Previo Planificado	Weibull	124 + WEIB(1.39e+003, 2.66)	p-value = 0.11
Inspección del Mantenimiento Previo Planificado	Normal	NORM(37, 10.1)	p-value > 0.15
Comprobar equipo	Weibull	35 + WEIB(31.4, 2)	p-value > 0.15
Cierre de vía libre y orden de trabajo	Lognormal	7 + LOGN(4.05, 2.33)	p-value > 0.15
Revisar mantenimiento	Triangular	TRIA(1.12, 2.82, 3.28)	p-value = 0.137

Con estos resultados se procede a verificar si los datos de cada variable siguen la distribución correspondiente a cada una de ellas, donde se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov, debido a que este tipo de prueba se recomienda cuando son muestras relativamente pequeñas, planteándose la siguiente prueba de hipótesis.

$H_0$ : Los datos siguen la distribución correspondiente

$H_1$ : Los datos no siguen la distribución correspondiente

**Región Crítica:**  $P \text{ value} \leq \alpha$

Del resultado arrojado por la prueba se concluye que debido a que el P value para todas las variables es mayor que el nivel de significación ( $\alpha=0,05$ ). No se cumple la región crítica, por lo que no se puede rechazar la idea de que los datos provienen de las distribuciones correspondientes a cada una de las variables con 95% de confianza.

Luego se procede a la construcción del modelo para el escenario actual con la ayuda del software mencionado (ver **Anexo No.22**).

Una vez implementado este modelo, en el lenguaje ARENA 14, se comprueba que el mismo refleja la realidad luego de simular, como parte de la validación del modelo, el comportamiento de dos situaciones, con resultados muy cercanos a los reales observados, quedando el modelo listo para la simulación y la experimentación con el fin de buscar propuestas que logren disminuir el tiempo de realización del mantenimiento mecánico y solución de averías.

Para el cálculo del número de réplicas se realiza una corrida piloto de 30 réplicas, obteniendo los estimadores muestrales de la variable tiempo total en el sistema (W) que es la magnitud de interés para todos los actores del sistema.

Para el cálculo del número de réplicas se utiliza la ecuación 3.1. Siendo conocido el Output Analyzer el valor de la desviación estándar  $\sigma= 747$ , la media  $\bar{X} = 1020$  y aceptando un error permitido (o sea el 10% del valor medido de la magnitud W)  $h= 102$  y un nivel de significación  $\alpha= 0,05$  (error estadístico). Sustituyendo en la ecuación 3.1 se tiene para un nivel de significación  $\alpha=0.05$ , con lo cual  $Z_{1-\alpha} = 1,96$  se obtiene:

$$n = (Z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{h})^2 = 206,04 \text{ réplicas} \tag{3.1}$$

Para cumplir con este indicador se ha asumido la realización de 250 réplicas.

Con vistas a establecer una comparación de los parámetros anteriores se construyen dos escenarios, definidos anteriormente. A continuación se procede a simular el escenario de la situación actual, obteniendo los resultados siguientes.

**Tabla 3.10: Resultados de la simulación para el escenario actual. Fuente: Salida del software Arena 14.**

Escenario	Réplicas	W
1	250	1020 minutos

Luego se procede a realizar la simulación eliminando la actividad muda tipo 2 (posibilidad de aceptación del pluriempleo dentro de la brigada), quedando el modelo de la forma que se muestra en el **Anexo No.23**.

Al igual que en el caso anterior se calcula el número de réplicas necesarias, siendo estas de 206,19, realizando 250, para obtener resultados con mayor precisión. Luego se procede a la simulación de dicho escenario con la ayuda del modelo construido, obteniendo el siguiente resultado.

**Tabla 3.11: Resultados de la simulación para el escenario donde se realiza el servicio mecánico soldador propio de las brigadas. Fuente: Salida del software Arena 14.**

Escenario	Réplicas	W
2	250	849 minutos

Al analizar los resultados mostrados en las tablas anteriores, se concluye que la mejor alternativa es la aceptación del pluriempleo dentro de las brigadas, reduciéndose el tiempo promedio desde que se recoge la solicitud en el sistema hasta que se le da solución a la misma, así como en la realización del mantenimiento en 2,85 horas (171 minutos). Por tanto se toma como el mejor escenario el 2.

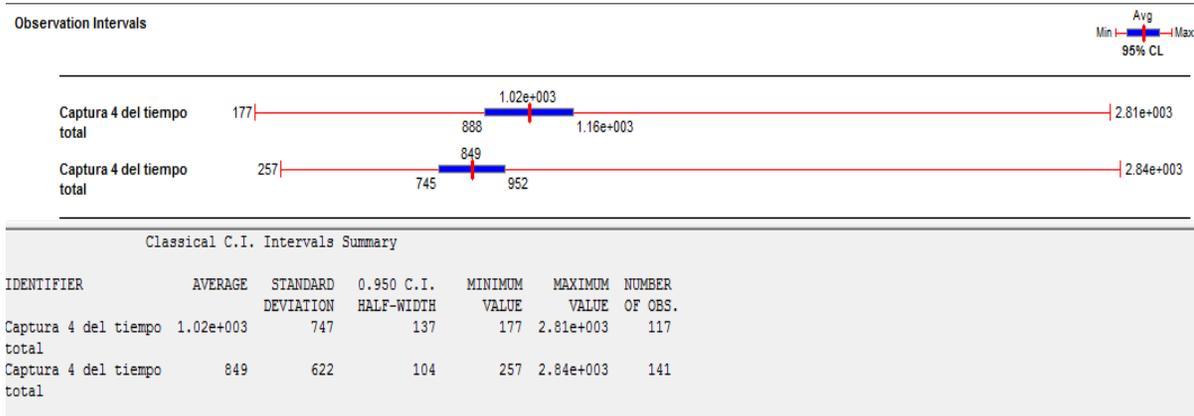
Al simular los diferentes escenarios construidos y al analizar los resultados obtenidos, se comparan en la tabla 3.11 se puede apreciar que se cumple con el objetivo trazado de disminuir el tiempo de ciclo en Realizar Servicios Mecánicos.

Al eliminar las actividades muda tipo 2 se logra que los obreros de la brigada analizada no tengan que esperar por la llegada del soldador para realizar el servicio mecánico.

**Tabla 3.12: Comparación entre los escenarios. Fuente: Elaboración propia.**

Escenarios	1	2
Indicadores		
W	1020 minutos	849 minutos

De la tabla anterior se evidencia que el mejor escenario es el 2, lográndose reducir 171 minutos (2,85 horas). Dicho resultados se representan en la siguiente figura.



**Figura 3.8: Comparación del indicador W para los diferentes escenarios. Fuente: Output Analyzer.**

Estas actividades se realizan frecuentemente y si en cada caso se logra ahorrar el tiempo estimado, entonces los ahorros totales de tiempo tendrán un impacto, que se traduce en mejor aprovechamiento de la jornada laboral, disminución del tiempo de iniciación y terminación de las actividades vinculadas a la realización del mantenimiento y/o reparación de averías mecánicas.

*Paso 11: Elaboración del programa de mejora de la OT*

En el **Anexo No.24** 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) por el Especialista en Recursos Humanos encargado de la organización del trabajo y la Dirección de Recursos Humanos de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.

**VERIFICAR**

**Etapa III: Implantación**

*Paso 12: Implantación*

Para la implementación de las medidas que no se ejecutaron durante el desarrollo de la investigación, la empresa debe decidir la forma en que se pondrán en práctica las propuestas realizadas en el proceso analizado, las cuales se recomiendan hacerlas de forma experimental, debido a la cantidad de trabajadores que laboran así como la frecuencia de las actividades analizadas en el mismo. Los pasos para la aplicación de esta etapa están debidamente explicados en el capítulo II.

### **CONTROL**

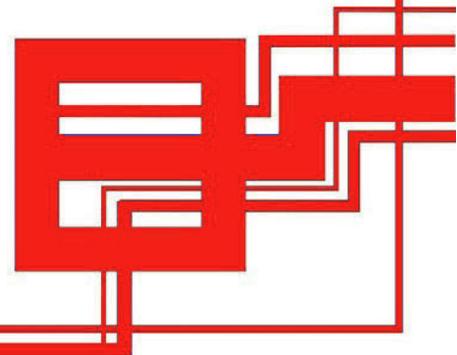
#### **Etapa IV: Actuar**

Esta etapa será controlada y monitoreada por las partes implicadas en la implantación de las medidas (Dirección de Recursos Humanos y la UEB Mantenimiento), 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 es necesario detectar las brechas que surjan y las debilidades para comenzar nuevamente el estudio, demostrando la mejora continua.

#### **Conclusiones parciales del capítulo**

1. En el diagnóstico realizado se detectan un grupo de problemas entre los que sobresalen: deficiencias en la distribución de la actividad a los trabajadores, así como no se tiene la descripción detallada del método de trabajo utilizado en parte de los procesos y puestos, 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 Realizar Servicios de Mecánica, se obtiene como resultado que los elementos que presentan mayores porcentajes de deficiencias son: Métodos y procedimientos y División y cooperación.
3. Al calcular el número de mecánicos necesarios para la carga de trabajo asignada, se determinó que los mismos son suficiente, siendo necesario realizar ajustes en la distribución por las diferentes categorías en las brigadas.
4. Al utilizar la simulación mediante el software Arena 14 se determinó que el mejor escenario para el desarrollo de la Realización de Servicios de Mecánica es la aceptación del multi-oficio, teniendo de esta forma un soldador propio de la brigada, permitiendo reducir 4 horas como promedio por cada ciclo.

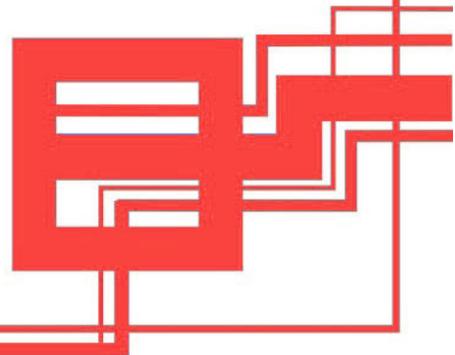
*Conclusiones*



### 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 recomienda el uso de técnicas y herramientas de la matemática aplicada. Se asumen un grupo de modificaciones realizadas por diferentes investigadores para ser aplicado en la organización objeto de estudio.
2. En el diagnóstico realizado respecto a la organización del trabajo se detectan un grupo de dificultades entre las que sobresalen: deficiencias en la distribución de la actividad a los trabajadores, así como no se tiene la descripción detallada del método de trabajo utilizado en parte de los procesos y puestos, siendo estas las principales debilidades que afectan dicha temática en la organización.
3. Se calculó el número de mecánicos necesarios para la carga de trabajo asignada en el proceso Realizar Servicios de Mecánica, siendo suficiente los declarados en la plantilla, demostrándose que es necesario realizar ajustes en la distribución por las diferentes categorías en las brigadas.
4. Al utilizar la simulación mediante el software Arena 14 se determinó que el mejor escenario para el desarrollo de la Realización de Servicios de Mecánica es la aceptación del multi-oficio dentro de las brigadas, permitiendo reducir 171 minutos.
5. Se propone un plan de acción para las principales debilidades detectadas, que incluye un conjunto de medidas que tributan a la mejora de la organización del trabajo en el proceso Realizar Servicios de Mecánica en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.

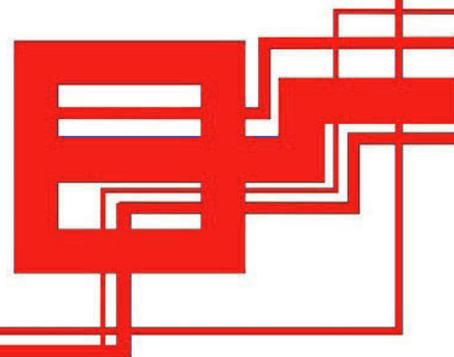
*Recomendaciones*



### **RECOMENDACIONES**

- Aplicar las mejoras propuestas en el proceso Realizar Servicios de Mecánica en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.
- Generalizar el estudio a otros procesos que se desarrollan en el resto de las UEB de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos que no han sido objeto de análisis en materia de organización del trabajo.
- Aplicar la fase de Implantación y Control del procedimiento desarrollado en la presente investigación.

*Bibliografía*



## BIBLIOGRAFÍA

- Abrahante Santos, S. (2013). *Aplicación de un procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en la Empresa Comercializadora Mayorista ITH Trinidad*. (Trabajo de Diploma). Universidad “Carlos Rafael Rodríguez”. Cienfuegos.
- Alford, L., Bangs, J. R., & Hageman, G. (1992). *Manual de la producción*. España: Limusa.
- Alonso Becerra, A. (2006). *Ergonomía*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Álvarez Monzoncillo, J. M.; Suárez Bilbao, F.; & De Haro, G. (2016). Retos y reflexiones sobre el nuevo mercado laboral en los medios de comunicación. *Revista El profesional de la información*, 25 (2).
- Alzate Guzmán, N. y Sánchez Castaño, J. E. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. (Trabajo de Diploma). Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira.
- Ballou, R. (2004). *Business Logistics Management*. USA: Prentice Hall.
- Basnuevo Andreu, J. (2008). *Procedimiento para la realización de estudios de Organización del Trabajo en Empresas Productivas*. (Tesis de Maestría). La Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana.
- Bermejo Salmon, M. (2013). *Procedimiento holístico de la organización del trabajo y las competencias laborales*. Anuario Facultad de Ciencias económicas y Empresariales de la Universidad de Oriente. Santiago de Cuba
- Bernal Iznaga, D. (2012). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso de elaboración de galletas en la UEB de Elaboración y Empaque, CIMEX Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos.
- Bernal Rodríguez, J., & Ramos Iglesias, L. (2012). Procedimiento para el estudio de la organización del trabajo en empresas cubanas. *Revista Avanzada Científica*, 15 (1).
- 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. La Habana.
- Cabrera Suárez, P. A., Roque Méndez, M. E., y Piloto Cuellar, G. A. (2015). Diseño y certificación del sistema de gestión integrado de capital humano en la Termoeléctrica de Cienfuegos. Paper presented at the VI Taller Nacional de Capital Humano. Santa Clara.

- Calderón, J. A., y Mousalli, G. M. (2012). Capital humano: Elemento de diferenciación entre las organizaciones. *Actualidad Contable FACES*, 15 (24).
- Campillo Sabina, E. (2012). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en la fase Ponedora del proceso básico de la Empresa Avícola de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos.
- Canales Díaz, A. (2015). *Diseño de las competencias organizacionales, del proceso de alojamiento y los perfiles de cargo en el Hotel Inglaterra*. (Trabajo de Diploma). Universidad Central de Las Villas. Santa Clara.
- 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 Maestría). Universidad "Carlos Rafael Rodríguez". 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 "Carlos Rafael Rodríguez". 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 Maestría). Universidad "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos.
- Castillero Pedroso, M. (2013). *Tecnología para la mejora de la Organización del Trabajo de los Proceso Científicos Técnicos del CPHR* (Tesis de Maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- 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 "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos.
- Correa Espinal, A., Gómez Montoya, R. A., & Botero Pérez, C. (2012). La Ingeniería de Métodos y Tiempos como herramienta en la Cadena de Suministro. *Revista Soluciones de Postgrado EIA* (8).
- Cosar, E. (1987). NTP 176: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puestos RNUR. Retrieved from: [http://www.jmcpri.net/NTPs/@Datos/ntp\\_176.htm](http://www.jmcpri.net/NTPs/@Datos/ntp_176.htm)
- Cuesta Santos, A. (2005). *Tecnología de Gestión de Recursos Humanos*. La Habana, Cuba: Academia.

- Cuesta Santos, A. (2008). *Tecnología de Gestión de los Recursos Humanos*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Cuesta Santos, A. (2010). *Tecnología de gestión de recursos humanos*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Cuesta Santos, A. (2012). Modelo integrado de gestión humana y del conocimiento: una tecnología de aplicación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17 (57).
- Caballero Pérez, D. (2013). *Diagnóstico de la organización del trabajo en el proceso de producción de la croqueta criolla en la UEB Combinado Industrial Pesquero de Cárdenas*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Matanzas. Matanzas.
- 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 "Carlos Rafael Rodríguez". 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 "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos.
- Díaz Guerra, R. M. (2012). Procedimientos sobre estudios del trabajo y sus resultados en el CIGET de Santi Spíritus. *Ciencia en su PC*, (4), 124-133.
- Erbes, A., Roitter, S., & Delfini, M. (2011). Organización del Trabajo e innovación: Un estudio comparativo entre ramas productivas argentinas.
- Espinosa Fuentes, F. (2010). Apuntes sobre Métodos y Tiempos. Retrieved from: [http://campuscurico.utalca.cl/~fepinos/22-Metodos\\_tiempos.pdf](http://campuscurico.utalca.cl/~fepinos/22-Metodos_tiempos.pdf)
- Estrucplan. (1987). Método R.N.U.R. (Regié Nationale des Usines Renault). Retrieved from : <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=340>
- Fernández Díaz, M. A. (2014). *Perfeccionamiento de la organización del Trabajo en el proceso Operar Planta de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Fleury , M. T. L., & Fleury, A. (2005). In search of competence: aligning strategy and competences in the telecommunications industry. *International Journal of Human Resource Management*, 16 (9).
- García Criolla, R. (2010). *Estudio del Trabajo*. México: McGraw Hill.

- García Fenton, V. (2011). *Procedimiento para la implementación de la Gestión del Capital Humano en servicios asistenciales de hospitales*. (Tesis de Doctorado). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- García Pérez, M. (2005). *Perfeccionamiento de la organización del trabajo del proceso de Impresión Off-Sett de la Agencia Grafica Geocuba Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. 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. Cienfuegos.
- Góngora López, Y., Marsán Padilla, J., Sánchez Díaz, M. y Pupo Pérez, M. (2016). Propuesta de procedimiento para la organización del trabajo en BioCen. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (3).
- González Álvarez, R. (2013). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Elaboración de Pan Bum de 50g en la UEB de Elaboración y Empaque, CIMEX Cienfuegos* (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- González Álvarez, R., & Torres Estévez, G. (2012). *Diseño y aplicación de un procedimiento para el autocontrol del sistema de gestión integrado de capital humano*. *Revista Universidad y Sociedad*, 4 (1).
- 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. Cienfuegos.
- González Paula, O. (2014). *Mejoramiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Servicios Gastronómicos de la Villa Guajimico*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- González Rodríguez, L. (2008). El perfeccionamiento de la organización del trabajo: una tarea impostergable.
- González Rosa, D. (2012). *Programa de mejoras en la gestión de los recursos humanos en la UEB CUBALUB VC*. (Tesis de Maestría). Universidad Central de Las Villas. Santa Clara.
- Gutiérrez Placeres, N. (2008). *Concepción de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el nivel corporativo de ETECSA basado en indicadores de eficiencia, eficacia*

- y efectividad. (Tesis de Maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana.
- Hernández Darias, I., Fleitas Triana, S., & Salazar Fernández, D. (2011). La gestión del capital humano en empresas cubanas y sus particularidades. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XVII (1).
- Hernández Darias, I., Fleitas Triana, S., & Salazar Fernández, D. (2011). Particularidades de la gestión de los recursos humanos en empresas cubanas. *Revista Avanzada Científica*, 14 (1).
- Hernández Darias, I., Salazar Fernández, D., Rodríguez Ariosa, M., & Fleitas Triana, M. (2010). Estrategia para integrar la gestión del capital humano a la gestión empresarial *Revista Ingeniería Industrial*, XXXI (3).
- Hicks, P. E. (1999). *Ingeniería Industrial y administración; una nueva perspectiva*. Continental.
- Izaguirre González, L. D. (2013). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Troceado de Pollo en la UEB Producciones Alimentarias Sucursal SERVISA Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. 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. Cienfuegos.
- Kaljun, J., & Dolšak, B. (2012). Ergonomic design recommendations based on an actual chainsaw design. *South African Journal of Industrial Engineering*, 23 (2), 215-229.
- Kanawaty, G. (1995). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra.
- Lee Cooke, F. (2013). Human resource development and innovation in China: State HRD policies, organizational practices, and research opportunities. *Journal of Chinese Human Resource Management*, 4(2), 144 - 150.
- Lema Sambrano, R. G. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad*. (Trabajo de Diploma). Universidad de la Américas. Ecuador.
- Llano Rodríguez, R. (2013). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Soldadura y Pailería en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.

- Lorente Artilles, 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. 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. Cienfuegos.
- Marsán Castellanos., & et. al. (2011). *Organización del Trabajo. Estudio de Tiempos*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Marsán Castellanos., & et. al. (2011). *Organización del Trabajo. Ingeniería de Métodos (Vol. I)*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Martíatu Galván, D. (2015). *Procedimiento para el estudio de la organización del trabajo en el Taller de Metales de la UEB Muebles LIDEX*. (Trabajo de Diploma). Universidad Central de Las Villas. Santa Clara.
- Martínez Flórez, L. R. (2009). *Propuesta de mejoramiento de un centro de distribución de RETAIL, a través de la distribución en planta y el rediseño de los procesos operativos de recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho*. (Trabajo de Diploma). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Mateo Rodríguez, J. A. (2014). *Mejora de la organización del trabajo en el proceso de elaboración de filete de tenca adobado en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Melo, J. (2009). Herramienta para el diagnóstico del Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano. *Revista Nueva Empresa*, (5).
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. México: Prentice Hall.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2014). Ley No.116. Código del Trabajo. La Habana: Gaceta Oficial.
- Morales Cartaya, A. (2006). *Contribución para un Modelo Cubano de Gestión Integrada de Recursos Humanos*. (Tesis Doctoral). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- Morales Cartaya, A. (2009). *Capital Humano, hacia un sistema de gestión en la empresa cubana*. La Habana, Cuba: Política.

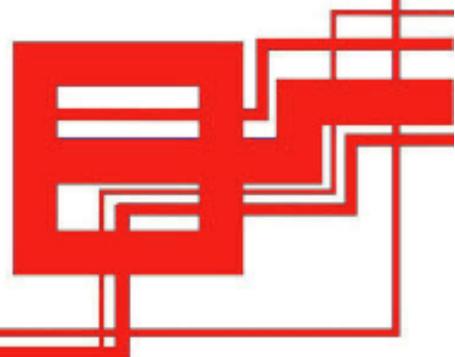
- Mundel, M. E. (1960). *Motion and time study*. México: Prentice Hall.
- Muñiz Gómez, A. S. (2009). *Procedimiento para el perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el Sistema Empresarial del MINTRANS* (Tesis de Maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- Muñoz, A. y Diaz de Santos. (2007). *Logística y turismo*. España.
- 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. Cienfuegos.
- Nápoles León, D. M. (2009). *Procedimiento General de Organización del Trabajo de Grupo Empresarial QUIMEFA*. (Tesis de Maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- Nápoles León, D. M. (2009). *Procedimiento General de Organización del Trabajo de Grupo Empresarial QUIMEFA*. (Tesis de Maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- Negrón González, A. M., Fleitas Triana, M. S. y García Fentón, V. (2016). Uso de indicadores para el estudio y la implementación de la organización del trabajo. *Taller Nacional de Organización del Trabajo*. La Habana, Cuba.
- Nguema Ayaga, E. (2011). *Mejora de la Organización del Trabajo en la fase Ponedora del proceso básico de la Empresa Avícola Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo* (Duodécima ed.). México: McGraw-Hill.
- Norma Cubana: 116. Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos Ergonómicos básicos a considerar en los puestos, procesos y actividades de trabajo (2001).
- Norma Cubana: 3000; 3001; 3002: Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (2007): Oficina de normalización.
- Novick, M. (2000). *La transformación de la organización del trabajo*. México.
- NTP 323. Determinación del Metabolismo Energético. Retrieved from: [http://www.mtas.es/insht/information/Ind\\_temntp.htm](http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm).
- OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra). (2006). *Introducción al estudio del trabajo*. México: Limusa.

- Ormaza Murillo, M. P, Félix López, M., Real Pérez, G. L. y Parrado Ferié, C. (2015). Procedimiento para el diagnóstico de la organización del trabajo en la carrera agroindustrias. *Revista Ingeniería Industrial*, 36 (2), 126-137.
- Paz Bermúdez, Y. (2014). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso Tratar Químicamente el Agua en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Peláez Reyes, M. V. (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. Cienfuegos.
- Pérez Fernández, D. R., Curbelo Hernández, M. A., & Pérez de Armas, M. (2012). Procedimiento para el mejoramiento de la organización del trabajo en procesos básicos de empresas cubanas. *Revista Universidad y Sociedad*, 4(1).
- Pérez Jiménez, A. (2012). *Implementación de un procedimiento para realizar estudios de organización del trabajo en procesos de la empresa de Cementos Cienfuegos S.A.* (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Pérez Ortega, G., Arango Serna, M. D y Pérez Jurado, T. M. (2010). Propuesta metodológica para el mejoramiento de procesos, a partir de un estudio de métodos. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (157), 19-39.
- Pérez Rodríguez, J. (2015). *Perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso Distribuir Recursos en la empresa Termoeléctrica de Cienfuegos*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Real Pérez, G. L. (2011). *Modelo y procedimiento para la intervención ergonómica en las camareras del piso del sector hotelero de Matanzas* (Tesis Doctoral). Universidad de Matanzas. Matanzas.
- Rete Díaz, J. A. (2012). *Estudio de organización del trabajo en la Empresa de Correos de Cuba División Territorial Matanzas*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Matanzas. Matanzas.
- Rigol Madrazo, L. M., Pérez Pérez, S., San Martín Ballester, Y., y Vega Vega, Y. (2011). Estudios de organización del trabajo: Procedimiento propuesto para las empresas cubanas. Holguín.

- 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. 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. Cienfuegos.
- Rodríguez Rodríguez, R. E. (2013). *Mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de Elaboración de Mortadela en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Romero Ruiz, I. J. (2013). *Mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de Elaboración de Filete de Claria en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Salazar Fernández, D. (2012). *La Red de Capital Humano*. La Habana, Cuba: Academia.
- Santiago, J. (2007). Métodos de evaluación ergonómica. Manual para la formación de técnicos de prevención de riesgos Retrieved from: <http://books.google.es/books?id=kFE081SS-SYC>
- Senclier, M. (2012). Las Pymes: Hacia la competitividad a través de la gestión estratégica del Recurso Humano. *Revista científica universitaria*, 1 (1).
- Serrano Gómez, L., & Ortiz Pimiento, N. R. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño.
- Som, A. (2007). What drives adoption of innovative SHRM practices in Indian organizations? *International Journal of Human Resource Management*, 18 (5).
- Vaughn, R. (2000). *Introducción al a ingeniería industrial*. Barcelona: Reverté.
- Vázquez Jorge, L. (2013). *Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso de Realización de Trabajos Mecánicos en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Wei, L.-Q., & Lau, Chung-Ming. (2005). Market orientation, HRM importance and competency: Determinants of strategic HRM in Chinese firms. *Journal of Human Resource Management*, 16 (10).



*Anexos*



ANEXOS

Anexo No.1

**Carta Circular de la Oficina Nacional de Normalización. Fuente:**  
(<http://www.nc.cubaindustria.cu/Documentos/CIRCULAR.pdf>)



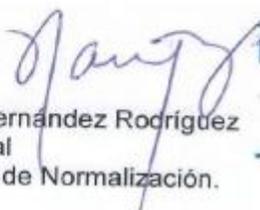
La Habana, 20 de noviembre del 2015  
"Año 57 de la Revolución"

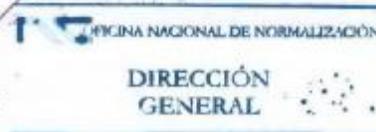
**Carta Circular**

**A: Empresas y otras entidades certificadas y que solicitan certificación de Sistemas de Gestión por la norma NC 3001:2007**

Por la presente se les informa que el Órgano de Certificación de la Oficina Nacional de Normalización ha decidido interrumpir todos los procesos de certificación de los Sistemas Integrados de Gestión de Capital Humano (SIGCH) debido a que la norma NC 3001:2007 hace referencia a instrumentos jurídicos emitidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social no vigentes, lo que no permite realizar el ejercicio de auditoría con objetividad al no existir criterios de auditorías referidos en la norma para los hallazgos encontrados, lo cual es de conocimiento de la autoridad competente.

Por tal motivo se cancelan los otorgamientos en proceso y las solicitudes que han sido aceptadas para la certificación del SIGCH por la NC 3001:2007 a partir del mes de octubre del presente año 2015 y los certificados otorgados expiraran en octubre de 2016.

  
Dra. C. Nancy Fernández Rodríguez  
Directora General  
Oficina Nacional de Normalización.



**Anexo No.2: Aspectos significativos y limitaciones de los procedimientos propuestos para realizar estudios de OT por diferentes autores. Fuente: (Paz Bermúdez, 2014; Fernández Díaz, 2014; Pérez Rodríguez, 2015 y Covas Varela, 2016).**

1	Procedimiento para la realización de estudios del trabajo en empresas productivas.	Janet Basnuevo Andreu	2008	Realización de activos de productividad	No tienen en cuenta los análisis a nivel de puesto de trabajo
				Paquete estadístico para la determinación del aprovechamiento de la jornada laboral	No se profundiza en los aspectos ergonómicos ni de seguridad y salud en el trabajo
				Utilización del software WinQSB	No se diagnostican todos los elementos relacionados con la organización del trabajo
				Su diseño se basa en el método general de soluciones	No tiene en cuenta la dimensión ambiental
2	Procedimiento para el perfeccionamiento de la organización del trabajo en el MITRANS.	Alain Sadier Muñiz Gómez	2009	Realización de los activos de productividad	No tienen en cuenta el análisis a nivel de puesto de trabajo
				Su diseño se basa en el método general de soluciones	No tiene en cuenta la dimensión ambiental

					No se diagnostican todos los elementos relacionados con la organización del trabajo
3	Procedimiento general de organización del trabajo del grupo empresarial QUIMEFA.	Delia Margarita Nápoles León	2009	Realización de los activos de productividad	No tienen en cuenta el puesto de trabajo
				Su diseño se basa en el método general de soluciones	No tiene encuentra los aspectos ergonómicos ni de seguridad y salud en el trabajo
					No analiza la vertiente ambiental
					No se analizan los elementos que integran la organización del trabajo
					No utilización de software
4	Proyecto de implementación de un procedimiento de organización del trabajo en la Oficina de Cambio Internacional.	Jarbis Blanco Zaballa	2009	Sigue lógica del método general de soluciones	No tienen en cuenta el puesto de trabajo
					No tiene en cuenta los aspectos ergonómicos ni de seguridad y salud en el trabajo
					No analiza la vertiente ambiental

					No se analizan los elementos que integran la organización del trabajo
				Analiza el sistema de recompensa	No realiza diagnóstico en materia de organización del trabajo
5	Procedimiento propuesto para las empresas cubanas.	Lourdes María Rigol Madrazo	2011	Incluye el diagnóstico del capital humano utilizando varios indicadores	No analiza los aspectos ambientales
		Susana Pérez		Realiza estudios de los puestos (método de trabajo, división y cooperación)	No tiene en cuenta los aspectos ergonómicos ni de seguridad y salud en el trabajo
		Yordanis San Martín Ballester		Incluye el análisis de los requisitos relacionados con la organización del trabajo de la NC 3001:2007	No utilización de software
		Yadiurka Vega Vega		Realiza un diagnóstico de la organización del trabajo	No analiza el sistema de recompensa
6	Procedimiento para el estudio de la organización	Jhoselyn Bernal Rodríguez	2012	El punto de partida es la selección del proceso	No analiza aspectos relacionados con el medio ambiente

	del trabajo en empresas cubanas.	Liliana Ramos Iglesias		Realiza estudios del puesto de trabajo	
				Tiene en cuenta la satisfacción del cliente interno a través del modelo SERVQUAL	No analiza el sistema de recompensa
				Analiza aspectos relacionados con la ergonomía y la seguridad y salud en el trabajo	No incluye el análisis de los requisitos relacionados con la organización del trabajo de la NC 3001:2007
					No se realiza un diagnóstico del capital humano
7	Procedimiento para el mejoramiento de la organización del trabajo en procesos básicos de empresas cubanas.	Evangelina Nguema Ayaga	2012	Realiza análisis a nivel de empresa, proceso y puesto	No tiene en cuenta el Ciclo Deming
				Realiza análisis de aspectos ambientales	Poca utilización de software
				Tiene en cuenta aspectos ergonómicos y de seguridad y salud en el trabajo	

				Realiza diagnóstico en materia de organización del trabajo a partir de la legislación vigente aplicable	
				Analiza sistema de recompensas	
	Transformaciones propuestas al Procedimiento para el mejoramiento de la organización del trabajo en procesos básicos de empresas cubanas.	Isyeris García Pino	2012	Se basa en el Ciclo Deming (PHVA)	Poca utilización de software
		Aylin Pérez Jiménez		Realiza análisis a nivel de empresa, proceso y puesto	
		Yadier Rodríguez Fuentes		Realiza análisis de aspectos ambientales	
		Yanerys De Soto Castellón		Tiene en cuenta aspectos ergonómicos y de seguridad y salud en el trabajo	
		Darelis Bernal Iznaga			
		María Victoria Peláez Reyes		Realiza diagnóstico en materia de organización del trabajo a partir de la legislación vigente aplicable	
		Ariannys			

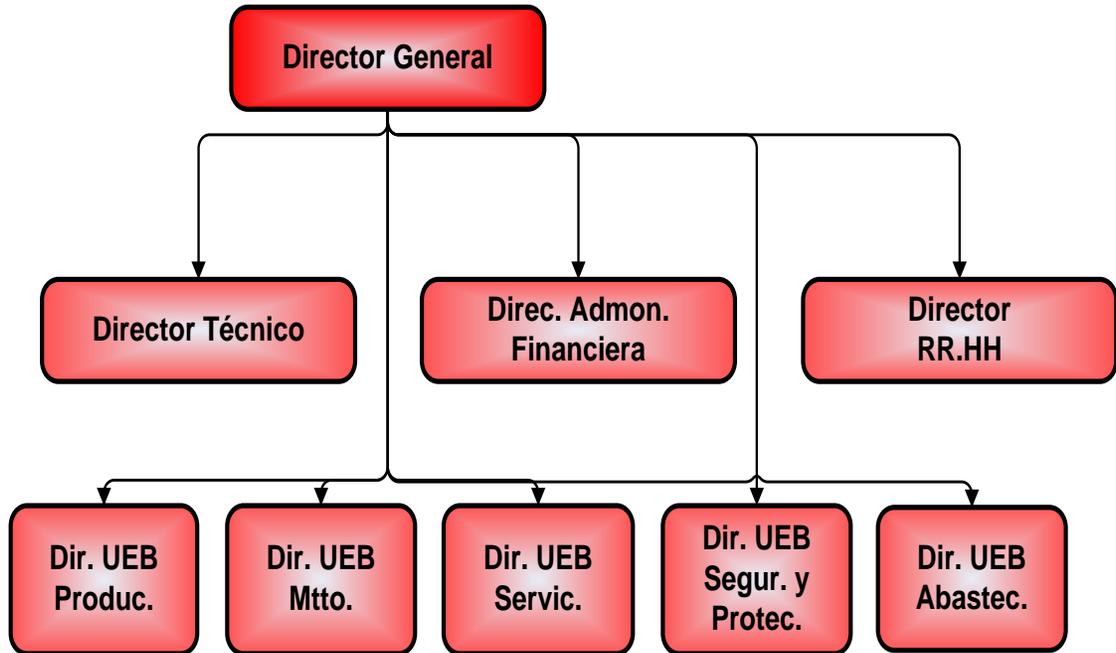
		Castillo Zamora			
		Miladys Najarro Baró			
		Rebeca Capote Suárez			
		Adalia Cano González			
		Rachel Llano Rodríguez		Analiza sistema de recompensas	
		Roberto Rodríguez Rodríguez			
		Israel Romero Ruiz			
		Lianet Vázquez Jorge	2013		
		Rafael González Álvarez			
		Suremys Abrahantes Santos			

		Luis Daniel Izaguirre González			
		Yoismel Paz Bermúdez Miguel Ángel Fernández Díaz Juan Antonio Mateo Rodríguez Osvany González Paula	2014	Vínculo con la matemática aplicada  Se incluyen elementos relacionados con la carga de trabajo mental  Se aplica a servicios gastronómicos	Poca relación con los procesos logísticos
		Javier Pérez Rodríguez	2015	Se aplica a procesos logísticos, demostrando las soluciones con la utilización de herramientas de la matemática aplicada, en específico la simulación de procesos	Hace mención a requisitos legales que actualmente se encuentran derogados
		Daniel Covas Varela José Manuel Rodríguez Ataury	2016	Se aplica a procesos de servicios, demostrando las soluciones con la utilización de herramientas de la	Hace mención a requisitos legales que actualmente se encuentran derogados

				matemática aplicada, en específico la simulación de procesos	
8	Tecnología para la mejora de la organización del trabajo de los procesos científicos técnicos del CPHR	Miraida de la C. Castellero Pedroso	2013	<p>Sigue el Ciclo Deming</p> <p>Propone para la implementación del estudio diseñado el uso de Microsoft Office Project</p> <p>Tiene en cuenta los aspectos ergonómicos y de seguridad y salud en el trabajo</p> <p>Realiza diagnóstico en materia de organización del trabajo</p> <p>Analiza los elementos de la organización del trabajo</p>	No tienen en cuenta los aspectos relacionados con el medio ambiente en los procesos seleccionados

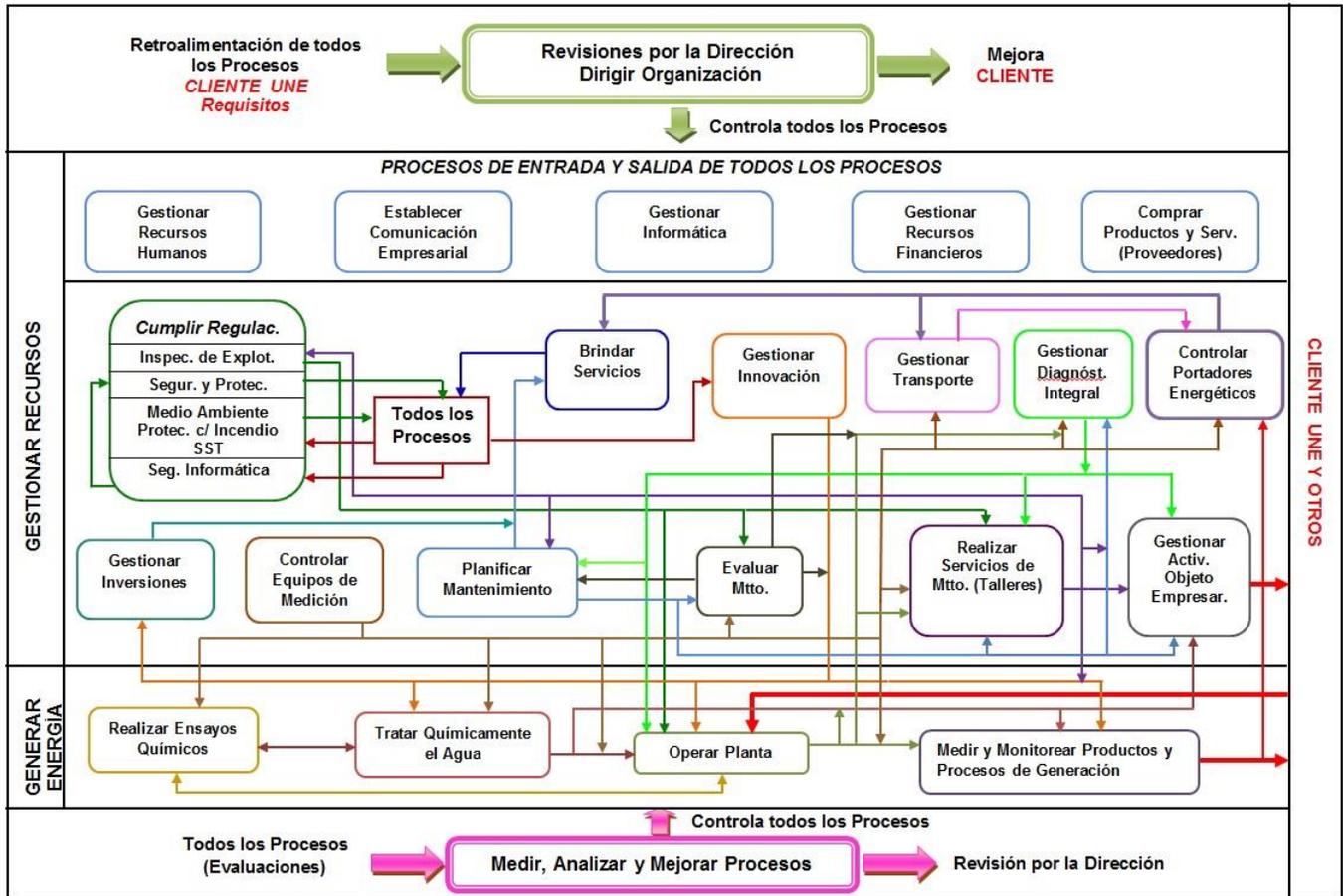
Anexo No.3

Organigrama de la empresa. Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la Empresa Termoelectrica de Cienfuegos, 2017.



Anexo No. 4

Mapa general del proceso. Fuente: Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos.



## Anexo No.5

Indicadores del proceso de OT. Fuente: (Fernández Díaz, 2014; Paz Bermúdez, 2014; Pérez Rodríguez, 2015 y Covas varela y Rodríguez Ataury, 2016).

Indicador	Fórmula de cálculo	Umbral de evaluación
Nivel de conocimiento	$\frac{\text{Total de equipos que domina}}{\text{total de equipos instalados}} \times 100$	100% - 70% Suficiente. 50% - 70% Adecuado 0% - 50% Limitado
Ausentismo	$\frac{\text{Total de horas de ausencia}}{\text{Total de horas de trabajo planificadas}} \times 100$	≥97% Bien <97% Mal
Utilización de la plantilla	$\frac{\text{Total de horas – hombres aprovechadas (real)}}{\text{Plantilla cubierta (estimado)}} \times 100$	> 80% Bien ≤ 80% Mal
Fluctuación laboral	$\frac{\text{Total de fluctantes o bajas}}{\text{Total de la plantilla}} \times 100$	<10% Bien > 90% Mal
Rotación del personal	$\frac{\text{Total de altas y bajas}}{2 \times \text{Total de la plantilla}} \times 100$	<10% Bien > 90% Mal
Aprovechamiento de la fuerza de trabajo	$\frac{\text{Total de horas – hombres aprovechadas real}}{\text{Sección plan reajustado real}} \times 100$	≥ 85% Bien < 85% Mal

## Anexo No.6

**Lista de chequeo para evaluar el proceso de Organización del Trabajo. Fuente: (Bernal Iznaga, 2012).**

Preguntas	Si	No	Observaciones
<b>Organización del Trabajo</b>			
¿Tiene elaborada la organización la estrategia 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 diagnóstico anual de organización del trabajo y existe evidencia de ello?			
¿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?			
¿La alta dirección aprueba el programa para realizar estudios de organización del trabajo?			
¿Se encuentran aprobadas las personas responsables de la realización de los estudios del trabajo?			
¿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.			
¿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 según una norma de rendimiento, tiempo o servicio pre-establecida y actualizada?			
¿Valoración de la cantidad de puestos normables, normados y no normados, así como los trabajadores abarcados en cada caso?			
¿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?			
¿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?			
¿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.7**

**Lista de chequeo desde el punto de vista de Organización del Trabajo para procesos.**

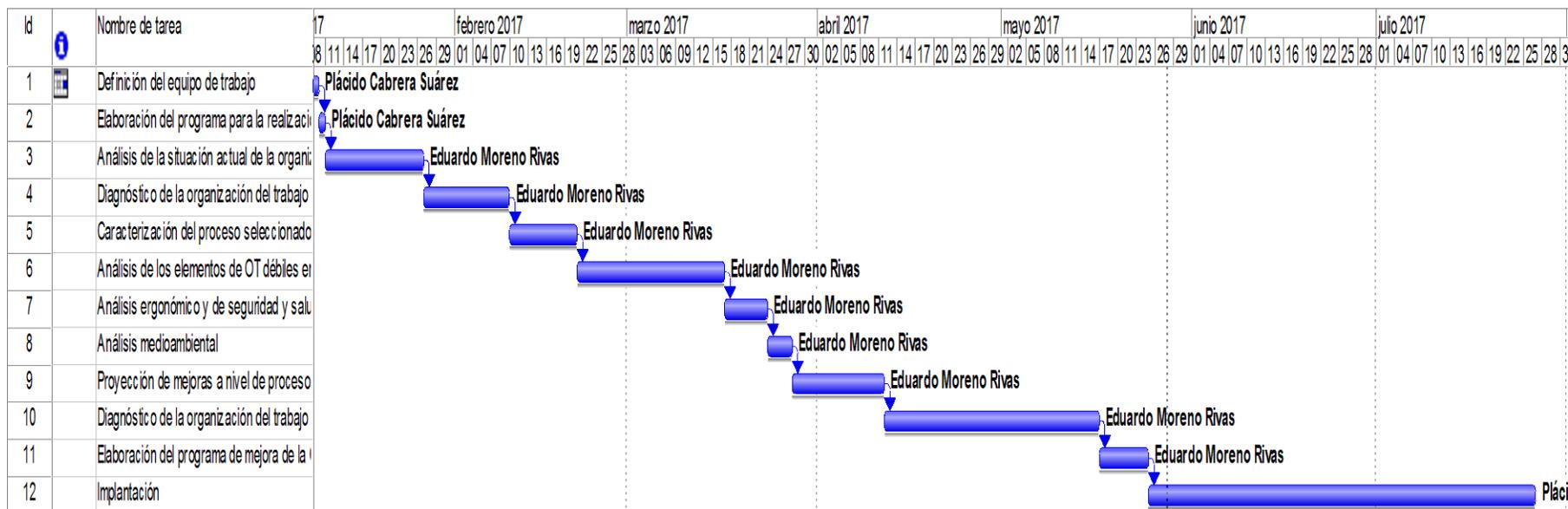
**Fuente: (Bernal Iznaga, 2012).**

<b>Preguntas por elementos</b>			
<b>DIVISIÓN Y COOPERACIÓN</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿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 los perfiles de cargo en el proceso?			
¿Se cumple el principio de distribución en planta de la mínima distancia recorrida?			
¿La distribución es flexible, pueda ser ajustada?			
¿Es adecuada la disposición y utilización del espacio de trabajo?			
¿Existen problemas técnico-organizativos que ocasionan pérdidas de tiempo?			
<b>MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS</b>			
¿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 ejecutan las actividades según los procedimientos especificados?			
¿Las operaciones en los puestos de trabajo se ajustan a los principios de la economía de movimientos?			
¿Las actividades que se realizan agregan valor al producto?			
¿Se pierden materiales debido a deficiencias en la planificación del trabajo?			
¿Los trabajadores cumplen con las normas establecidas?			
<b>MEDICIÓN Y NORMACIÓN</b>			
¿Se conoce el AJL y las causas de las pérdidas de tiempo?			
¿Se conoce el tiempo que invierte un trabajador competente en llevar a cabo la tarea en el proceso?			
¿Existen normas definidas en el proceso?			
¿Es posible actualizar las normas de trabajo en alguno o la totalidad de los puestos que integran el proceso?			
<b>ORGANIZACIÓN Y SERVICIO AL PUESTO</b>			
¿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?			
¿Son adecuados los medios de trabajo?			
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>			
¿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?			
¿Existe suficiente iluminación en los planos de trabajo, de acuerdo a la tarea?			
¿Es adecuado el sistema de ventilación existente?			
¿El nivel de ruido permite realizar tareas sin inconvenientes?			
¿Existen pausas de trabajo programadas?			
¿El Régimen de Trabajo y Descanso permite desarrollar la tarea asignada?			
¿Se han presentado certificados médicos por parte de los trabajadores debido a dolencias relacionadas con su actividad laboral?			
¿Se garantizan las condiciones ergonómicas que requieren los puestos?			
¿Están identificados los peligros, evaluados y controlados los riesgos laborales en los puestos de trabajo?			
¿Son suficientes los medios de protección?			
¿Existen suficientes depósitos para residuos, producto de trabajo?			
<b>DISCIPLINA LABORAL</b>			
¿Existen problemas de ausentismo y/o impuntualidades?			
¿Se han tomado en el proceso medidas disciplinarias?			
¿Existen actividades planificadas dentro del horario laboral no vinculadas al contenido de trabajo del puesto?			
¿Está establecido un régimen de trabajo y descanso que responda al bienestar de los trabajadores?			
<b>ORGANIZACIÓN DE LOS SALARIOS</b>			
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de períodos anteriores?			
¿El sistema de pago aprobado se corresponde con el nivel de actividad que se desarrolla en el proceso?			
¿La distribución del salario estimula a los trabajadores?			

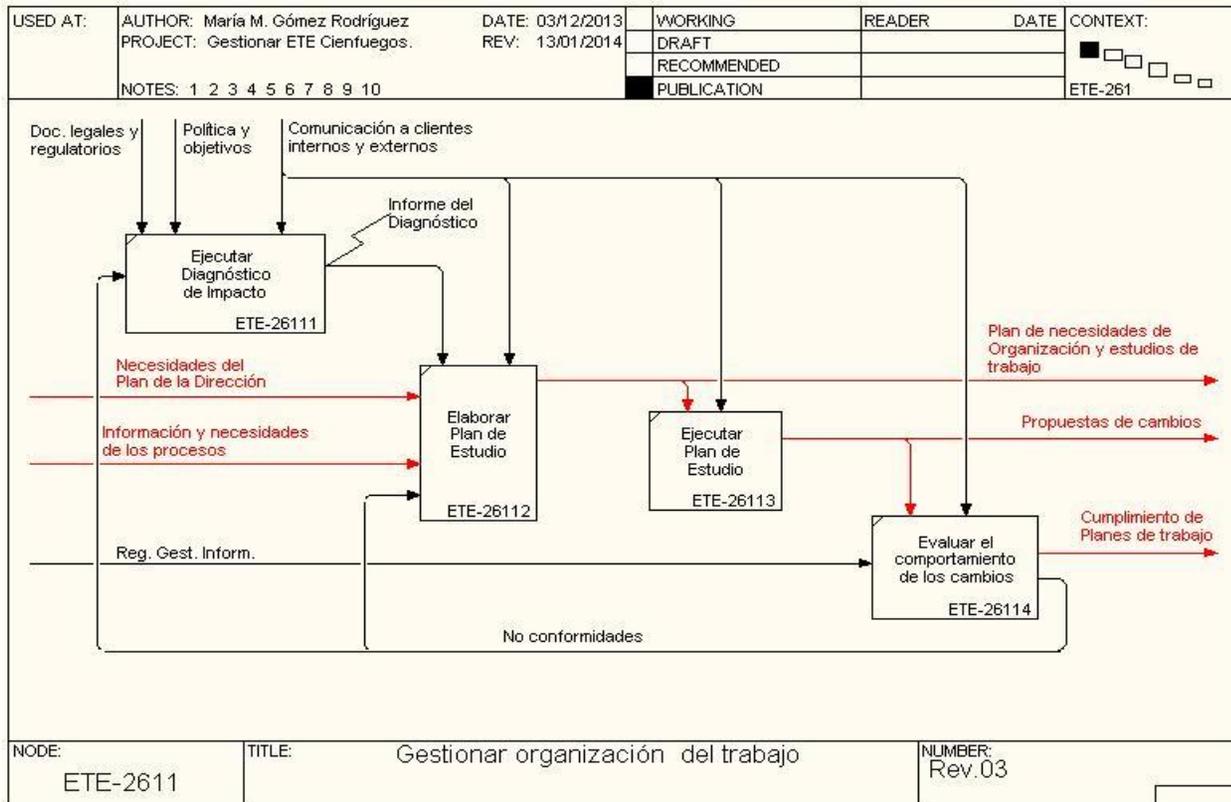
Anexo No.8

**Cronograma para realizar los estudios de Organización del Trabajo en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.**



Anexo No.9

**Mapa del proceso de Organización del Trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Fuente: Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.**



Anexo No.10

Ficha del proceso de Organización del Trabajo en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos. Fuente: (Vázquez Jorge, 2013).

		<p><b><u>Ficha de Proceso</u></b></p>
<p><b><u>Proceso de Organización del Trabajo</u></b></p>	<p><b>Responsables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director General</li> <li>• Director Recursos Humanos</li> <li>• Especialista C en GRH</li> <li>• Especialista C en GRH</li> <li>• Especialista B en GRH</li> <li>• Psicólogo Laboral</li> </ul>	
<p><b><u>Misión</u></b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Alcance</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Empieza:</b> Elaboración del plan de estudio del año.</li> <li>• <b>Incluye:</b> Resolución firmada por el director general que contiene la programación de los estudios de organización del trabajo.</li> <li>• <b>Termina:</b> Aprobación por el director general de las mejoras propuestas por el equipo como resultado de los estudios realizados.</li> </ul>	
<p><b>Proveedores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTSS</li> <li>• MINEM UNE</li> <li>• ENTIDAD</li> <li>• Organismos de la Administración Central del Estado</li> <li>• ONN</li> </ul>		<p><b>Entradas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulaciones generales</li> <li>• Regulaciones específicas del sector</li> <li>• Regulaciones de la organización</li> <li>• Técnicas de Identificación</li> <li>• Técnicas de Estimación</li> <li>• Técnicas de Valoración</li> <li>• Técnicas de Control</li> <li>• Regulaciones Jurídicas</li> <li>• Normas Cubanas</li> </ul>

<p><b>Salidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de trabajo mejorado</li> <li>• Incentivos laborales más efectivos</li> <li>• Análisis de indicadores</li> <li>• Costos de Organización del trabajo</li> </ul>	<p><b>Clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajador</li> <li>• Entidad</li> <li>• MTSS</li> <li>• UNE</li> </ul>
<p><b>Registros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan anual de estudio de organización del trabajo.</li> <li>• Expedientes de los estudios de organización del trabajo.</li> <li>• Plantilla aprobada.</li> <li>• Reglamento de los sistemas de pagos implantados.</li> <li>• Certificaciones emitidas por el cumplimiento de indicadores formadores y condicionantes de los sistemas de pagos.</li> <li>• Legislaciones.</li> <li>• Resoluciones aprobatorias.</li> <li>• Otros procedimientos de trabajo.</li> </ul>	
<p><b>Inspecciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de autocontrol</li> </ul>	
<p><b>Variable de Control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la ejecución por concepto del gasto de salario.</li> </ul>	<p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Aprovechamiento de la fuerza de trabajo</li> <li>• Utilización de la plantilla</li> <li>• Nivel de conocimiento</li> <li>• Rotación del personal</li> <li>• Fluctuación laboral</li> </ul>

## Anexo No.11

## Resultados de lista de chequeo para evaluar el proceso de Organización del Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

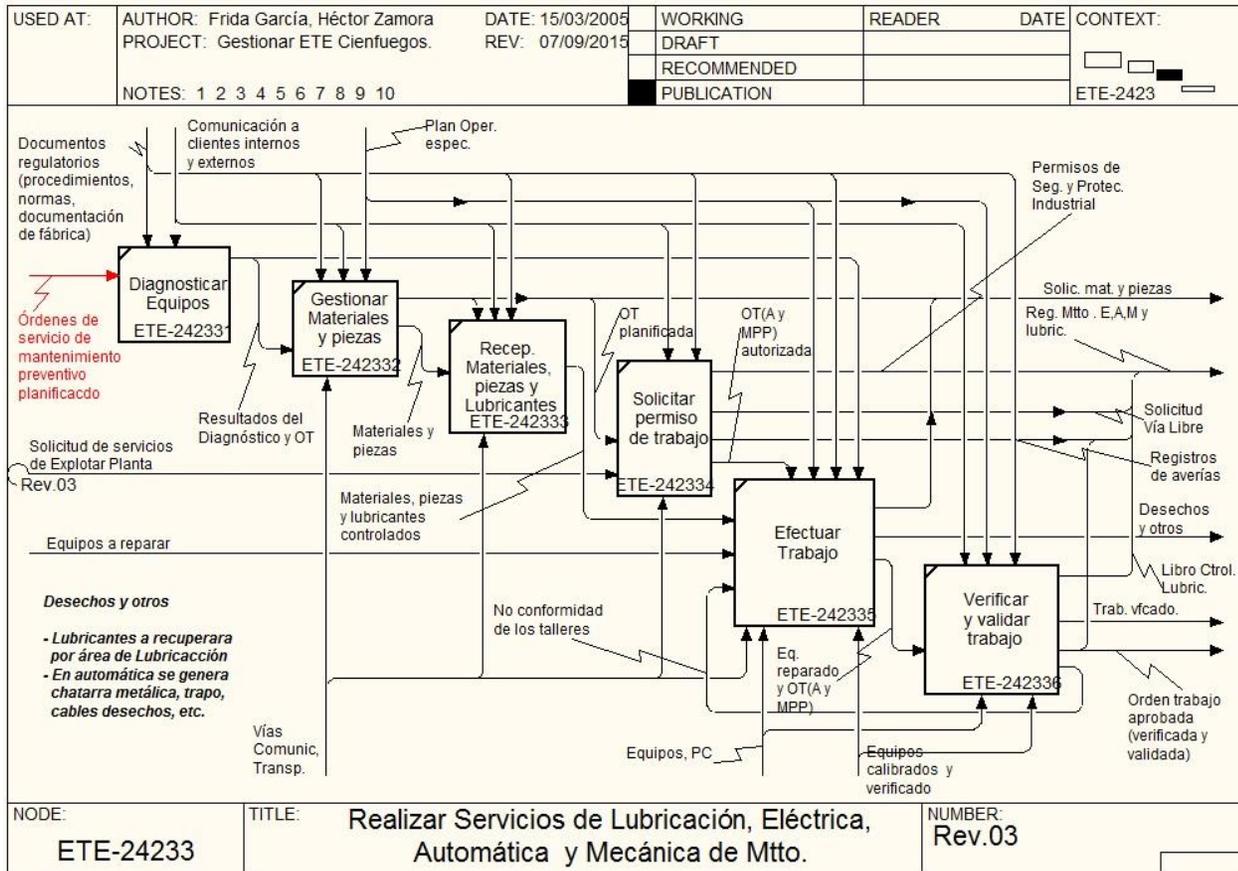
Preguntas por elementos	Si	No	En Parte	Observaciones
<b>Organización del Trabajo</b>				
¿Tiene elaborada la organización la estrategia de organización del trabajo?	x			
¿Se encuentran identificados por la alta dirección los procesos que añaden valor o encarecen los costos y las premisas para acometer el estudio del trabajo?	x			
¿Se realiza un diagnóstico anual de organización del trabajo y existe evidencia de ello?	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			
¿La alta dirección aprueba el programa para realizar estudios de organización del trabajo?	x			
¿Se encuentran aprobadas las personas responsables de la realización de los estudios del trabajo?	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	No en todas las áreas de la empresa
¿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	No en todas las áreas de la empresa
¿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	x			

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?			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	x	x x x	Solo en algunos procesos  Existen diferentes procesos donde no se han realizado la descripción ergonómica
¿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 según una norma de rendimiento, tiempo o servicio pre-establecida y actualizado?			x	Existen algunos procesos en los cuales no se ha determinado el AJL
¿Valoración de la cantidad de puestos normables, normados y no normados, así como los trabajadores abarcados en cada caso?	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	x			

como del resto de los puestos?				
¿Están elaborados los planes de mejoras continuas?			x	Ningún proceso
¿Los indicadores de productividad y su correlación con el salario medio son positivos respecto a la ejecución de periodos anteriores?	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			
¿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	En ninguna de las categorías ocupacionales

Anexo No.12

Diagrama de bloque del proceso Realizar Servicios de Mecánica. Fuente: Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.



**Anexo No.13**

**Ficha del proceso Realizar Servicios Mecánicos. Fuente: UEB Mantenimiento, Empresa Termoeléctrica Cienfuegos.**

 <p><b>CTE</b> CARLOS MANUEL DE CESPEDES</p>	<p><b>MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BÁSICA UNIÓN ELÉCTRICA CARPETA DE PROCESO</b></p>	<p><b>Código: ETE-24233-3 Revisión: 04 Pág.: 1 de: 3</b></p>
---	--	--

**DENOMINACIÓN DEL PROCESO: Realizar Servicios de Mecánica de Mtto.**

	<b>Nombre y Apellidos / Cargo / Organización</b>	<b>Firma</b>
<b>Preparado</b>	Ernesto Hernández / Esp. A en Mtto. Industrial/ ETE Cfgos.	
<b>Acordado</b>	Héctor Zamora González / Esp. Calidad / ETE Cfgos.	
	Yunior Estrada / J´ Taller Mecánica / ETE Cfgos.	
<b>Aprobado</b>	Abel Guerra Negrín / Dtor. UEB Mtto. / ETE Cfgos.	



**MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BÁSICA  
UNIÓN ELÉCTRICA  
CARPETA DE PROCESO**

**Código: ETE-24233-3**  
**Revisión:04**  
**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


**MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BÁSICA  
UNIÓN ELÉCTRICA  
CARPETA DE PROCESO**
**Código: ETE-  
24233-3  
Revisión: 04  
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)				
<b>Evaluación Promedio Total</b>					
<b>Evaluación Anual</b>					
<b>Eficacia del Proceso (≥4)</b>		<b>Si</b>		<b>No</b>	
Trim	Evaluado por:	Cargo		Fecha	Firma
1	Yunior Estrada	J' Taller de Mecánica			
2	Yunior Estrada	J' Taller de Mecánica			
3	Yunior Estrada	J' Taller de Mecánica			
4	Yunior Estrada	J' Taller de Mecánica			
Trim	Aprobado por:	Cargo		Fecha	Firma
1	Abel Guerra Negrín	Director UEB Mantenimiento			
2	Abel Guerra Negrín	Director UEB Mantenimiento			
3	Abel Guerra Negrín	Director UEB Mantenimiento			
4	Abel Guerra Negrín	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 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.			"

**Anexo No.14**

**Resultado de los indicadores de OT en el proceso Realizar Servicios Mecánicos. Fuente:  
Elaboración propia.**

<b>Indicadores</b>	<b>Realizar Servicios Mecánicos</b>
Utilización de la plantilla	77.65
Ausentismo	7.24
Fluctuación laboral	8.5
Nivel de conocimiento	70,8
Rotación del personal	5.9
Aprovechamiento de la fuerza de trabajo	90.64

## Anexo No.15

Comportamiento de los indicadores del proceso Realizar Servicios de Mecánica durante el año 2015 y 2016 con respecto al primer trimestre del año 2017. Fuente: Elaboración propia.

## Indicadores del proceso Realizar Servicios de Mecánica en el año 2015

MEDICIÓN DE LA EFICACIA					
No	Indicadores de Eficacia	Período de Evaluación: 2015			
		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
<b>Evaluación Promedio Total</b>		5	5	5	5
<b>Evaluación Anual</b>		5			
<b>Eficacia del Proceso (<math>\geq 4</math>)</b>					

## Indicadores del proceso Realizar Servicios de Mecánica en el año 2016

MEDICIÓN DE LA EFICACIA					
No	Indicadores de Eficacia	Período de Evaluación: 2016			
		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
<b>Evaluación Promedio Total</b>		5	5	5	5
<b>Evaluación Anual</b>		5			
<b>Eficacia del Proceso (<math>\geq 4</math>)</b>					

**Indicadores del proceso Realizar Servicios de Mecánica en el 1er Trimestre del  
año 2017**

<b>MEDICIÓN DE LA EFICACIA</b>					
<b>No</b>	<b>Indicadores de Eficacia</b>	<b>Período de Evaluación: 2017</b>			
		<b>1er Trim.</b>	<b>2do Trim.</b>	<b>3er Trim.</b>	<b>4to Trim.</b>
<b>1</b>	Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Mensual (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3 )	<b>5</b>			
<b>2</b>	Solución de averías (exceptuando las de paradas) (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3 )	<b>5</b>			
<b>3</b>	Solución de los defectos posibles a solucionar (100%=5; $\geq 95\%$ y $< 99\%$ =4; $\geq 94\%$ y $< 90\%$ =3 más de 72H=2)	<b>5</b>			
	<b>Evaluación Promedio Total</b>				
	<b>Evaluación Anual</b>				
	<b>Eficacia del Proceso (<math>\geq 4</math>)</b>	<b>Si</b>		<b>No</b>	

## Anexo No.16

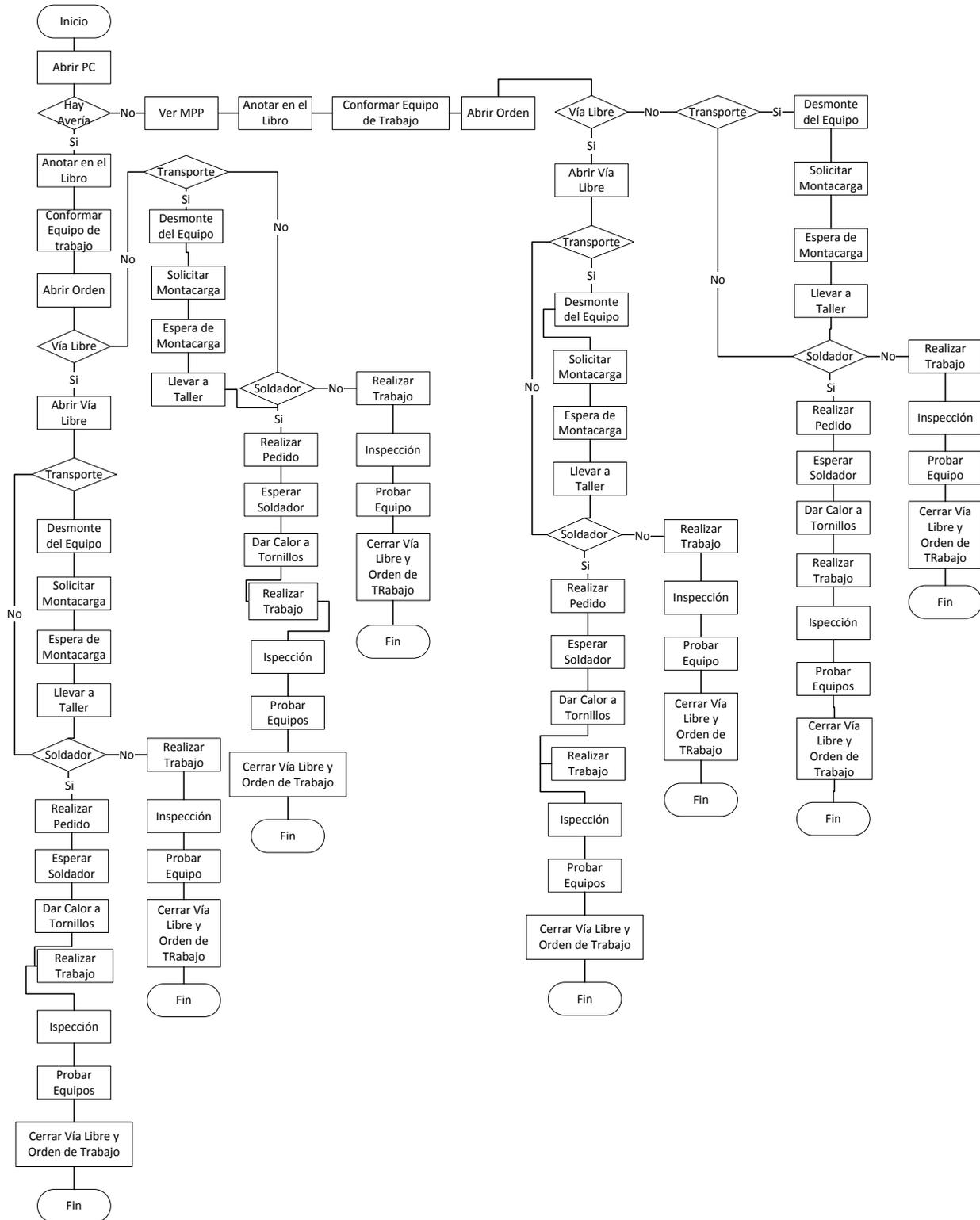
Cantidad de equipos que pueden atender los mecánicos de acuerdo a su cargo. Fuente:

Elaboración propia.

Equipos	Calificación de Mecánicos		
	A	B	C
Bomba de Agua Alimentar	X		Ayudante
VTF	X		Ayudante
VRG	X		Ayudante
CAR	X		Ayudante
Compresor Instrumento	X		Ayudante
Bomba Circulación	X		Ayudante
Bomba Enfriamiento	X	X	Ayudante
Bomba Vacío	X		Ayudante
Bomba 3 drenaje CBP	X		Ayudante
Bomba petróleo	X	X	Ayudante
Bomba 325 agua cruda	X	X	Ayudante
Bomba c/i 400 kW M.Elec	X	X	Ayudante
Bomba c/i 62.5 kW	X		Ayudante
Malla Rotatoria	X		Ayudante
Vent. Detec. Llama	X	X	Ayudante
Grúa 100/20 ton	X		Ayudante
Vent. Detec. Llama	X	X	Ayudante
B. 304 agua descarbonatada	X	X	Ayudante
Bomba gas oil	X	X	Ayudante
Soplete vapor #1	X	X	Ayudante
Soplete CAR	X	X	Ayudante
B. 3A dosific. Hidracina	X	X	Ayudante
B. 3C dosific. Fosfato	X	X	Ayudante
Bomba dosific. Aditivo	X	X	Ayudante
B. agua desmineralizada	X	X	Ayudante
B. 301 trasiego hidracina	X	X	Ayudante
B. 328 c/lavado filtro cation	X	X	Ayudante
B. Agua Cruda	X	X	Ayudante
B. 330 c/lavado anión lecho	X	X	Ayudante
Vent. M 331 descarbonatad.	X	X	Ayudante
B. sulfato alúmina	X	X	Ayudante
B. lavado selectivo anión	X	X	Ayudante
Grúa 10 ton Canal Entrada	X		Ayudante
Agitador TK fosfato	X	X	Ayudante
B. achique 1er impulso	X	X	Ayudante
B. achique peq. tramp. Pet	X	X	Ayudante
Winche TQA (local sosa)	X		Ayudante
(Diferencial)Grúa Taller Eléctrico	X		Ayudante
Elevador III	X		Ayudante
Grúa sala Maq.CMC 1 y 2	X		Ayudante
Diferencial BAA 10 ton	X		Ayudante
Diferencial 10 ton Cond. 3	X		Ayudante
Diferencial 5 ton Enf. Act 3	X		Ayudante
Diferencial 2 ton PTQA	X		Ayudante
Trampa dren. Vapor aux.	X		Ayudante

Anexo No.17

Flujograma del proceso Realizar Servicios de Mecánica. Fuente: Elaboración propia.



## Anexo No.18

**Observaciones de los tiempos del cronometraje y fórmulas de cálculos para determinar el número de observaciones necesarias.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Para determinar el número de observaciones necesarias (N) para un nivel de confianza de un 95% y precisión de  $\pm 10\%$ , se utilizan las expresiones siguientes (Marsán Castellanos et al., 2011):

$$N_i = 400 \left( \frac{\delta}{\bar{X}} \right)^2 \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad \delta = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{N}}$$

donde:

**N<sub>i</sub>**: Número de lecturas realizadas.

**$\sigma$** : Error típico o desviación típica de los elementos.

**$\bar{x}$** : Promedio de todas las lecturas.

**X**: Valor de las lecturas individuales.

Se decide por parte del equipo de trabajo realizar 30 observaciones iniciales de los tiempos en las diferentes actividades del proceso de Realizar Servicios Mecánicos. Al concluir las mismas se calcula nuevamente las observaciones, para conocer si son o no suficientes las realizadas inicialmente. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 1: Número de observaciones necesarias a realizar en las actividades de Realizar Servicios mecánicos. Fuente: Elaboración propia.**

No.	Actividades	Número de observaciones
1	Revisar PC	29
2	Anotar en el Libro	27
3	Conformar Equipo de Trabajo	16
4	Abrir Orden de Trabajo	9
5	Sacar Vía Libre	36

6	Desmante del Equipo	10
7	Solicitar Montacarga	40
8	Espera del Montacargas	46
9	Transportar a Taller	15
10	Realizar Pedido de Soldador	17
11	Espera del Soldador	39
12	Soldador Realiza Trabajo	33
13	Realizar Reparación	32
14	Inspección	46
15	Espera de Montacarga para el Mantenimiento Previo Planificado	15
16	Espera del soldador para el Mantenimiento Previo Planificado	50
17	Realizar el Mantenimiento Previo Planificado	44
18	Inspección del para el Mantenimiento Previo Planificado	30
19	Comprobar Equipo	21
20	Cierre vía libre y Orden de Trabajo	15
21	Revisar Mantenimiento	22

De todas las observaciones la mayor cantidad es 50, para la actividad de Espera del soldador para el Mantenimiento Previo Planificado, por tanto se deben realizar 20 observaciones adicionales. El equipo de trabajo decide hacer la misma cantidad de observaciones al resto de las actividades, obteniendo de esta forma resultados con mayor precisión (ver tabla 2).

**Tabla 2: Resultados del cronometraje en las actividades de Realizar Servicios de Mecánica. Fuente: Elaboración propia.**

No.	Actividades																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	6,2	2,3	5,9	11	15	120	3,2	40	15	10,3	17,6	175	239	22,3	210	249	938	36	58,6	10,6	2.3
2	5,8	1	8,4	16	30,3	150	3,15	36,1	20	9,2	25,6	128	339	20,8	240	95,6	1140	40,6	60,3	9,8	2.1
3	6,2	1,6	4,3	18	26	175	8,7	34	19,8	11,3	12,5	236	359	25,6	250	90	1308	45,9	68,9	11,3	2.0
4	6,3	1,8	5,9	13	15	178	8,3	20,9	14	12,7	14,2	128	289	28,3	185	65,3	1264,8	36,9	64,2	13,2	2.9
5	6	2	8,7	15,8	17,6	180	9,8	33	10	10,4	39,5	170	265	24,7	180	60,8	1620	38,1	55,1	12,8	3.1
6	6,1	3,4	10,6	16,9	36,9	165	9,7	30,7	12,3	6,8	29,3	55,9	300	19,6	190	70,6	968	32,7	59,4	8,7	1.9
7	6	2,6	9,6	17	30	125	9,4	38,9	17,6	7,1	27,3	60,6	380	33,5	234	229	1326	39,4	66,3	9,8	2.6
8	6,3	2,8	9,3	10	21,7	115	6,3	34,9	17	10,6	40,2	139	246	36,4	235	305,6	1225	44,7	78,9	10,6	2.7
9	6,3	2,9	8	13	16,4	132	4,6	20,7	16,8	13,4	45,6	120,9	480	34,2	245	165	2100	45,6	86,4	13,4	3.1
10	6,1	3	7,5	14,9	18,6	139	7,9	45,3	15,3	12,1	31,6	129	128	40,6	236	286	1620	48,7	80,7	9,6	2.7
11	6	2,5	9,8	13,9	31,7	122	9,3	43,8	17,2	8,5	19,3	120,7	135	28,9	186	275	1080	42,3	75,3	8,9	1.6

12	6,1	2,7	11,6	17,6	32	120,3	8,3	19,4	19,7	9,3	15,7	98,6	346	26,3	192	278	1780	60,7	90,2	10,2	1.7
13	6,1	3,1	8,6	15,3	13,6	136	10,8	15,9	13,2	9,7	13,5	135	300	45,1	140	330	1235	62,3	85,3	11,1	1.3
14	6,4	1,9	7,9	14,7	25,6	186	9,9	15,6	11,3	10,2	20,9	175	325	39	175	329	1980	38,7	85,7	8,1	2.8
15	6,5	1,7	9,4	17,3	22,3	156	8,6	13,8	10,2	11,3	38,7	165	269	38	156	269	1080	36,9	63	11,3	2.4
16	6	2	9,6	19,4	27,6	138	7,9	24	16,3	12,5	25,6	123,3	293	33,6	150	279	990	38,1	39,4	16,2	2.8
17	5,9	2,5	9,2	16,4	24,3	130	9,6	26,3	15,4	9,6	34,1	120	220	45,3	124	298	124,8	32,7	44,7	13,2	2.6
18	6,1	2,4	8,6	17,3	20,1	126	8,7	15	13,2	15,6	30	136	235	46,9	139	367	2100	27,3	45,6	9,8	2.3
19	5,3	1,8	9,6	12,4	23,1	135	4,6	18	18,4	14,6	19,6	150	326	32	156	325	1620	25,9	49,3	8,6	2.7
20	6,4	3,4	9,7	13,6	15,6	126	8,9	25,3	20,4	13,2	22,1	90,3	456	38,9	236	303	1080	33,1	35,7	10,3	3.1
21	6,3	2,6	8,6	14,3	10,2	115	9,7	30,5	19,6	15,1	23,8	93,1	357	44,6	186	345	1780	26,9	44,1	12,7	2.7
22	6,3	2,9	7,9	12,7	13,2	110,9	8,9	28,6	13,4	10,2	36,5	94,7	521	47,9	192	359	1200	37,8	53,9	13,9	1.6
23	6	3,1	9,3	16,9	25,3	117,8	8,9	27,6	12,3	10,1	34,7	95,6	350	55,9	140	374	1980	36,1	57,3	9,6	1.3
24	5,5	2,4	8,4	18,9	12,9	127,9	3,7	25,9	16,9	11,5	29,1	87,9	319	56,7	175	269	1080	25,7	58,9	8,7	2.8
25	5,6	1,6	9,7	17,6	27,6	122,9	4,9	30,4	17,5	13,7	23,4	129	220	29,7	150	286	950	20,1	54,1	7,8	2.7
26	6,1	3,4	12,6	16,7	30,2	120,8	4,6	33,3	18,4	16,3	36,4	176	235	43,6	221	268	1536	22,3	59,6	10,4	2.7
27	6,2	2,6	13,1	15,1	28,6	137	3,6	34,7	18,9	13,2	31,9	165	326	37,3	200	309	1678	23,6	61,3	10,7	3.1
28	6,9	2,8	11,3	12,7	27,6	124,8	8,7	37,6	17,6	14,8	34,8	145	240	29,3	231	300,3	1359	28,9	62,8	11,6	1.6
29	5,9	3,7	10,4	14,3	22,1	136	6,8	15,9	15,3	13,2	25,3	143,3	357	46,7	239	289	2364	33,1	56,9	15,7	1.3
30	6,3	3,6	10	16,4	20,1	111,8	4,7	10,2	12,4	11,2	26,1	150	313	67,3	195	328	2136	31,2	64,9	9,8	2.3
31	5,6	2,6	5,9	11	15	120	3,2	40	15	10,3	25,6	175	239	22,3	210	95,6	938	40,6	58,6	10,6	2.1
32	5,9	2,8	8,4	16	30,3	150	3,15	36,1	20	11,3	39,5	128	339	20,8	240	90	1140	45,9	60,3	9,8	2.0
33	6,2	2,9	4,3	18	26	175	8,7	34	19,8	12,7	27,3	236	359	25,6	250	65,3	1308	36,9	68,9	11,3	2.9
34	6,1	3	8,7	15,8	30	180	9,8	20,9	10	7,1	40,2	128	265	28,3	185	229	1620	38,1	59,4	13,2	3.1
35	6	2,5	10,6	16,9	21,7	165	9,7	38,9	12,3	10,6	31,6	139	480	19,6	234	305,6	968	39,4	66,3	10,6	1.9
36	5,9	1,7	9,6	17	16,4	125	9,4	45,3	17	13,4	19,3	120,9	128	33,5	235	286	1326	44,7	78,9	13,4	2.6
37	6	2	8	13	31,7	132	4,6	43,8	16,8	12,1	15,7	129	135	36,4	245	275	1225	45,6	86,4	9,6	2.7
38	5,3	1,8	7,5	14,9	32	139	8,3	15,9	19,7	8,5	20,9	165	325	26,3	236	278	2100	60,7	80,7	8,9	3.1
39	6,1	2,6	8,6	13,9	13,6	122	8,6	15,6	11,3	9,7	38,7	123,3	269	45,1	175	269	1780	62,3	75,3	10,2	2.7
40	6,2	3,1	7,9	17,6	25,6	186	7,9	26,3	10,2	10,2	34,1	120	293	38	156	279	1235	38,7	90,2	11,1	1.6
41	6,2	2,6	9,2	14,7	27,6	156	9,6	15	15,4	12,5	19,6	90,3	357	33,6	150	367	1980	38,1	85,3	13,2	1.7
42	5,6	2,8	8,6	17,3	24,3	138	4,6	18	18,4	9,6	23,8	93,1	521	46,9	124	325	1080	32,7	63	9,8	1.3
43	5,9	1,8	9,7	19,4	23,1	126	9,7	25,3	20,4	14,6	34,7	94,7	350	32	192	303	990	27,3	39,4	8,6	2.8
44	6	3,4	8,6	17,3	15,6	135	8,9	28,6	19,6	13,2	29,1	95,6	319	44,6	140	359	1620	25,9	44,7	10,3	2.4
45	6	2,9	8,4	12,4	10,2	115	4,9	25,9	12,3	10,2	36,4	129	235	55,9	175	374	1080	37,8	44,1	12,7	2.8
46	5,9	3	9,7	14,3	25,3	110,9	3,6	34,7	16,9	10,1	31,9	176	235	29,7	150	286	1780	36,1	53,9	13,9	2.6
47	6	2,5	12,6	12,7	12,9	127,9	6,8	15,9	17,5	13,7	25,3	165	326	37,3	221	268	1200	25,7	57,3	9,6	2.3
48	6,2	2,5	13,1	16,9	17,6	122,9	4,7	10,2	18,4	16,3	26,1	143,3	357	67,3	239	309	1980	20,1	58,9	8,7	2.7



---

<b>49</b>	6,3	2,4	11,3	17,6	18,6	120,8	9,9	36,1	18,9	11,3	12,5	150	220	24,7	195	300,3	1080	28,9	54,1	10,7	3.1
<b>50</b>	6	2,6	10	16,7	22,3	124,8	4,6	33	17,6	14,6	19,3	150	350	38,9	156	289	950	33,1	59,6	15,7	2.7

**Anexo No.19**

**Identificación de peligros y evaluación de riesgos en el proceso Realizar Servicios de Mecánica en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. Fuente: Dirección Técnica.**

**Modelo de Gestión de Riesgos**

EMPRESA:	UBICACIÓN DEL RIESGO		
No.	UEB	ÁREA	LOCAL/CIRCUITO/ETC.
1 - ETE Cienfuegos	Mantenimiento	Taller Mecánica	Brigada 1
2 - ETE Cienfuegos	Mantenimiento	Taller Mecánica	Brigada 2
3 - ETE Cienfuegos	Mantenimiento	Taller Mecánica	Refrigeración
4 - ETE Cienfuegos	Mantenimiento	Taller Mecánica	Soldadura

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO SEGÚN LA FORMA DE PRESENTARSE LA SITUACIÓN PELIGROSA (3)			EVALUACIÓN DEL RIESGO (4)		
PELIGRO	SITUACIÓN PELIGROSA	RIESGO	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (P)	POSIBLE CONSECUENCIA (C)	FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN (E)
Aceite y grasa derramado en el piso	Trabajar con aceite y grasa derramado en el área de trabajo.	Caída de persona al mismo nivel.	Medio	Bajo	Pocas veces
Manipulación de piezas y válvulas	Manejo inadecuado de las piezas y válvulas.	Caída de objetos en manipulación.	Medio	Bajo	Pocas veces
Falta de orden y limpieza en el área	Falta de orden y limpieza.	Pisadas sobre objetos.	Medio	Bajo	Pocas veces
Mal uso de los medios de protección Personal y herramientas en mal estado	No usar correctamente los EPP puede provocar accidentes de trabajo.	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas.	Medio	Bajo	Pocas veces
No usar resguardos en la piedra así como los medios de protección personal	Trabajar sin gualdera en las piedras y sin el uso correcto de los EPP.	Proyección de fragmentos o partículas.	Medio	Bajo	Pocas veces
Inadecuada Manipulación de las cargas y pesos	Trabajar sin tomar las medidas de protección pertinentes para este	Sobreesfuerzo físico o mental.	Medio	Bajo	Pocas veces

	trabajo.				
Mala conexión de las extensiones eléctricas y tomacorrientes	Trabajar con extensiones en mal estado.	Contactos eléctricos	Medio	Bajo	Pocas veces
Utilizar equipos de oxicorte en el local sin los permisos de seguridad correspondientes y en mal estado.	Violación de los permisos de seguridad pertinentes al trabajo que se realizara.	Explosiones	Medio	Bajo	Pocas veces
Fumar en el área	Fumar en las áreas con esta acción restringida.	Incendios	Medio	Bajo	Pocas veces
No usar los equipos de protección personal cuando se da golpes.	No utilizan los EPP (auditivos) en los lugares donde existe ruido a mayor de 80 db.	Ruido	Medio	Bajo	Pocas veces
Trabajar con baja iluminación en el puesto de trabajo	Afectación a la salud del hombre.	Iluminación	Medio	Bajo	Pocas veces

**Anexo No.20**

**Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales. Fuente: Dirección Técnica de la CTE.**

<b>Proceso/Área:</b> Taller Mecánica	<b>Fecha:</b> Enero/2017
--------------------------------------	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Reparación de equipos y motores	Ruido	Afectaciones para la salud	6	4	4	96	NC 26:2012	X		
	Derrames de aceites	Afectaciones al agua y el suelo	8	4	2	64	NC 521:2007	X		
Lavado de piezas	Generación trapos y residuales mezclados con Gas-Oil	Afectaciones por lixiviados al suelo y el agua	7	3	4	84		X		
Operaciones de soldadura	Emanaciones de gases de acetileno por desperfecto en válvulas y mangueras	Contaminación del aire, afectación para la salud en grandes concentraciones	1	2	6	24	NC 19-01-60:1987 NC 19-01-63:1991	X		
Mantenimientos y reparaciones de equipos de refrigeración	Derrames de aceites y Gas-Oil	Afectaciones por lixiviados al suelo y el agua	7	2	2	20	Resolución 136:2009	X		
	Escapes de gases refrigerantes producto a salideros y/o errores de manipulación	Afectación a la capa de ozono	4	6	4	48	Resolución 127:2012	X		
Operaciones de lavado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	9	3	2	54	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011	X		

		demanda de portadores energéticos							
Utilización de los servicios sanitarios	Generación de Aguas albañales	Contaminación de las aguas	9	2	2	<b>36</b>	NC 521:2007	X	
Trabajo de oficinas, taller y almacenes	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	<b>72</b>	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X	
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	<b>64</b>	Resolución 133:2002	X	

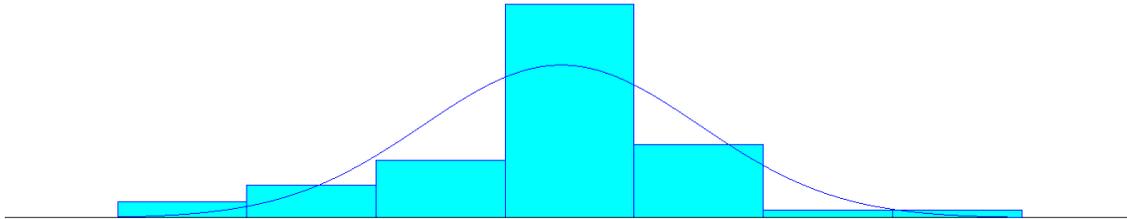
<b>Elaborado por:</b>	Andrés Pérez Fraga; Lenuard Ibáñez Izquierdo; José M. Bermúdez García
-----------------------	---

## Anexo No.21

Determinación de la distribución de los tiempos de las actividades. Fuente: Software Arena

14.

### Actividad 1: Revisar PC



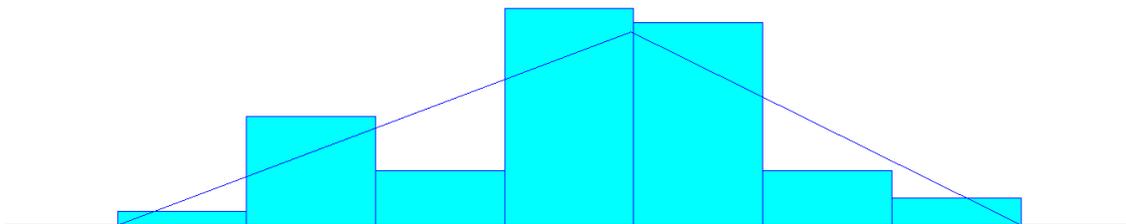
#### Distribution Summary

- Distribution: Normal
- Expression:  $NORM(6.05, 0.284)$
- Square Error: 0.043684

#### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.167
- Corresponding p-value = 0.15

### Actividad 2: Anotar en el Libro

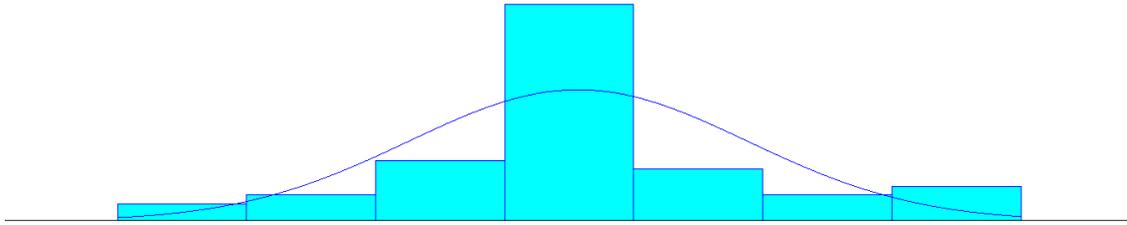


#### Distribution Summary

- Distribution: Triangular
- Expression:  $TRIA(0.999, 2.69, 3.97)$
- Square Error: 0.025537

#### Kolmogorov-Smirnov Test

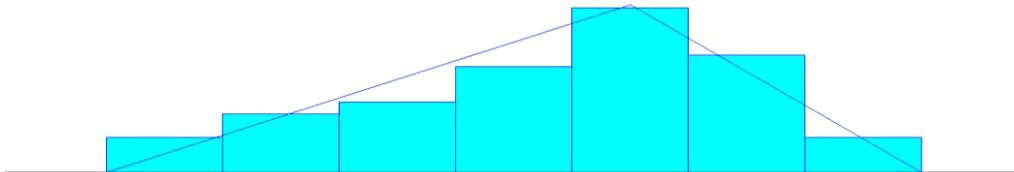
- Test Statistic = 0.111
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 3: Conformar Equipo de Trabajo****Distribution Summary**

- Distribution: Normal
- Expression:  $NORM(9.08, 1.88)$
- Square Error: 0.066433

**Kolmogorov-Smirnov Test**

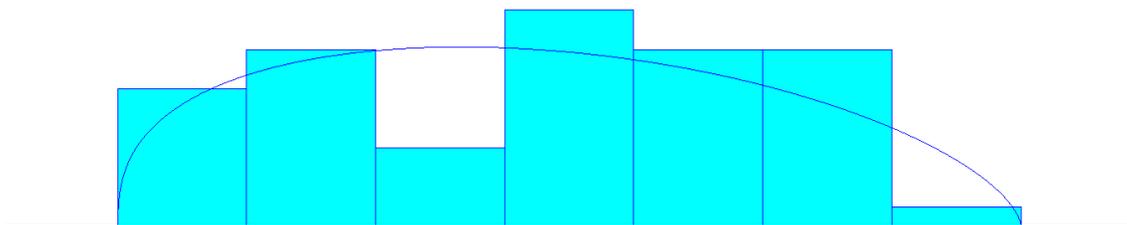
- Test Statistic = 0.124
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 4: Abrir Orden de Trabajo****Distribution Summary**

- Distribution: Triangular
- Expression:  $TRIA(10, 16.4, 20)$
- Square Error: 0.005201

**Kolmogorov-Smirnov Test**

- Test Statistic = 0.115
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 5: Sacar Vía Libre**

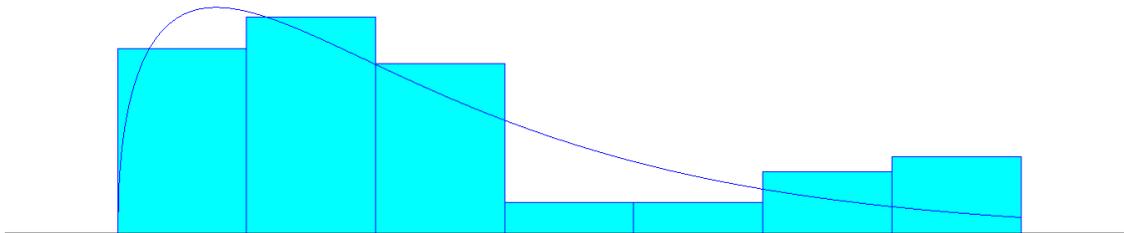
### Distribution Summary

- Distribution: Beta
- Expression:  $10 + 27 * \text{BETA}(1.38, 1.62)$
- Square Error: 0.018431

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.0731
- Corresponding p-value > 0.15

### Actividad 6: Desmante del Equipo



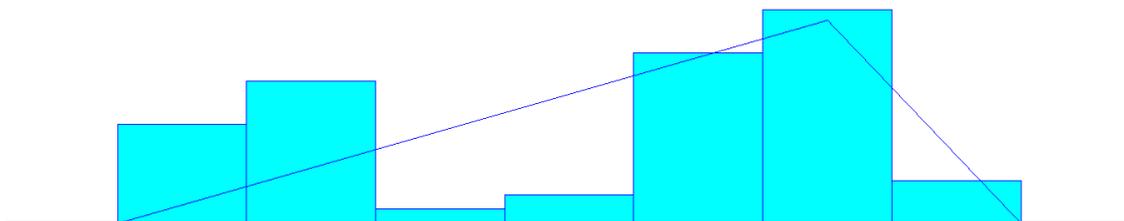
### Distribution Summary

- Distribution: Gamma
- Expression:  $110 + \text{GAMM}(18.7, 1.44)$
- Square Error: 0.016053

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.0933
- Corresponding p-value > 0.15

### Actividad 7: Solicitar Montacarga

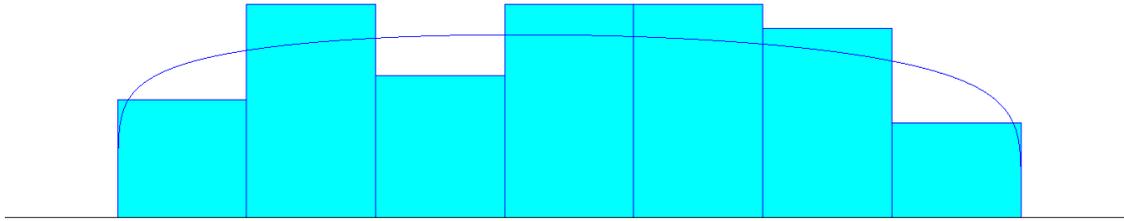


### Distribution Summary

- Distribution: Triangular
- Expression:  $\text{TRIA}(3, 9.29, 11)$
- Square Error: 0.063358

### Kolmogorov-Smirnov Test

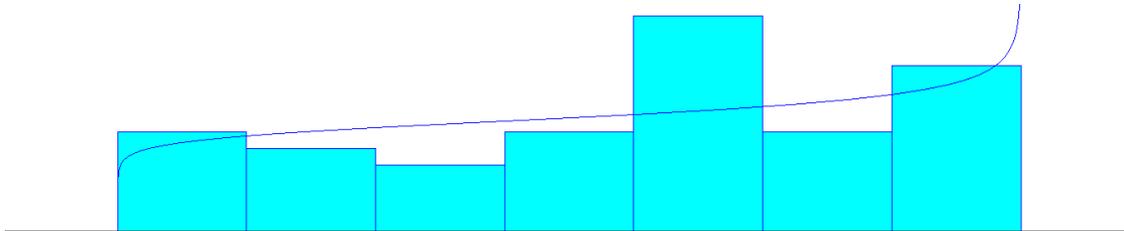
- Test Statistic = 0.248
- Corresponding p-value = 0.11

**Actividad 8:** Esperar montacargas**Distribution Summary**

- Distribution: Beta
- Expression:  $10 + 36 * \text{BETA}(1.15, 1.19)$
- Square Error: 0.005769

**Kolmogorov-Smirnov Test**

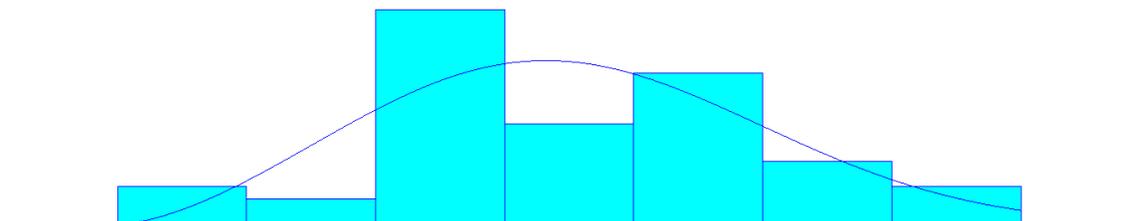
- Test Statistic = 0.0621
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 9:** Transportar al Taller**Distribution Summary**

- Distribution: Beta
- Expression:  $10 + 11 * \text{BETA}(1.09, 0.889)$
- Square Error: 0.017958

**Kolmogorov-Smirnov Test**

- Test Statistic = 0.1
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 10:** Realizar pedido del soldador

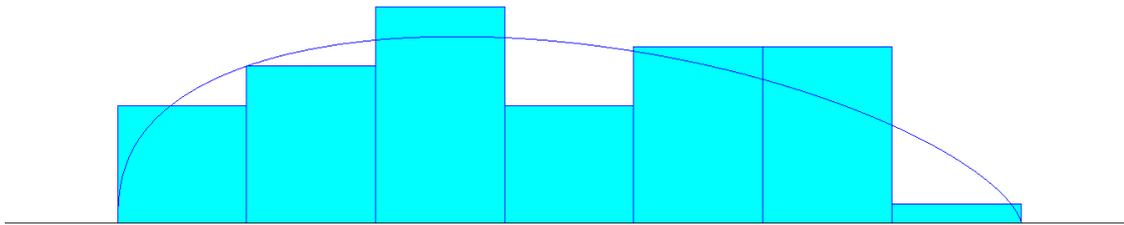
### Distribution Summary

- Distribution: Weibull
- Expression:  $6 + \text{WEIB}(6.29, 2.59)$
- Square Error: 0.032592

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.0787
- Corresponding p-value > 0.15

### Actividad 11: Esperar del soldador



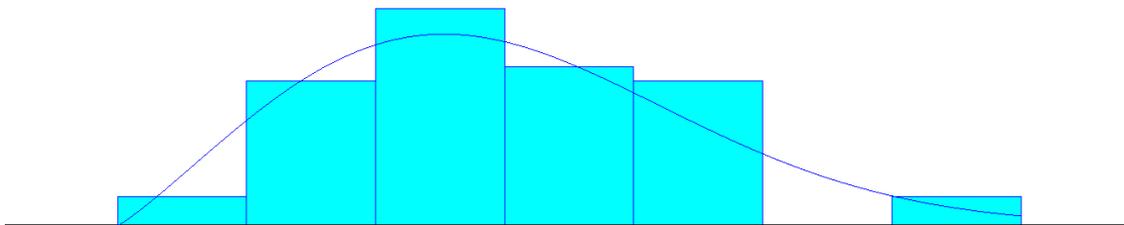
### Distribution Summary

- Distribution: Beta
- Expression:  $12 + 34 * \text{BETA}(1.39, 1.66)$
- Square Error: 0.010290

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.076
- Corresponding p-value > 0.15

### Actividad 12: Soldador realiza trabajo



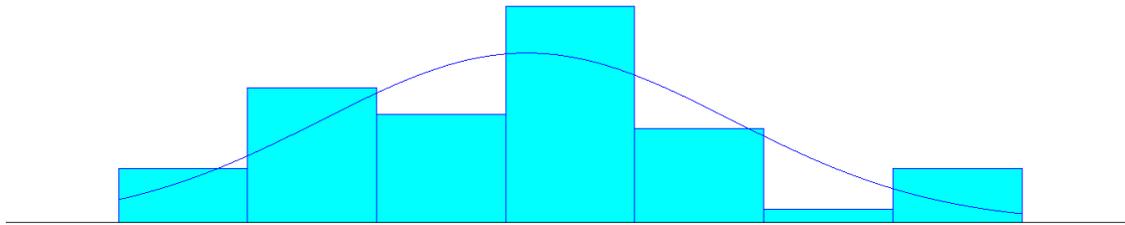
### Distribution Summary

- Distribution: Weibull
- Expression:  $55 + \text{WEIB}(87.7, 2.14)$
- Square Error: 0.010831

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.17
- Corresponding p-value = 0.1

**Actividad 13:** Realizar reparación



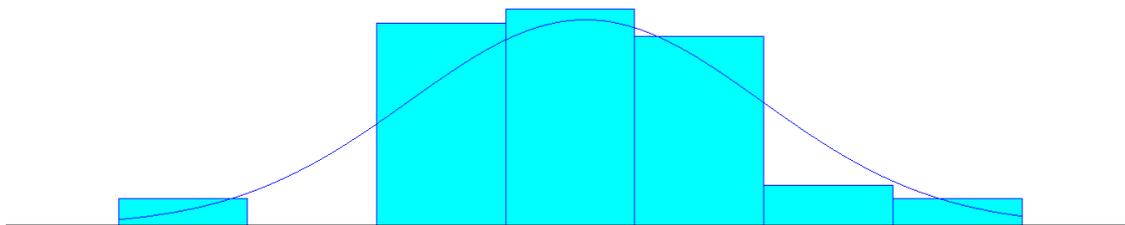
**Distribution Summary**

- Distribution: Normal
- Expression: NORM(305, 89.1)
- Square Error: 0.022119

**Kolmogorov-Smirnov Test**

- Test Statistic = 0.156
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 14:** Inspección



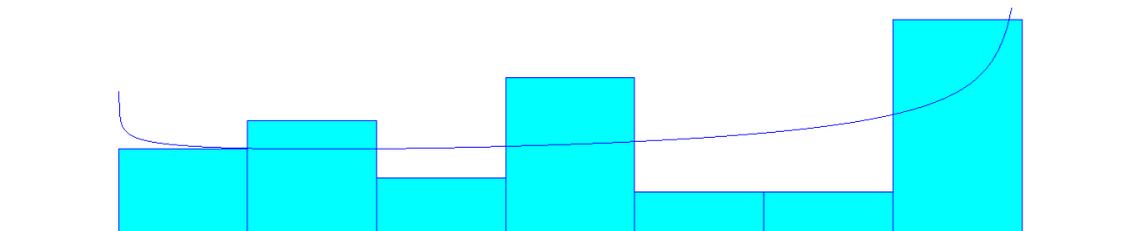
**Distribution Summary**

- Distribution: Normal
- Expression: NORM(35.1, 13.2)
- Square Error: 0.019874

**Kolmogorov-Smirnov Test**

- Test Statistic = 0.0817
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 15:** Espera de montacargas para el Mantenimiento Previo Planificado



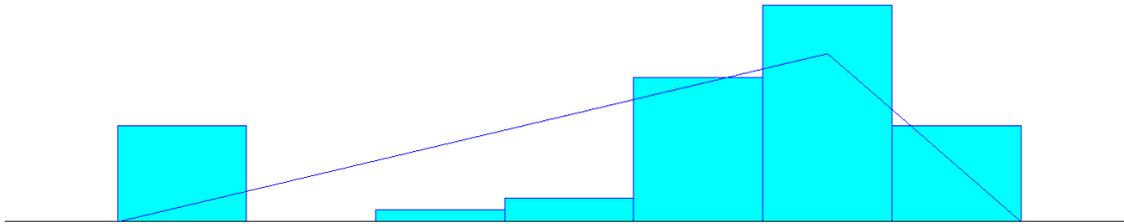
### Distribution Summary

- Distribution: Beta
- Expression:  $124 + 126 * \text{BETA}(0.925, 0.742)$
- Square Error: 0.031238

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.108
- Corresponding p-value > 0.15

### Actividad 16: Esperar soldador para el Mantenimiento Previo Planificado



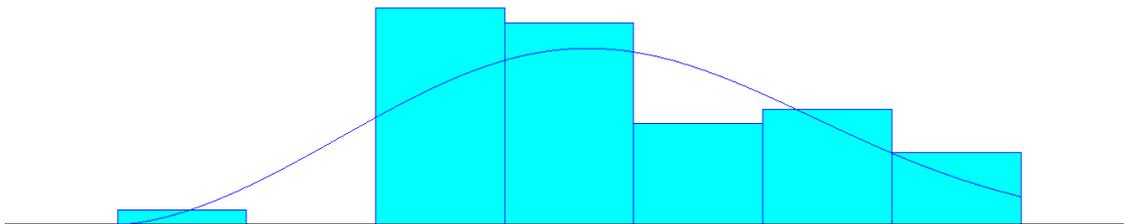
### Distribution Summary

- Distribution: Triangular
- Expression:  $\text{TRIA}(60, 307, 374)$
- Square Error: 0.074065

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.314
- Corresponding p-value = 0.1

### Actividad 17: Realizar el Mantenimiento Previo Planificado

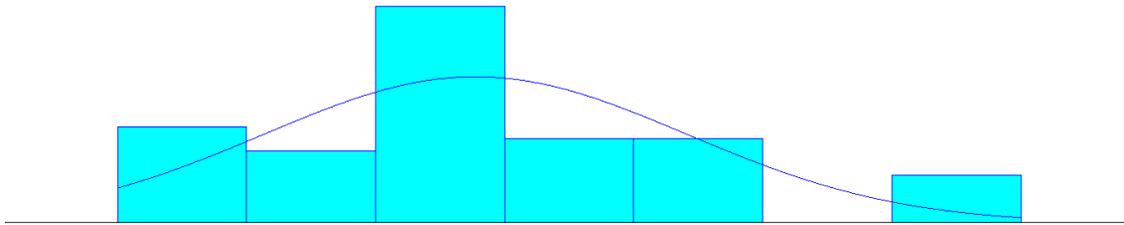


### Distribution Summary

- Distribution: Weibull
- Expression:  $124 + \text{WEIB}(1.39\text{e}+003, 2.66)$
- Square Error: 0.030159

### Kolmogorov-Smirnov Test

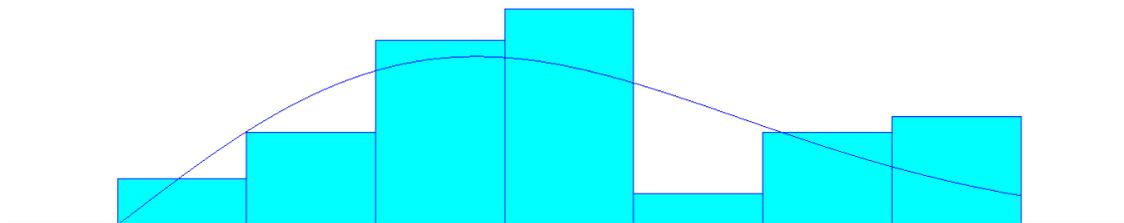
- Test Statistic = 0.194
- Corresponding p-value = 0.11

**Actividad 18:** Inspección del Mantenimiento Previo Planificado**Distribution Summary**

- Distribution: Normal
- Expression:  $NORM(37, 10.1)$
- Square Error: 0.036634

**Kolmogorov-Smirnov Test**

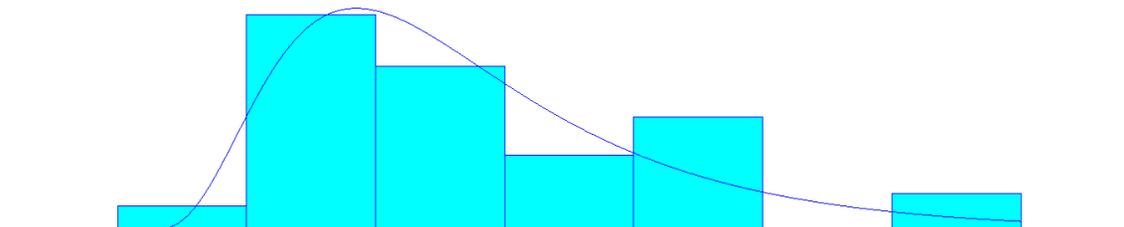
- Test Statistic = 0.107
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 19:** Comprobar equipo**Distribution Summary**

- Distribution: Weibull
- Expression:  $35 + WEIB(31.4, 2)$
- Square Error: 0.029802

**Kolmogorov-Smirnov Test**

- Test Statistic = 0.123
- Corresponding p-value > 0.15

**Actividad 20:** Cierre de vía libre y orden de trabajo

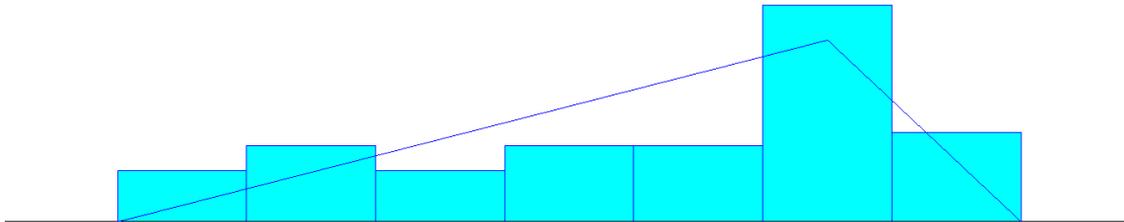
### Distribution Summary

- Distribution: Lognormal
- Expression:  $7 + \text{LOGN}(4.05, 2.33)$
- Square Error: 0.017124

### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.108
- Corresponding p-value > 0.15

### Actividad 21: Revisar mantenimiento



### Distribution Summary

- Distribution: Triangular
- Expression:  $\text{TRIA}(1.12, 2.82, 3.28)$
- Square Error: 0.033100

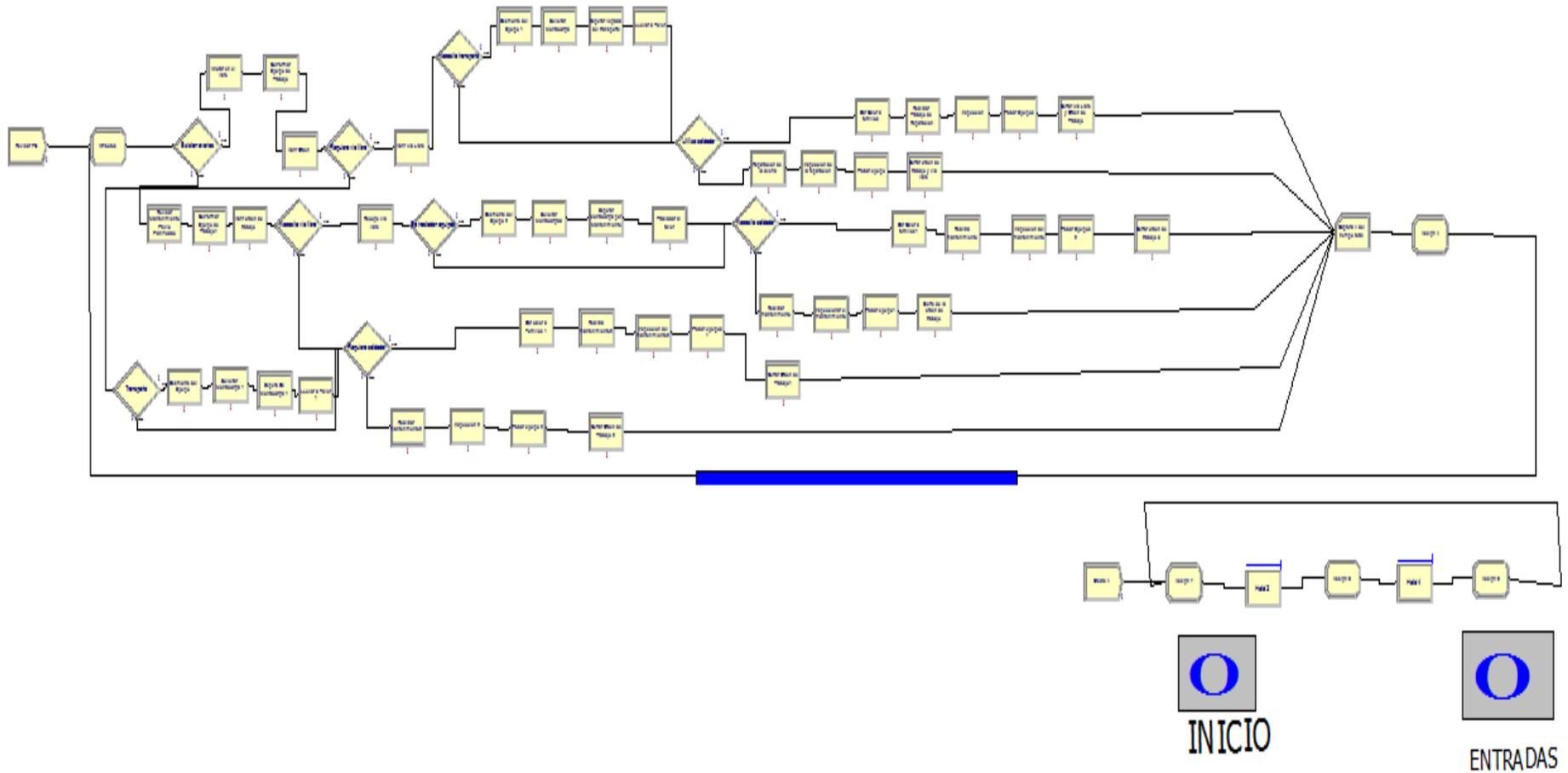
### Kolmogorov-Smirnov Test

- Test Statistic = 0.161
- Corresponding p-value = 0.137



### Anexo No.23

Modelo para la Realización de Servicios de Mecánica eliminando las mudas tipo 2. Fuente: Salida del software Arena 14.



## Anexo No.24

Plan de mejoras para las debilidades detectadas. Fuente: Elaboración propia.

Debilidad detectada	Mejora propuesta	Responsables	Ejecutantes	Fecha de cumplimiento	Dónde
Demoras durante la espera del soldador en las brigadas	Aceptación del multi-oficio dentro de las brigadas, debido a que en la misma existes mecánicos capacitados para realizar este tipo de actividad, para de esta forma disminuir la duración del mantenimiento y la reparación de averías.	Director de Recursos Humanos	Jefe del Taller Mecánico	Julio 2017	Brigadas de Mecánica
Existencia de actividades que no agregan valor al proceso	Eliminación de la actividad Esperar llegada del soldador a partir de la aceptación del multi-oficio, demostrándose con la simulación del proceso.	Director de Recursos Humanos	Director de Recursos Humanos Jefe del Taller de Mecánica	Mayo – Julio 2017	Brigadas de Mecánica
No se cuenta con la cantidad suficientes de Mecánicos A	Promover del cargo Mecánico B a Mecánico A a un obrero en cada uno de las brigadas.	Director de Recursos Humanos	Director de Recursos Humanos Jefe del Taller de Mecánica	Octubre 2017	Brigadas de Mecánica