

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**APLICACIÓN DE LOS METODOS DE EVALUACION DE LEST Y OWAS PARA  
VALORAR LOS RIESGOS EXISTENTES EN EL TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE  
MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA DE LA UNIVERSIDAD  
ECCI SEDE BOGOTA.**

**MARYLUZ ANDREA QUIROZ REVELO**

**JHONATAN OSPINA MOLINA**

**LUIS ALBERTO CASTRO RAMIREZ**

**UNIVERSIDAD ECCI**  
**ESPECIALIZACION GERENCIA EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**  
**PROGRAMA POSTGRADO**  
**BOGOTÁ, D.C.**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**APLICACIÓN DE LOS METODOS DE EVALUACION DE LEST Y OWAS PARA  
VALORAR LOS RIESGOS EXISTENTES EN EL TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE  
MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA DE LA UNIVERSIDAD  
ECCI SEDE BOGOTA.**

**MARYLUZ ANDREA QUIROZ REVELO**

**JHONATAN OSPINA MOLINA**

**LUIS ALBERTO CASTRO RAMIREZ**

**Monografía de grado presentada como requisito para optar el título de  
especialista en gerencia de seguridad y salud en el trabajo.**

**DIRECTORA:**

**ESP. MARTHA HELENA HERNANDEZ BETANCUR  
UNIVERSIDAD ECCI**

**ESPECIALIZACION GERENCIA EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

**PROGRAMA POSTGRADO**

**BOGOTÁ, D.C.**

**AÑO 2016**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |  |
|---|--|--|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>                           |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>           AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>           UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b><br><br><b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**Nota de aceptación**

---



---



---



---



---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCION .....  | 8  |
| 2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....                                       | 10 |
| 2.1. Descripción del problema de investigación .....                        | 10 |
| 2.2 Formulación del problema .....  | 11 |
| 3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....                                       | 12 |
| 3.1 Objetivo general.....   | 12 |
| 3.2 Objetivos específicos.....  | 12 |
| 4 JUSTIFICACIÓN DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....                      | 13 |
| 4.1 Justificación.....  | 13 |
| 4.2 Delimitación.....   | 14 |
| 5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....                            | 15 |
| 5.1. Marco teórico .....  | 15 |
| 5.2. Marco conceptual.....  | 24 |
| 5.3. Marco legal.....   | 31 |
| 5.4. Análisis de riesgos .....  | 33 |
| 5.5. Evaluación del riesgo o definición de aceptabilidad del riesgo .....   | 34 |
| 5.6. Elaboración de plan de acción .....                                    | 34 |
| 5.7. Proceso de identificación de peligros y valoración de los riesgos..... | 34 |
| 5.8. Proceso de identificación de peligros y valoración de los riesgos..... | 36 |
| 5.9. Análisis de peligros .....   | 37 |
| 5.10. Controles recomendados y tiempo de cumplimiento .....                 | 41 |
| 6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....   | 42 |
| 7. DISEÑO METODOLÓGICO .....  | 43 |
| 7.1. Recolección de información .....                                       | 43 |

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

|  |    |
|--|----|
| 7.2. Población .....                                       | 43 |
| 7.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 44 |
| 7.4. Resultados .....                                      | 45 |
| Presentación de los resultados para el método LEST.....    | 45 |
| Histograma de resultados método LEST. ....                 | 51 |
| Análisis e interpretación de los resultados.....           | 52 |
| Presentación de resultados método OWAS.....                | 54 |
| Histograma de resultados método OWAS .....                 | 58 |
| Reconocimiento del método LEST y OWAS en cada fase.....    | 63 |
| 8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....       | 66 |
| 8.1. Fuentes Primarias.....                                | 66 |
| 8.2. Fuentes Secundarias.....                              | 66 |
| 9. RECURSOS .....  | 67 |
| 10. CONCLUSIONES .....                                     | 70 |
| 11. RECOMENDACIONES.....                                   | 71 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                            | 72 |

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **INDICE DE TABLAS**

**Tabla 1. RiesgosFuente RS automotriz.**

**Tabla 2. Probabilidad.**

**Tabla 3. Análisis del riesgo**

**Tabla 4. Proceso de identificación.**

**Tabla 5: áreas.**

**Tabla 6. clasificación de los riesgos.**

**Tabla 7. Probabilidad estimada y consecuencia esperada.**

**Tabla 8. Sistemas de Control en los trabajadores.**

**Tabla 9. Evaluación de riesgos por consecuencia.**

**Tabla 10. Evaluación de riesgos por probabilidad.**

**Tabla 11. Matriz de Probabilidad Por Consecuencia.**

**Tabla 12. Recurso físico.**

**Tabla 13. Recurso tecnológico.**

**Tabla 14. Recurso humano**

### **RESULTADOS METODO LEST**

**Tabla 1. Carga física.**

**Tabla 2. Entorno físico.**

**Tabla 3. Carga mental.**

**Tabla 4. Aspecto psicosocial.**

**Tabla 5. Tiempos de trabajo.**

**Tabla 6. Resultados totales de evaluación método LEST.**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **RESULTADOS METODO OWAS.**

**Tabla 1. Códigos multifase 1- 2 – 3.**

**Tabla 2. Detallada en todas las fases.**

**Tabla 3. Frecuencia en espalda MULTIFASE 1-2-3.**

**Tabla 4. Posición brazos.**

**Tabla 5. Posición piernas.**

**Imagen 1. Ergonomía proactiva vs reactiva semac (web)**

**Tabla 6. Cargas y fuerzas MULTIFASE 1-2-3.**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## INTRODUCCION

EL taller de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia es un apoyo para la parte práctica del estudiante de Tecnología en Mecánica Automotriz de la Universidad ECCI, el cual es formado en áreas cuyo nivel de conocimiento le permite realizar actividades y desarrollar destrezas relacionadas con diagnóstico y mantenimiento de vehículos automotores; en este taller en específico se realiza el Diagnóstico y Mantenimiento de los sistemas de transmisión de potencia: Embrague, Caja de Transmisión mecánica, automática, cvt y Ajuste o Mantenimiento de los Motores a Gasolina.

Por lo tanto el trabajador (laboratorista o encargado del taller en mención) será el responsable de suministrar las herramientas, equipos, motores y transmisiones para las prácticas de las asignaturas del área, realizando el traslado de las ayudas, desde su lugar de almacenaje hasta los bancos de trabajo y en el sentido contrario al finalizar la práctica, lo que genera levantamientos de cargas y malas posturas al realizar dichas operaciones, debido a la falta de adecuación y sistemas o equipos especializados para realizar esta labor; teniendo en cuenta que en este taller se presenta exceso de ruido en algunas ocasiones y se manifiesta, cuando se hacen las pruebas de encendido de motores. Aclarando que este ruido se presenta al inicio y final de cada semestre, ya que es indispensable el encendido del motor al inicio para realizar el respectivo diagnóstico y detectar fallas de funcionamiento, y el encendido al finalizar es indispensable para corroborar el estado de funcionamiento y la eliminación de la falla. En el intermedio del semestre los estudiantes hacen el desensamble, diagnóstico y ensamble de partes y componentes de cada motor por medio de una serie de pruebas y correcciones pertinentes.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

Por lo anteriormente mencionado se vio la necesidad de realizar esta investigación; que consiste en investigar los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores del taller sede (L) de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la Universidad ECCI sede Bogotá. Para ello se determinó la implementación de la metodología LEST, cuya metodología es de carácter global que considera cada aspecto del puesto de trabajo de manera general. Ofreciendo una primera valoración que permita establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos o si no es necesario. Es indispensable la implementación de la metodología OWAS para hacer énfasis en el riesgo biomecánico ya que es un peligro evidente en la labor realizada, teniendo en cuenta que el método contempla la forma postural y fuerza relacionado con el manejo de cargas y los movimientos; es de suma importancia implementar la metodología LEST Y OWAS, para poder brindar un resultado y conclusiones pertinentes de los riesgos hallados y realizar las sugerencias pertinentes a cada uno de ellos.

Para ello es necesario realizar la visita de inspección visual al taller y revisar los procesos y procedimientos que se realizan allí. De esta manera realizar un diagnóstico inicial de las condiciones de los riesgos existentes, por otra parte, tomar evidencias fotográficas del lugar y realizar entrevista a los trabajadores del taller. Después de ello implementar las metodologías planteadas y detectar los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores que allí laboran y poder generar las recomendaciones a nivel preventivas y/o correctivas según sea el caso.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Descripción del problema de investigación**

La investigación nace teniendo en cuenta la ley 1562 de 2012 por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional y decreto 1072 del 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo teniendo en cuenta que es obligación de la universidad implementar el SGSST, el cual debe realizar el estudio de los diferentes factores de riesgo, peligros y riesgos existentes dentro de la organización y así generar unas recomendaciones, para dar cumplimiento a la normatividad y brindar seguridad al trabajador en el momento de realizar su labor.

Teniendo en cuenta que, con el control, monitoreo y/o eliminación de peligros y factores de riesgos de los procesos existentes estamos optimizando la productividad de la organización; debido a que se van a reducir las pérdidas de tiempos por enfermedades y accidentes laborales los cuales conllevan a incapacidades, retraso del proceso productivo, redistribución de personal y en el peor de los casos procesos legales, indemnizaciones y sanciones.

Con lo anteriormente expuesto se realizó el análisis y se determinó que el Taller de Ajuste de Motores y Sistemas de Transmisión de Potencia sede (L) donde se hacen las prácticas de ajuste de motores y transmisión de potencia por parte de los estudiantes de la institución, fue el más crítico debido a las condiciones a las que el trabajador está expuesto con respecto a su labor y a la parte locativa donde realiza sus funciones. Por esta razón se realiza la investigación con las dos metodologías para llegar a un diagnostico concreto generando una solución puntual eficiente y efectiva. teniendo en cuenta estas condiciones de riesgo, la investigación se orientó hacia la parte biomecánica con énfasis en posturas, y la otra hace referencia a condiciones ambientales del puesto de trabajo principalmente el ruido. Este último se presenta solo

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

cuando se hacen las prácticas de ajuste de motores al inicio y al final del semestre. Estas jornadas son para estudiantes de la mañana y noche dos (2) veces por semestre.

## **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo incide el riesgo ergonómico en el trabajador con respecto a las dos metodologías, haciendo énfasis en riesgo biomecánico?

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### **3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar los factores de riesgo generales y la incidencia de la metodología LEST y OWAS con respecto al riesgo biomecánico existente en el taller sede (L) de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la Universidad ECCI sede Bogotá

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar los riesgos y peligros presentes en el taller sede (L) de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la universidad ECCI sede Bogotá, teniendo en cuenta la caracterización del proceso productivo.
- Aplicar la metodología LEST Y OWAS respecto a los peligros y riesgos encontrados, para generar un panorama de nocividad específico de este taller; siendo esta la línea base para la aplicación de estas metodologías a los talleres de la universidad.
- Brindar los controles o recomendaciones de los riesgos encontrados con respecto a la criticidad de los mismos.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **4 JUSTIFICACIÓN DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 Justificación**

Esta investigación se realiza en razón a la necesidad de cumplir con los requisitos exigidos por la ley y a la identificación de falencias en el proceso productivo que desempeña los laboratoristas o encargados del taller de ajuste de motores y transmisión de potencia en la Sede (L) de la universidad ECCI sede Bogotá con respecto a los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos en el momento de realizar la labor, lo que hace pertinente la realización de la investigación en este tema; para identificar que genera (en los trabajadores) que se ven directamente afectados con los riesgos y realizar los controles correspondientes para generar una mejor productividad y confort al trabajador. además, de cumplir con la normatividad existente, con referencia al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Se realizó un análisis de las diferentes metodologías existentes para la evaluación de riesgos laborales, y se concluyó que lo más asertivo sería realizar una metodología general o global para determinar los diferentes riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores y una específica, teniendo en cuenta la caracterización del proceso productivo a investigar. De modo tal que se intervenga de manera eficiente y efectiva el riesgo dentro del proceso de manejo de cargas y ruido en el taller de ajuste de motores y transmisión de potencia en la Sede (L) de la universidad ECCI sede Bogotá. En este caso se optó por utilizar la metodología LEST ya que es una metodología que cuenta con un campo grande de investigación. El método es de carácter global considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general. No se profundiza en cada uno de esos aspectos, si no que se obtiene una primera

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos.

El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas. Debido a que es una investigación más enfocada al riesgo biomecánico, que es el riesgo predominante dentro de las funciones realizadas por los trabajadores de este taller.

Lo anteriormente descrito es fundamental para realizar una buena identificación de peligros y los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuesto el trabajador; de esta manera poder identificarlos, evaluarlos y generar unas recomendaciones afines a la problemática existente.

## **4.2 Delimitación**

El objetivo de estudio es aplicar la metodología LEST y OWAS en el taller sede (L) de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la Universidad ECCI sede Bogotá para determinar los factores de riesgo generales existentes y la incidencia de las metodologías aplicadas con respecto al riesgo biomecánico.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1. Marco teórico**

#### **Antecedentes de la Investigación.**

Después de realizar la búsqueda en la web de investigaciones con la misma característica de aplicación se pudo determinar que no existen investigaciones de la misma índole; pero se encontró una de afinidad con la parte automotriz y el mismo método, aclarando que la afinidad es de un 10 a 15% ya que la investigación está basada en una fábrica de cauchos y soportes para automóviles, lo que nos aleja bastante con respecto a nuestra investigación. Pero se tiene como marco de referencia para la implementación de la metodología en los talleres de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la universidad ECCI.

#### **Bases teóricas o fundamentos teóricos.**

En cuanto a las bases teóricas se tiene en cuenta que no se encontraron resultado de investigaciones iguales o afines, lo que nos deja sin bases fundamentales de antecedentes de investigación, pero se tiene como base de fundamento teórico la implementación de las metodologías LEST y OWAS por medio de la página de ergonautas y su paso a paso sugerido.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### Fuentes de exposición en talleres de mecánica automotriz

Existen numerosas actividades en las que el trabajador adopta posturas forzadas: son comunes en trabajos en bipedestación, sedestación prolongada, talleres de reparación, centros de montaje mecánico, etc., pudiendo dar lugar a lesiones musculoesqueléticas.

Fuente RS automotriz.

En la siguiente tabla vamos a clasificar los tipos de riesgos más destacados en el taller y los daños a la salud que conllevan, mencionando además los principales factores que los provocan:

| TIPOS DE RIESGO  | FACTORES   | RIESGOS DERIVADOS                         | DAÑOS A LA SALUD  |
|------------------|--|---|---|
| A) SEGURIDAD     | Lugar de trabajo   | Accidentes de trabajo                     | Cortes, rozaduras, heridas, contusiones, fracturas, luxaciones, amputaciones, etc.                                |
|                  | Equipos de trabajo   |   |   |
|                  | Piezas, recambios  |   |   |
|                  | Energías, instalaciones  |   |   |
| B) ERGONÓMICOS   | Carga física, fuerza   | Fatiga física, enfermedades profesionales | Trastornos músculo-esqueléticos (fracturas, distensiones, hernias, artritis, tendinitis, atrofia muscular, etc.). |
|                  | Posturas forzadas  |   |   |
|                  | Movimientos repetitivos  |   |   |
|                  | Malas condiciones ambientales                                      |   |   |
| C) HIGIÉNICOS    | Agentes contaminantes presentes en el entorno (físicos y químicos) | Enfermedades profesionales                | Trastornos respiratorios, dermatológicos, digestivos, etc.  |
| D) PSICOSOCIALES | Condiciones de trabajo y empleo                                    | Insatisfacción, fatiga mental y estrés    | Trastornos psicológicos, digestivos, alteraciones del sueño, etc.   |
|                  | Puesto de trabajo  |   |   |
|                  | Organización   |   |   |

**Tabla 1. Fuente RS automotriz (2014)**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### **Mecanismos de acción**

Las posturas de trabajo inadecuadas es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos musculoesqueléticos. Sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad. Existen numerosos trabajos en los que el trabajador debe asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico, que afecta a las articulaciones y a las partes blandas que rodean una articulación tales como los músculos, los tendones y ligamentos entre otros.

Existe la evidencia de que existe una relación entre las posturas y la aparición de trastornos musculoesqueléticos, pero no se conoce con exactitud el mecanismo de acción (W. Monroe Keyserling 2011).

No existe un modelo razonablemente comprensible que permita establecer criterios de diseño y prevenir los trastornos que se producen. Aunque no existen criterios cuantitativos para distinguir una postura inadecuada, o cuánto tiempo puede adoptarse una postura sin riesgo, es evidente que la postura es un efecto limitador de la carga de trabajo en el tiempo, o de la efectividad de un trabajador. (soria 2014)

### **Trastornos Musculo Esquelético**

Los Trastornos Musculo Esqueléticos de origen laboral son, según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. Igualmente, Prado Lilia manifiesta que no solo son resultado de eventos instantáneos o agudos, sino que pueden resultar de efectos acumulativos, los cuales se denomina desórdenes traumáticos acumulativos. Sus signos son: disminución del rango de movimiento, disminución de la fuerza para asir e inflamación. (moreno & Baez, 2010)

Así mismo, la OSHA ha establecido cinco riesgos que se asociación íntimamente con el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos:

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

1. Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimiento cada varios segundos por más de dos horas. Si no hay descanso a las dos horas, no se permite la recuperación.
2. Parte del cuerpo en posturas fijas o en posturas peligrosas por más de dos horas durante un turno de trabajo.
3. La utilización de las herramientas que producen vibración por más de dos horas de un turno de trabajo.
4. Esfuerzos vigorosos por más de dos horas en total en un turno de trabajo.
5. Levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo.

Existen numerosos factores de riesgo que pueden ser causa de TME, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, los agrupa en factores físicos y biomecánicos, factores organizativos y psicosociales, y factores individuales y personales. Entre los **factores físicos y biomecánicos** se encuentran: la manipulación manual de cargas (levantamientos, transportes, empujes), la aplicación de fuerzas, la realización de movimientos repetitivos, la adopción de posturas forzadas, el mantenimiento de posturas estáticas, las vibraciones y los entornos fríos. Entre los **factores de riesgo organizativos y psicosociales** se encuentran: los trabajos con alta exigencia psicológica, la falta de control sobre las tareas, la escasa autonomía, el bajo nivel de satisfacción de los trabajadores, los trabajos monótonos y repetitivos y el escaso soporte social. Para finalizar, existen **factores de riesgo individuales**, o asociados a las características propias del trabajador, también asociados con los TME, como: su historial médico, la edad, el género, la obesidad o el tabaquismo.

Algunos estudios destinados a identificar y cuantificar factores de riesgo asociados con los TME han dado lugar a métodos de evaluación ergonómica, actualmente utilizados por los ergónomos como herramientas para el rediseño de puestos de trabajo que prevengan los TME. Destacan los estudios sobre la manipulación manual de cargas, sobre el mantenimiento de posturas forzadas y sobre los movimientos repetitivos.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

Según afirma la muchos TME pueden prevenirse mediante intervenciones ergonómicas que modifiquen el trabajo y los lugares de trabajo a partir de la evaluación de los factores de riesgos. Sin embargo, para que la adaptación de los puestos y de las condiciones de trabajo resulte efectiva, será básico conocer qué riesgos influyen realmente en el desarrollo de los diferentes TME.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo identifica los siguientes factores de riesgo relacionados con los TME:

#### **Factores físicos:**

- Aplicación de fuerza, como, por ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje y el uso de herramientas.
- Movimientos repetitivos.
- Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado.
- Presión directa sobre herramientas y superficies.
- Vibraciones.

## **BIOMECÁNICA Y ERGONOMÍA**

### BIOMECÁNICA

- Es la física y la mecánica Aplicada al cuerpo humano.
- Estudia la postura, la fuerza Y el movimiento.

### ERGONOMÍA

- Es la adaptación del trabajo al hombre.
- Estudia las exigencias biomecánicas a las que está sometida una persona cuando desarrolla su trabajo.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **Desorden musculo esquelético (DME)**

Cuando los requerimientos de la tarea sobrepasan la capacidad de respuesta del individuo o no hay una adecuada recuperación biológica de los tejidos, este esfuerzo puede asociarse con el origen o la presencia de Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME).

## **Efectos sobre la salud**

Las posturas forzadas en numerosas ocasiones originan trastornos musculoesqueléticos. Estas molestias musculoesqueléticas son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobretudo en tendones y sus vainas, y pueden también dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son frecuentes en la zona de hombros y cuello. Se caracteriza por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física, causado o agravado por movimientos repetidos, posturas forzadas y movimientos que desarrollan fuerzas altas. Aunque las lesiones dorsolumbares y de extremidades se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en otros entornos de trabajo, en los que no se dan manipulaciones de cargas y sí posturas inadecuadas con una elevada carga muscular estática. (moreno & Baez, 2010)

De acuerdo con la International Ergonomics Association Ergonomía es tanto:

- La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.

La ergonomía analiza aquellos aspectos que abarcan al entorno artificial construido por el hombre, relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste.

En todas las aplicaciones su objetivo es común se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas; los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores

Es una disciplina que busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc. en acuerdo con las características, necesidades y limitaciones humanas.

Según lo referido por el Comité de Ergonomía UNILEVER, El equipo de trabajo integrado por Guélaud, Beauchesne Gautrat y Roustang (1975) define la ergonomía como "el análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruido, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso".

Desde otro punto de vista, Kroemer Elbert (1994) definen la ergonomía y/o los factores humanos como la disciplina que "estudia las características humanas para diseñar apropiadamente el entorno vital y de trabajo de los individuos". La International Ergonomics Association (IEA), durante el XTV Congreso Internacional de Ergonomía (2000), propuso la ergonomía (o factores humanos) como "la disciplina científica relacionada con la comprensión de interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, información y métodos de diseño con el fin de optimizar el bienestar del hombre y el desempeño de los sistemas en su conjunto". Además, se hace claridad sobre el quehacer del profesional en ergonomía al afirmar que "los ergónomos contribuyen al diseño y

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas, con el fin de hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas".

### **Antecedentes de la empresa o contexto.**

La investigación está enfocada en los talleres de la UNIVERSIDAD ECCI en su sede BOGOTA, COLOMBIA. La cual fue creada en 1977 como ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INTERMEDIAS, después reconocida por el ministerio como ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES debido a la implementación de una serie de carreras universitarias por esta rama del conocimiento y por último es reconocida como UNIVERSIDAD ECCI en el año 2014 hasta la fecha, fue creada por el ingeniero FERNANDO ARTURO SOLER LOPEZ y la licenciada LUCERO LOPEZ DE SOLER, su propósito es brindar a los bachilleres unas carreras enfocadas con las necesidades de la industria y a los profesionales posgrados de interés con la economía y necesidades del mercado profesional.

A lo largo del tiempo se implementaron una serie de talleres con énfasis en la industria entre ellos se encuentra los de la industria automotriz, estos talleres tienen bastantes ayudas para la realización de sus prácticas, pero por la acogida de la población cada vez se necesitan más y más elementos de formación y en esto es en lo que se enfoca la universidad, en poder brindar a todos sus estudiantes las mejores ayudas y equipos conformes a la evolución de la tecnología; dejando a un lado muchos temas importantes como es el bienestar y la seguridad y salud de sus colaboradores; no se ignora del todo pero no se da la importancia suficiente y la que se merece.

Por esta razón se vio la necesidad de realizar la investigación en los talleres de mecánica automotriz, haciendo énfasis en el más crítico, que es el **taller de ajuste de**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |  |
|---|--|--|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>                           |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>           AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>           UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b><br><br><b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**motores y sistemas de transmisión de potencia** debido a la magnitud y cantidad de peligros y riesgos existentes dentro de este ámbito de formación.

### **Bases legales de la investigación.**

- resolución 1016 de 1989, Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional.
- Decreto 1295 de 1994, SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES. Ley 776 de 2002, Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de salud.
- Ley 1010 de 2006, por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros.
- Resolución 2646 de 2008, por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
- Ley 1562 de 2013, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
- Decreto 1443 de 2014, Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- Decreto 1477 de 2014, Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales
- Decreto 1072 de 2015.

De acuerdo con la International Ergonomics Association Ergonomía es tanto:

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema.
- La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.

## 5.2. Marco conceptual

- **Accidente de trabajo:** Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. (Ley 1562 de 2012, Artículo 3)
- **Condiciones de salud:** El conjunto de variables objetivas y de auto - reporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora. (Decreto 1443 de 2014, Artículo 2).
- **Condiciones y medio ambiente de trabajo:** Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición, entre otros: a)- las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, materias primas, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo; b) Los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia; c) los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores y; d)

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

la organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales. (Decreto 1443 de 2014, Artículo 2).

- **Enfermedad laboral:** Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. (Ley 1562 de 2012, Artículo 4).
- **Evaluación del riesgo:** Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción. (Decreto 1443 de 2014, Artículo 2).
- **Prevención:** Es el conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que los riesgos a los que está expuesta la empresa den lugar a situaciones de emergencia.
- **Trabajo:** Toda actividad humana remunerada o no, dedicada a la producción, comercialización, transformación, venta o distribución de bienes o servicios y/o conocimientos, que una persona ejecuta en forma independiente o al servicio de otra persona natural o jurídica.
- **Riesgo psicosocial:** Las interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

fuera del trabajo, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, en el rendimiento y en la satisfacción en el trabajo. (OIT, 1986)

- **Descripción sociodemográfica:** Perfil socio demográfico de la población trabajadora, que incluye la descripción de las características sociales y demográficas de un grupo de trabajadores, tales como: grado de escolaridad, ingresos, lugar de residencia, composición familiar, estrato socioeconómico, estado civil, raza, ocupación, área de trabajo, edad, sexo y turno de trabajo. (Decreto 1443 de 2014, Artículo 2).

- **Vigilancia de la salud en el trabajo o vigilancia epidemiológica de la salud. en el trabajo:** Comprende la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Dicha vigilancia comprende tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo. (Decreto 1443 de 2014, Artículo 2).

**Fuente:** compendio de normas legales en Colombia sobre salud ocupacional (arseg,2013)

- **Educación Superior:** Se refiere a la última etapa del proceso de aprendizaje académico, es decir todas las trayectorias formativas post-secundarias que cada país contempla en su sistema. Se imparte en las universidades, academias superiores o Instituciones de Formación Profesional entre otros.

- Es un paso posterior a la educación secundaria, y es común, aunque no imprescindible, que exista una selección de acceso a las instituciones de enseñanza

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

superior basada en el rendimiento escolar durante la etapa secundaria o en un examen de acceso a la universidad. Según el país, este examen puede ser de ámbito estatal, local o propio de cada universidad.

- **Sistema de variables:** Dentro del proceso de investigación podemos encontrar muchas variables dependiendo de la profundidad de la investigación, para nuestro caso se tiene en cuenta las siguientes variables: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempos de trabajo ya que son las primordiales y son las que contemplan las metodologías a implementar.

- **Diagnóstico de las condiciones de trabajo:** Resultado del procedimiento sistemático para identificar, localizar y valorar “aquellos elementos, peligrosos o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para seguridad y la salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

Características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en los lugares de trabajo.

La naturaleza de los peligros físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.

Los procedimientos para la utilización de los peligros citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores.

La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- **Actividad operacional:** Es la actividad o labor que hace parte de los procesos fundamentales de la organización. Son las actividades principales, propias del negocio.
- **Actividad no operacional:** Actividad o labor que apoyan los procesos principales de la organización (servicios de aseo, cafetería, etc.)
- **Actividad rutinaria:** Toda actividad que se desarrolla con frecuencia menor a 30 días (Ej.: diario o semanal).
- **Actividad no rutinaria:** Toda actividad que no se desarrolla con frecuencia o esta se da en periodos mayores a 30 días. (Ej.: Mensual, Cada dos meses, Semestralmente).
- **Metodología LEST:** Es la evaluación de condiciones de trabajo de forma objetiva y general para dar un diagnóstico del puesto de trabajo como satisfactoria, molesta o nociva.
- **Metodología OWAS:** Se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo dando una calificación a cada una.
- **Peligro:** Situación en la que existe la posibilidad, amenaza u ocasión de que ocurra una desgracia o un contratiempo.
- **Factor de riesgo:** es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- **Riesgo:** Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño
- **Ergonomía:** Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, entre otros, además de las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario.
- **Normatividad:** es el conjunto de reglas o leyes que se encargan de regir el comportamiento adecuado de las personas en una sociedad.
- **Ley:** Regla o norma establecida por una autoridad superior para regular, de acuerdo con la justicia, algún aspecto de las relaciones sociales.
- **Decreto:** Decisión del Consejo de Ministros, o de una entidad equivalente, que aprueba disposiciones de carácter general.
- **Organización** Tiempo Ritmo Estilo de Mando Autonomía Responsabilidad Conjunto de Físico Psicológico Social que pueden repercutir negativamente en Variables o Factores La Salud del Trabajador Definen la realización de una tarea específica en un entorno determinad
- **Riesgo laboral:** Es la probabilidad de ocurrencia en el trabajo, o en el marco de desarrollo de una actividad de trabajo, de un suceso que afecta de manera negativa a una o más personas expuestas a un factor de riesgo. Es también visto como la proximidad de un daño en razón de esa exposición. Se materializa en accidente de trabajo o enfermedad laboral.

**Fuente Definiciones web.**

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

• **Definición de términos:** Los sistemas de variables tienen un bagaje muy amplio y generalizado, pero se puede definir o descomponer en términos mucho más afines y medibles, para nuestro caso tenemos la siguiente descomposición:

- **ENTORNO FISICO.**

- Ambiente térmico.
- Ruido.
- Iluminación.
- Vibraciones.

- **Carga Física.**

- Carga estática.
- Carga dinámica.

- **Carga Mental.**

- Apremio del tiempo.
- Complejidad.
- Atención.

- **Aspecto Psicosociales.**

- Iniciativa.
- Estatus social.
- Comunicaciones.
- Relación con el mando.

- **Tiempo de trabajo.**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- Tiempo de trabajo.

### **5.3. Marco legal**

- resolución 1016 de 1989, Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional.
- Decreto 1295 de 1994, SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES. Ley 776 de 2002, Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de salud.
- Ley 1010 de 2006, por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros.
- Resolución 2646 de 2008, por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
- Ley 1562 de 2013, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
- Decreto 1443 de 2014, Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- Decreto 1477 de 2014, Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales
- Decreto 1072 de 2015.

De acuerdo con la International Ergonomics Association Ergonomía es tanto:

- La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema.
- La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

Es el resultado documentado, después de aplicar las metodologías propuestas como un procedimiento sistemático, establecido para identificar, localizar y valorar “aquellos elementos, peligros o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores”.

Quedan específicamente incluidos en este alcance:

- a) Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos, materiales, herramientas y demás útiles, elementos o facilidades existentes en el lugar de trabajo.
- b) La naturaleza de los peligros físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- c) Los procedimientos para la utilización de los peligros citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores.
- d) Las características de demandas, de organización y ordenamiento de las labores, con lo cual quedan incluidos los factores biomecánicos y psicosociales.

| <b>CONCEPTO</b> | <b>RIESGO</b>  | <b>LABORAL</b>                      |
|-----------------|--|-------------------------------------|
| <b>1</b>        | Proximidad, inminencia o cercanía de un posible daño | Relacionado con el trabajo          |
| <b>2</b>        | Posibilidad de ocurrencia o generación de un daño    | Presente en la actividad de trabajo |

**Tabla 2. Fuente: Autores (Probabilidad)**

$$R = P \times C$$

**RIESGO = PROBABILIDAD x CONSECUENCIA**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

#### 5.4. Análisis de riesgos

| <b>Probabilidad de que ocurra el daño ( P )</b> | <b>Descripción de la posibilidad de daño</b> | <b>Severidad de las consecuencias ( C )</b> | <b>Descripción del daño o posibles consecuencias</b>   |
|---|--|---|--|
| <b>ALTA</b>                                     | <b>Siempre o casi siempre</b>                | <b>ALTA</b>                                 | Extremadamente dañino Son ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amputaciones</li> <li>• Intoxicaciones</li> <li>• Fracturas muy graves</li> <li>• Enfermedades crónicas graves</li> </ul> |
| <b>MEDIA</b>                                    | <b>Algunas veces</b>                         | <b>MEDIA</b>                                | Dañino Son ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemaduras</li> <li>• Fracturas leves •</li> <li>Sordera</li> <li>• Dermatitis</li> </ul>  |
| <b>BAJA</b>                                     | <b>Rara vez</b>                              | <b>BAJA</b>                                 | Ligeramente dañino Son ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortaduras</li> <li>• Molestias</li> <li>• Irritaciones de ojo por polvo</li> </ul>  |

**Tabla 3. Fuente: Autores (Análisis del riesgo)**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### 5.5. Evaluación del riesgo o definición de aceptabilidad del riesgo

Es el proceso realizado para definir y establecer criterios de evaluación, determinar el nivel de aceptabilidad de cada riesgo valorado, y decidir si los controles establecidos en el SG-SST, para mantener los riesgos o factores de riesgo bajo control, y cumplir los requisitos legales.

### 5.6. Elaboración de plan de acción

Es el proceso realizado para definir y documentar las medidas y acciones que se tendrán en cuenta para orientar o guiar el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.

### 5.7. Proceso de identificación de peligros y valoración de los riesgos

| <b>Cargo</b>   | <b>Cant.</b> | <b>Procesos</b> |
|--|--------------|-----------------|
| <b>ADMINISTRATIVOS</b><br><i>(laboratoristas o encargados)</i> | 2            | ADMINISTRATIVOS |
| <b>ESTUDIANTES</b>   | 35           | OPERATIVO       |
|  |              |                 |
| <b>TOTAL</b>   | <b>37</b>    |                 |

Tabla 4. Fuente: autores (Proceso de identificación)

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

| <b>PROCESOS</b>                     | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|-------------------------------------|---|
| <b>AREA<br/>ADMINISTRATIV<br/>A</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar su capacidad de comprensión, reflexión y análisis.</li> <li>• Incentivar la cultura investigativa</li> <li>• Inculcarle una filosofía de calidad</li> <li>• Proporcionarle formación básica en campos del saber y la práctica.</li> <li>• Ofrecerle diversas alternativas de formación</li> <li>• Proporcionarle una formación integral.</li> </ul>  |
| <b>AREA OPERATIVA</b>               |   |
| <b>ESTUDIANTES</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, analizar y solucionar problemas dentro de su campo de formación.</li> <li>• Analizar resultados prácticos y alcanzar objetivos o plantear nuevos.</li> <li>• Interpretar y desarrollar planos técnicos.</li> <li>• Operar máquinas herramientas, herramientas e instrumentos de medición.</li> <li>• Diagnosticar fallas y realizar reparaciones en sistemas de un vehículo.</li> <li>• Operar equipos de diagnóstico y control en sistemas de un vehículo.</li> <li>• Elaborar e implementar programas de mantenimiento y de seguridad industrial.</li> <li>• Aplicar normas ambientales.</li> <li>• Aplicar y manejar herramientas informáticas.</li> </ul> |

**Tabla 5. Fuente: Autores (Áreas)**

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>   |  |
|   | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>                           |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b><br><br><b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### 5.8. Proceso de identificación de peligros y valoración de los riesgos.

| <b>CLASIFICACIÓN DE PELIGROS</b>  |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>HIGIÉNICOS</b>   | <b>FÍSICOS</b>                    | <b>PSICOSOCIALES</b>  |
|   | Ruido                             | Estrés laboral  |
|   | Iluminación (Deficiente/Excesiva) | Contenido de la tarea   |
|   | Vibraciones                       | Organización del trabajo  |
| Temperaturas Extremas (frío/calor)  | Relaciones humanas                |   |
| Radiaciones (No ionizantes/Sí ionizantes)   | Gestión                           |   |
|   |                                   | Factores socioeconómicos, etc.  |
|   | <b>BIOLÓGICOS</b>                 | <b>BIOMECANICOS</b>   |
| Animal  |                                   | Carga Estática (Postura de pie, sentado, etc.)  |
| Vegetal   |                                   | Carga Dinámica (Esfuerzos, Movimientos, Manipulación de cargas)                                     |
| Fungal  |                                   | Confort ergonómico (Diseño puesto trabajo)  |
| Protista  |                                   |   |
| Mónera  |                                   |   |
| Virus   |                                   |   |
| Bacterias   |                                   |   |
|   | <b>QUÍMICOS</b>                   | <b>RIESGO PUBLICO</b>   |
| <b>Por sus características:</b>   |                                   | - Asalto y atraco   |
| Gases (Gases/Vapores),  |                                   | - Accidentes de transito  |
| Aerosoles (Sólidos/Líquidos),   |                                   | - terrorismo  |
| Polvos (Orgánicos/ Inorgánicos),  |                                   | - secuestro   |
| Humos (Metálicos/Combustión), etc.  |                                   |   |
| <b>Por sus efectos:</b> Irritantes, Asfixiantes,                                  |                                   |   |
| Anestésicos, Tóxicos, Cancerígenos, Muta génicos, Teratogénicos, De acción local, |                                   |   |
| Causantes de patologías respiratorias   |                                   |   |
| <b>SEGURIDAD</b>  | <b>ELÉCTRICOS</b>                 | <b>MECÁNICOS</b>  |
|   | Alta tensión                      | Por trabajos especiales: en alturas, en espacios confinados, manipulación y transporte cargas, etc. |
|   | Baja tensión                      |   |
|   | Electricidad estática             |   |

**Tabla 6. Fuente: Autores (Clasificación de los riesgos)**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |  |
|---|--|--|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>                           |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b><br><br><b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## 5.9. Análisis de peligros

Es la etapa donde se realiza el reconocimiento de los procesos de la empresa a través de la observación directa de las condiciones de los lugares de trabajo, esta etapa se desarrolla en tres actividades:

### Identificación de peligros:

Para la identificación del peligro se deben establecer tres preguntas: ¿Existe fuente de daño?, ¿Quién puede ser dañado?, ¿Cómo puede ocurrir el daño?, una vez determinada la existencia del peligro establecemos a que clasificación pertenece y como se planteó en la Tabla 11. Clasificación de peligros.

### Estimación del riesgo:

En esta fase se debe precisar el riesgo de acuerdo a dos variables: probabilidad estimada y la consecuencia esperada, lo anterior pretende determinar el valor de una cosa no material, esto implica dificultades ya que los riesgos no se pueden pesar y medir, por tanto, siempre llevará una carga subjetiva, que debe ser mínima en la medida que el profesional que la desarrolla es experto en el tema.

La estimación se desarrollará con base en la siguiente tabla.

**Tabla 7. Fuente GTC45 Probabilidad estimada y consecuencia esperada.**

| PROBABILIDAD | CONSECUENCIA          |                         |                          |
|--------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
|              | LIGERAMENTE<br>DAÑINO | MODERADAMENTE<br>DAÑINO | EXTREMADAMENTE<br>DAÑINO |
| <b>BAJA</b>  | Trivial               | Tolerable               | Moderado                 |
| <b>MEDIA</b> | Tolerable             | Moderado                | Importante               |
| <b>ALTA</b>  | Moderado              | Importante              | Intolerable              |

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

En la siguiente tabla se relaciona un criterio que debe servir como punto de partida para la toma de decisiones, esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas.

**Tabla 8. Fuente GTC 45 Criterio para la toma de decisiones**

| <b>RIESGO</b>      | <b>ACCIÓN</b>   |
|--------------------|---|
| <b>Trivial</b>     | <b>No se requiere acción específica</b>   |
| <b>Tolerable</b>   | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control                 |
| <b>Moderado</b>    | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.   |
| <b>Importante</b>  | No deben comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados |
| <b>Intolerable</b> | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo  |

### **Valoración del riesgo:**

En esta fase se determina de acuerdo a las siguientes tablas, los criterios de evaluación del Riesgo en las variables determinadas: consecuencia y probabilidad

Fuente: EFQM, Excelencia, Gestión del Riesgo

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**Tabla 9. Fuente GTC 45 Evaluación de riesgos por consecuencia**

| <b>CONSECUENCIAS</b>     | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|--------------------------|---|
| Ligeramente<br>Dañino    | Tratamiento de primeros auxilios, Lesiones superficiales, de poca gravedad, no incapacitantes o con incapacidades menores.<br>Pérdidas financieras pequeñas |
| Moderadamente<br>Dañino  | Requiere de tratamiento médico, todas las (EL) no mortales, esguinces, torceduras, quemaduras, golpes severos, fracturas.<br>Pérdidas financieras altas.    |
| Extremadamente<br>Dañino | Muerte, Lesiones graves, progresivas. Enorme pérdida financiera   |

**Tabla 10. Fuente GTC 45 Evaluación de riesgos por probabilidad**

| <b>PROBABILIDAD</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>   |
|---------------------|--|
| Baja                | El daño ocurrirá raras veces o solamente en circunstancias excepcionales |
| Media               | El daño ocurrirá en algunas ocasiones                                    |
| Alta                | El daño ocurrirá siempre o en la mayoría de las circunstancias           |

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |  |                             |
|---|--|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  |  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> |  | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**Tabla 11. Fuente GTC 45 Matriz de Probabilidad Por Consecuencia**

|  |              |  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
|--|--------------|--|------------------|-------------------|--|---|---|---|---|---|----|
| El daño ocurrirá siempre o en la mayoría de las circunstancias           | <b>ALTO</b>  | 10   | <b>MODERADO</b>  | <b>IMPORTANTE</b> | <b>INTOLERABLE</b>   |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 9  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 8  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
| El daño ocurrirá en algunas ocasiones                                    | <b>MEDIO</b> | 6  | <b>TOLERABLE</b> | <b>MODERADO</b>   | <b>IMPORTANTE</b>  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 5  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 4  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
| El daño ocurrirá raras veces o solamente en circunstancias excepcionales | <b>BAJO</b>  | 3  | <b>TRIVIAL</b>   | <b>TOLERABLE</b>  | <b>MODERADO</b>  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 2  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 1  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | 1  | 2                | 3                 | 4  | 5 | 6 | 7   | 8 | 9 | 10 |
|  |              | <b>Ligeramente Dañino</b>  |                  |                   | <b>Moderadamente Dañino</b>  |   |   | <b>Extremadamente Dañino</b>                                    |   |   |    |
|  |              | <b>CONSECUENCIA</b>  |                  |                   |  |   |   |   |   |   |    |
|  |              | Tratamiento de primeros auxilios, lesiones superficiales de poca gravedad, no incapacitantes o con pérdidas financieras pequeñas |                  |                   | Requiere tratamiento médico, todas las EP no mortales, esguinces, quemaduras, fx, pérdidas financieras altas |   |   | Muerte, lesiones graves, progresivas. Enorme pérdida financiera |   |   |    |

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

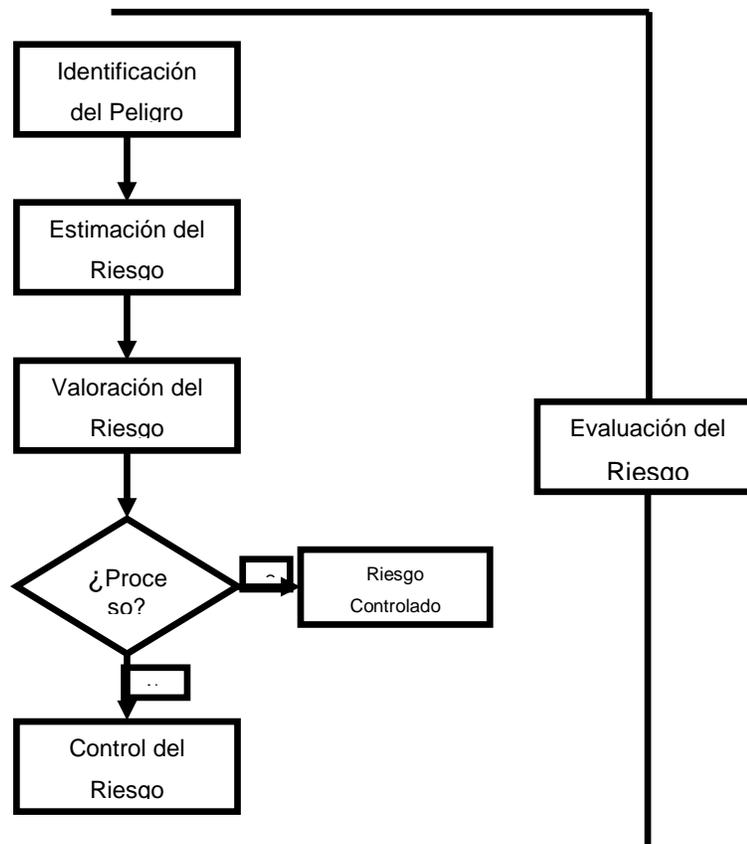
### 5.10. Controles recomendados y tiempo de cumplimiento

Esta etapa es la más importante en la evaluación de los riesgos, ya que en ella es donde se establecen los sistemas de control en la fuente, medio, método y trabajador que se plantean para controlar o disminuir el riesgo de la empresa.

En esta etapa se establecen los tiempos en los cuales se deben llevar a cabo los controles, dando una intervención bajo las siguientes variables:

- Corto plazo (es un rango mínimo de intervención, es casi inmediata, se sugiere 1 mes).
- Mediano plazo (es un rango intermedio de intervención, se sugiere 3 meses).
- Largo plazo (es el rango máximo de intervención donde la prioridad es baja, se sugiere 6 meses)

### Flujo grama de la Gestión de Riesgos



| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **6. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación empleada, es una investigación descriptiva y exploratoria, se emplea métodos cualitativos y cuantitativos, es descriptiva porque permite describir en todos sus componentes una realidad y de la investigación exploratoria como el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando éste aún no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado y las condiciones existentes no son aún determinantes.

En el caso de motores y transmisión de potencia de la universidad ECCI sede Bogotá, realizando una evaluación cualitativa a través de preguntas al trabajador (laboratorista o encargado) y cuantitativa a través de los mecanismos de evaluación de riesgos nombrados en el marco teórico y las metodologías LEST y OWAS.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1. Recolección de información**

Mediante la investigación hecha verbalmente a los empleados se plantea la hipótesis de los riesgos a los cuales ellos están expuestos, y de allí se determina la implementación de las metodologías más pertinentes, para este caso en específico es la implementación de la metodología LEST que realiza la investigación; para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de cualificación necesario para su desempeño es bajo. Algunas partes del método (ambiente físico, postura, carga física...) pueden ser empleadas para evaluar puestos con un nivel de cualificación mayor del sector industrial o servicios, ¿siempre y cuando el lugar de trabajo y las condiciones ambientales permanezcan constantes y la metodología OWAS para la investigación postural basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos) y manejo de cargas en específico.

### **7.2. Población.**

La población que se escogió para esta investigación son los empleados, los cuales están conformados por dos (2) trabajadores (laboratoristas o encargados) en jornada mañana y noche; de cuatro (4) horas en taller de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la universidad ECCI de la sede de Bogotá, que son las personas directamente implicadas dentro del proceso productivo.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### **7.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para esta investigación se realizaron registros fotográficos del laboratorista realizando sus labores, de esta manera se tiene evidencias y manejo de información del comportamiento y detección de peligros y riesgos de accidentes dentro de la ejecución de sus actividades laborales.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## 7.4. Resultados

### Presentación de los resultados para el método LEST.

A continuación se muestran los resultados de cada dimensión. En aquellos casos en los que no se han introducido los datos necesarios para el cálculo se mostrará el símbolo "-". Considere que, en algunos casos, para calcular una variable es necesario introducir ciertos datos en otras dimensiones.

#### Carga física

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Carga física" y los valores de sus correspondientes variables:

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Carga física</b>                        | <b>18,5</b> |
| Carga Estática                             | 30          |
| Carga Dinámica                             | 7           |
| Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo | 4           |
| Esfuerzo de aprovisionamiento              | 3           |

**Tabla 1. Carga física**

Los valores nos muestran que hay molestias de fatiga muscular debido a que las partes mecánicas que debe manipular el trabajador son en promedio de 30 kg o más.

El peso máximo recomendado para levantar una carga es:

- Hombres a nivel del pecho: 50 kg
- Hombres desde el piso: 25 kg
- Mujeres a nivel del pecho: 25 kg
- Mujeres desde el piso: 12.5 kg

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |



Imagen 1. Carga estática y dinámica

**Entorno físico**

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Entorno físico" y los valores de sus correspondientes variables:

| Entorno físico           |   | -   |
|--------------------------|---|-----|
| <b>Ambiente Térmico</b>  |   | -   |
|                          | Valoración del ambiente                       | -   |
|                          | Variaciones en la jornada                     | -   |
| <b>Ruido</b>             |   | 14  |
|                          | Valoración del ruido                          | 10  |
|                          | Índice compuesto de exposición al ruido       | 415 |
|                          | Nivel de intensidad sonora equivalente en dB. | 96  |
|                          | Ruidos impulsivos                             | 4   |
| <b>Ambiente luminoso</b> |   | -   |
|                          | Niveles de Iluminación y contraste            | 0   |
|                          | Existencia de iluminación natural             | 2   |
|                          | Existencia de deslumbramientos                | 0   |
|                          | Diferencias de iluminación puesto/entorno     | -   |
| <b>Vibraciones</b>       |   | -   |

Tabla 2. Entorno físico

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- Los valores nos muestran que hay una situación satisfactoria en ambiente térmico. Ya que en la muestra no había radiación térmica producido por los motores solo temperatura ambiente.
- También nos muestran que hay incomodidades auditivas debido al número de ruidos impulsivos a los que está sometido el encargado del taller, docente y el estudiante cuando se encienden los motores.
- Los valores nos muestran que hay una situación satisfactoria en ambiente luminoso. Ya que en la zona de almacenaje cuenta con una iluminación adecuada que permiten realizar la labor.

Ya que no se pueden obtener las medidas de iluminación y ruido técnicamente su valoración fue Subjetiva, para algunas zonas la luz es adecuada y permite realizar el trabajo, pero para algunos casos se necesita una luz localizada por la naturaleza de la tarea de precisión cuando se están armando piezas pequeñas en la práctica. Se percibieron vibraciones a nivel de piso, las mesas y las manos cuando se realizó el encendido de los motores sin mayor relevancia.

La ventilación del taller es deficiente debido al humo expulsado por los motores, ya que estos no están guiados aun extractor localizado. Lo que conlleva a dejar la puerta de entrada abierta.



Imagen 2. Iluminación

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |



Imagen 3. Ventilación

#### Carga mental

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Carga mental" y los valores de sus correspondientes variables:

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Carga mental</b> | <b>3,33</b> |
| Presión de tiempos  | 0           |
| Atención            | 1           |
| Complejidad         | 9           |

**Tabla 3. Carga mental**

- Los valores nos muestran que hay una situación de condiciones satisfactoria en atención, pero nocividad en la complejidad del trabajo que está realizando el laboratorista, ya que el cansancio y la jornada había sido completa por disposición del jefe de taller por las condiciones organizacionales que se dieron en la visita.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

#### Aspectos psicosociales

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Aspectos psicosociales" y los valores de sus correspondientes variables:

| Aspectos psicosociales | -   |
|------------------------|-----|
| Iniciativa             | 6,5 |
| Comunicación           | -   |
| Relación mando         | -   |
| Status social          | -   |

**Tabla 4. Aspectos psicosociales**

- Los valores nos muestran que hay una situación de molestia del trabajador (laboratorista o encargado). Ya que el grupo que se encontró en el taller no cuenta con los requerimientos establecidos para el ingreso al taller como son el overol y botas de seguridad, este último debido a que ingresan con tenis o zapatos, lo cual está reglamentado en el manual de convivencia y requerimientos mínimos del lugar para la seguridad del taller de la universidad.



Imagen 4.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

#### Tiempos de trabajo

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Tiempos de trabajo" y los valores de sus correspondientes variables:

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>Tiempos de trabajo</b> | <b>4</b> |
| Cantidad de tiempo        | 0        |
| Organización del tiempo   | 8        |

**Tabla 5. Tiempos de trabajo**

- Los valores nos muestran que hay una exigencia de carga laboral en laboratorista, ya que se encontraba solo y no había entregado el material de práctica a tiempo. Cuando generalmente se encuentra acompañado con personal de apoyo. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad y confort para mejorar los tiempos y duración semanal de productividad laboral.



Imagen 5. Tiempos de trabajo

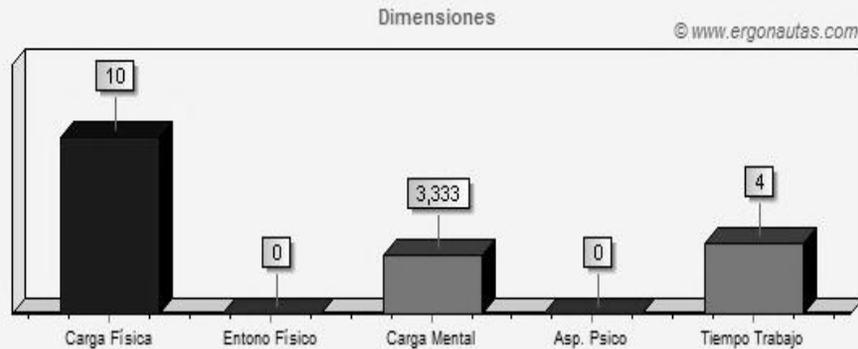
| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### Histograma de resultados método LEST.

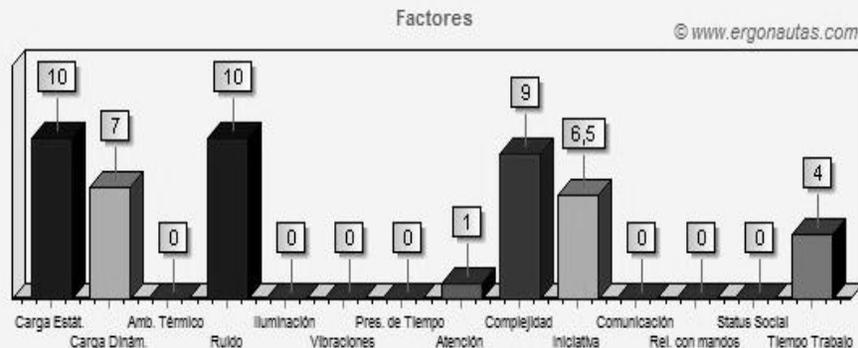
La siguiente tabla muestra el sistema de valoración del método Lest en función de la puntuación y los colores asignados a cada valor para su representación gráfica.

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

La siguiente figura muestra de forma gráfica los valores obtenidos para cada dimensión .



La siguiente figura muestra gráficamente los valores obtenidos para los factores englobados en las distintas dimensiones.



**Tabla 6. Resultados TOTALES de evaluación método LEST**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **Análisis e interpretación de los resultados.**

### **Evaluación del Ambiente Físico**

Tras la evaluación preliminar de las condiciones de trabajo, se procedió a caracterizar el ambiente físico según el método LEST, obteniéndose que, en el momento de ignición de los motores y el ruido, se comporta de manera nociva en un 70% de los puestos de trabajo. Para esto se utilizó un sonómetro dando como resultado 132 dB. Este se presenta cuando el nivel de presión sonora es prácticamente constante durante el periodo de observación (a lo largo de la jornada de trabajo), el cual es de cuatro (4) horas.

Por otro lado, existe el estrés térmico generando discomfort en la mayoría de los casos, cuando los motores irradian calor, al igual que la iluminación y la exposición a la polución. Los cuales son perjudiciales como CO y HC. Destacándose los humos emitidos por la combustión; detectándose una nocividad media para ambiente térmico por la combinación de alto consumo energético y condiciones ambientales desfavorables.

Al analizar el histograma se observa la nocividad del ambiente físico, las cuales está solamente referida a las condiciones de ruido, pues para el resto de los factores de riesgo se presentan sólo molestias débiles (referentes a la metodología LEST).

Los encargados del taller son quienes dan ignición a los motores, por esta razón son los más afectados por la combinación del elevado consumo energético en un ambiente térmicamente desfavorable, con niveles de ruido cercanos a los 132 dB, además de deficiencias en la iluminación y exposición a vibraciones. Se percibieron vibraciones a

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

nivel de piso, las mesas y las manos cuando se realizó el encendido de los motores sin mayor relevancia.

### **Evaluación de Factores Psicosociales**

Al realizar el análisis correspondiente de los factores psicosociales se pudo detectar que más del 83% de los casos estudiados presenta niveles de Iniciativa muy reducidos debido a las diferencias entre jefe y subordinados. En este caso los trabajadores (laboratoristas) no tienen una buena comunicación para realizar sus funciones y labores diarias. Ya que por requisitos del jefe de taller tiene que hacer labores no descritas por su cargo, por ejemplo: traslado de materiales para la construcción y similares.

Para el 65% de los casos, los motores no cuentan con silenciadores de sonido como es regularmente. Principalmente por el ambiente ruidoso y por ende al equipo de protección personal usado no está reglamentado por la universidad ECCI.

Por otra parte, sólo 2 sujetos provenientes del manejo del taller que laboran 44 horas a la semana en dos (2) turnos, no presentan riesgos importantes en cuanto al tiempo de trabajo.

Sin embargo, la necesidad de recuperar los retrasos que tiene el resto de los encargados del taller durante la jornada de trabajo, hace que este factor sea más crítico para ellos. Se observa que el 90% de los encargados del taller presentan molestias nocivas en cuanto a complejidad y rapidez.

El factor atención para más del 70% de los sujetos presenta nocividad debido a la combinación de aspectos tales como el nivel de atención requerida por hora de trabajo, la alta frecuencia de exposición a los riesgos de accidentes y a la importancia de los mismos, el alto valor de las piezas que se manipulan.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## Presentación de resultados método OWAS

### FASE 1



Imagen 1 fase 1

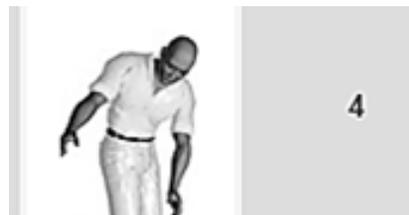


Imagen 2 fase 1



# GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS



Nombre del Proceso:

**INVESTIGACION**

**CODIGO: posgrados 5**

Nombre del Documento:

**APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE  
AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA  
UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.**

**VERSION: 1**

**FECHA: 22/Abril/2015**



Imagen 3 fase 1



## FASE 2



Imagen 1 fase 2



# GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS



Nombre del Proceso:

**INVESTIGACION**

**CODIGO: posgrados 5**

Nombre del Documento:

**APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE  
AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA  
UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.**

**VERSION: 1**

**FECHA: 22/Abril/2015**



Imagen 2 fase 2



1



Imagen 3 fase 2



3

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**FASE 3.**



Imagen 1 fase 3



Imagen 2 fase 3

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |



Imagen 3 fase 3

### Histograma de resultados método OWAS

#### Listado de códigos de postura introducidos "En todas las fases"

La siguiente tabla muestra los códigos introducidos en cada fase. Para cada código, se muestra el número de repeticiones (frecuencia), el porcentaje del total de códigos de la fase que representa y el valor del riesgo asociado a dicho código.

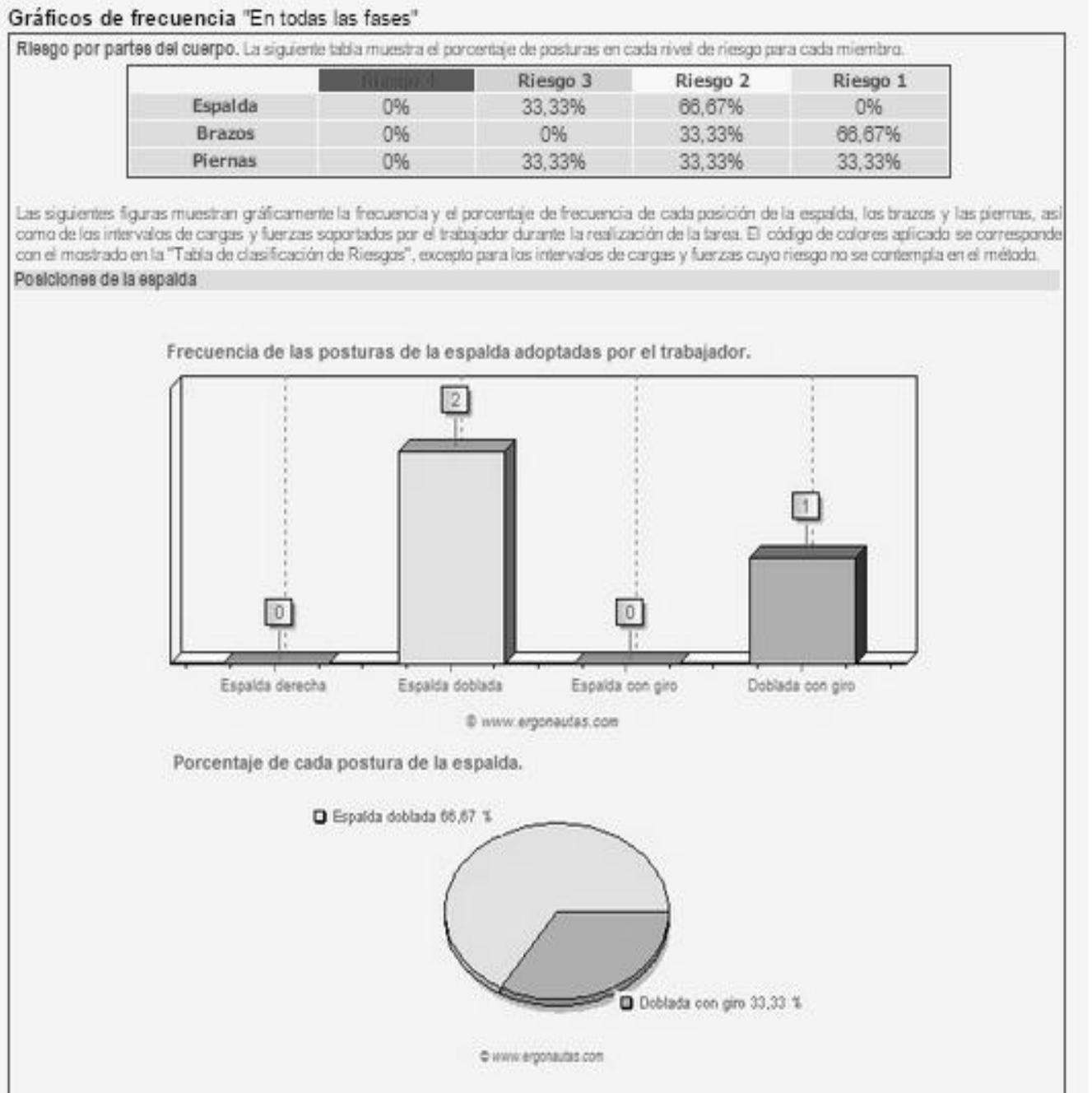
| Fase: Fase 1 | Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frecuencia | % Frecuencia | Riesgo        |
|--------------|----|---------|--------|---------|-------|------------|--------------|---------------|
|              | 1  | 4       | 1      | 4       | 3     | 1          | 100          | 4             |
|              |    |         |        |         |       | Total:     | 1            | Observaciones |
|              |    |         |        |         |       | Total:     | 1            | Posturas      |
| Fase: Fase 2 | Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frecuencia | % Frecuencia | Riesgo        |
|              | 1  | 2       | 1      | 3       | 3     | 1          | 100          | 3             |
|              |    |         |        |         |       | Total:     | 1            | Observaciones |
|              |    |         |        |         |       | Total:     | 1            | Posturas      |
| Fase: Fase 3 | Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frecuencia | % Frecuencia | Riesgo        |
|              | 1  | 2       | 3      | 2       | 3     | 1          | 100          | 3             |
|              |    |         |        |         |       | Total:     | 1            | Observaciones |
|              |    |         |        |         |       | Total:     | 1            | Posturas      |

Nº de posturas diferentes adoptadas: 3    Nº de observaciones realizadas: 3

Tabla 1. Códigos MULTIFASE 1-2-3

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

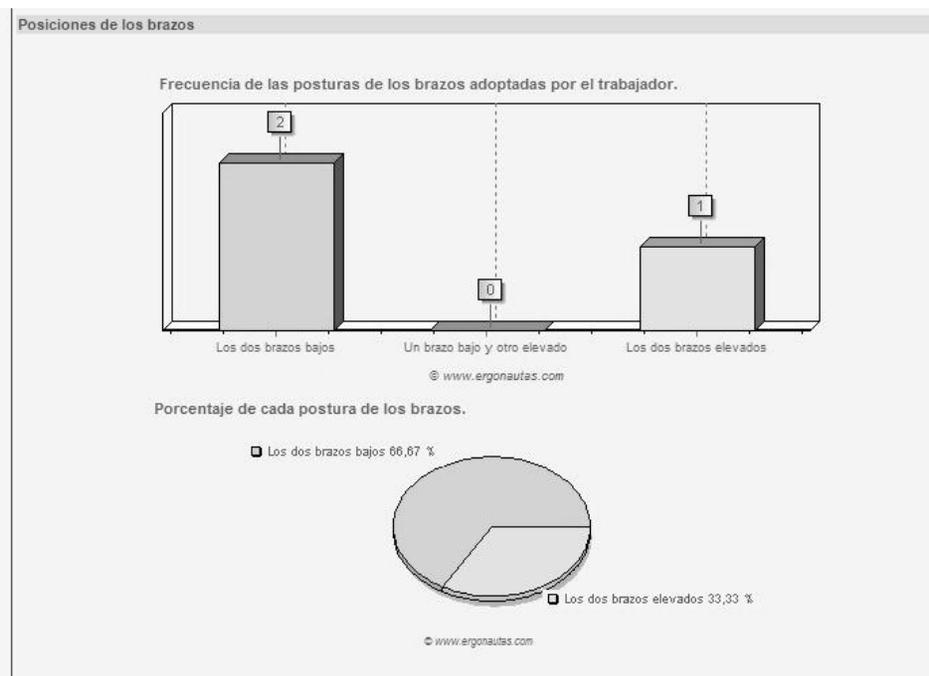
**Tabla 2. Detallada en todas las fases.**



**Tabla 3. Frecuencia en espalda MULTIFASE 1-2-3**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

En la anterior tabla se observa que la postura de espalda doblada fue la de mayor porcentaje, es decir que el trabajador flexiona su espalda frecuentemente al realizar un levantamiento de carga y en las demás actividades posturales hace los dobles con giro cuando se trata de piezas para armado de los motores o transmisiones.

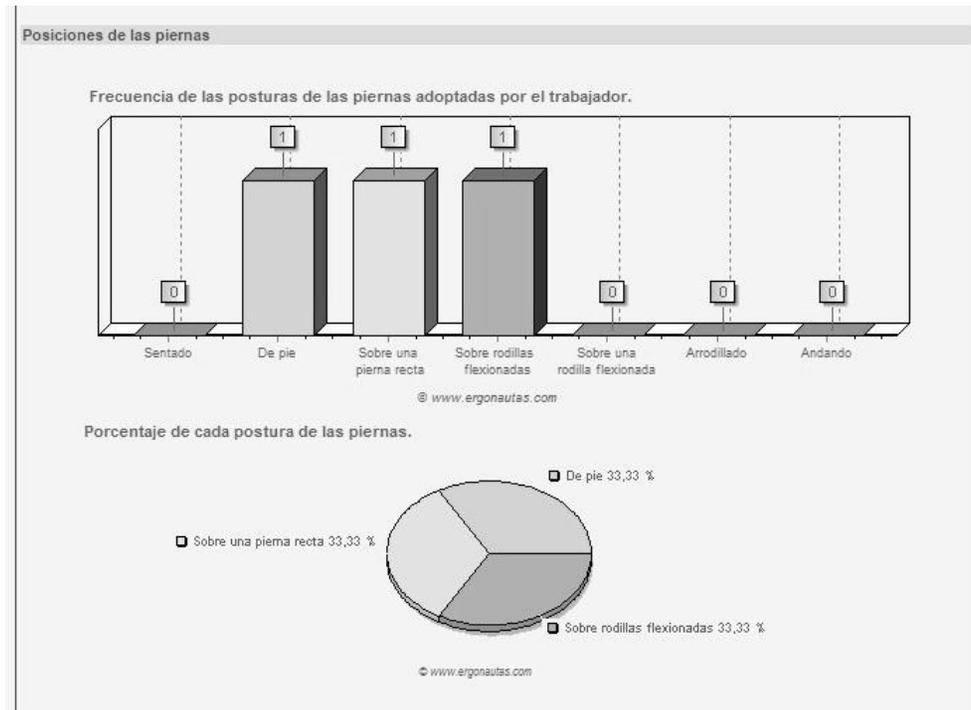


**Tabla 4. Posición brazos.**

En la anterior tabla se observa que la postura de los brazos abajo son los de mayor porcentaje, es decir, que el trabajador adopta los brazos bajos para subir la carga de las transmisiones con mayor frecuencia.

Al realizar un levantamiento de carga con los brazos elevados nos indica que las transmisiones están ubicadas en la parte más alta adoptando esta postura.

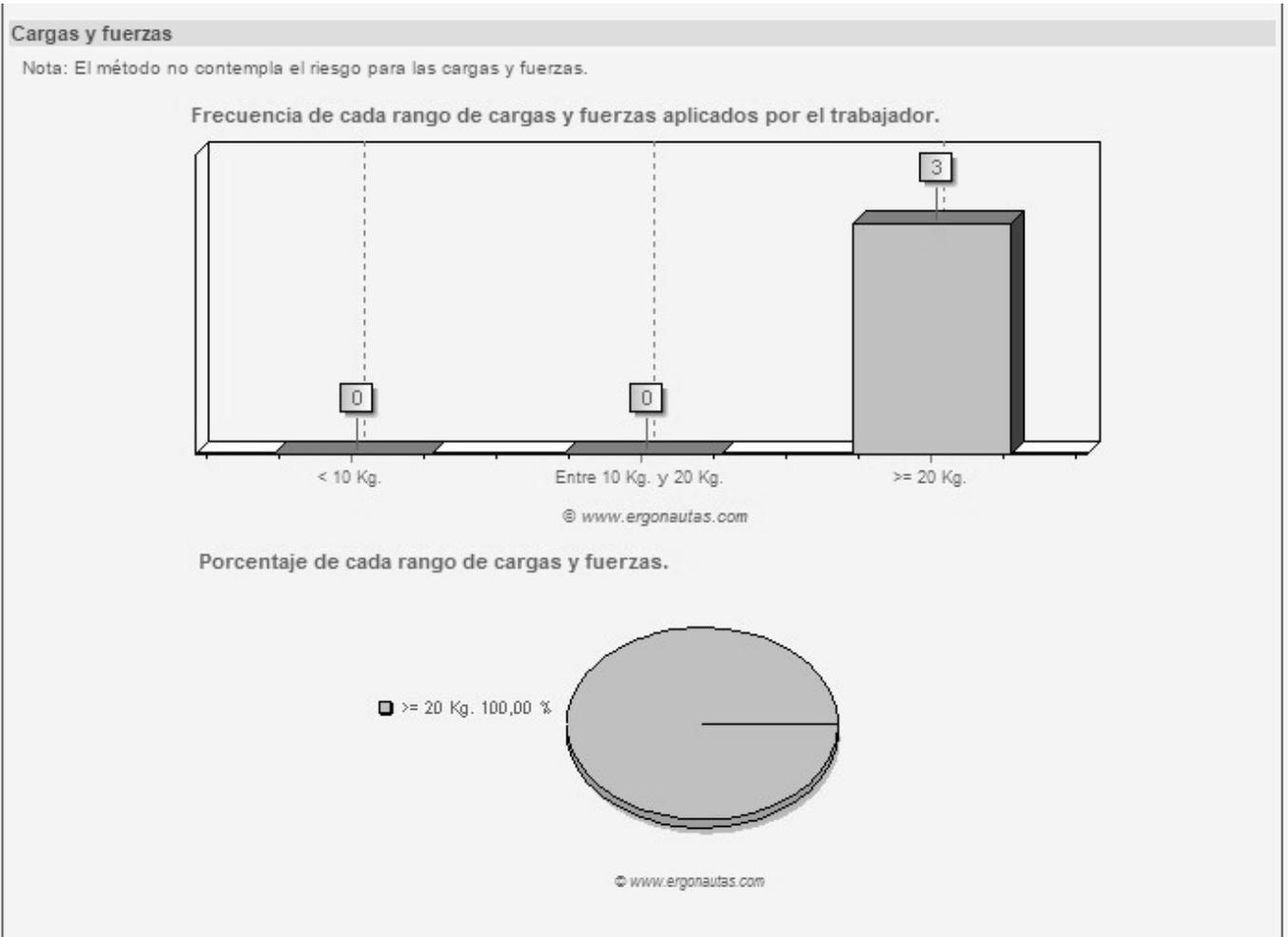
| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |  |
|---|--|--|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>                           |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b><br><br><b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |



**Tabla 5. Posición piernas.**

En la anterior tabla se observa que la postura de las piernas tiene igual porcentaje en las tres posiciones (de pie, una pierna recta, sobre rodillas flexionadas), es decir, que el trabajador adopta estas posiciones para subir la carga de las transmisiones con mayor frecuencia, al realizar un levantamiento de cargas y halar los motores para la práctica que realizan los estudiantes.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |



**Tabla 6. Cargas y fuerzas MULTIFASE 1-2-3.**

En la anterior tabla se observa que las cargas y fuerzas son igual o mayores a 20 kg, es decir, que el trabajador tiene que ejercer esa fuerza y mayor para cargar las cajas de transmisión de potencia del taller.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

### Reconocimiento del método LEST y OWAS en cada fase

**Resultados fase 1:** en esta etapa de la primera fase se observa que los movimientos del personal encargado del taller es de **NIVEL 4 (tabla1)** donde se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. En especial espalda, brazos y piernas.

**Resultados fase 2:** en esta etapa de la segunda fase se observa que los movimientos del personal encargado del taller es de **NIVEL 3 (tabla1)** donde que se requiere tomar acciones correctivas lo antes posible. Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. En especial espalda, piernas

**Resultados fase 3:** en esta etapa de la tercera fase se observa que los movimientos del personal encargado del taller es de **NIVEL 3 (tabla1)** donde se requiere tomar acciones correctivas lo antes posible. Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. En especial espalda, brazos.

### Ergonomía Proactiva Vs. Reactiva

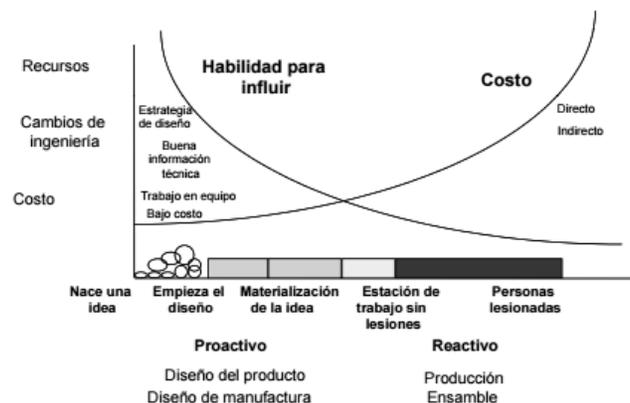


Imagen 1. Ergonomía proactiva vs reactiva semac (web)

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- La carga realizada por los trabajadores en su actividad laboral supera los 50 kg; siendo este el límite permisible establecido por la ley colombiana.
- El entorno físico no presenta alteraciones térmicas; debido a que se compensan con sistemas de ventilación y recirculación de aire.
- El factor de ruido es elevado con respecto a los límites establecidos por la ley, ya que supera los 85 db en el momento en el que se encienden los motores a combustión interna.
- Las condiciones medioambientales tanto iluminación como de ventilación están controladas y no presentan un riesgo predominante en las actividades que se realizan en el taller.
- El aspecto psicosocial presenta molestias al trabajador, pero son moderadas ya que pueden ser manejadas por el mismo empleado.
- Los factores más relevantes o nocivos de los resultados obtenidos por la metodología LEST son la carga física, postural y ruido generado por la actividad académica.
- Existe una carencia de higiene postural por parte de los trabajadores al momento de realizar movimientos, levantamientos, transporte y manipulación de los elementos de apoyo (sistemas de transmisión de potencia, cajas automáticas, mecánicas, diferenciales entre otras), para las prácticas de los estudiantes en el taller.
- No hay capacitación a los trabajadores para mejorar la higiene postural y manejo de cargas generadas por la labor desempeñada.
- Mal diseño y distribución de la planta física en cuanto al almacenaje de las ayudas didácticas, (estantería de los sistemas de transmisión de potencia y la ubicación de los muebles de los motores).
- Falta de equipos especializados para la carga y transporte de elementos pesados. (montacargas, estibadoras, carretilla elevadora eléctrica, elevadores hidráulicos).

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- Los trabajadores realizan sobreesfuerzos en el momento de realizar el traslado de las ayudas o equipos necesarios para las practicas estudiantiles; en especial las de sistemas de transmisión de potencia ya que el peso oscila entre 40 a 120 kilogramos; teniendo en cuenta que se manipulan con ayudas mecánicas y /o con otra persona.
- Si existe un factor de riesgo biomecánico evidente en el taller carrera 20 sede L universidad ECCI, el cual fue comprobado por medio la incidencia de los resultados arrojados por las dos metodologías utilizadas.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **8.1. Fuentes Primarias**

la fuente primaria de información fue la dada por el laboratorista quien labora en el taller sede (L) de ajuste de motores y sistemas de transmisión de potencia de la universidad ECCI sede Bogotá.

La recopilación de la información se realiza a través de observación, entrevistas a los empleados (laboratoristas) que ejecutan actividades dentro del taller, para así realizar la evaluación inicial.

### **8.2. Fuentes Secundarias**

Se tomó información bibliográfica obtenida de libros de texto de Gestión, seguridad y salud en el trabajo, a su vez se tomaron en cuenta sitios Web e informes realizados por organismos e instituciones sobre Diseño y gestión del riesgo de diferentes sectores.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## 9. RECURSOS

A continuación, se describen los recursos necesarios para la realización del proyecto.

- **Recursos Físicos**

| <i>Descripción del<br/>Equipo</i> | <i>Cantidad Requerida</i> | <i>Precio Unitario</i> | <i>Monto de inversión</i> |
|-----------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>Servidor de Red</b>            | 1                         | \$ 500.000             | \$ 500.000                |
| <b>Estaciones de Trabajo</b>      | 3                         | \$500.000              | \$1.500.000               |
| <b>Impresoras:</b>                |                           |                        |                           |
| <b>Laser</b>                      | 1                         | \$ 50.00               | \$50.000                  |
| <b>Inyección de Tinta</b>         | 1                         | \$ 90.000              | \$ 90.000                 |
| <b>TOTAL</b>                      |                           |                        | \$ 2.140.000              |

Descripción del Equipo: Elaboración propia.

**Tabla 12. Recurso físico.**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- **Software (incluye costos de licencia, instalación e impuestos).**

| <i>Descripción del Software</i>                | <i>Cantidad Requerida</i> | <i>Precio Unitario</i> | <i>Monto de inversión</i> |
|--|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| <i>Sistema Operativo Windows 7 profesional</i> | 3                         | \$ 920.000             | \$ 2.760.000              |
| <i>Office 2016 profesional</i>                 | 3                         | \$ 970.000             | \$ 2.910.000              |
| <i>Antivirus Nod-32</i>                        | 3                         | \$ 260.000             | \$ 780.000                |
| <b>TOTAL</b>                                   |                           |                        | <b>\$ 6.450.000</b>       |

Descripción del Equipo: Elaboración propia.

**Tabla 13. Recurso tecnológico**

- **Recursos Humanos**

Descripción del Equipo: Elaboración propia

| <i>Nombres y Apellidos</i>      | <i>Profesión</i>       | <i>Función dentro del Proyecto</i> | <i>Duración</i> | <i>Costo</i>         |
|---------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| <i>Maryluz Andrea Quiroz R.</i> | Ing. Mecánico Esp SST  | Investigador                       | 6 Meses         | \$ 4.800.000         |
| <i>Jhonatan Ospina M.</i>       | Ing. Mecánico -Esp SST | Investigador                       | 6 Meses         | \$ 4.800.000         |
| <i>Luis Alberto Castro R.</i>   | Ing. Mecánico -Esp SST | Investigador                       | 6 Meses         | \$ 4.800.000         |
| <b>TOTAL</b>                    |                        |                                    |                 | <b>\$ 14.400.000</b> |

Descripción del Equipo: Elaboración propia.

**Tabla 14. Recurso humano**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

- **Recursos para la recolección de información**

Descripción del Equipo: Elaboración propia

| <i><b>Descripción del<br/>Instrumento de medición.</b></i> | <i><b>Cantidad<br/>Requerida</b></i> | <i><b>Precio<br/>préstamo</b></i> | <i><b>Monto de<br/>inversión</b></i> |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <i><b>Sonómetro</b></i>                                    | 1                                    | \$ 1.250.000                      | \$ 1.250.000                         |
| <i><b>Luxómetro</b></i>                                    | 1                                    | \$ 1.120.000                      | \$ 1.120.000                         |
| <i><b>Bascula 400 kg</b></i>                               | 1                                    | \$ 800.000                        | \$ 800.000                           |
| <i><b>TOTAL</b></i>  |                                      |                                   | \$ 3.170.000                         |

Descripción del Equipo: Elaboración propia.

**Tabla 15. Recurso de recolección de información.**

**Dándonos un total de recursos de: \$ 26.160.000**

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **10. CONCLUSIONES**

Es importante determinar, evaluar y controlar los peligros y riesgos existentes en actividades académicas técnicas como las manejadas en los talleres educativos de la Universidad ECCI, ya que se brinda un auto cuidado y formación integral a trabajadores y estudiantes; la cual se debe tener en cuenta en las demás organizaciones con esta misma actividad económica a nivel local, nacional e internacional, para así mitigar la ocurrencia AT y EL.

Las actividades y procesos que se llevan a cabo en el taller no son lo suficientemente efectivas para garantizar la buena calidad de vida y seguridad de toda la población trabajadora en estos ámbitos

El espacio de trabajo investigado no está diseñado pensando en la seguridad y salud de los trabajadores, estudiantes y docentes que utilizan este ámbito de formación ya que se evidencian diferentes anomalías desde el punto ergonómico y biomecánico generado por la actividad realizada, teniendo en cuenta que no se contó con una planeación integral en el momento de su concepción.

La investigación, control y concientización de peligros y riesgos generados por una actividad de educación técnica como la presentada en el taller de la sede (L) de la Universidad ECCI, es fundamental para generar una cultura de seguridad en el trabajo y auto cuidado en el ámbito laboral del personal de la Universidad y de la población estudiantil en general; la cual no se lleva a cabo por la falta de estructuración consistente y objetiva del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

| <b>GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS</b>                                      |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## **11. RECOMENDACIONES**

Instruir o capacitar al docente, estudiante, trabajador de cada área, sobre los conocimientos básicos de seguridad y salud en el trabajo; ya que es primordial para prevenir accidentes producidos por las practicas que se hagan en los talleres o laboratorios de la universidad

Retroalimentación de las normas de ingreso a los talleres y laboratorios, con respecto al uso de elementos de protección personal (EPP); en caso que no estén publicados, solicitar al jefe de seguridad y salud de la universidad la comunicación de estos requisitos para aulas nuevas en la institución.

Aprovechar la metodología y aplicarla para todos los talleres de la universidad ECCI hacia un diagnóstico de los peligros y riesgos existentes en cada labor; de esta manera prevenir enfermedades, accidentes laborales. Los cuales puedan acarrear problemas legales como indemnizaciones y demás situaciones que se puedan presentar.

Adoptar las medidas más convenientes para erradicar o minimizar los diferentes factores de riesgo a los que se ven expuestos los trabajadores, estudiantes y ejercer mayor presencia por parte de los representantes del comité paritario, brigadas, personal especializado; que maneje el programa de salud en el trabajo en talleres o laboratorios evaluando el programa por lo menos una (1) vez al año.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alvarado, C. (s.f).** Historia de la salud ocupacional. Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental, 3.

**Bernabéu, J., Perdiguero, E., & Zaragoza, P. (2000).** Desarrollo histórico de la salud laboral.

**EL MINISTRO DE GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (s.f).** la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.,.. florida, p. m., Gonzales Ruiz, A., & Gonzales Maestre, D. (s.f.). Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales. Madrid: fundación confederal.

**GTC45. (s.f).** GTC45. Bogotá: Instituto Colombiano de normas técnicas.

**Avila Chaurand, Rosalío.** Dimensiones Antropométricas (Población Latinoamericana). Universidad de Guadalajara, Prometeo Editores.

**Becker, Jean Paul.** Plan Integral para el Desarrollo del Proceso Ergonómico. Editorial Ergon.

**Eastman Kodak Company.**Ergonomic Design for people at work. Eastman Kodak Company

**Farrer Velázquez, Francisco y Minaya Lozano, Gilberto y Niño Escalante, José y Ruiz Ripollés, Manuel.** Manual de Ergonomía. Fundación MAPFRE.

**Fundación MAPFRE.** Manual de Ergonomía. Editorial Mapfre.

**Humantech.** Manual de Ergonomía Aplicada. Humantech, Consultants in Occupational Ergonomics.

**Konz.** Diseño de Sistemas de Trabajo. Limusa.  
**Le Veau , Barney.** Biomecánica del Movimiento Humano. Trillas.

**Mondelo, Pedro R. y Gregori Torada, Enrique y Barrau Bombardó, Pedro.** Ergonomía 1 Fundamentos. Mutua Universal, Barcelona, España, 2001.

**OIT.** Factores Ambientales en el Lugar de Trabajo. OIT.

| GESTIÓN DE LA INVESTIGACION POSGRADOS   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Nombre del Proceso:<br><b>INVESTIGACION</b>  | <b>CODIGO: posgrados 5</b>  |
|   | Nombre del Documento:<br><b>APLICACIÓN METODOS LEST Y OWAS TALLER SEDE (L) DE<br/>AJUSTE DE MOTORES Y SISTEMAS DE TRANSMISION DE POTENCIA<br/>UNIVERSIDAD ECCI BOGOTA.</b> | <b>VERSION: 1</b>           |
|   |  | <b>FECHA: 22/Abril/2015</b> |

**Panero, Julius y Zelnick, Martin.** Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Ediciones G. Gilli, S.A.

**Paulat, B. Mustafa.** Fundamentals of Industrial Ergonomics. Prentice Hall.

**Prado León, Lilia Roselia.** Ergonomía y Lumbalgias Ocupacionales. Universidad de Guadalajara, Prometeo Editores.

**Prado León, Lilia Roselia.** Factores Ergonómicos en el Diseño (Antropometría). Universidad de Guadalajara, Prometeo Editores.

**Ramírez Cavassa.** Ergonomía y Productividad. Limusa / Noriega Editores.

**Rodgers, Suzanne H y Eggleton, Elizabeth M.** Ergonomic Design for People at Work, Eastman Kodak Company, Vol. 1. Lifetime Learning Publications.

**Estrada, Jairo (2000).** Ergonomía. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

**Ramírez, Cesar (1991).** Ergonomía y productividad. México: Editorial Noriega Limusa.

**Restrepo, Guillermo (2010).** Introducción a la Ingeniería Industrial. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

**Finklea, John y Pawlowsky Celer (s/f).** Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Madrid.

**Ayala, Luis Carlos (2005).** Legislación en salud ocupacional y riesgos profesionales. Bogotá: Ediciones Salud Laboral.

**Zuñiga, Geovanny (2004).** Conceptos básicos en salud ocupacional y sistema general de riesgos profesionales en Colombia. Recuperado el 10 de enero de 2012 de <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/conbassalo.htm>.

**[www.arseg.conm.co](http://www.arseg.conm.co) – [www.capitalsafety.la](http://www.capitalsafety.la)**