



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

“ESTUDIO DE LOS DETERMINANTES DE RIESGO Y LA EXPOSICIÓN A FACTORES MECÁNICOS Y FÍSICOS EN EL TALLER DE MECANICA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL”

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos en el Trabajo

Autor:

Edgar Fabián Paredes Ruiz

Director

Ing. Héctor Villacreses V. M.S.c.

Quito – Ecuador

Mayo - 2014

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo: **Edgar Fabián Paredes Ruiz**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Edgar Fabián Paredes Ruiz

C.I 1000819985

**INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO
APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor: Edgar Fabián Paredes Ruiz, previo a la obtención del Grado de Magister en Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

Quito, junio 6 de 2014

Ing. Héctor Villacreses V. MSc.

C.C. 1703089845

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	iv
RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1. GENERALIDADES.....	3
1.1. Importancia y justificación.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Formulación del problema.....	5
1.4. Sistematización del problema.....	5
1.5. Objetivos.....	6
1.5.1. Objetivo general.....	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
1.6. Conceptualización de variables.....	7
1.7. Justificación metodológica.....	7
1.8. Alcance	7

CAPITULO II

2. DETERMINANTES DE RIESGO.....	8
2.1. Procesos en los talleres.....	9
2.2. Organización del trabajo.....	19
2.2.1 Estructura organizativa.....	19
2.2.2 Organización académica.....	20
2.3. Condiciones de trabajo.....	24
2.4. Factores de riesgo.....	26
2.4.1 Riesgos mecánicos.....	26
2.4.2 Riesgos físicos.....	29

2.4.2.1 Criterios de valoración	29
2.4.2.2 Historial de mediciones realizadas	30
2.4.2.3 Características de equipos de medición.....	31
2.4.2.4 Mediciones y resultados obtenidos.....	33

CAPITULO III

3. ANÁLISIS DEL DISEÑO Y DISTRIBUCION DEL TALLER.....	61
3.1. Análisis de los puestos de trabajo.....	61
3.2. Análisis del trabajo del personal Docente y Estudiantes.....	62
3.3. Cuantificación de máquinas, equipos, herramientas.....	64
3.4. Análisis de la distribución de las máquinas, equipos y herramientas.....	73

CAPITULO IV

4. EXPOSICION A LOS FACTORES DE RIESGO.....	75
4.1. Nivel de exposición de los docentes y estudiantes.....	75
4.2. Frecuencia de exposición.....	76
4.3. Registro de accidentes e incidentes.....	77
4.4. Normas de seguridad industrial existentes en taller.....	77
4.5. Control de riesgos mecánicos y físicos.....	78
4.6. Uso de equipos de protección.....	78
4.7. Señalización en el taller.....	78

CAPITULO V

5. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	82
5.1. Diagnóstico de la situación.....	82
5.2. Análisis de los riesgos mecánicos y físicos determinados.....	82
5.2.1 Riesgos mecánicos.....	82
5.2.2 Riesgos físicos.....	84
5.2.2.1 Ruido.....	84
5.2.2.2 Temperatura.....	85
5.2.2.3 Iluminación.....	87

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....88

BIBLIOGRAFIA.....90

ANEXOS.....91

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	pp
2.1 Malla curricular.....	20
2.2 Carga horaria para las prácticas en el taller.....	23
2.3 Identificación, medición, evaluación de riesgos mecánicos.....	28
2.4 Cuantificación de riesgos.....	29
2.5 Historial de las mediciones realizadas.....	30
2.6 Características del sonómetro.....	31
2.7 Características del luxómetro.....	31
2.8 Características del medidor de temperatura ambiental.....	32
2.9 Sonometría área de planta.....	33
2.10 Evaluación del ruido.....	34
2.11 Temperatura 1 oficina audiovisuales.....	35
2.12 Temperatura 1 audiovisuales mañana.....	36
2.13 Temperatura 2 oficina Coordinación.....	37
2.14 Temperatura oficina Coordinador mañana.....	38
2.15 Temperatura 3 pasantes.....	39
2.16 Temperatura área de pasantes mañana.....	40
2.17 Temperatura 4 audiovisuales.....	40
2.18 Temperatura audiovisuales medio día.....	42
2.19 Temperatura 5 oficina Pasantes.....	42
2.20 Temperatura audiovisuales medio día.....	44
2.21 Temperatura 6 audiovisuales.....	44
2.22 Temperatura audiovisuales noche.....	46
2.23 Temperatura 7 oficina Pasantes.....	46
2.24 Temperatura Pasantes noche.....	48
2.25 Temperatura 8 Coordinación.....	48
2.26 Temperatura oficina Coordinación noche.....	50
2.27 Temperatura 9 taller de máquinas herramientas.....	50
2.28 Temperatura taller máquinas herramientas noche.....	52
2.29 Evaluación comparativa de iluminación.....	59

2.30 Niveles de iluminación.....	60
3.1 Formato para la realización de prácticas.....	63
3.2 Taller o laboratorio hidráulica y neumática.....	65
3.3 Taller o laboratorio mantenimiento automotriz.....	65
3.4 Taller de montaje y desmontaje.....	67
3.5 Taller Ingeniería automotriz.....	68
3.6 Herramientas existentes en bodega.....	68
4.1 Frecuencia de exposición.....	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp
2.1 Relación salud - trabajo	8
2.2 Macro proceso.....	11
2.3 Proceso para uso del taller.....	12
2.4 Proceso para el requerimiento de herramientas.....	13
2.5 Proceso para el uso de laboratorio de sistemas automotrices.....	14
2.6 Proceso para el uso del laboratorio de metrología.....	15
2.7 Proceso para el uso del laboratorio de soldadura.....	16
2.8 Proceso para el uso del laboratorio de inyección electrónica.....	17
2.9 Proceso para el uso del taller mecánico.....	18
2.10 Estructura organizativa del taller.....	19
2.11 Evaluación de los riesgos en un taller con problemas de seguridad.....	25
2.12 Bandas de octava.....	34
2.13 Bandas de octava.....	34
2.14 Temperatura 1 audiovisuales mañana.....	36
2.15 Temperatura oficina Coordinador mañana.....	38
2.16 Temperatura área Pasantes mañana.....	40
2.17 Temperatura audiovisuales medio día.....	42
2.18 Temperatura oficina Pasantes medio día.....	44
2.19 Temperatura audiovisuales noche.....	46
2.20 Temperatura Pasantes noche.....	48
2.21 Temperatura Coordinación noche.....	50
2.22 Temperatura taller máquinas herramientas noche.....	52
2.23 Iluminación audiovisuales mañana.....	53
2.24 Iluminación audiovisuales medio día.....	53
2.25 Iluminación audiovisuales noche.....	54
2.26 Iluminación oficina de Docentes mañana.....	55
2.27 Iluminación oficina Docentes medio día.....	56
2.28 Iluminación oficina de Docentes noche.....	56
2.29 Iluminación escritorio Pasantes mañana.....	57

2.30 Iluminación escritorio Pasantes medio día.....	57
2.31 Iluminación escritorio Pasantes noche.....	58
2.24 Iluminación escritorio Coordinador.....	59
3.1 Distribución por áreas en el taller.....	61
3.2 Distribución de la maquinaria.....	74
4.1 Carencia de señalización horizontal.....	79
4.2 Carencia de señalización vertical.....	80
4.3 Señalización confusa.....	80
4.4 Incumplimiento de normas en señalética.....	81
4.5 Carencia de señalización en equipos.....	81
5.1 Peligrosidad de riesgos mecánicos.....	83
5.2 Bandas de octava.....	84
5.3 Niveles de temperatura en grados centígrados.....	85
5.4 Separación de mampostería con la cubierta.....	86
5.5 Separación de mampostería con la cubierta.....	86
5.6 Niveles de iluminación en luxes.....	87



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS**

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

**“ESTUDIO DE LOS DETERMINANTES DE RIESGO Y LA EXPOSICIÓN A
FACTORES MECÁNICOS Y FÍSICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA DE
INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
EQUINOCCIAL”**

Autor: Edgar Paredes

Director: Ing. Héctor Villacreses

Fecha: Mayo - 2014

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de grado fue la de identificar y analizar los factores de riesgos mecánicos y físicos existentes en el Taller de Mecánica de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial a los cuales se hallan expuestos los Docentes y Estudiantes de la carrera durante la ejecución de sus prácticas dentro del proceso educativo.

En el desarrollo de este trabajo investigativo se aplicaron técnicas recomendadas para el tratamiento de los riesgos esto es, identificar, medir, evaluar y proponer medidas correctivas que permitan generar una cultura

preventiva a fin de evitar la ocurrencia de accidentes que atenten contra la integridad del personal expuesto como también de alguna manera altere la salud de los mismos.

La metodología que sirvió como soporte a la investigación se basó fundamentalmente en: revisión documental, entrevistas con el personal encargado de administrar el taller, la observación y sobre todo la utilización de instrumentos de medición certificados que garantizan la confiabilidad del estudio realizado.

Los resultados obtenidos son un referente para generar un proceso de mejora continua además podría constituirse en un modelo de gestión técnica que se lo podría aplicar en los centros educativos que imparte la educación técnica.

Descriptor: Determinantes de riesgos, Exposición a factores de riesgo, Riesgos mecánicos, Riesgos físicos

INTRODUCCION

A comienzos del nuevo siglo, se da lugar al crecimiento de la demanda de educación superior sin precedentes. Al mismo tiempo, se produce una gran diversificación de la misma, y se toma conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo sociocultural y económico y para la construcción del futuro de las naciones (UNESCO, 1998).

La educación superior comprende "todo tipo de estudios, de formación para la investigación en el nivel postsecundario, impartidos por una Universidad u otros establecimientos de enseñanza que estén acreditados por las autoridades competentes del Estado como centros de enseñanza superior" (UNESCO, 1998). La educación superior se enfrenta en todas partes a desafíos y dificultades relativos a la financiación, la igualdad de condiciones de acceso a los estudios y en el transcurso de los mismos, una mejor capacitación del personal, la formación basada en las competencias, la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, la investigación y los servicios.

El Sistema Nacional de Educación Superior del Ecuador, tiene como objetivo principal producir y difundir conocimientos para de esta manera alcanzar el desarrollo humano que nos permita tener una sociedad más justa, responsable y solidaria, en conjunto con las comunidades internacionales, los organismos del Estado, los sectores productivos del país y la sociedad ecuatoriana en general, a través de investigación científica que nos permita la introducción de innovación tecnológica; la formación integral profesional y académica de estudiantes, docentes e investigadores, así como la participación de ellos en proyectos y desarrollo de propuestas que den solución a los problemas que afronta el país y la humanidad en general (Molina Jiménez, 2006)..

Dentro de este contexto, la Universidad Tecnológica Equinoccial mantiene los principios fundamentales del ex Instituto Tecnológico Equinoccial: "cubrir las necesidades de formación en las profesiones y ramas menos desarrolladas en

el país, en las de mayor proyección futura, en aquellas cuya demanda no ha sido satisfecha total o parcialmente” (UTE, 2007:7)

Dentro de la estructura académica, la Universidad Tecnológica Equinoccial está organizada por Facultades y Escuelas siendo una de ellas la Facultad de Ciencias de la Ingeniería en cuya especialidad se halla la Carrera de Ingeniería Automotriz cuyo principal objetivo es el de “formar profesionales de excelencia, eficaces y eficientes, capaces de intervenir en el sector automotriz para analizar, planificar, organizar, administrar, ejecutar, operar, instalar y controlar sistemas integrados de recursos humanos, equipos, información, materiales y energía y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas, aplicados al área automotriz” (UTE, 2014: Objetivo de la carrera de Ingeniería Automotriz).

El proceso educativo que mantiene la Carrera de Ingeniería Automotriz en la Universidad Tecnológica Equinoccial, crea la imperiosa necesidad de involucrar a la seguridad en el taller de la Mecánica Automotriz; para lo cual se deberá considerar como están organizadas las actividades de trabajo, cuales son los procesos educativos, en qué condiciones se realizan y a qué tipos de factores de riesgos mecánicos y físicos se hallan expuestos tanto docentes como estudiantes; todo esto, con la finalidad de establecer los determinantes de riesgo y en función de su exposición, determinar el grado de peligrosidad de los mismos.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Importancia y justificación

La Formación Técnica Superior que imparte la Universidad Tecnológica Equinoccial UTE, tiene como misión la formación de profesionales con habilidades, competencias y capacidades de alto nivel, adecuadas a las demandas sociales, acordes a la exigencias del mercado, a los avances científicos y tecnológicos y a los requerimientos de este mundo globalizado.

Dentro del proceso académico, el estudiante a más de contar con las herramientas tecnológicas de la información y comunicación debe realizar su entrenamiento práctico en un ambiente seguro libre de riesgos que garantice que en la actividad se observen y apliquen normas de seguridad.

La gestión en salud y seguridad es un aspecto que debe tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de una empresa o institución. Su regulación y aplicación por todos los estamentos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

El enfoque dado a este estudio, tiene un carácter técnico considerando técnicas analíticas, operativas y de gestión técnica, que permita normar y establecer procedimientos como un medio para prevenir los riesgos mecánicos y físicos en el centro de trabajo

La Seguridad en el Trabajo es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014); únicamente ha sido utilizada en el ámbito laboral como son las empresas, fábricas y sitios de producción, sin tomar en cuenta que existen riesgos de diferente índole en toda actividad humana y que la inobservancia a las más elementales normas perjudican a quienes realizan una labor específica.

Si bien es cierto que dentro del proceso educativo la exposición a los riesgos y el grado de consecuencias difiere con la de los centros productivos, existen determinados riesgos a los cuales se hallan expuestos docentes y estudiantes pudiendo ser causa de accidentes que afecten a la integridad.

El estudio de las condiciones de trabajo nos permite establecer un control de los riesgos en general; pero en el presente caso los mecánicos y físicos existentes; para implementar normativas de seguridad por puestos de trabajo, garantizar un sitio libre de riesgos; dando como resultado que tanto docentes como estudiantes sean los beneficiarios de la seguridad.

El presente trabajo investigativo, además de ser un aporte para el Taller de Mecánica de la Carrera de Ingeniería se constituye en un modelo de gestión que podría ser implementado en cualquier taller mecánico de instituciones educativas o de carácter productivo.

1.2 Planteamiento del problema

Los desafíos que enfrenta la Educación Superior, permiten nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber y de acceder al mismo. Deberá garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza. (UNESCO, 1998)

La formación superior ha dado sobradas pruebas de su viabilidad a lo largo de los siglos y de su capacidad para transformarse y propiciar el cambio y el progreso de la sociedad. Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Por consiguiente, y dado que tiene que hacer frente a imponentes desafíos, la propia educación superior ha de emprender la transformación y la renovación más radicales que jamás haya tenido por delante, de forma que la sociedad contemporánea, que en la actualidad vive una profunda crisis de valores, pueda trascender las

consideraciones meramente económicas y asumir dimensiones de moralidad y espiritualidad más arraigadas.

Las condiciones de seguridad en las cuales se desarrollan las actividades en el Taller de Mecánica Automotriz en la actualidad no se sujetan a las más elementales normas razón por la cual fue necesario realizar un estudio que permita determinar las condiciones de trabajo, los riesgos mecánicos y físicos existentes y en función de ello establecer las medidas preventivas y correctivas que el caso amerite.

De mantenerse la actual situación persistirá la exposición a riesgos en dicho centro de formación e incluso podría terminar afectando a la salud e integridad tanto de docentes como de estudiantes.

El presente estudio investigó la exposición a los factores de riesgos mecánicos y físicos de los Docentes y Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Automotriz conjuntamente con los determinantes que generan dichos riesgos.

1.3 Formulación del problema.

¿Cuáles son los determinantes de riesgo y la exposición a los factores mecánicos y eléctricos en el taller de Mecánica de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial?

1.4 Sistematización del problema

- ¿Qué tipo de procesos, equipos, máquinas, herramientas, instalaciones son utilizados en el proceso educativo?
- ¿Cuáles son las actividades que influyen en las condiciones de trabajo, equipos, herramientas, máquinas e instalaciones en el taller de Mecánica?
- ¿Cuáles son los factores de riesgos mecánicos y físicos a los que se exponen los usuarios en el Taller de Mecánica de la Carrera de Ingeniería Automotriz en el año 2013?

- ¿Qué condiciones de seguridad tienen los equipos, máquinas herramientas e instalaciones?
- ¿Existen normativos e instructivos de seguridad para el uso de equipos, máquinas, herramientas en el taller de Mecánica?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

IDENTIFICAR LOS DETERMINANTES DE RIESGO Y LA EXPOSICION A FACTORES MECÁNICOS Y FÍSICOS A LOS QUE SE HALLAN EXPUESTOS LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUICNOICIAL”

1.5.2. Objetivos específicos

- Establecer los procesos de trabajo existentes en el taller de mecánica
- Identificar las condiciones de trabajo en las cuales se desarrollan las actividades en el taller.
- Identificar los riesgos mecánicos y físicos existentes en el Taller de Mecánica de la Carrera de Ingeniería Automotriz en el año 2013- 2014
- Determinar las condiciones de seguridad en el sitio de trabajo
- Establecer la existencia y aplicación de normativas de seguridad para el uso de equipos, máquinas, herramientas en el taller de Mecánica.

1.6 Conceptualización de variables

1.6.1.- Variable independiente: Determinantes de riesgo

Determinante es aquello que determina. El **riesgo** se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Determinantes de riesgo son todas las condiciones intrínsecas que permitan la ocurrencia de un evento con consecuencias negativas

1.6.2. Variable dependiente: Exposición a los factores de riesgos mecánicos y físicos

1.7 Justificación metodológica

El nivel de investigación es de tipo descriptivo, de campo y documental. Es descriptiva por que permite la observación cuali-cuantitativa del mayor número de situaciones posibles existentes en el centro de estudio (taller), detallando sus características y propiedades. Es de campo porque se puede a través de la observación directa de las actividades, tomando contacto con la realidad para obtener la información de acuerdo a los objetivos propuestos y documental porque se realizará un revisión de manuales, procedimientos, normativos.

1.8 Alcance

El presente trabajo de investigación ha sido realizado en el Taller de Mecánica de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial UTE ubicado en el Campus Occidental en la ciudad de Quito DM.

CAPITULO II

2 DETERMINANTES DE RIESGO

En toda actividad laboral, los factores que influyen de forma positiva o negativa en las condiciones de trabajo pueden ser materiales (contaminantes, maquinaria peligrosa, iluminación, ruido, etc.), ambientales o asociados a la organización del trabajo. Los factores que dependen de esta última estructura son decisivos para la realización personal de cada individuo y contribuyen a que la actividad laboral sea compatible con la vida familiar y social (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

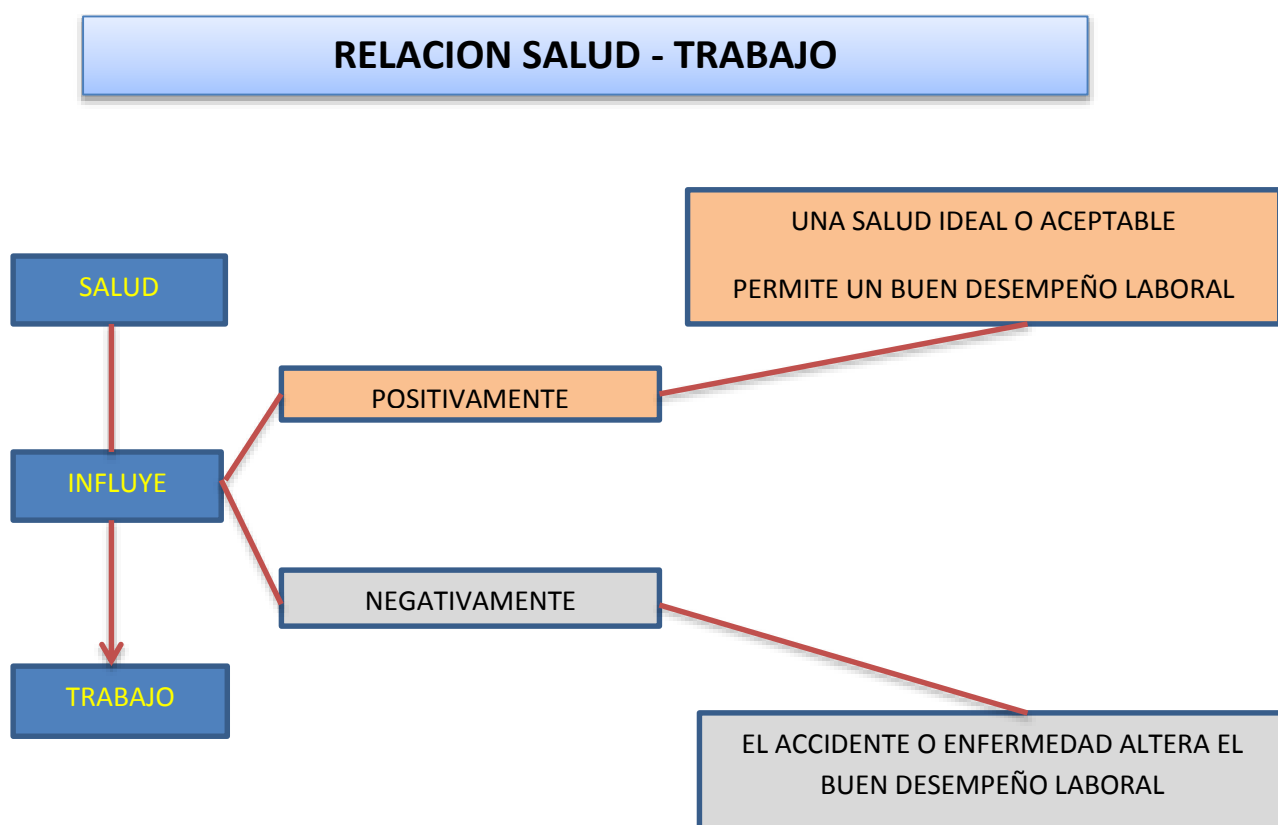


Gráfico: 2.1 Relación salud - trabajo

Fuente: Rodríguez – Guzmán, 2011

Elaborador por: Rodríguez Guzmán

La labor de maestros y alumnos está condicionado por un conjunto de estructuras, normas y prácticas que ordenan el espacio y el tiempo de la enseñanza, podría decirse que organizar el trabajo -el propio o el de los

demás- es un trabajo en sí mismo, una práctica pedagógica sobre la que debemos actuar.

2.1 Procesos en los talleres

A través de la enseñanza, la educación busca socializar a los educandos mediante procesos que generan oportunidades para que el individuo adquiera conocimientos esenciales para su interacción con la sociedad y para su desarrollo dentro de la misma.

En su forma más convencional, el proceso educativo parte de la transmisión de los conocimientos de una persona (el o la docente) hacia otras que los reciben (estudiantes o educandos). Esto establece un esquema de transmisión vertical, del que enseña hacia los que aprenden.

En la realidad, de todas maneras, es más compleja, el proceso educativo no suele ser unidireccional, sino que es interactivo: quienes están aprendiendo, también pueden enseñar; así, el conocimiento se construye de forma social.

El proceso educativo, por otra parte, puede ser formal o informal., a nivel formal, se desarrolla en instituciones educativas como escuelas o universidades, contando con docentes profesionales, programas de estudio aprobados por el Estado y sistemas de evaluación que exigen al alumno el cumplimiento de ciertos objetivos.

Estos procesos, en definitiva, permiten que los individuos que aprenden asimilen información necesaria para desenvolverse con éxito a nivel social, adquiriendo valores y pautas de conducta.

La carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial tiene como objetivo principal formar profesionales de excelencia, eficientes y eficaces, capaces de intervenir en el sector automotriz para analizar, planificar, organizar, administrar, ejecutar, operar, instalar y controlar sistemas integrados de recursos humanos, equipos, información, materiales y energía y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas, aplicados al área automotriz.

Este tipo de formación requiere de determinados procesos educativos que se sustentan en el conocimiento científico que se imparte en las aulas y su aplicación práctica que le lo aplica en los laboratorios y talleres que se hallan debidamente equipados bajo la dirección y supervisión de profesionales del área que comparten sus conocimientos con los estudiantes que han optado por esta rama profesional.

Las actividades que se desarrollan en el taller responden a un proceso pedagógico en el cual intervienen docentes y estudiantes que en su interacción conciben una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se unen la teoría y la práctica como fuerza motriz que afianza el conocimiento que se adquiere en el aula.

Los procesos se constituyen en una secuencia de actividades simultáneas o alternas que tienen un mismo fin, constituyéndose además en el pilar fundamental de la agenda organizacional del proceso educativo.

El macro proceso nos permite visualizar los procesos fundamentales de la Carrera de Ingeniería Automotriz en la Universidad Tecnológica Equinoccial, mismo que en forma general está constituido por los siguientes procesos:

1. Proceso académico
2. Proceso de enseñanza – aprendizaje
3. Procesos de apoyo
4. Procesos de evaluación y mejora

La integración armónica de estos procesos permiten alcanzar los objetivos propuestos por los Directivos de la Facultad bajo la óptica de las competencias y funciones estatutarias y legales asignadas a la Universidad, cuyos resultados responden a las expectativas del mercado laboral, acorde con las tendencias del desarrollo tecnológico, permitiendo además la búsqueda continua de la excelencia y plena integración de los procesos académicos y administrativos.

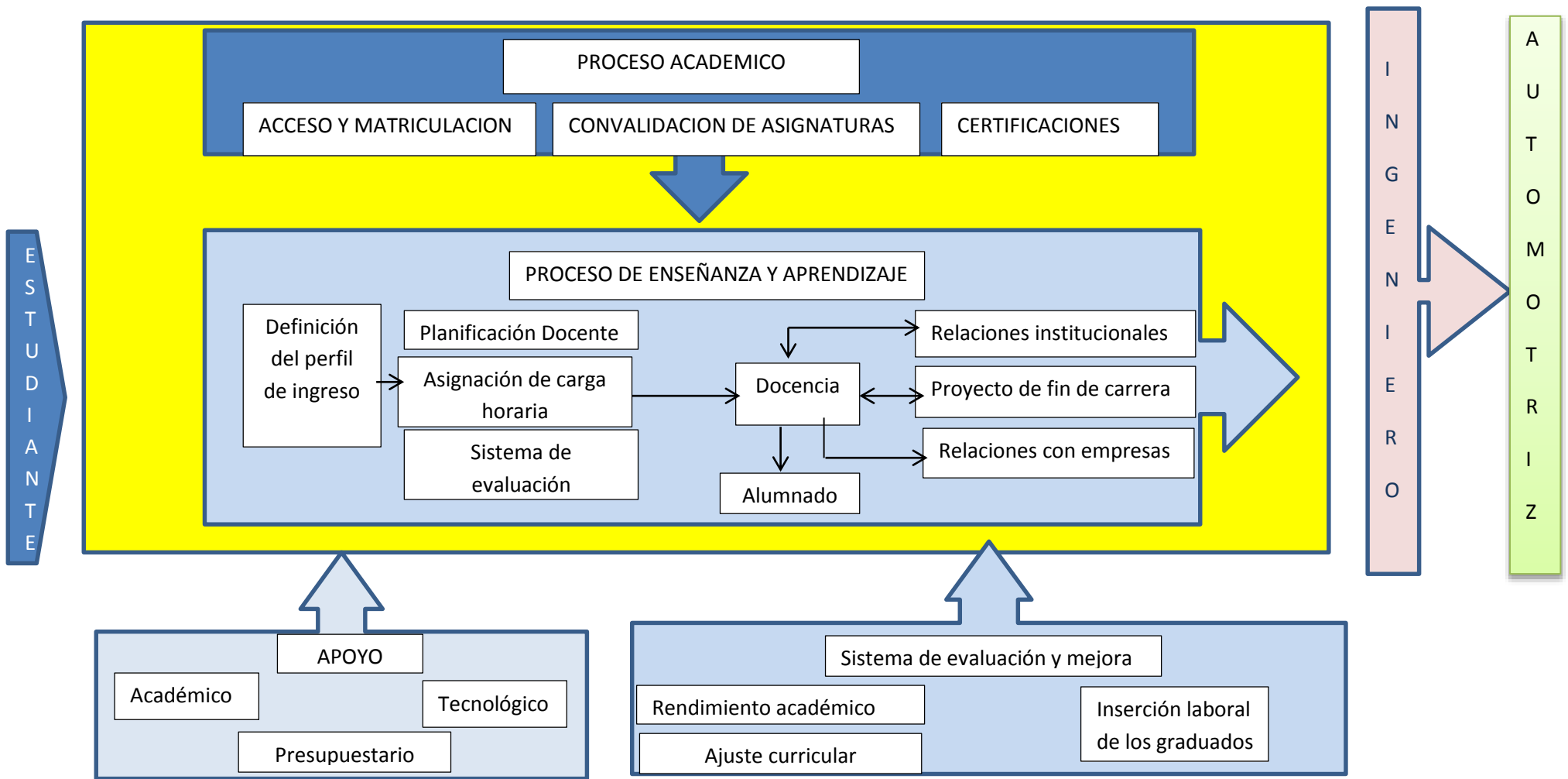


Gráfico 2.2 Macro proceso

Fuente: Procesos Académicos de la Facultad **Elaborado por:** Edgar Paredes

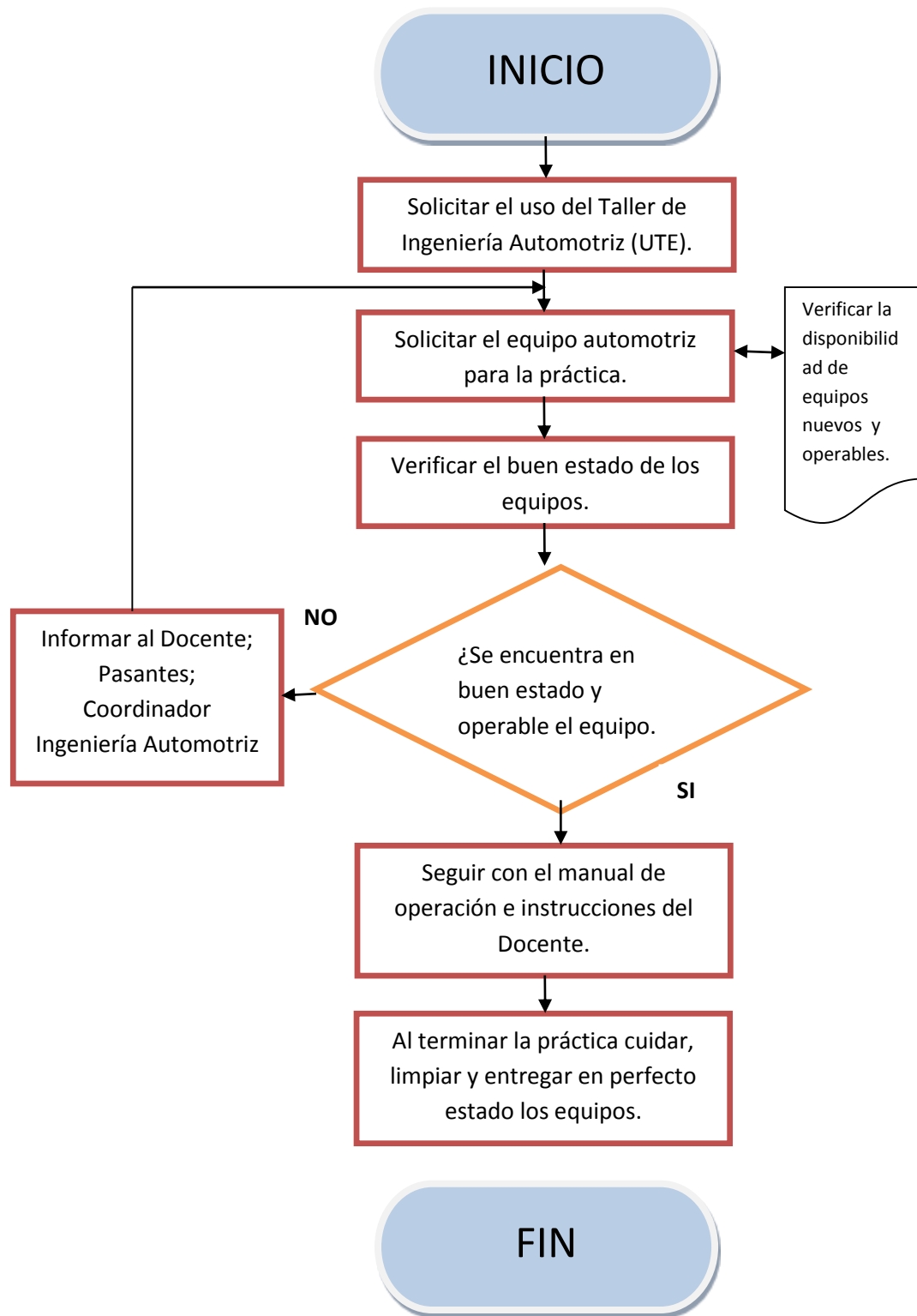


Gráfico 2.3: Proceso para el uso del taller.

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

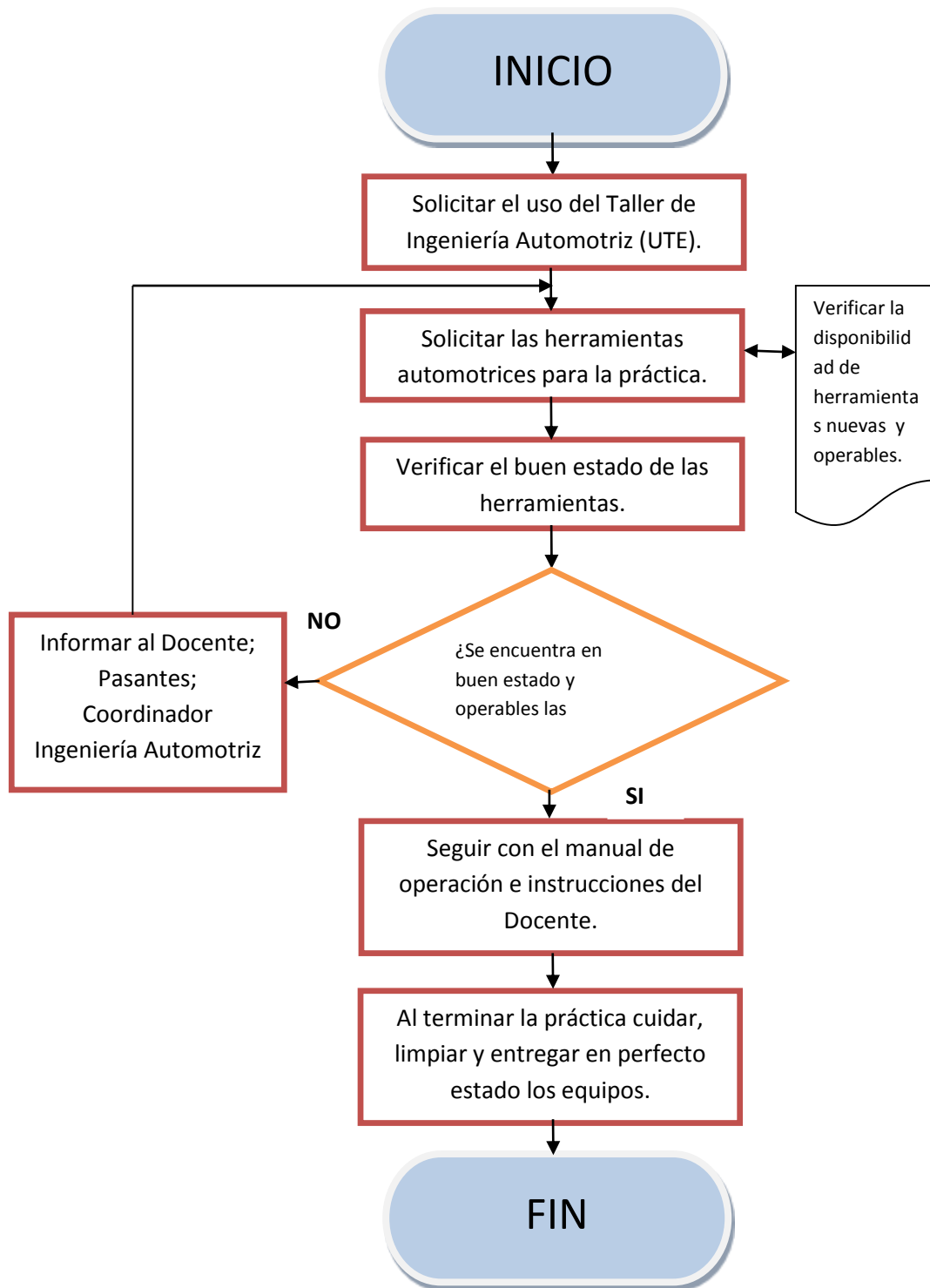


Gráfico 2,4 Para el requerimiento de herramientas

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

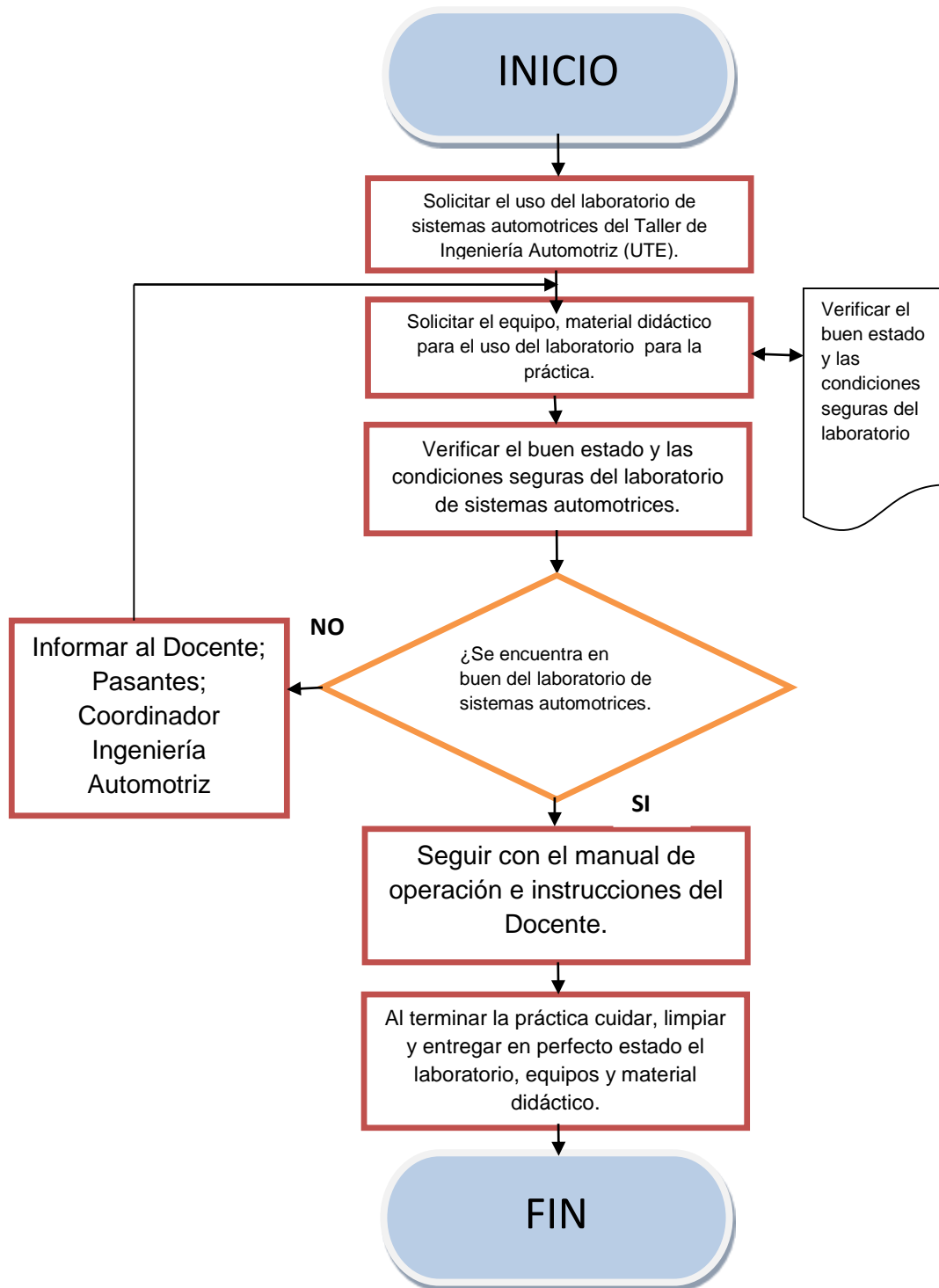


Gráfico 2,5 Proceso para el uso del laboratorio de sistemas automotrices

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

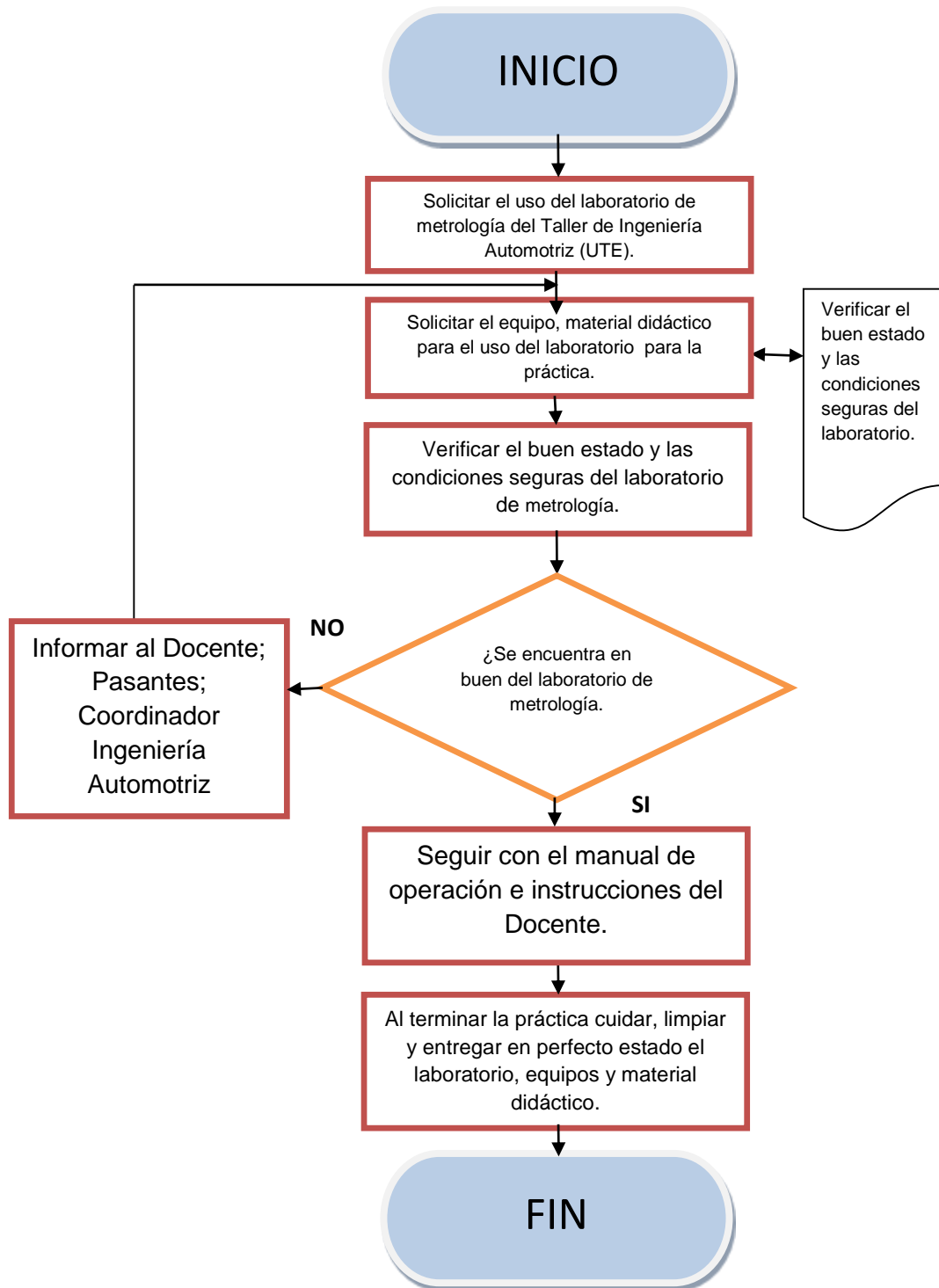


Gráfico 2,6 Proceso para el uso del laboratorio de metrología

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

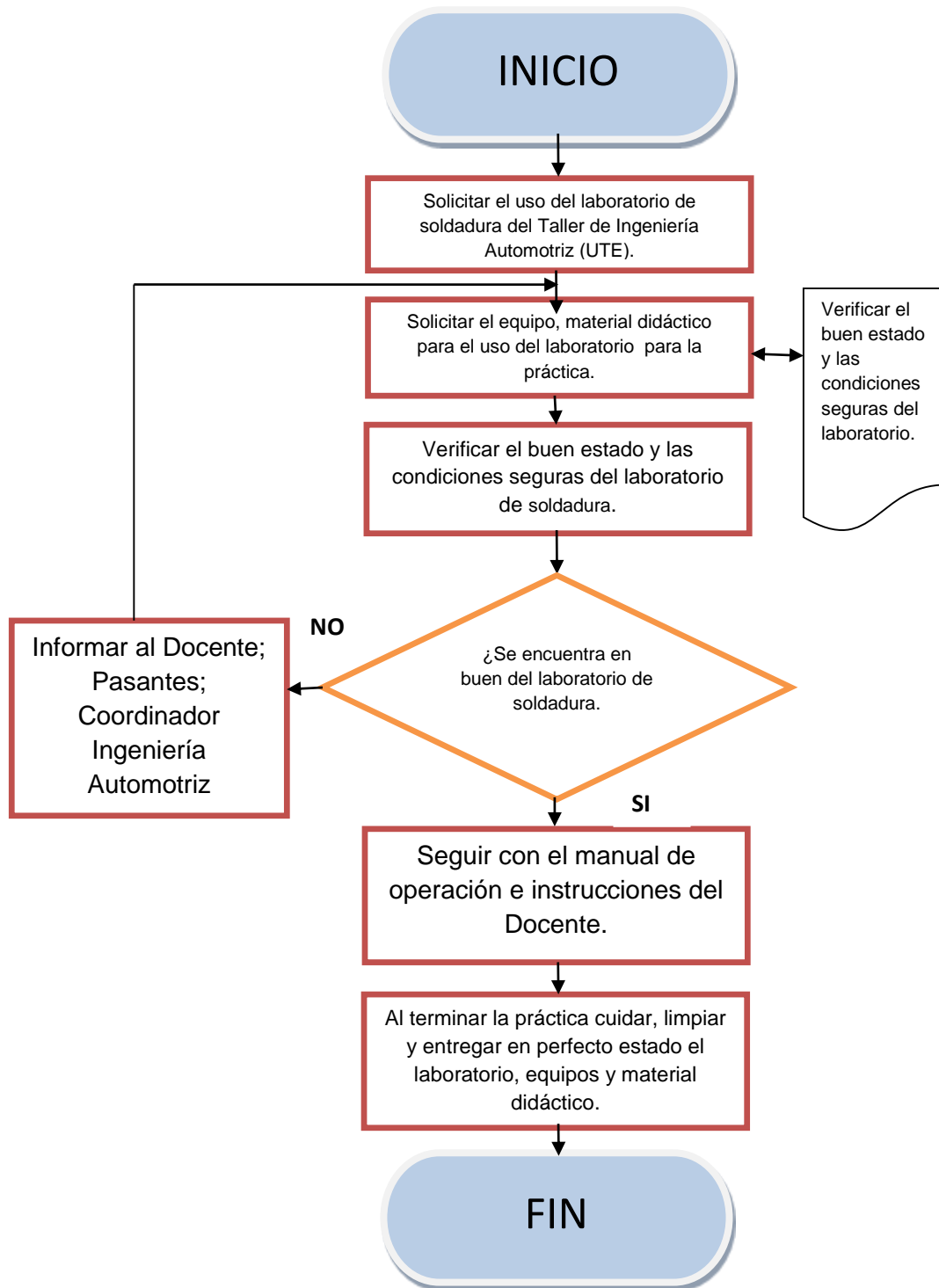


Gráfico 2,7 Proceso para el uso del laboratorio de soldadura

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

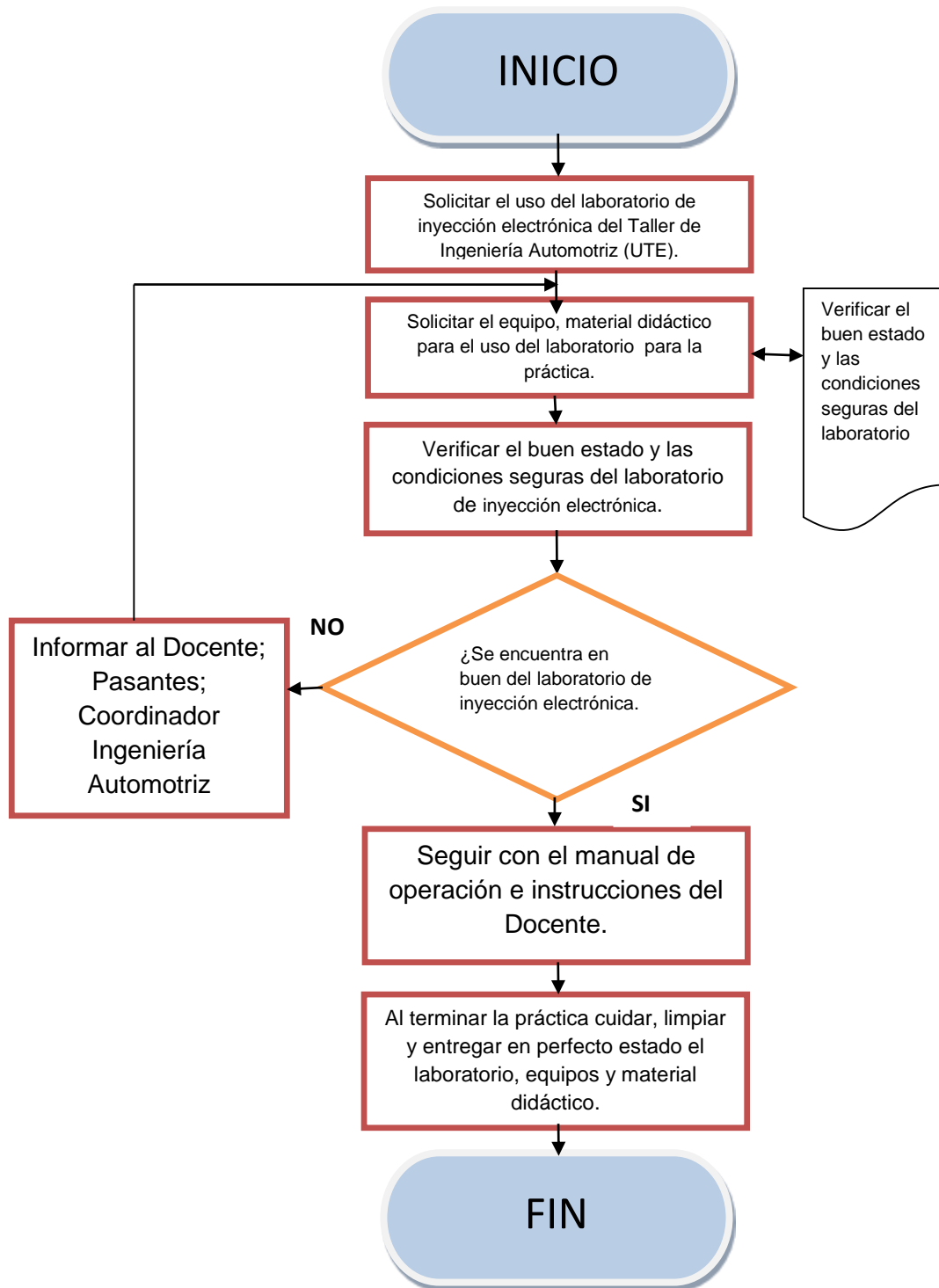


Gráfico 2,8 Proceso para el uso del laboratorio de inyección electrónica

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

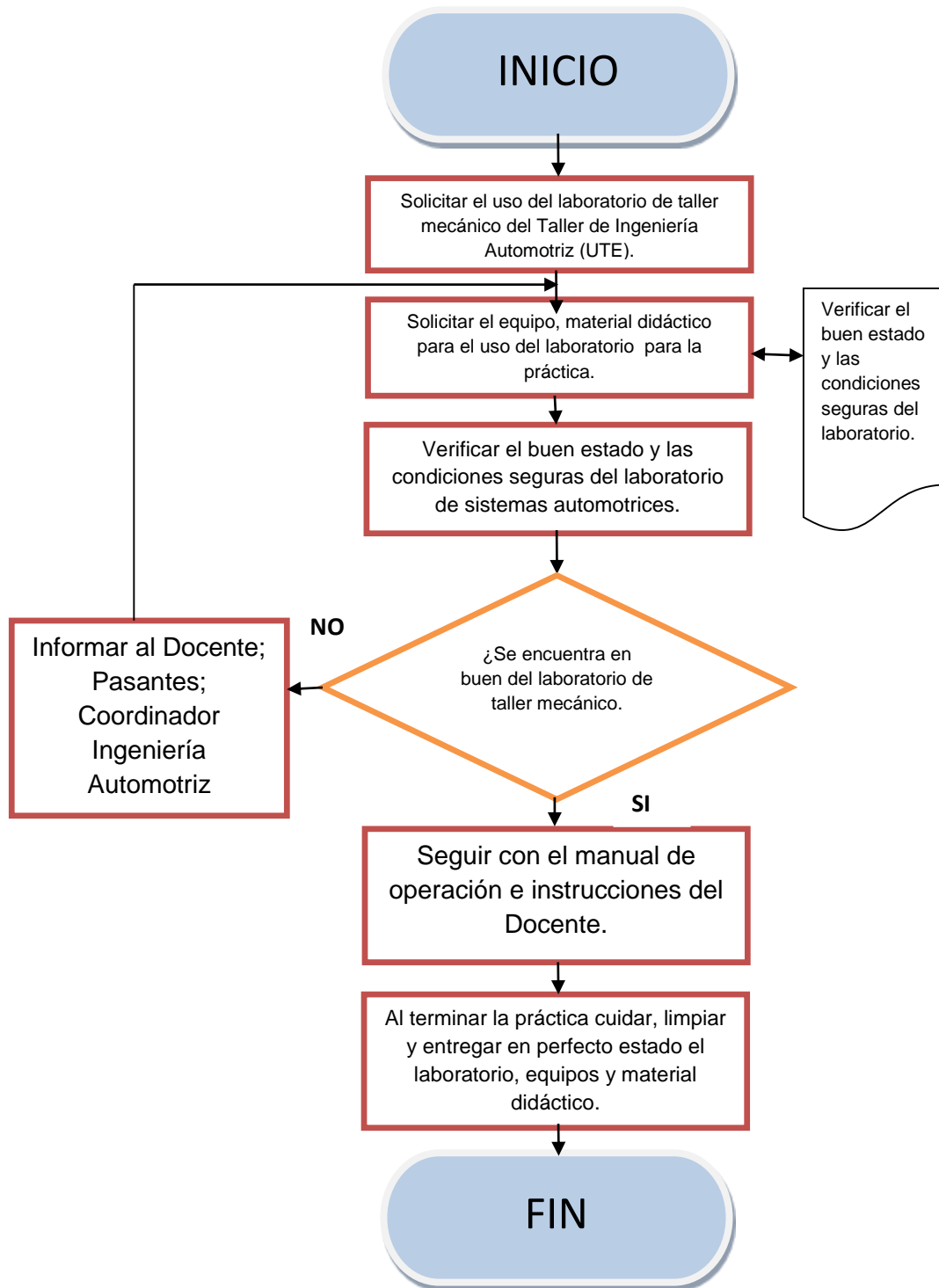


Gráfico 2,9 Proceso para el uso del taller mecánico

Fuente: Manual de procedimientos

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

2.2 Organización del trabajo

2.2.1 Estructura organizativa

La estructura organizativa del Taller de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial, está conformada como se ilustra a continuación:

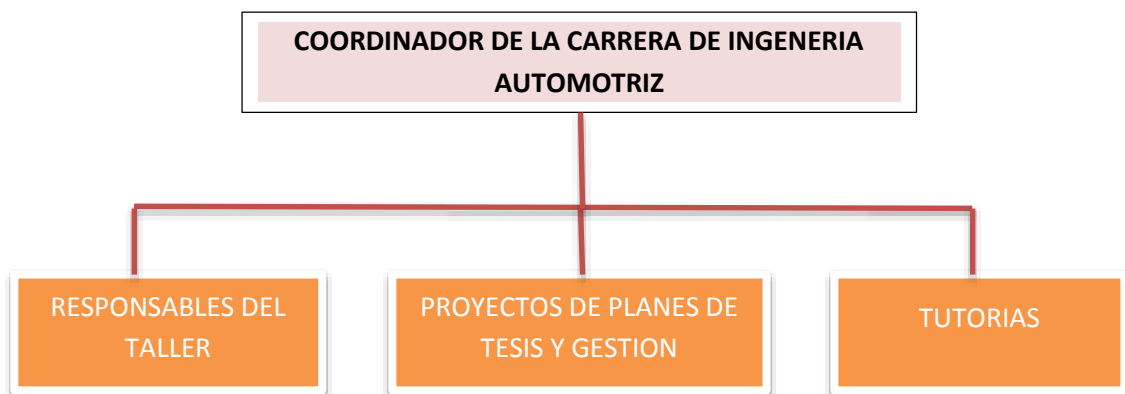


Gráfico 2,10 Estructura organizativa del taller

Fuente: Coordinador de la carrera

Autor: Edgar Paredes

Teniendo como funciones las siguientes:

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ

- Gestión en la administración de la Carrera.
- Responsable General del taller automotriz.
- Acreditación de la Carrera.
- Docente Tiempo Completo.

RESPONSABLES DEL TALLER

- Organización del taller.
- Mantenimiento equipos, máquinas, herramientas.
- Mantener actualizado el inventario de equipos, instalaciones, materiales didácticos, taller y herramientas

PROYECTOS DE PLANES DE TESIS Y GESTION

- Revisión de proyectos de tesis
- Aprobación de tema de tesis
- Aprobación de planes de tesis
- Aprobación de tesis

TUTORIAS

- Seguimiento a estudiantes de terceras matrículas.
- Seguimiento por bajo rendimiento.
- Gestionar nivelaciones.
- Tutorías académicas.

2.2.2 Organización académica.

Para la aprobación de la carrera, el estudiante debe aprobar 246 créditos, que incluyen 4 créditos de Ofimática, 24 créditos de inglés (6 niveles) y 9 créditos de Materias Optativas.

Dentro de la propuesta académica, previa a la obtención del título de Ingeniero Automotriz la carrera está distribuida en 9 niveles, los cuales se hallan integrados de la siguiente manera:

Tabla 2.1 Malla curricular

PRIMER NIVEL	Nº CREDITOS
Física General	4
Química General	4
Matemática Superior	4
Lenguaje y Comunicación	3
Introducción a la Mecánica Automotriz	3
Metrología	3
Ofimática	4

SEGUNDO NIVEL	Nº CREDITOS
Administración General	3
Física Aplicada	4
Investigación Básica	3
Cálculo Diferencial	4
Mecanismos del vehículo	4
Dibujo Automotriz	4
Inglés I	4

TERCER NIVEL	Nº CREDITOS
Cálculo Integral	4
Trasmisiones Automáticas	2
Electricidad Automotriz I	3
Tecnología y Resistencia de Materiales	4
Diseño Automotriz	3
Tuning I	5
Inglés II	4

CUARTO NIVEL	Nº CREDITOS
Electricidad Automotriz II	3
Equipos de Comprobación	2
Combustibles y Lubricantes	2
Seguridad e Higiene del Trabajo	4
Introducción a Motores	3
Tuning II	5
Inglés III	4
Probabilidad y Estadística	4

QUINTO NIVEL	Nº CREDITOS
Economía Empresarial	4
Legislación Laboral	3
Electrónica Automotriz	4

Programación de Mantenimiento	4
Salud Ocupacional	3
Sistemas de Funcionamiento del Motor	4
Sistemas de Protección Automotriz	2
Inglés IV	4

SEXTO NIVEL	Nº CREDITOS
Organización de Taller	2
Autotrónica	4
Costos Automotrices	4
Elementos de Marketing	3
Suelda eléctrica y Oxiacetilénica	2
Inyección Gasolina - Diesel	4
Máquinas - Herramientas	3
Inglés V	4

SEPTIMO NIVEL	Nº CREDITOS
Climatización Automotriz	3
Desarrollo de Emprendedores	3
Hidráulica y Neumática	3
Máquinas de Reconstrucción	3
Realidad Nacional	2
Reparación de Motores	4
Sueldas Especiales	2
Inglés VI	4

OCTAVO NIVEL	Nº CREDITOS
Control de la Calidad Automotriz	2
Equipo Pesado	3
Acabados Automotrices	2
Gestión de la Innovación	3
Gestión del Talento Humano	3
Plan de Titulación	2

Trucaje de Motores	3
NOVENO NIVEL	Nº CREDITOS
Ética Profesional	3
Gerencia de Servicios Automotrices	3
Proyectos de Ingeniería	4
Nuevas Tecnologías	4
Sistemas de Gestión de Calidad	4
Impacto Ambiental	4

Fuente: Plataforma virtual UTE

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

De esta malla curricular las prácticas que se realizan en el Taller Automotriz tienen la siguiente carga:

Tabla 2.2 Carga horaria para las prácticas en el taller

PRIMER NIVEL	Nº HORAS
Introducción a la Mecánica Automotriz	7
Metrología	3

SEGUNDO NIVEL	Nº HORAS
Mecanismos del vehículo	12

TERCER NIVEL	Nº HORAS
Trasmisiones Automáticas	12
Electricidad Automotriz I	2
Tecnología y Resistencia de Materiales	4

CUARTO NIVEL	Nº HORAS
Electricidad Automotriz II	6
Equipos de Comprobación	16
Introducción a Motores	2

Probabilidad y Estadística	4
----------------------------	---

QUINTO NIVEL	Nº HORAS
Electrónica Automotriz	8
Sistemas de Funcionamiento del Motor	14

SEXTO NIVEL	Nº HORAS
Autotrónica	14
Suelda eléctrica y Oxiacetilénica	6
Inyección Gasolina - Diesel	12

SEPTIMO NIVEL	Nº HORAS
Climatización Automotriz	3
Hidráulica y Neumática	2

OCTAVO NIVEL	Nº HORAS
Equipo Pesado	4

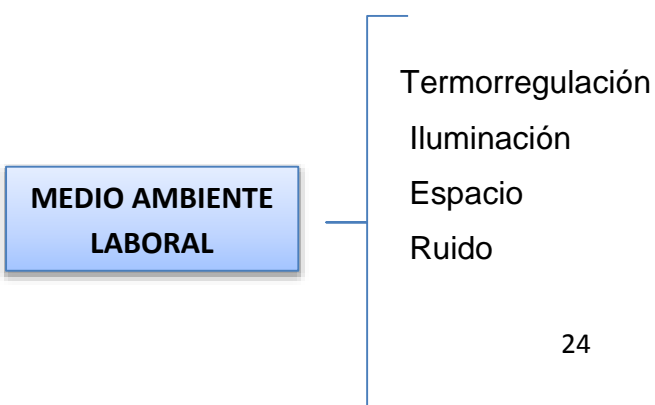
NOVENO NIVEL	Nº HORAS
Nuevas Tecnologías	4

Fuente: PROGRAMA ANALÍTICO (SÍLABO)

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

2.3 Condiciones de trabajo

Para poder determinar las condiciones de trabajo en el Taller, se debe considerar tres variables fundamentales. Física, psicológica y social



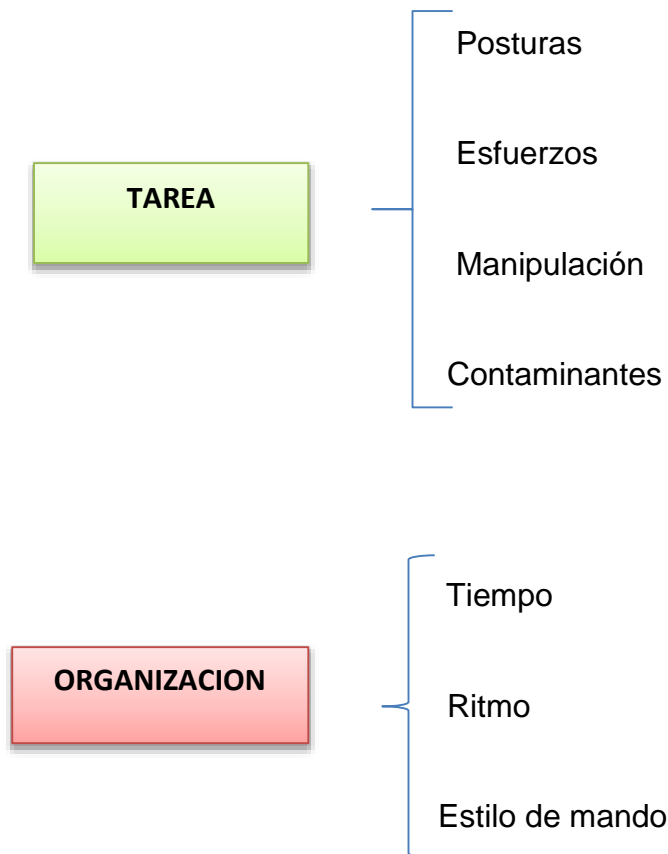


Gráfico 2.11 Evaluación de riesgos de un taller de reparación y mantenimiento automotriz con problemas de seguridad

Fuente: Universidad Internacional de la Rioja

Autor: Suarez, 2012

El medio ambiente físico del taller puede ser modificado en su forma natural por efectos del trabajo que se efectúa dentro del proceso educativo, sin embargo, dado al tiempo de exposición y al grado de los contaminantes esta modificación no es sustancial.

Igualmente, cuando nos referimos a la tarea, la actividad que se realiza en taller en el desarrollo de las prácticas son muy pocas y en un tiempo limitado en relación a un medio productivo por la naturaleza del proceso, lo cual no pone en riesgo la capacidad física y mental de los docentes ni estudiantes.

Respecto a la organización del trabajo, los docentes y estudiantes, se basan fundamentalmente en el cumplimiento de procedimientos predeterminados

cuyo objetivo principal es el de sustentar el conocimiento teórico impartido en el aula.

En fin, cabe resaltar que el proceso educativo que se desarrolla al interior del taller no conlleva una alta exposición a los factores de riesgos característicos de un proceso productivo; más bien, este se limita en tiempo y exposición.

2.4-Factores de riesgo

En el taller de mecánica automotriz, se realizan actividades académicas de trabajo muy diversas: desde el despiece del motor, sistemas de suspensión, transmisión, arreglar o sustituir toda clase de piezas, reconstruir componentes o reparar como parte de la formación que recibe el estudiante dentro del proceso educativo.

Los riesgos laborales característicos de esta actividad tienen mucho que ver con el uso de las herramientas de trabajo y con las condiciones de seguridad existentes en el taller. golpes y cortes, atrapamientos, caídas, contactos eléctricos, incendio, proyección de partículas, etc. al igual que la exposición a contaminantes químicos y físicos tales como: gasolina o ruido y también con lo referente a la ergonomía y la organización del trabajo: esfuerzos, fatiga física y mental, etc.

2.4.1 Riesgos Mecánicos identificados

Los riesgos mecánicos en el Taller, dependen directamente de los equipos de trabajo relacionados con energía mecánica, cinética o potencial; siendo éstos cualquier maquinaria, herramienta, equipo o instalación utilizada en el proceso educativo.

Las máquinas al estar en movimiento y entrar en contacto con quienes realizan sus prácticas, pueden ocasionar lesiones e inclusive mutilaciones en el cuerpo humano debido a:

- Contacto con las partes móviles de la máquina
- Proyección de objetos durante el funcionamiento de la máquina, desprendimiento de partes; así contacto con como también materiales con los cuales se encuentra trabajando.

Las lesiones más comunes en el uso de máquinas son: aplastamientos, cizallamiento, corte o seccionamiento, arrastre, impacto, punzonamiento, fricción o abrasión y proyección de materiales.

Igualmente en el uso de herramientas manuales, eléctricas, neumáticas, etc. los principales riesgos son:

- Golpes o cortes en las manos ocasionados por la propia herramienta.
- Golpes en distintas partes del cuerpo
- Lesiones oculares
- Esguinces por sobre esfuerzo
- Contactos eléctricos indirectos entre otros

Tabla 2.3

IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECANICOS DETERMINADOS EN EL TALLER

FACTORES DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medido	Exposición	Valoración del GP 6 Dosis	
	Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	Prácticas en el taller con maquinaria en movimiento	10	15	1	150	Alto
	Caída de personas al mismo nivel	Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Piso no antideslizante, objetos en el piso, piso a desniveles	6	5	3	90	Alto
	Caídas manipulación de objetos	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos, etc., que se estén manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	Materiales pesados en manipulación	6	5	2	60	Medio
	Choque contra objetos inmóviles	Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	Distribución no apropiada de equipos y maquinarias debido al espacio disponible	3	1	2	6	Bajo
	Choques de objetos desprendidos	Considera el riesgo de accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando. Falta de resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para almacenamiento. Inestabilidad de los apilamientos de materiales.	Fallas en el almacenamiento de equipos, herramientas	6	5	2	60	Medio
	Manejo de productos inflamables	Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias. Falta de señalización de advertencia, prohibición, obligación, salvamento o socorro o de lucha contra incendios.	Uso de gasolina y diesel en los vehículos	0,5	15	1	7,5	Bajo
	Proyección de partículas	Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar.	Producidos por trabajos de esmerilado y soldadura	6	5	1	30	Medio
	Manejo de herramientas cortopunzantes	Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye martillazos, cortes con tijeras, cuchillos, filos y punzamientos con: agujas, cepillos, púas, otros	Elementos usados en las prácticas	6	5	3	90	Alto

Fuente: Identificación de riesgos mecánicos del taller

Autor: Edgar Paredes

GUIA CALIFICATIVA

Tabla 2.4

Cuantificación de riesgos

MAGNITUD DEL RIESGO	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACION FRENTE AL RIESGO
70 a 200	RIESGO ALTO	Corrección urgente
20 a 70	RIESGO MEDIO	Corrección necesaria
20 O MENOS	RIESGO BAJO	No es necesario pero debe corregirse

Fuente: Método de William Fine

Autor: William Fine

2.4.2 Riesgos físicos identificados

En el presente estudio investigativo, se consideró aquellos factores que de alguna manera pueden actuar con cierta energía sobre el organismo humano del personal que laboran y realizan sus prácticas académicas en el Taller de Mecánica Automotriz siendo estos: ruido, temperatura e iluminación.

2.4.2.1 Criterios de valoración

El procedimiento llevado a cabo para la sonometría es el establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo y en la guía técnica de exposición de los trabajadores al ruido del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Posteriormente los datos obtenidos serán comparados con los límites establecidos por el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (2393) y con el RD286

El procedimiento llevado a cabo para las mediciones de iluminación son las establecidas por la Nota Técnica de Prevención del INSHT -NTP 252: en el caso

que lo requiera Pantallas de Visualización de Datos: condiciones de iluminación, debido a que los puntos a ser evaluados y los trabajos realizados son con pantallas de visualización. Posteriormente los datos obtenidos serán comparados con los límites establecidos por el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO de Ecuador (2393) y con el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y OTRAS NORMAS RELACIONADAS CON EL ALUMBRADO

En el procedimiento para temperatura, el índice WBGT se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN. A veces se emplea también la temperatura seca del aire, TA.

$$\text{WBGT} = 0.7 \text{ THN} + 0.3 \text{ TG} \quad (\text{Para ambientes cerrados})$$

2.4.2.2 Historial de las mediciones realizadas

Por lo expuesto anteriormente, el historial de las mediciones realizado en el presente estudio se detalla en la siguiente tabla:

Tabla: 2.5

Nº	Área		Sonometría	Luxometría	Temperatura y humedad relativa
1		PRODUCCION			
	1.1.	Taller	1		
	1.2	Aula audiovisuales		3	3
	1.3	Laboratorio de maquinas herramientas			1
	1.4	Oficina docente		3	3
	1.5	Escritorio Pasantes		3	3

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

2.4.2.3 Características principales de los equipos utilizados en la medición

Tabla 2.6

Características del Sonómetro CIRRUS CR:161C

ESPECIFICACIONES	
Tipo: CR:161C Nº de serie: G056622 Firmware: V2.2.921 Última recalibración: 21 /06/2013	Temperatura de operación: -10 - +50 °C Temperatura de almacenaje: -20 - +60 °C Humedad : >95% HR
Micrófono: MK:224 pre-polarized free-field ½" condenser Micrófono preamplificador: MV:200E removible	Rango: 20dB – 140dB Noise floor: < 18dB (A) Frequency Weightings: RMS: A,C & Z simultáneamente Time Weightings: Fast, Slow, Impulse simultáneamente
Normas: IEC 61672-1:2002 Class 1 grupo X IEC 60651:2001 Tipo 1 IEC 60804:2000 TIPO 1 IEC61252:1993 personal sound exposure meters IEC61260 Tipo 1 ANSI S1,4-1983 (R2006) ANSI S1,43-1997 (R2007) ANSI S1,25-1991 ANSI S1,11-2004 octave band filters to IEC61260	Características: Nivel de presión sonora integración y pico Dosis de ruido Memoria de 4Gb Grabación de notas de voz Filtros de octava
Ajustes rápidos: UK: 3dB, nivel de criterio de 85 dB EU: 3dB, nivel de criterio de 85 dB OSHA HC & PEL: Integrador 2: 5dB, umbral 80dB, respuesta SLOW, nivel de criterio 90dB, Integrador 3: 5dB, umbral 90dB, respuesta SLOW, nivel de criterio 90dB OSHA HC & ACGIH: Integrador 2: 5dB, umbral 80dB, respuesta SLOW, nivel de criterio 90dB, Integrador 3: 3dB, umbral 80dB, respuesta SLOW, nivel de criterio 85dB MSHA HC & EC: Integrador 2: 5dB, umbral 80dB, respuesta SLOW, nivel de criterio 90dB, Integrador 3: 5dB, umbral 90dB, respuesta SLOW, nivel de criterio 90dB	
Tiempo: 2, 1, ½, 1/4, 1/8, 1/16, 1/100 (s)	aprox. 10 000 datos

Tabla 2.7

Características de luxómetro SPER SCIENTIFIC

ESPECIFICACIONES			
Condiciones de operación	0 – 50 °C 80% HR	Capacidad de memoria	hh-mm-ss 16000 datos (9h -2s)
Tiempo de respuesta	Aproximadamente 1 s		00:00:00 250 datos
Escala	Rango	Resolución	Exactitud

Lux	200 Lux	0,1	±(4%)
	2 000 Lux	1	
	20 000 Lux	10	
	100 000 Lux	100	
Foot candle	20 FC	0,01	
	200 FC	0,1	
	2 000 FC	1	
	10 000 FC	10	

Tabla 2.8

Características del monitor de temperatura ambiental : QUESTemp °36:

ESPECIFICACIONES		
Tipo: QUESTemp °36 Nº de serie: TKM050005 Ultima recalibración: 05/2013	MEDICIONES: Temperatura de Globo; Temperatura de bulbo seco; Temperatura de bulbo húmedo; WBGTin; WBGTout; Indice de calor	
RANGOS DE MEDICIÓN:	RANGOS	PRECISIÓN
Temperatura de Globo: Temperatura de bulbo seco: Temperatura de bulbo húmedo:	-5 °C a 100 °C	+/- 5 °C (entre 0 °C y 120 °C)
% humedad relativa	0 % a 100 %	+/- 5% (entre 20 y 95%)
PARÁMETROS PROGRAMABLES		
Escala de temperatura	° C o °F	
Selección de lenguaje	Multiple	
Fecha/tiempo	Reloj/Calendario	
Intervalos de registro de datos	1, 2, 5, 10, 15, 30 o 60 min	
Indice de Calor/humidex	Yes	
Canal de medición de velocidad de aire	On/Of	
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Dimenciones	9,2 x 7,2 x 3 inch	
Peso	2,6 lb (1,2 kg)	

2.4.2.4 V. MEDICIONES Y RESULTADOS OBTENIDOS

Tabla 2.9

SONOMETRÍA: Área de planta

Tiempo	Fecha: 15-04-2014	Hora inicio: 12:50:58	Hora paro: 12:56:44
Duración	00:05:46		
Instrumento	Tipo: CR:161C	Nombre: CIRRUS	Número de serie: G056622
Calibración	: 15-04-2014 09:34:18		
Parámetros	Nombre de configuración del sonómetro: ACGIH		
	Respuesta: SLOW	Umbral int.: 80 dB	Índice de intercambio: 3 dB
	ULL: 115 dB	Nivel de criterio: 85 dB	Tiempo de criterio: 8 Horas
	Ponderación: A	PeakWeightingId: C	Tasa de registro: 2 s
Descripción Naw UK	Laeq	dB	82.30
	LCPeak	dB	104.80
	C – A	dB	-0.09
	Leqd	dB	63.1
	LAFMax	dB	91.86
Descripción Naw EU	Laeq	dB	82.30
	LCPeak	dB	104.80
	C – A	dB	-0.09
	LEX8	dB	63.1
	LASMax	dB	91.86
Naw Dose	Laeq	dB	82.30
	LCPeak	dB	104.80
	LASMax	dB	91.86
	ISO		
	30 mins	dB	70.26
	1 hora	dB	73.27
	2 horas	dB	76.28
	3 horas	dB	78.04
	4 horas	dB	79.29
	5 horas	dB	80.26
	6 horas	dB	81.05
	7 horas	dB	81.72
	8 horas	dB	82.30
10 horas	dB	83.27	
12 horas	dB	84.06	

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

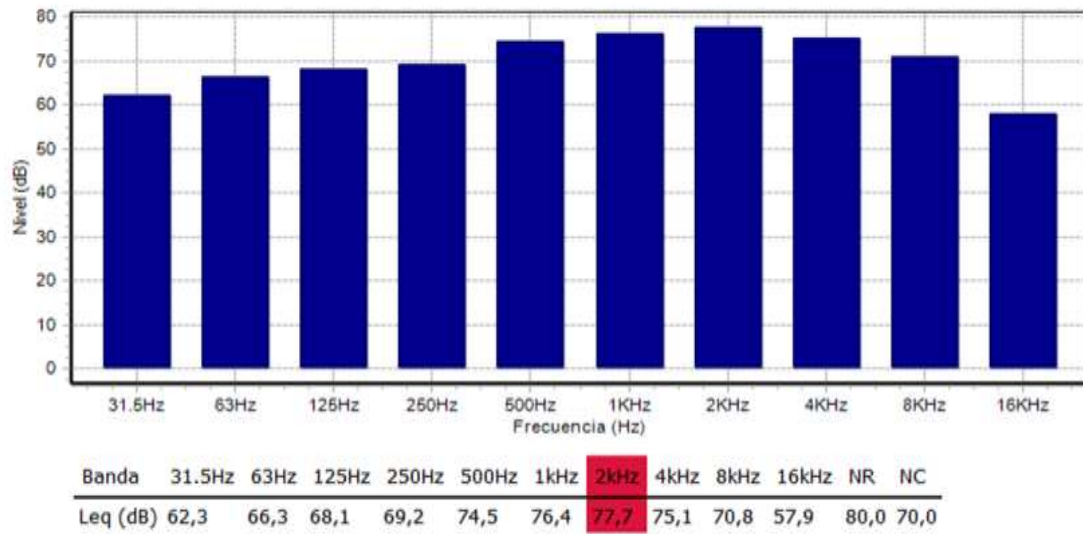


Gráfico 2.12 Bandas de octava



Gráfico 2.13 Bandas de octava

Tabla 2.10

Evaluación de ruido

Instrumento	Tipo: CR:161C	Nombre: CIRRUS	Número de serie: G056622
Calibración	15-04-2014 09:34:18		
Parámetros	Nombre de configuración del sonómetro:		

ACGIH				
Respuesta: SLOW		Umbral int.: 80 dB	Índice de intercambio: 3 dB	
ULL: 115 dB		Nivel de criterio: 85 dB	Tiempo de criterio: 8 Horas	
Ponderación: A		PeakWeightingId: C	Tasa de registro: 2 s	
Sonometría	Laeq [dB] A	LASMax [dB] A	LAFMax [dB] A	LCPeak [dB] C
TALLER	82.30	91,86	91.86	104,8

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.11 temperatura 1 oficina audiovisuales

Tiempo	Fecha: 15-04-2014	Hora inicio: 8:38:15	Hora paro: 8:42:02
Duración	: 0:04:43		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	15,03
	T' mínima.	C	12,87
	T' promedio.	C	13,28
Bulbo seco	T' máxima.	C	16,39
	T' mínima.	C	15,98
	T' promedio.	C	16,17
Cuerpo negro	T' máxima.	C	16,86
	T' mínima.	C	16,69
	T' promedio.	C	16,54
TGBH	Entrada máxima.	C	15,42
	Entrada mínima.	C	14,06

	Entrada promedio.	C	14,3
TGBH	Salida máxima.	C	15,38
	Salida mínima.	C	14,01
	Salida promedio.	C	14,25
Humedad	H. máxima.	%	71
	H. mínima.	%	59
	H. promedio.	%	61,5

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

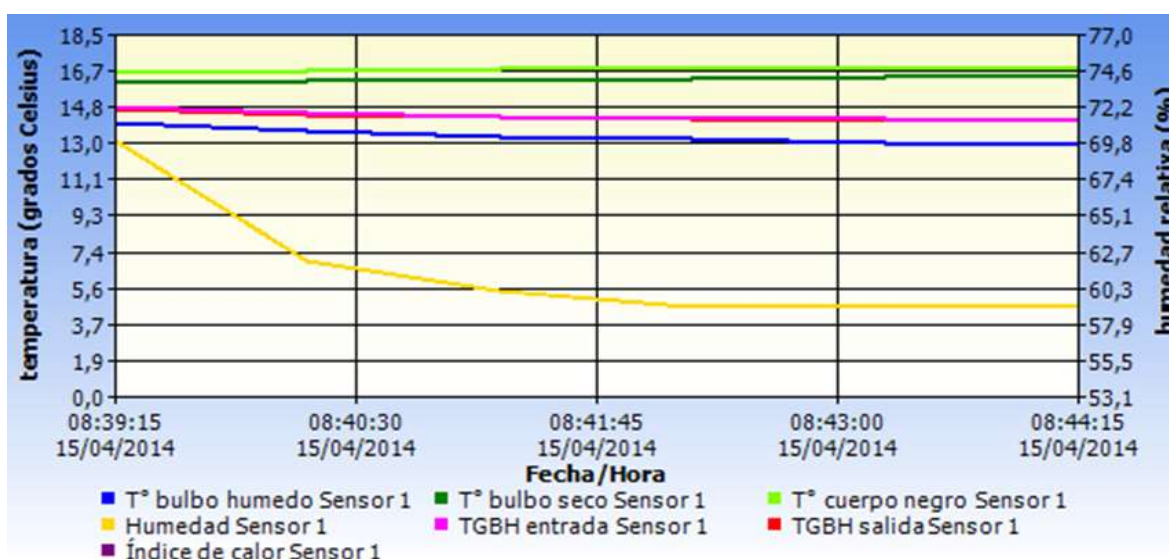





Gráfico 2.14 Temperatura 1 audiovisuales mañana

Tabla 2.12 Temperatura 1 audiovisuales mañana

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV's WBGT
	Audiovisuales	14,3	17°C < T < 24 °C

 Disconfort alto	 Disconfort bajo	 Zona de confort
---	---	---

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.13 Temperatura 2 oficina de Coordinación mañana

Tiempo	Fecha: 15-04-2014	Hora inicio: 8:48:08	Hora paro: 8:56:39
Duración	: 0:08:31		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	12,92
	T' mínima.	C	12,6
	T' promedio.	C	12,67
Bulbo seco	T' máxima.	C	17,57
	T' mínima.	C	16,69
	T' promedio.	C	17,11
Cuerpo negro	T' máxima.	C	19,24
	T' mínima.	C	17,29
	T' promedio.	C	18,44
TGBH	Entrada máxima.	C	14,68
	Entrada mínima.	C	14,08
	Entrada promedio.	C	14,4
TGBH	Salida máxima.	C	14,51
	Salida mínima.	C	14,02
	Salida promedio.	C	14,27

Humedad	H. máxima.	%	56
	H. mínima.	%	49
	H. promedio.	%	51,5

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

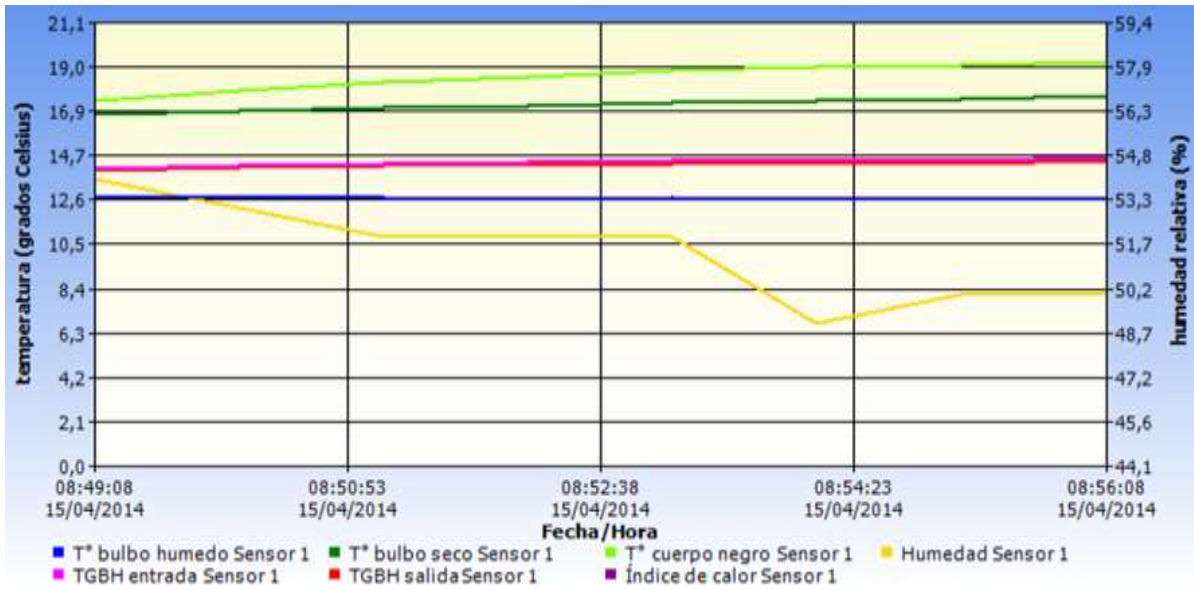


Gráfico 2.15 Temperatura Oficina Coordinador mañana

Tabla 2.14 Temperatura Oficina Coordinador mañana

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV`'s WBGT
	Audiovisuales	14,4	17°C < T < 24 °C
 Disconfort alto Disconfort bajo Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.15 temperatura 3 pasantes mañana

Tiempo	Fecha: 15-04-2014	Hora inicio: 08:57:26	Hora paro: 09:06:23
Duración	: 0:08:57		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	13,13
	T' mínima.	C	12,53
	T' promedio.	C	12,91
Bulbo seco	T' máxima.	C	17,72
	T' mínima.	C	17,61
	T' promedio.	C	17,67
Cuerpo negro	T' máxima.	C	19,33
	T' mínima.	C	17,76
	T' promedio.	C	18,34
TGBH	Entrada máxima.	C	14,62
	Entrada mínima.	C	14,5
	Entrada promedio.	C	14,54
TGBH	Salida máxima.	C	14,56
	Salida mínima.	C	14,36
	Salida promedio.	C	14,47
Humedad	H. máxima.	%	53
	H. mínima.	%	50
	H. promedio.	%	50

Fuente: Cermhi**Autor:** Carlos Rosales

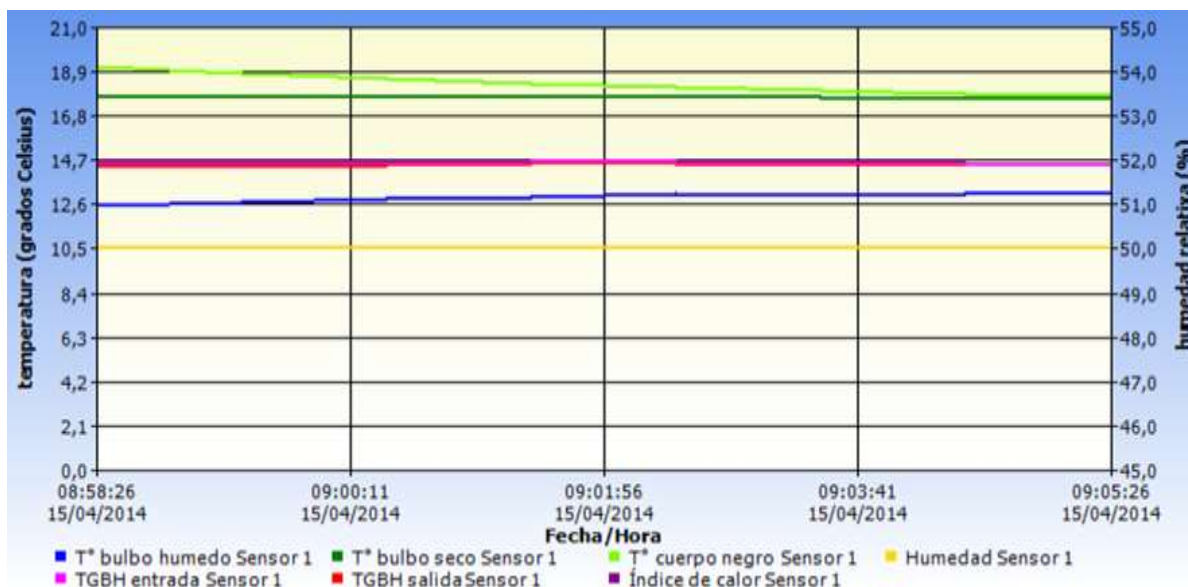


Gráfico 2.16 Temperatura Área Pasantes mañana

Tabla 2.16 temperatura 4 Audiovisuales Medio día

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV`s WBGT
	Audiovisuales	14,54	17°C < T < 24 °C
 Disconfort alto Disconfort bajo Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.17 Temperatura 4 Audiovisuales Medio día

Tiempo	Fecha: 15-04-2014	Hora inicio: 12:59:10	Hora paro: 13:05:47
Duración	: 00:06:37		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005

Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	19,95
	T' mínima.	C	18,02
	T' promedio.	C	18,48
Bulbo seco	T' máxima.	C	31,42
	T' mínima.	C	28,12
	T' promedio.	C	29,53
Cuerpo negro	T' máxima.	C	30,52
	T' mínima.	C	20,27
	T' promedio.	C	21,09
TGBH	Entrada máxima.	C	23,12
	Entrada mínima.	C	21,09
	Entrada promedio.	C	20,27
TGBH	Salida máxima.	C	23,21
	Salida mínima.	C	20,53
	Salida promedio.	C	21,33
Humedad	H. máxima.	%	38
	H. mínima.	%	36
	H. promedio.	%	36,16

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

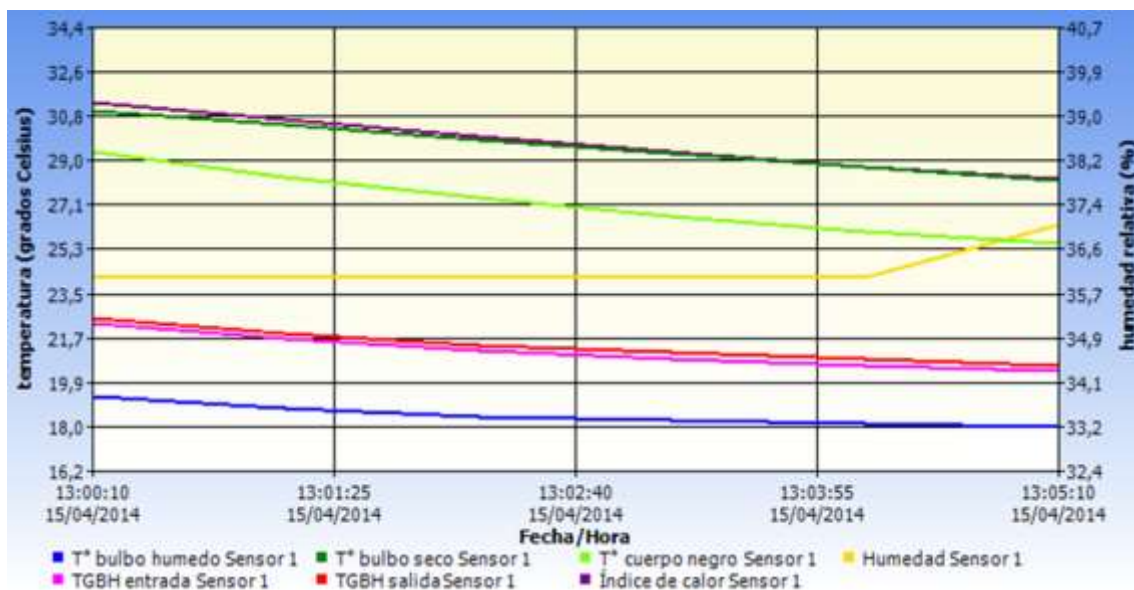


Gráfico 2.17 Temperatura Audiovisuales medio día

Tabla 2.18 Temperatura Audiovisuales medio día

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV`s WBGT
	Audiovisuales	20,27	17°C < T < 24 °C
 Disconfort alto Disconfort bajo Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.19 Temperatura 5 Oficina Pasantes Medio día

Tiempo	Fecha: 15-04-2014	Hora inicio: 13:15:43	Hora paro: 13:25:03
Duración	: 00:09:30		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005

Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	17,11
	T' mínima.	C	15,16
	T' promedio.	C	15,62
Bulbo seco	T' máxima.	C	24,24
	T' mínima.	C	21,73
	T' promedio.	C	22,73
Cuerpo negro	T' máxima.	C	22,72
	T' mínima.	C	21,62
	T' promedio.	C	22,08
TGBH	Entrada máxima.	C	18,79
	Entrada mínima.	C	17,1
	Entrada promedio.	C	17,56
TGBH	Salida máxima.	C	18,94
	Salida mínima.	C	17,11
	Salida promedio.	C	17,62
Humedad	H. máxima.	%	40
	H. mínima.	%	38
	H. promedio.	%	39,11

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

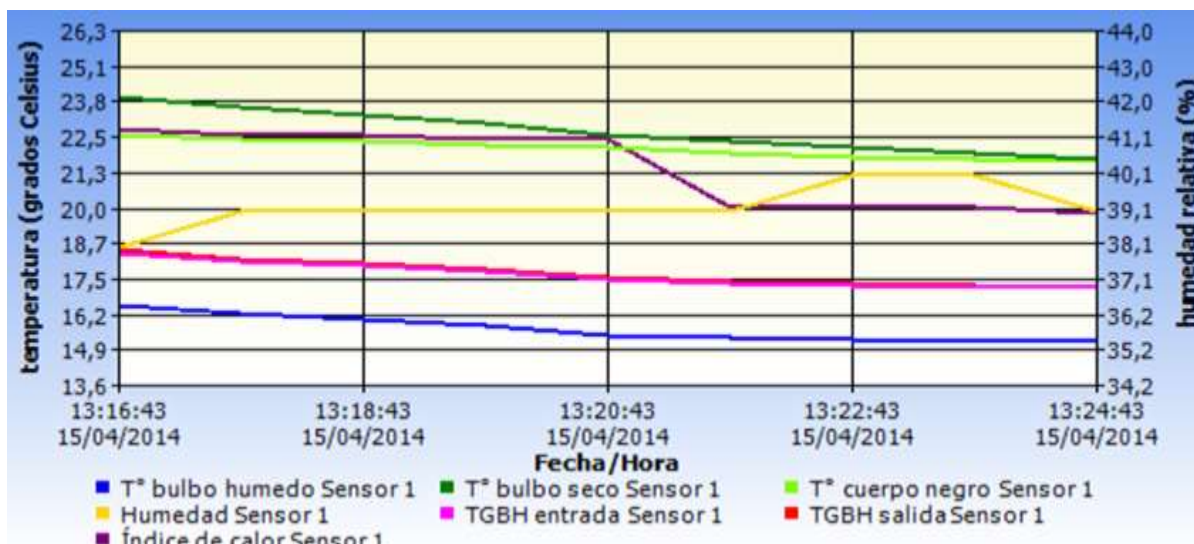


Gráfico 2.18 Temperatura Audiovisuales medio día

Tabla 2.20 Temperatura Audiovisuales medio día

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV's WBGT
	Audiovisuales	17,56	17°C < T < 24 °C
■ Disconfort alto ■ Disconfort bajo ■ Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.21 Temperatura 6 Audiovisuales Noche

Tiempo	Fecha: 16-04-2014	Hora inicio: 19:47:05	Hora paro: 19:54:25
Duración	: 0:04:43		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		

Bulbo húmedo	T' máxima.	C	17,42
	T' mínima.	C	12,24
	T' promedio.	C	13,48
Bulbo seco	T' máxima.	C	18,4
	T' mínima.	C	15,74
	T' promedio.	C	16,94
Cuerpo negro	T' máxima.	C	18,29
	T' mínima.	C	14,59
	T' promedio.	C	15,85
TGBH	Entrada máxima.	C	17,68
	Entrada mínima.	C	12,94
	Entrada promedio.	C	14,2
TGBH	Salida máxima.	C	17,69
	Salida mínima.	C	13,06
	Salida promedio.	C	14,3
Humedad	H. máxima.	%	56
	H. mínima.	%	52
	H. promedio.	%	53,71

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

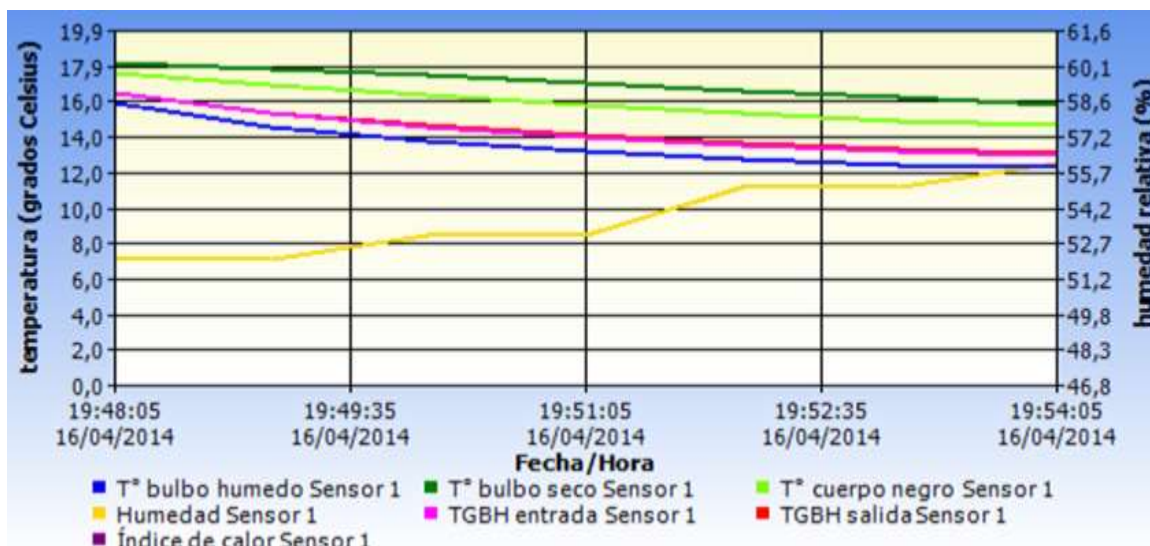


Gráfico 2.19 Temperatura Audiovisuales Noche

Tabla 2.22 Temperatura Audiovisuales Noche

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV's WBGT
	Audiovisuales	17,56	17°C < T < 24 °C
■ Disconfort alto ■ Disconfort bajo ■ Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.23 Temperatura 7 Oficina Pasantes Noche

Tiempo	Fecha: 16-04-2014	Hora inicio: 19:55:00	Hora paro: 20:02:20
Duración	: 00:07:20		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		

Bulbo húmedo	T' máxima.	C	12,73
	T' mínima.	C	12,3
	T' promedio.	C	12,59
Bulbo seco	T' máxima.	C	15,48
	T' mínima.	C	15
	T' promedio.	C	15,11
Cuerpo negro	T' máxima.	C	15,13
	T' mínima.	C	14,5
	T' promedio.	C	14,82
TGBH	Entrada máxima.	C	13,44
	Entrada mínima.	C	12,96
	Entrada promedio.	C	13,26
TGBH	Salida máxima.	C	13,43
	Salida mínima.	C	13,04
	Salida promedio.	C	13,29
Humedad	H. máxima.	%	60
	H. mínima.	%	58
	H. promedio.	%	58,71

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

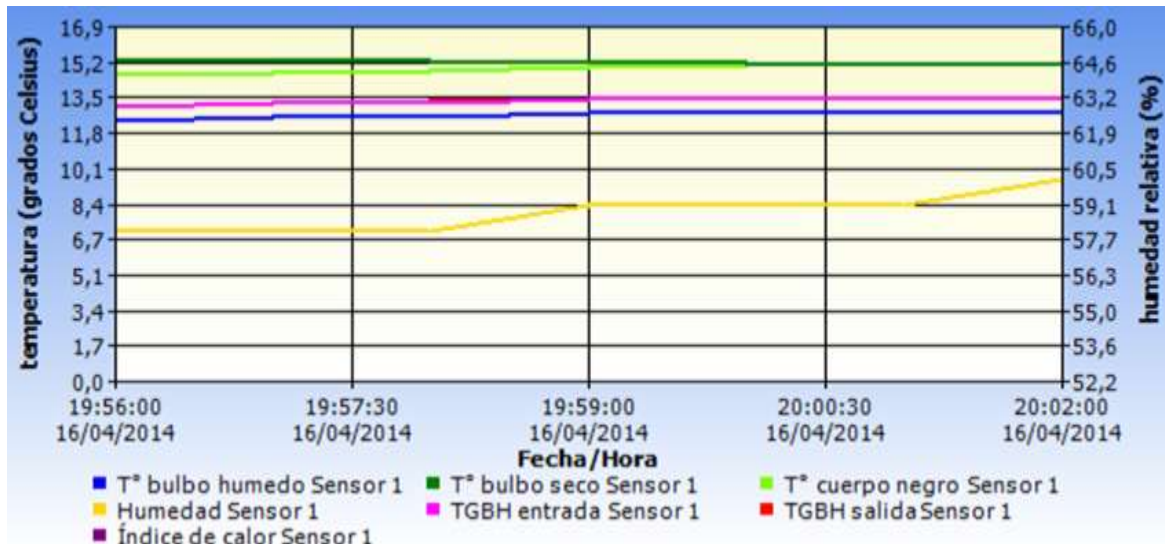


Gráfico 2.20 Temperatura Pasantes noche

Tabla 2.24 Temperatura Pasantes noche

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV` s WBGT
	Audiovisuales	13,26	17°C < T < 24 °C
■ Disconfort alto ■ Disconfort bajo ■ Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.25

Tiempo	Fecha: 16-04-2014	Hora inicio: 20:03:29	Hora paro: 20:08:30
Duración	00:05:01		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005

Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	12,77
	T' mínima.	C	12,36
	T' promedio.	C	12,5
Bulbo seco	T' máxima.	C	15,07
	T' mínima.	C	14,83
	T' promedio.	C	14,91
Cuerpo negro	T' máxima.	C	15,71
	T' mínima.	C	15,12
	T' promedio.	C	15,35
TGBH	Entrada máxima.	C	13,65
	Entrada mínima.	C	13,19
	Entrada promedio.	C	13,36
TGBH	Salida máxima.	C	13,58
	Salida mínima.	C	13,16
	Salida promedio.	C	13,31
Humedad	H. máxima.	%	64
	H. mínima.	%	60
	H. promedio.	%	60,75

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

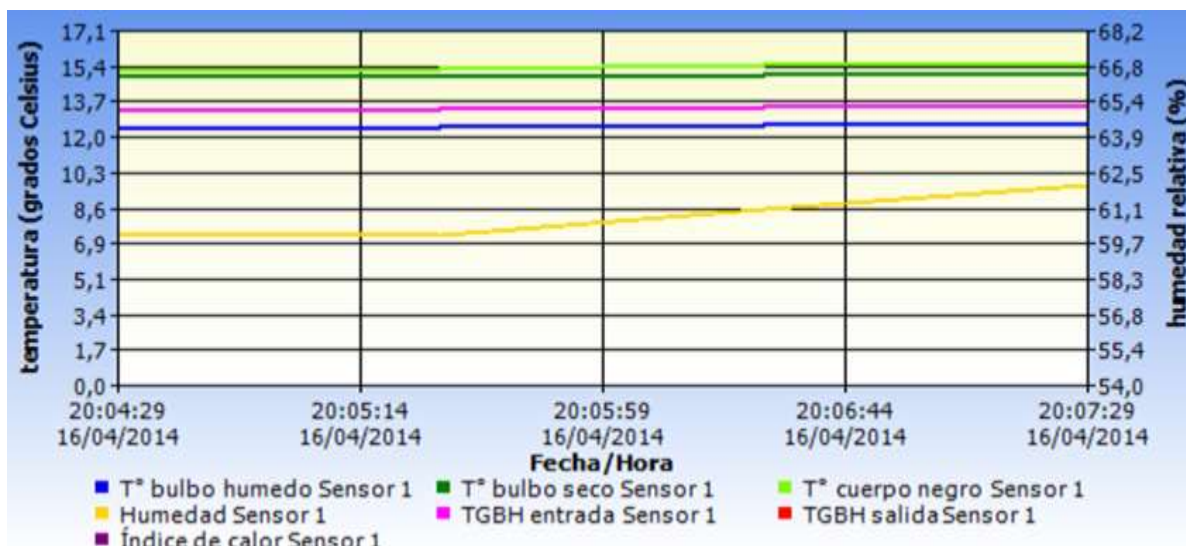


Gráfico 2.21 Temperatura Oficina Coordinación Noche

Tabla 2.26 Temperatura Oficina Coordinación Noche

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV's WBGT
	Audiovisuales	13,36	17°C < T < 24 °C
■ Disconfort alto ■ Disconfort bajo ■ Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2.27 Temperatura 9 Taller de máquinas herramientas noche

Tiempo	Fecha: 16-04-2014	Hora inicio: 20:09:16	Hora paro: 20:14:20
Duración	:00:05:04		
Instrumento	Tipo: Quest Temp 36	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005

Calibración	: 30-07-2013		
Bulbo húmedo	T' máxima.	C	12,35
	T' mínima.	C	11,48
	T' promedio.	C	11,7
Bulbo seco	T' máxima.	C	14,72
	T' mínima.	C	14,23
	T' promedio.	C	14,48
Cuerpo negro	T' máxima.	C	15,72
	T' mínima.	C	13,95
	T' promedio.	C	14,45
TGBH	Entrada máxima.	C	13,35
	Entrada mínima.	C	12,22
	Entrada promedio.	C	12,53
TGBH	Salida máxima.	C	13,25
	Salida mínima.	C	12,25
	Salida promedio.	C	12,53
Humedad	H. máxima.	%	63
	H. mínima.	%	62
	H. promedio.	%	62,25

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

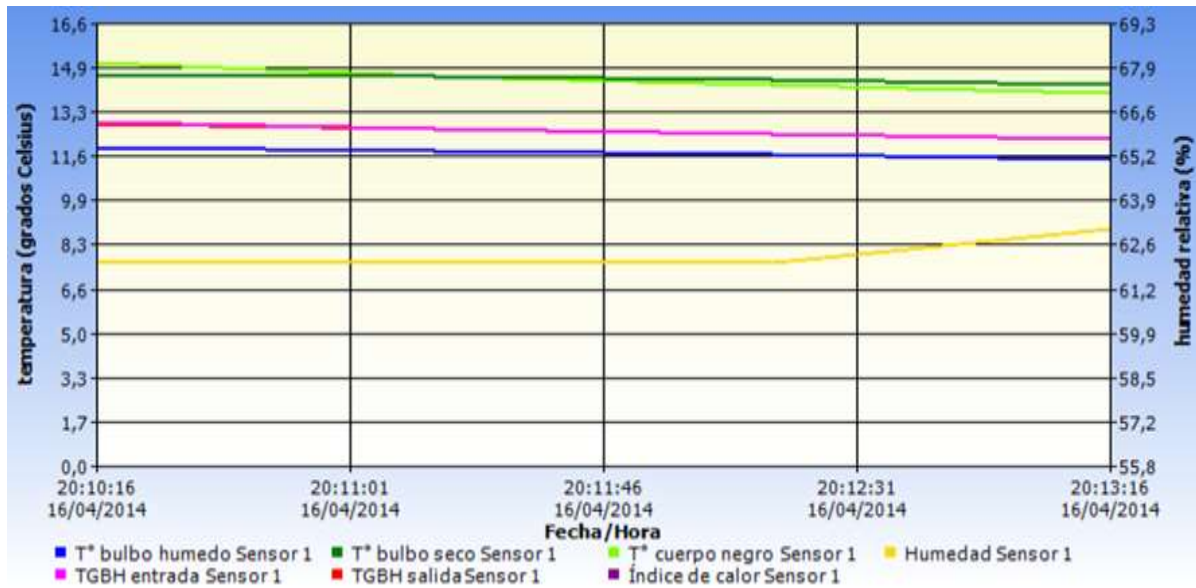


Gráfico 2.22 Temperatura Taller máquinas herramientas noche

Tabla 2.28 Temperatura Taller máquinas herramientas noche

Instrumento	Tipo: Quest Temp	Nombre: QT36	Número de serie: TKM050005
Calibración	: 30-07-2013		
MP	PUESTO	WBGT	TLV`s WBGT
	Audiovisuales	12,53	17°C < T < 24 °C
■ Disconfort alto ■ Disconfort bajo ■ Zona de confort			

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

ILUMINACION:

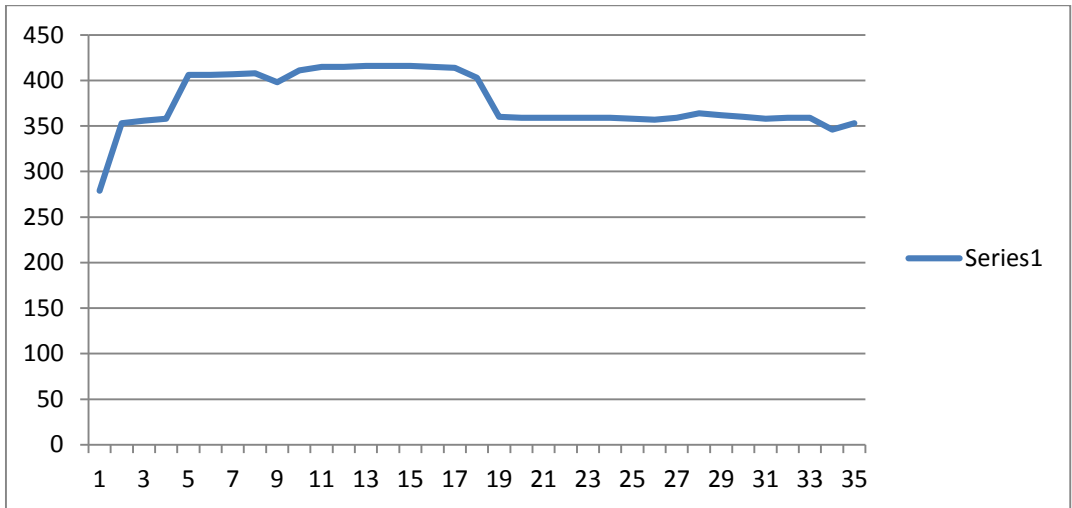


Gráfico 2.23 Iluminación Audiovisuales Mañana

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Mediana	Máximo	Mínimo
360	416	279

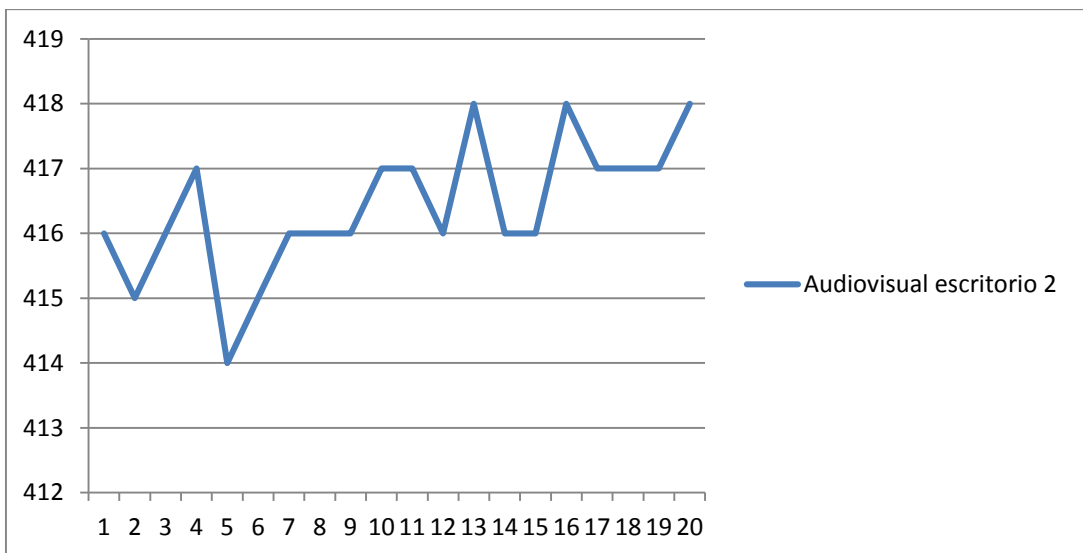


Gráfico 2.24 Iluminación Audiovisuales medio día

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Mediana	Maximo	Mínimo
416	418	414

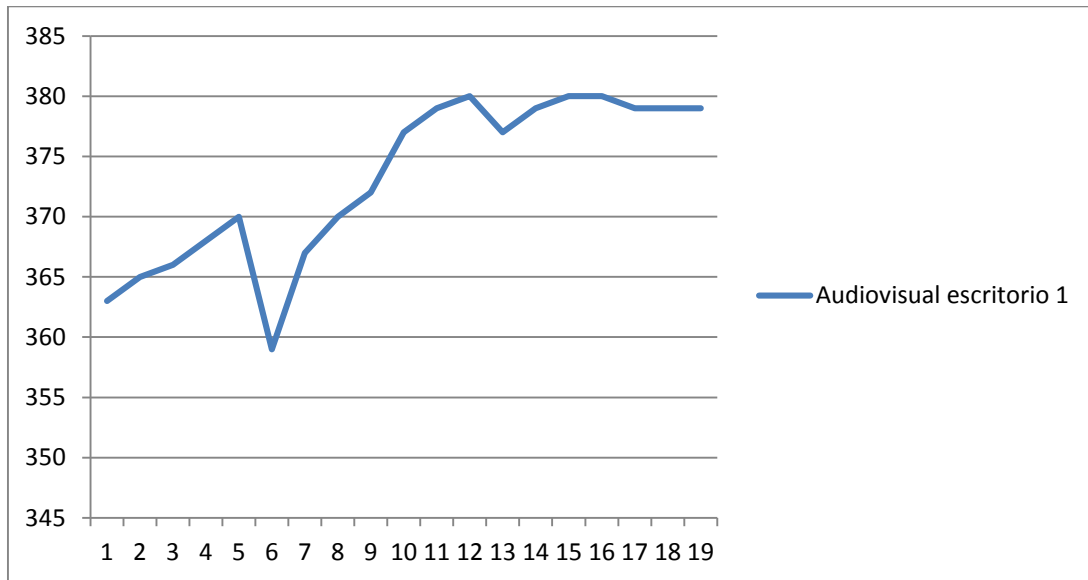


Gráfico 2.25 Iluminación Audiovisuales noche

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Mediana	Máximo	Mínimo
377	380	359

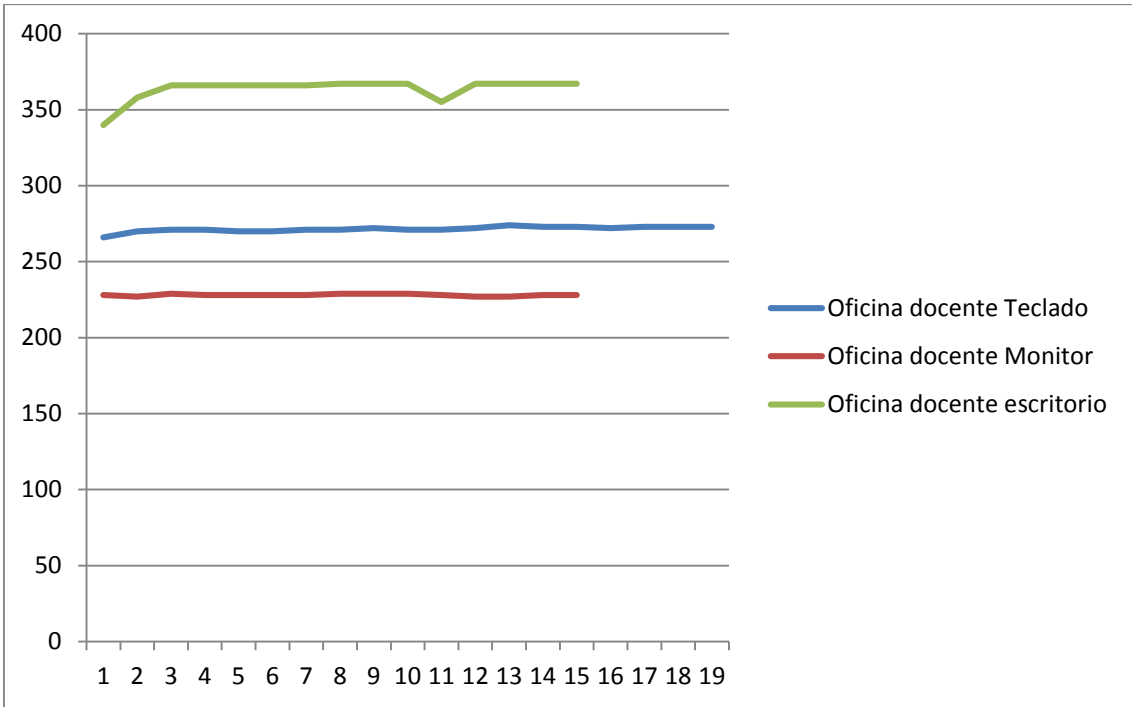


Gráfico 2.26 Iluminación Oficina docentes mañana

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

	Mediana	Máximo	Mínimo
Teclado	271	274	266
Monitor	228	229	227
Escritorio	367	368	337

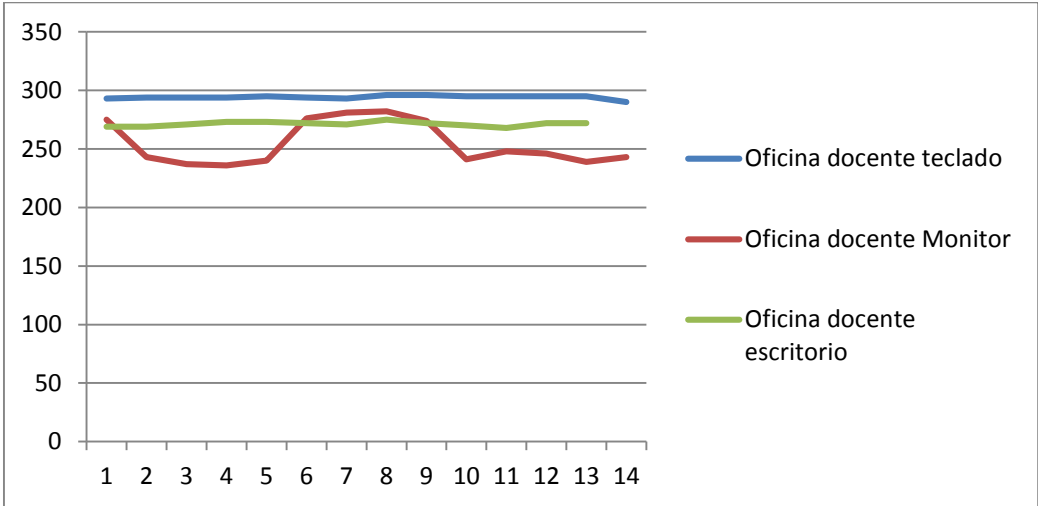


Gráfico 2.27 Iluminación Oficina Docentes mediodía

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

	Mediana	Máximo	Mínimo
Teclado	294,5	296	290
Monitor	244,5	282	236
Escritorio	272	275	268

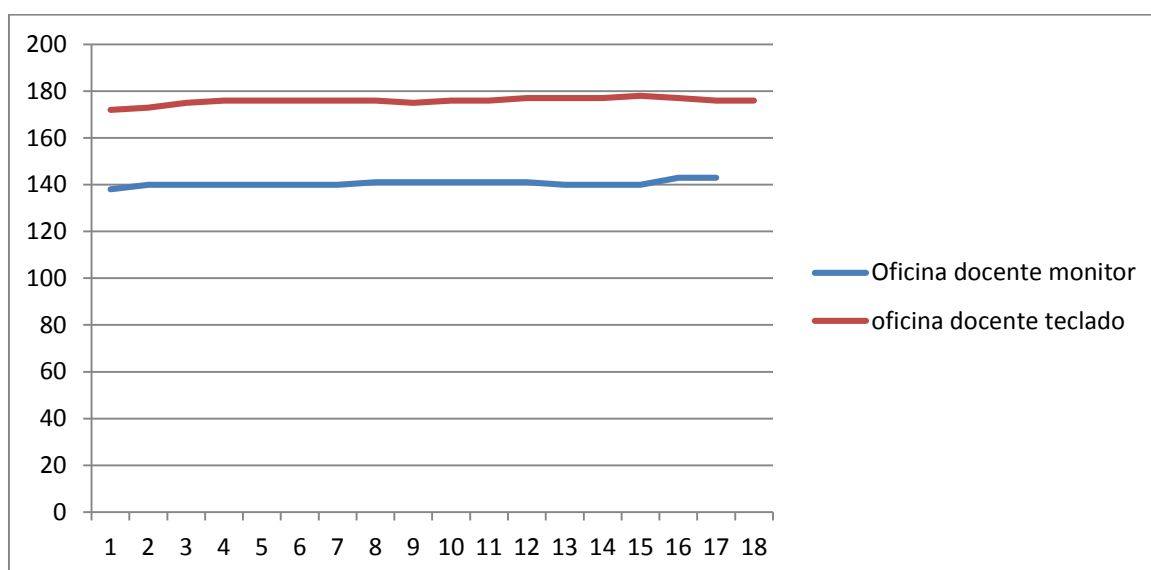


Gráfico 2.28 Iluminación Oficina docentes noche

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

	Mediana	Maximo	Mínimo
Teclado	140	190	97
Monitor	176	127	90

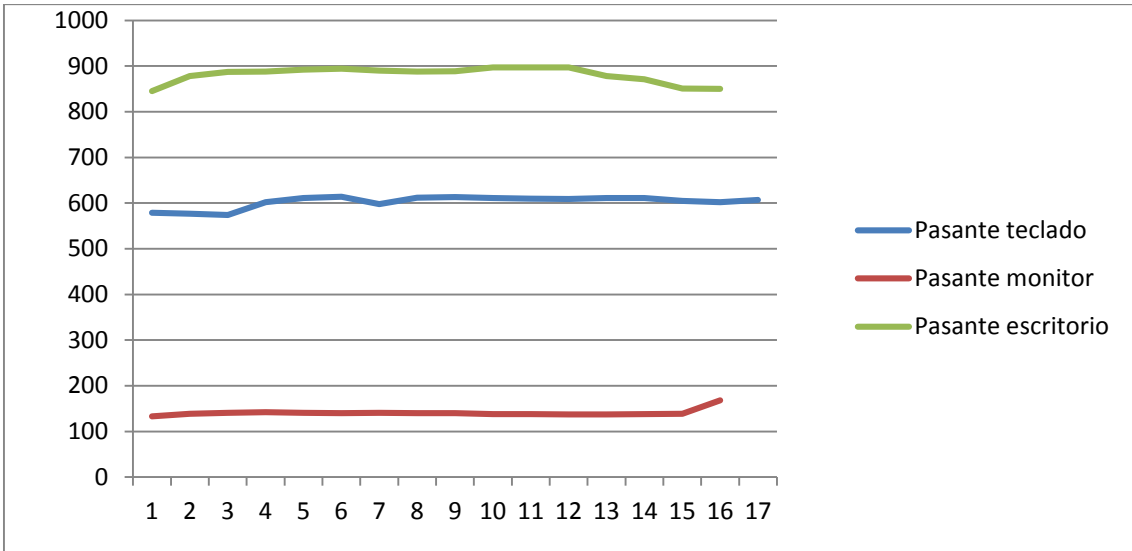


Gráfico 2.29 Iluminación Escritorio pasantes mañana

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

	Mediana	Maximo	Mínimo
Teclado	609	614	574
Monitor	139,5	168	133
Escritorio	888	897	845

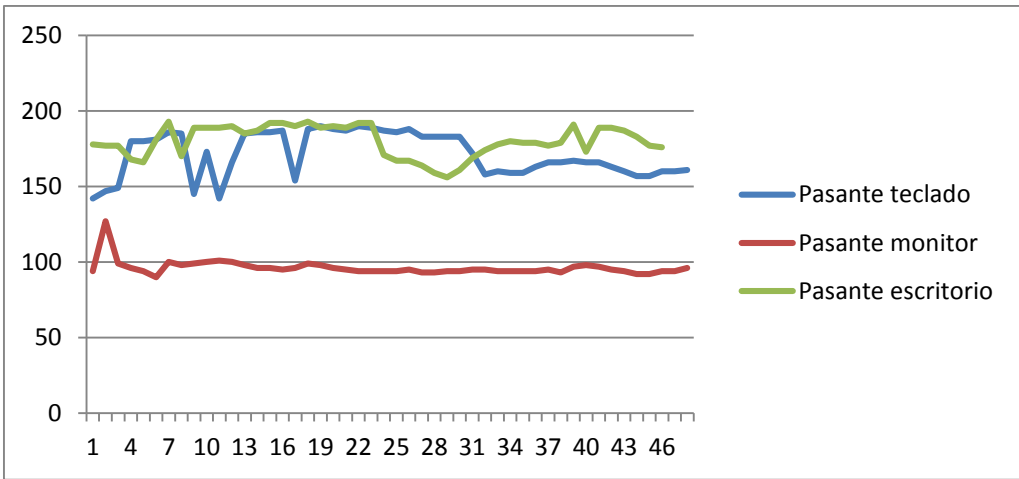


Gráfico 2.30 Iluminación Escritorio pasantes mediodía.

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

	Mediana	Maximo	Mínimo
Teclado	167	190	97
Monitor	95	127	90
Escritorio	179,5	193	151

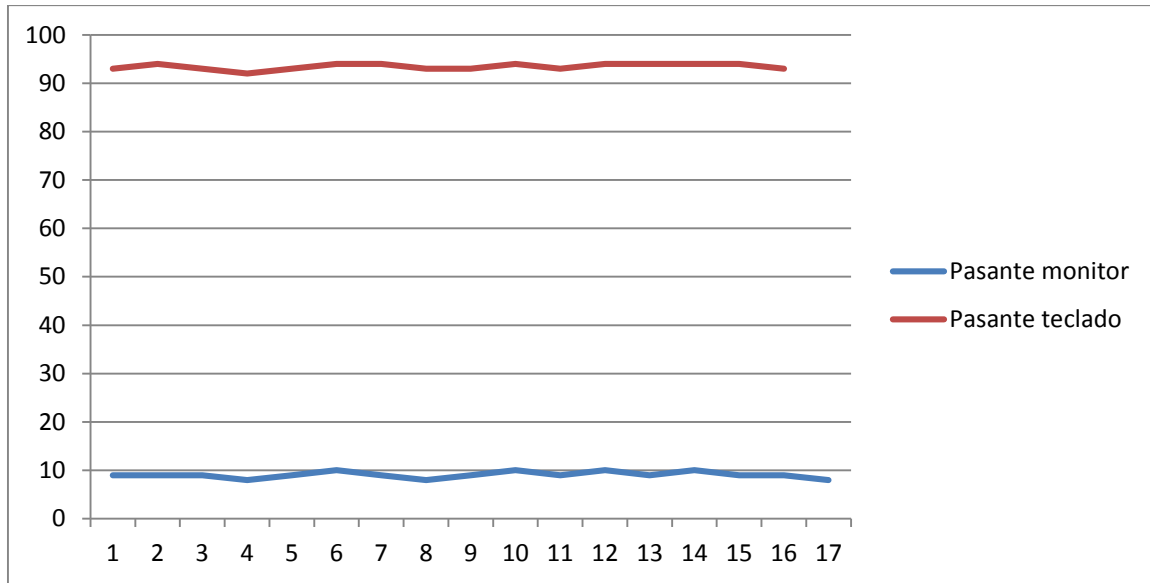


Gráfico 2.31 Iluminación Escritorio pasantes noche.

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

	Mediana	Máximo	Mínimo
Teclado	93,5	94	92
Monitor	9	10	8

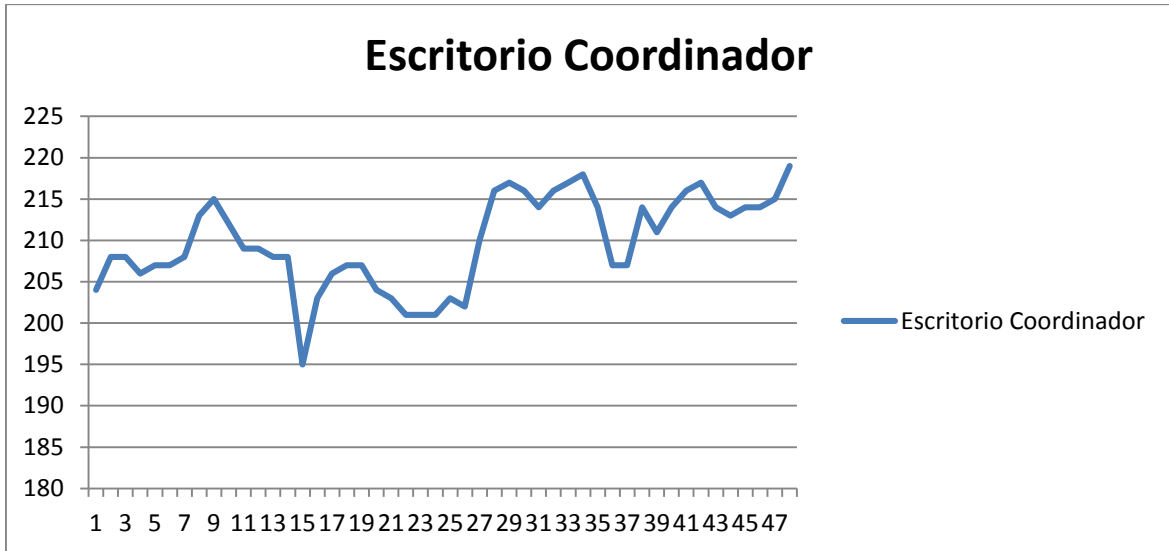


Gráfico 2.32 Iluminación Escritorio Coordinación

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Mediana	Maximo	Mínimo
209	219	195

Tabla 2.29

Evaluación comparativa de iluminación

PUESTO	LUXES	VALOR PERMITIDO (2393)
Audiovisuales Mañana	360	300 Lux
Audiovisuales mediodía	416	300 Lux
Audiovisuales noche	377	300 Lux
Oficina docentes Mañana	271	300 Lux
Oficina docentes mediodía	294,5	300 Lux
Oficina docentes noche	140	300 Lux
Escritorio pasantes Mañana	609	300 Lux
Escritorio Pasantes mediodía	167	300 Lux
Escritorio pasantes noche	93,5	300 Lux
Escritorio Coordinación	209	300 Lux

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Tabla 2. 30

TABLA Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

Actividades	Iluminación Mínima
Pasillos, patios y lugares de paso	20 luxes
Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materiales, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50 luxes
Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.	100 luxes
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200 luxes
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300 luxes
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500 luxes
Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	1000 luxes

FUENTE: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (2393)

CAPITULO III

3 ANÁLISIS DEL DISEÑO Y DISTRIBUCION DEL TALLER

3.1 Análisis de los puestos de trabajo

Las actividades que se desarrollan dentro del taller se hallan distribuidas en 5 áreas en las cuales se realizan actividades muy puntuales bajo el siguiente esquema:

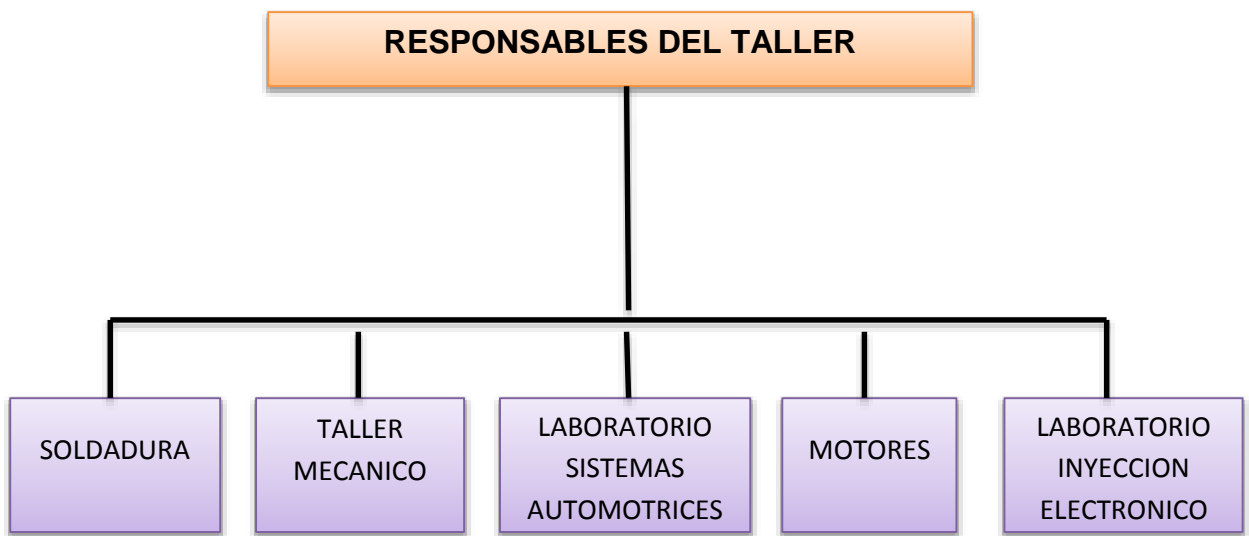


Gráfico 3.1 Distribución por áreas en el taller

Fuente: Responsable del taller

Autor: Edgar Paredes

Las principales actividades que se desarrollan son:

Soldadura:

- ✓ Uso de fresadora
- ✓ Trabajos en torno
- ✓ Sueldas con equipo Mig. y Eléctrica

Taller mecánico:

- ✓ Esmerilado

- ✓ Uso de taladro
- ✓ Uso de entenallas
- ✓ Prensa
- ✓ Compresor

Laboratorio de sistemas automatizados

- ✓ Uso de material didáctico de los mecanismos del vehículo
- ✓ Manipulación de motores a gasolina y diésel.

Laboratorio de inyección electrónica

- ✓ Bancos de prueba
- ✓ Sistemas de inyección electrónica
- ✓ Sistema de inyección hidráulica
- ✓ Sistemas de inyección neumática

3.2 Análisis del trabajo del personal Docente y Estudiantes

El trabajo que realizan tanto docentes como estudiantes se ciñe a lo establecido en la propuesta académica es decir que las prácticas programadas responden a una planificación previa que permite cimentar los conocimientos teóricos impartidos en el aula

Los docentes previa a la realización de la práctica entregan a los estudiantes las guías que les permiten tener una orientación del trabajo a desarrollarse, dicho documento contiene los elementos ilustrados en el siguiente ejemplo:

Tabla 3.1

Formato para la realización de las prácticas en el taller

PRACTICA COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES # 1
TITULO: GRASAS Y ACEITES AUTOMOTRICES
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">- <i>Determinar la diferencia que existe entre la aplicación de las grasas y aceites automotrices.</i>- <i>Diferenciar los tipos de aceites y entender las diferentes clasificaciones de los aceites de motor API y SAEos aceites de motor API</i>
Bases conceptuales <ul style="list-style-type: none">- <i>Es importante que el profesional automotriz comprenda la importancia y la utilización de las grasas y los aceites que se utilizan en los automotores.</i>- <i>Existen diferentes tipos de aceites, es por eso que es necesario conocer la diferencia y las clasificaciones de todos ellos para evitar errores graves.</i>
Material <ul style="list-style-type: none">- <i>Diferentes tipos de aceites.</i>- <i>Utilización de materiales para hacer pruebas con grasa y lubricante.</i>- <i>Utilización del taller y equipo de seguridad apropiado.</i>
Método <ul style="list-style-type: none">- <i>En un ambiente seguro y con suficiente luz</i>- <i>Las herramientas a utilizarse deben estar limpias y en perfecto estado.</i>- <i>Todos los estudiantes deben tener equipo de protección personal.</i>- <i>El lugar de trabajo debe tener sistemas y equipo de incendio.</i>

Cuestionario de Investigación

- Indicar los diferentes tipos de grasas y lubricantes.

Bibliografía

BÁSICA:

- Manual práctico del automóvil. Ed. Cultural S.A. 2010.
- Centro de transferencia tecnológica para la capacitación e investigación en control de emisiones vehiculares MDMQ – FN – EPN; Motor a gasolina; Ecuador
- Control de emisiones vehiculares en el D. M. Q. Fundación Natura – Municipio Metropolitano de Quito EPN - auspicio: COSUDE; Motor Diesel; Ecuador
- Yunus A. Cengel; TERMODINÁMICA, México.
- William L. Haberman; TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA CON TRANSFERENCIA DE CALOR; México.
- Arias Paz; Manual de Automóviles;2004; España
- Dales Thiessen; Manual de electrónica Automotriz y rendimiento del motor Tomo II; México.

<http://www.superprofesionalesbosch.com/superprofesionales/Login.aspx?ReturnUrl=%2fsuperprofesionales%2fDefault.aspx>

Fuente: Guías prácticas

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Adicionalmente, las prácticas que se realizan en el taller en grupos de 20 a 25 estudiantes dependiendo además de la disponibilidad de los equipos y herramientas que se utilizarán en dicha actividad.

3.3 Cuantificación de máquinas, equipos, herramientas

De acuerdo al inventario existente en el taller, los Docentes y estudiantes cuentan con el equipamiento que se detalla a continuación:

Tabla 3.2**TALLER O LABORATORIO: HIDRAULICA Y NEUMATICA**

ITEM	Nombre de la máquina	Marca	Código
1	Pneumatic Trainer	Chungpa	FCI.IA.HN.PT.01
2	Hydraulic Trainer	Chungpa	FCI.IA.HN.HT.01
3	Reostato	RFT.PB	FCI.IA.HN.RE.01
4	Reostato	RFT.PB	FCI.IA.HN.RE.02
5	Reostato	RFT.PB	FCI.IA.HN.RE.03
6	Durometro	Pantec	FCI.IA.HN.RP.01
7	Mesa de trabajo dos fuentes	N/A	FCI.IA.HN.ME.01
8	Mesa de trabajo dos fuentes	N/A	FCI.IA.HN.ME.02
9	Mesa de trabajo dos fuentes	N/A	FCI.IA.HN.ME.03
10	Mesa de trabajo dos fuentes	N/A	FCI.IA.HN.ME.04
11	Proyector	3M X21	FCI.IA.HN.PR.01
12	Computadora	Acer	FCI.IA.HN.CO.01
13	Extintor	Eqyse	FCI.IA.HN.EX.01
14	Taburetes de trabajo	N/A	FCI.IA.HN.TA.01-15

Tabla 3.3**TALLER O LABORATORIO: MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

ITEM	MAQUINA O EQUIPO	marca	CODIGO
1	Recolector de aceite		FCI.IA.MA.RA.01
2	Gato Hidraulica de cajas		FCI.IA.MA.GH.01
3	Teque		FCI.IA.MA.TL.01
4	Gato Hidraulico		FCI.IA.MA.LH.01
5	Gato Hidraulico		FCI.IA.MA.LH.02
6	Gato Hidraulico		FCI.IA.MA.LH.03
7	Enllantadora		FCI.IA.MA.EN.01
8	Balanceadora		FCI.IA.MA.BL.01

9	Flujometro		FCI.IA.MA.FJ.01
11	Mesa de trabajo		FCI.IA.MA.MT.01
12	Elevador		FCI.IA.MA.EI.01
13	Elevador		FCI.IA.MA.EI.02
14	Alinieadora		FCI.IA.MA.AL.01
15	Auto Corsa		FCI.IA.MA.VH.01

Tabla 3.4**TALLER DE MONTAJE Y DESMONTAJE**

ITEM	MAQUINA O EQUIPO	MARCA	CODIGO
1	Banco de Trabajo	Falcón	FCI.IA.MD.BA.01
2	Banco de trabajo	Falcón	FCI.IA.MD.BA.02
3	Banco de trabajo	Falcón	FCI.IA.MD.BA.03
4	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.01
5	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.02
6	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.03
7	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.04
8	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.05
9	Entenalla	YORK	FCI.IA.MD.EN.06
10	Entenalla	YORK	FCI.IA.MD.EN.07
11	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.08
12	Entenalla	Sin marca	FCI.IA.MD.EN.09
13	Maqueta de Frenos	Sin marca	FCI.IA.MD.MF.01
14	Maqueta de Dirección	Sin marca	FCI.IA.MD.MD.01
15	Maqueta de Dirección	Sin marca	FCI.IA.MD.MD.02
16	Soporte	Truper	FCI.IA.MD.SO.01
17	Soporte	Truper	FCI.IA.MD.SO.02
18	Soporte	Truper	FCI.IA.MD.SO.03
19	Soporte	Truper	FCI.IA.MD.SO.04
20	Maqueta Motor	Nissan 1.6 GL	FCI.IA.MD.MM.01
21	Maqueta Motor	GM 1GL	CI.IA.MD.MM.02
22	Maqueta de Caja	GM	FCI.IA.MD.MC.01
23	Maqueta de Caja	Sin marca	FCI.IA.MD.MC.02
24	Maqueta de Suspensión	Sin marca	FCI.IA.MD.MS.01
25	Maqueta de Encendido	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.01
26	Despiece de Motor de Arranque	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.02
27	Diagrama Sistema de Encendido	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.03
28	Maqueta de Biela- Manivela	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.04
29	Maqueta Turbo	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.05
30	Maqueta Estator	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.06
31	Maqueta Embrague	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.07
32	Maqueta Carter	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.08

33	Maqueta Turbo	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.09
34	Maqueta Catalizador	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.10
35	Maqueta Disco de Embrague	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.11
36	Maqueta de Turbo	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.12
37	Maqueta Carburador	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.13
38	Maqueta sobre alimentación de combustible	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.14
39	Maqueta de Cabezote	Sin marca	FCI.IA.MD.MA.15
40	Maqueta De Transmisión	Sin marca	FCI.IA.MD.MT.01
41	Maqueta de Transmisión	Sin marca	FCI.IA.MD.MT.02

Tabla 3.5

TALLER INGENERÍA AUTOMOTRIZ

ITEM	MAQUINA O EQUIPO	MARCA	CODIGO
1	Extintor	EQUISE	FCI.IA.MHS.EX.01
2	Mesa		FCI.IA.MHS.ME.01
3	Manómetros		FCI.IA.MHS.MA.01
4	Sueldas Eléctricas	LINCOLN ELECTRIC	FCI.IA.MHS.SO.01
5	Dobladora de tubos Hidráulica	MEGA	FCI.IA.MHS.DO.01
6	Cabina de soldadura/ Estructura		FCI.IA.MHS.ES.01
7	Entenalla	ACE	FCI.IA.MHS.EN.01
8	Fresadora Vertical	SUNLIKE	FCI.IA.MHS.FR.01
9	Torno Paralelo	MAG LUM - CUT	FCI.IA.MHS.TO.01
10	Coche de Herramientas	CASTILLO	FCI.IA.MHS.CO.01
11	Suelda MIGMAC	BP.GCTO	FCI.IA.MHS.SM.01

Tabla 3.6

HERRAMIENTAS EXISTENTES EN BODEGA

ITEM	HERRAMIENTAS	MARCA	CÓDIGO
------	--------------	-------	--------

1	Juego Sacabocados 10 piezas	Irimo	FCI.IA.MA.SB.01
2	Juego Dados Macho Hexagonal 6 piezas 14 mm	Stanley	FCI.IA.MA.DH.02
3	Juego Dados Macho Hexagonal 6 piezas 17 mm	Stanley	FCI.IA.MA.DH.02
4	Juego Marcadores de Punto 5 mm (números) 9 piezas	S/M	FCI.IA.MA.MP.01
5	Jerenguillas plásticas (Varios tamaños)	V/M	FCI.IA.MA.JP.01
6	Juego Hexagonales 13 piezas	Irimo	FCI.IA.MA.CH.01
7	Juego Hexagonales 9 piezas	S/M	FCI.IA.MA.JH.01
8	Juego Hexagonales 9 piezas	S/M	FCI.IA.MA.JH.02
9	Juego Llaves Mixtas 12 piezas	Bahco	FCI.IA.MA.JH.03
10	Juego Llaves Mixtas 10 piezas	Bahco	FCI.IA.MA.LM.01
11	Juego Llaves Mixtas 13 piezas	Bahco	FCI.IA.MA.LM.02
12	Juego Llaves Mixtas 9 piezas	Bahco	FCI.IA.MA.LM.03
13	Juego Llaves Mixtas 12 piezas	Bahco	FCI.IA.MA.LM.04
14	Juego Llaves Corona Doble 6 piezas	Bahco	FCI.IA.MA.LM.05
15	Juego Llaves Mixtas 12 piezas	Irimo	FCI.IA.MA.LC.01
16	Juego Llaves Mixtas 14 piezas	Irimo	FCI.IA.MA.LM.01
17	Juego Hexagonales 25 piezas	Truper	FCI.IA.MA.LM.06
18	Juergo Hexagonales 25 piezas	Truper	FCI.IA.MA.JH.01
19	Pinzas de Seguridad	Stanley	FCI.IA.MA.JH.02
20	Pinzas de Seguridad	Irimo	FCI.IA.MA.PS.01

21	Pinzas de Extensión	Irimo	FCI.IA.MA.PS.02
22	Pinza de extensión	Rachert	FCI.IA.MA.PE.01
23	Pizas de extensión	Stanley	FCI.IA.MA.PE.02
24	juegos torx macho 9 piezas	Stanley	FCI.IA.MA.PE.03
25	Juegos de rachas 17 piezas 1/4" hexagonal	Stanley	FCI.IA.MA.TM.01
26	Juegos de rachas 17 piezas 1/4" hexagonal	Stanley	FCI.IA.MA.JR.01
27	Juego de rachas 22 piezas 3/8" hexagonal	Stanley	FCI.IA.MA.JR.02
28	Juego de rachas 22 piezas 3/8" hexagonal	Stanley	FCI.IA.MA.JR.03
29	juego de rachas 13 piezas 1/2" hexagonal	Stanley	FCI.IA.MA.JR.04
30	Juego de llave torx 9 piezas	s/m	FCI.IA.MA.JR.05
31	Piedra de afilar	Norton	FCI.IA.MA.LT.01
32	Playos movil pequeños	Bahco	FCI.IA.MA.PA.01
33	Playos movil mediana	Bahco	FCI.IA.MA.PM.01
34	Playos movil grandes	Bahco	FCI.IA.MA.PM.02
35	Herramienta multiuso	Pinghengchui	FCI.IA.MA.PM.03
36	Limas Triangulares	Nicholson	FCI.IA.MA.PM.04
37	juego de limas de presición 6 piezas	Vikingo	FCI.IA.MA.PM.05
38	Juego de limas 12 piezas	s/m	FCI.IA.MA.HM.01
39	Juego 10 desarmadores torx varios tamaños	Irimo	FCI.IA.MA.LT.01
40	Juegos de llave doble corona S 5 piezas	Prowin	FCI.IA.MA.LP.01
41	Juego de llave doble corona media luna 5 piezas	Prowin	FCI.IA.MA.JL.01
42	Juego de piedras moladora varias 14 piezas	S/m	FCI.IA.MA.DT.01

43	Martillo de carpintero 15 onz.	Stanley	FCI.IA.MA.LC.01
44	Martillo de carpintero 7 onz.	Stanley	FCI.IA.MA.LC.02
45	Martillos redondos 15 onz.	Stanley	FCI.IA.MA.PM.01
46	Martillos redondos 8 onz.	Stanley	FCI.IA.MA.MC.01
47	Martillos redondos 8 onz.	Irimo	FCI.IA.MA.MC.02
48	Martillo de Tapiceria 7 onz.	Truper	FCI.IA.MA.MR.01
49	Martillo de forja 15 onz.	Truper	FCI.IA.MA.MR.02
50	Martillo redondo / cuadrado	Prowin	FCI.IA.MA.MR.03
51	Maso cuadrado	Irimo	FCI.IA.MA.MT.01
52	Martillo de goma 60 mm	Famastil	FCI.IA.MA.MF.01
53	Martillo de goma 60 mm	Mintcraft	FCI.IA.MA.MRC.01
54	Martillo de goma 40 mm	Mintcraft	FCI.IA.MA.MC.03
55	Martillos de plastico 40 mm	s/m	FCI.IA.MA.MG.01
56	Juego de rachas 19 piezas "	stanley	FCI.IA.MA.MG.02
57	Juegos de rachas 22 piezas mm	Stanley	FCI.IA.MA.MG.03
58	Cadenas sujeta filtros	Irimo	FCI.IA.MA.MP.01
59	juego de rachas 14 piezas 1/2"	Irimo	FCI.IA.MA.JR.06
60			FCI.IA.MA.JR.07
61	juego de rachas 26 piezas 1/2 mm	Irimo	FCI.IA.MA.SF.61
62	Playo de Presión	Stanley	FCI.IA.MA.CF.02
63	Playo de Presión	Irimo	FCI.IA.MA.JR.08
64	Playo de Presión	s/m	FCI.IA.MA.JR.09
65	Playo de Presión	s/m	FCI.IA.MA.PP.01
66	Playo redondo	Palmera	FCI.IA.MA.PP.02
67	Playo	s/m	FCI.IA.MA.PP.03
68	Pinza Pequeña	s/m	FCI.IA.MA.PP.04
69	Pinza cortador (cortafrio)	s/m	FCI.IA.MA.PR.01

70	Desarmadores planos varios tamaños	Stanley	FCI.IA.MA.PY.01
71	Desarmador estrella	Stanley	FCI.IA.MA.PP.01
72	Desarmadores planos varios tamaños	Irimo	FCI.IA.MA.PC.01
73	Desarmadores planos varios tamaños	s/m	FCI.IA.MA.DP.01
74	Desarmador plano	s/m	FCI.IA.MA.DE.01
75	Desarmador estrella	s/m	FCI.IA.MA.DP.02
76	Desarmador estrella	s/m	FCI.IA.MA.DP.03
77	Desarmador estrella	s/m	FCI.IA.MA.DP.04
78	Rachas (varias marcas, varias medidas)	varias	FCI.IA.MA.DP.05
79	Juego de rachas hexagonal 6 piezas	stanley	FCI.IA.MA.DE.02
80	juego de rachas hexagonal 5 piezas	Stanley	FCI.IA.MA.DE.03
81	Llaves alen	s/m	FCI.IA.MA.DE.04
82	juego de llaves alen 7 piezas	s/m	FCI.IA.MA.RA.01
83	palancas de rachas	s/m	FCI.IA.MA.JR.06
84	extensión de rachas pequeña	s/m	FCI.IA.MA.JR.07
85	desarmador hexagonal	s/m	FCI.IA.MA.LA.01
86	rachas grandes (varias marcas, varias medidas)	varias	FCI.IA.MA.LA.02
87	Brochas grandes	wilson	FCI.IA.MA.PR.01
88	Brochas medias	varias	FCI.IA.MA.RP.01
89	Brochas pequeñas	wilson	FCI.IA.MA.DR.01
90	Espátulas	s/m	FCI.IA.MA.DH.01
91	Llave de ruedas	s/m	FCI.IA.MA.RG.01
92	Punzones para marcar	s/m	FCI.IA.MA.AA.01
93	Punzones para marcar 3/8	Stanley	FCI.IA.MA.BG.01
94	Punzones para marcar	s/m	FCI.IA.MA.BM.02

95	Punzones para marcar	truper	FCI.IA.MA.BP.03
96	Cinzel	s/m	FCI.IA.MA.ES.01
97	Cinzel 1	Stanley	FCI.IA.MA.PM.03
98	Cinzel	Bellota	FCI.IA.MA.PM.04
99	Llaves mixtas	varias	FCI.IA.MA.PM.05
100	juego de llaves mixtas 5 piezas	s/m	FCI.IA.MA.PM.06
101	Llaves de rueda en cruz	s/m	FCI.IA.MA.PM.07
102	Llaves de rueda en cruz	Vanadium	FCI.IA.MA.RC.06

Fuente: Inventario de máquinas, equipos y herramientas del taller automotriz

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

3.4 Análisis de la distribución de las máquinas, equipos y herramientas

Según Cuzal Toc (2010) en su propuesta de “Rediseño de la distribución de maquinaria, equipo y mantenimiento, en el taller de mecánica” establece como principios básicos para la distribución los siguientes principios:

3.4.1. Principio de la Integración de conjunto: La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso entre todas las partes.

3.4.2. Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones: Es siempre la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.

3.4.3. Principio de la circulación o flujo de materiales: Es aquella distribución o proceso que este en el mismo orden de secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.

3.4.4 Principio de espacio cúbico: La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.

3.4.5. Principio de la satisfacción y de la seguridad: Es la distribución que hace el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

3.4.6. Principio de la flexibilidad: Siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo.

En otras palabras la distribución tanto de equipos, maquinarias, etc deben ser en orden lógico y secuencial del proceso que se desarrolla en el taller donde además se debe considerar el espacio requerido por la máquina o equipo, el espacio requerido por el operador como también el espacio requerido por el material con el cual se está laborando.

Bajo estos considerados, el espacio con el cual dispone el Taller de Mecánica es insuficiente, razón por la cual los equipos, maquinarias, material didáctico, etc. que se utilizan en las prácticas se hallan apilados incumpliendo los principios anteriormente mencionados, conforme se aprecia en la foto siguiente:



Gráfico 3.2 Distribución de la maquinaria

CAPITULO IV

4 EXPOSICION A LOS FACTORES DE RIESGO

4.1 Nivel de exposición de los docentes y estudiantes

La actividad desarrollada en el taller por parte de los docentes y los estudiantes, desafían en conjunto de problemas específicos buscando también que, el aprender a aprender y el aprender a hacer se den de manera integrada, como corresponde a una autentica educación o formación integral.

Los docentes responsables de las distintas áreas existentes en el taller, tiene bajo su responsabilidad la coordinación, planificación, organización y ejecución de las prácticas de los estudiantes a más de promover y proponer actividades que faciliten el vínculo grupal y la tarea facilitando la exploración, el descubrimiento y la creación de nuevas respuestas a las inquietudes propias del aprendizaje en base a la explicación que permite entrelazar lo vivencial y efectivo con la parte conceptual y teórica.

Los estudiantes en un proceso gradual o por aproximaciones, van alcanzando la realidad y descubriendo los problemas que en ella se encuentran a través de la acción - reflexión inmediata o acción diferida.

Según de Barros y Bustos, citados en Maya Betancourt (2007: 17):

El taller es una realidad compleja que si bien privilegia el aspecto del trabajo en terreno, complementando así los cursos teóricos, debe integrar en un solo esfuerzo tres instancias básicas:

- *Un servicio de terreno*
- *Un proceso pedagógico y*
- *Una instancia teórico – práctica*

El servicio en terreno, continúa, implica una respuesta profesional a las necesidades y demandas que surgen de la realidad en la cual se va a trabajar.

El proceso pedagógico se centra en el desarrollo del alumno y se da como resultado de la vivencia que este tiene de su acción en terreno, formando parte de un equipo de trabajo, y de la implementación teórica de esta acción.

La relación teoría - práctica es la dimensión del taller que intenta superar la antigua separación entre la teoría y la práctica al interaccionar el conocimiento y la acción y así aproximarse al campo de la tecnología y de la acción fundamentada. Estas instancias requieren de la reflexión, del análisis de la acción, de la teoría y de la sistematización (de Barros y Bustos, citados en Maya Betancourt, 2007: 17).

A pesar que el tiempo de exposición tanto de docentes como estudiantes dentro del taller a los riesgos es relativamente corto, no se debe subestimar los daños que estos pueden ocasionar si no existe medidas de seguridad dentro del proceso educativo.

4.2 Frecuencia de exposición

Tomando como referente a la Propuesta Académica existe en la Carrera de Ingeniería Automotriz, la carga horaria para la realización de las prácticas en los talleres es la siguiente:

Tabla 4.1

Frecuencia de exposición

NIVEL	HORAS
Primer nivel	10
Segundo nivel	12
Tercer nivel	18

Cuarto nivel	28
Quinto nivel	22
Sexto nivel	32
Séptimo nivel	5
Octavo nivel	4
Noveno nivel	4

Fuente: Carga curricular

Autor: Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Por lo tanto, la frecuencia de exposición a los factores de riesgo tanto mecánicos como físicos por parte de los Docentes y Estudiantes es relativamente pequeña.

4.3 Registro de accidentes e incidentes

De lo que se ha podido determinar, no existe el registro de accidentes e incidentes suscitados en el taller. De acuerdo a la versión del Coordinador de la Carrera de Ingeniería Automotriz han existido incidentes aislados que no han revestido ningún tipo de gravedad; tales como: caídas al mismo nivel, cortes y golpes por el uso de las herramientas entre otros.

4.4 Normas de seguridad industrial existentes en taller

Las normas básicas de seguridad son medidas destinadas a proteger la salud e integridad de quienes realizan una actividad sea esta productiva o en este caso en particular dentro del proceso educativo con la finalidad de prevenir accidentes personales; así como, también propiciar el cuidado de los equipos, materiales, etc existentes en el taller (Cortés, 2007).

Existe una carencia de normativos que permitan regular la actividad dentro del taller tales como: manual de procedimientos operativos, instructivos para el uso de equipos y maquinarias, señalética en los equipos, etc. por lo que la

actividad que se realiza puede generar incidentes y accidentes muy a pesar del poco tiempo de exposición a los factores de riesgo.

4.5 Control de riesgos mecánicos y físicos

Para que exista el control de cualquier tipo de riesgos es necesario realizar acciones encaminadas a implementar un sistema preventivo en orden lógico y secuencial, esto es partir de la identificación de los riesgos, medición, evaluación y control de los mismos. Al no existir este tipo gestión técnica en el taller mal se podría decir que los riesgos objeto de estudio: mecánicos y físicos han sido intervenidos con el propósito de establecer las medidas correctivas sobre ellos.

Con este criterio dentro del estudio investigativo se ha podido identificar, medir y evaluar los riesgos luego de lo cual nos permitiremos recomendar las acciones encaminadas a controlar los riesgos

4.6 Uso de equipos de protección

De acuerdo a la versión de los Docentes encargados de dirigir las prácticas, los estudiantes hasta el semestre anterior no utilizaban equipos de protección personal de carácter obligatorio, en la actualidad, se está obligando a portar calzado de seguridad, mandil y gafas protectoras lo cual nos permite visualizar que dentro de la actividad ya se está gestionando los factores de riesgo.

4.7 Señalización en el taller

La Señalética es un mecanismo de codificación que permite orientar a las personas respecto a comportamientos, riesgos, y afines en un espacio o ambiente específico (Universidad Católica Boliviana San Pablo, 2003).

Los estímulos pueden ser percibidos a través de nuestros sentidos, siendo los de la vista y el oído los principales, aunque la forma de percibirlos puede ser

generada mediante colores, formas geométricas, emisiones sonoras, luminosas o bien por medio de gestos.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre en función del análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, nunca la señalización deberá considerarse una medida sustitutiva de las medidas técnicas y organizativas de protección personal y colectiva como una medida de advertencia de aquellos riesgos que no han podido ser eliminados o que por la actividad que realizamos son parte constitutiva del riesgos. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutiva de la formación e información de los estudiantes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Dentro del estudio realizado en el Taller se ha podido determinar que a pesar de contar dentro de sus instalaciones con algún tipo de señalización, esta es insuficiente o no se ajusta a las normativas existentes entre ellas podemos mencionar las siguientes:

4.7.1 Carencia de señalización horizontal



Gráfico 4.1 Carencia de señalización horizontal

Autor: Edgar Paredes

4.7.2 Carencia de señalización vertical



Gráfico 4.2 Ausencia de señalización vertical

Autor: Edgar Paredes

SEÑALIZACION CONFUSA.



Gráfico 4.3 Señalización confusa

Autor: Edgar Paredes

SEÑALIZACION QUE NO CUMPLE LA NORMATIVA



Gráfico 4.4 Incumplimiento de normas en la señalética

Autor: Edgar Paredes

EQUIPOS SIN ETIQUETADO NI ROTULADO



Gráfico 4.5 Carencia de señalización en equipos

Autor: Edgar Paredes

CAPITULO V

5 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.1 Diagnóstico de la situación

De mantenerse la actual situación en el Taller de Mecánica Automotriz, los riesgos existentes podría en algún momento causar daños tanto a Docentes como a estudiantes al igual que pondría en riesgo la estabilidad del proceso educativo con las consecuencias legales y técnicas.

En los actuales momentos los responsables de administrar el taller se hallan empeñados en implementar un sistema de gestión en materia de seguridad, proceso que debe ser orientado por la Unidad de Seguridad Industrial de la Institución.

Los proceso educativos deben estar inmersos dentro de los principios fundamentales de la Seguridad Industrial pues a más de crear una cultura preventiva permite realizar la actividad práctica dentro de determinadas normas y patrones de prevención de incidentes y accidentes de tipo laboral cosa que al momento no se lo realiza.

5.2 Análisis de los riesgos mecánicos y físicos determinados

5.2.1 Riesgos mecánicos

Para el estudio de los riesgos mecánicos se utilizó el método de Willian Fine (evaluación matemática para el control de riesgos) que permite analizar tres factores de riesgo:

- ✓ Consecuencias
- ✓ Probabilidad
- ✓ Exposición continúa.

La multiplicación de estos tres factores permite determinar el grado de peligrosidad de los mismos como también establecer su priorización para su control

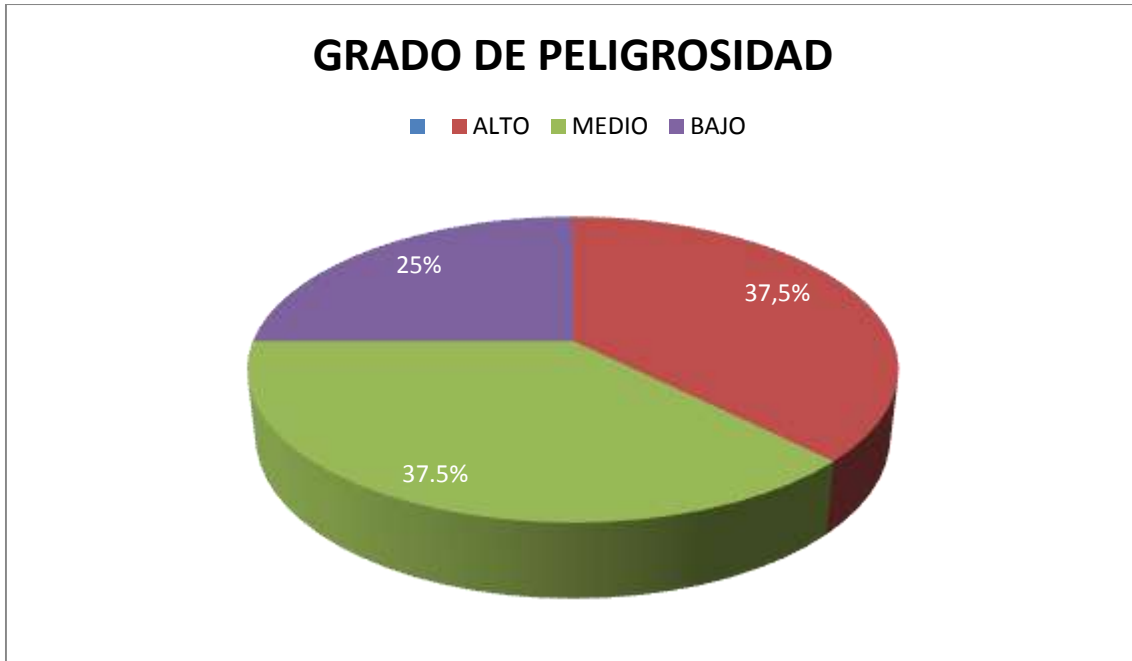


Gráfico 5.1 Peligrosidad de riesgos los mecánicos determinados en el taller

Autor: Edgar Paredes

Del 100% de los riesgos mecánicos identificados (8 en total) el 37,5 % corresponden a riesgo alto que requieren inmediata corrección y estos básicamente están dados por: atrapamiento por o entre objetos, caídas de personas al mismo nivel y manejo de herramientas cortopunsantes

El 37,5 % constituyen los riesgos considerados medios que requieren una corrección necesaria y estos se dan por: caídas manipulación de objetos, choques de objetos desprendidos y proyección de partículas.

El restante 25% es considerado bajo que debe ser corregido a pesar de no considerarlo necesario estos se dan por: choque contra objetos inmóviles y manejo de productos inflamables.

5.2.2 Riesgos físicos

Para la medición de los riesgos físicos: ruido, temperatura e iluminación se utilizaron aparatos de medida certificados y fueron realizados por la empresa CERMHI por lo que sus resultados son confiables pudiéndose determinar lo siguiente:

5.2.2.1 Ruido

De los resultados obtenidos se observa que las personas en las áreas evaluadas no están expuestas a ruido superior al permitido que es 85 dB (A). Es importante aclarar que se obtuvo un máximo de 91,86 dB por el uso de aparatos de desbaste. En el lapso de unos 5 segundos se presenta los ruidos pico.



Gráfico 5.2 Bandas de octava

Fuente: Cermhi

Autor: Carlos Rosales

Adicionalmente se debe destacar que el tiempo de exposición a este tipo de contaminante es relativamente bajo ya que los distintos grupos de estudiantes permanecen dentro del recinto las horas asignadas a las prácticas mientras que los docentes un máximo de 6 horas al día.

5.2.2.2 Temperatura

Los resultados obtenidos en temperatura de acuerdo a los límites permisibles en el área evaluada, tienen baja temperatura. Las temperaturas óptimas para los lugares de trabajo se manejan en el rango de 17 °C a 24°C (Instituto Nacional De Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998) considerado como también como rango de confort.

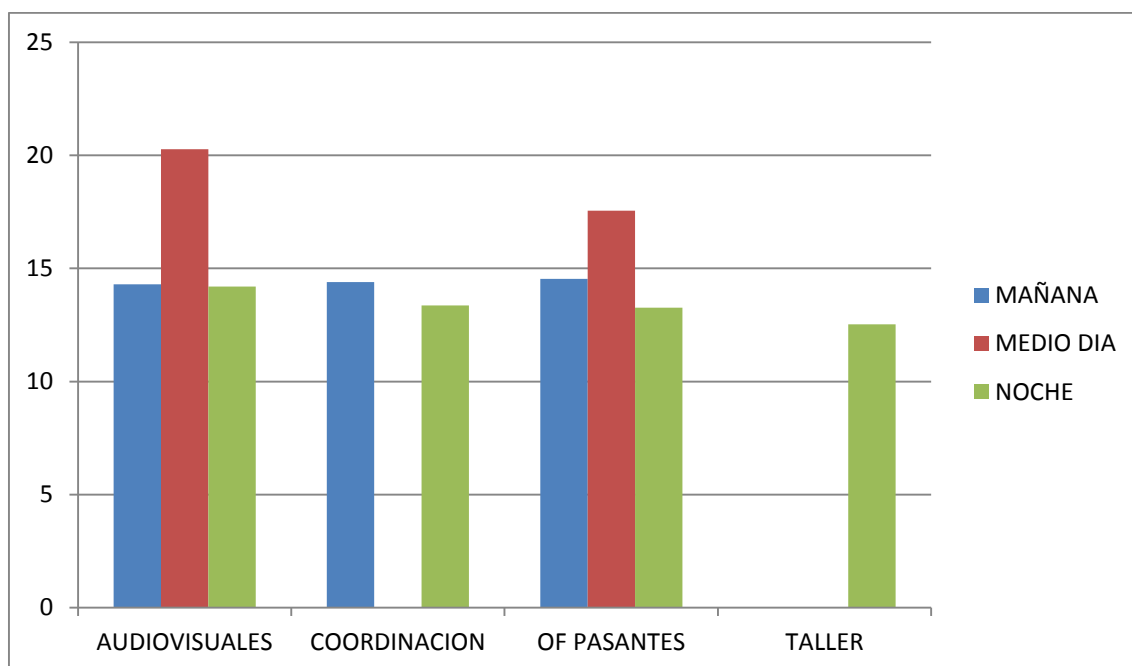


Gráfico 5.3 Niveles de temperatura en los puestos medidos en grados centígrados

Fuente: Cermhi

Autor: Edgar Paredes

Teniendo como temperatura mínima la registrada en el taller de máquinas herramientas en la noche y como temperatura máxima la registrada al medio día en la sala de audiovisuales

Es importante resaltar que la edificación donde funciona el taller de la mecánica automotriz se halla ubicada en una zona alta y abierta, además, existe una abertura entre la mampostería y la cubierta debido a la estructura metálica en todo el entorno del taller lo cual permite el acceso del aire frío exterior al interior del recinto dando lugar a que tengamos bajas temperaturas como lo demuestra el gráfico anterior creando un rango de discomfort térmico para los Docentes y Estudiantes que realizan sus prácticas.



Gráfico 5.4 Separación de mampostería con cubierta



Gráfico 5.5 Separación de mampostería con cubierta

5.2.2.3 Iluminación

Las mediciones que se realizaron fueron en la mañana, al medio día y en la noche, debiéndose destacar que al momento de realizarlas existieron factores relevantes que influenciaron en los resultados y estos son: existía en el lugar luz natural y artificial como también existió incidencia climática pues en la mañana estuvo despejado mientras que al medio día se mantuvo lluvioso y nublado.

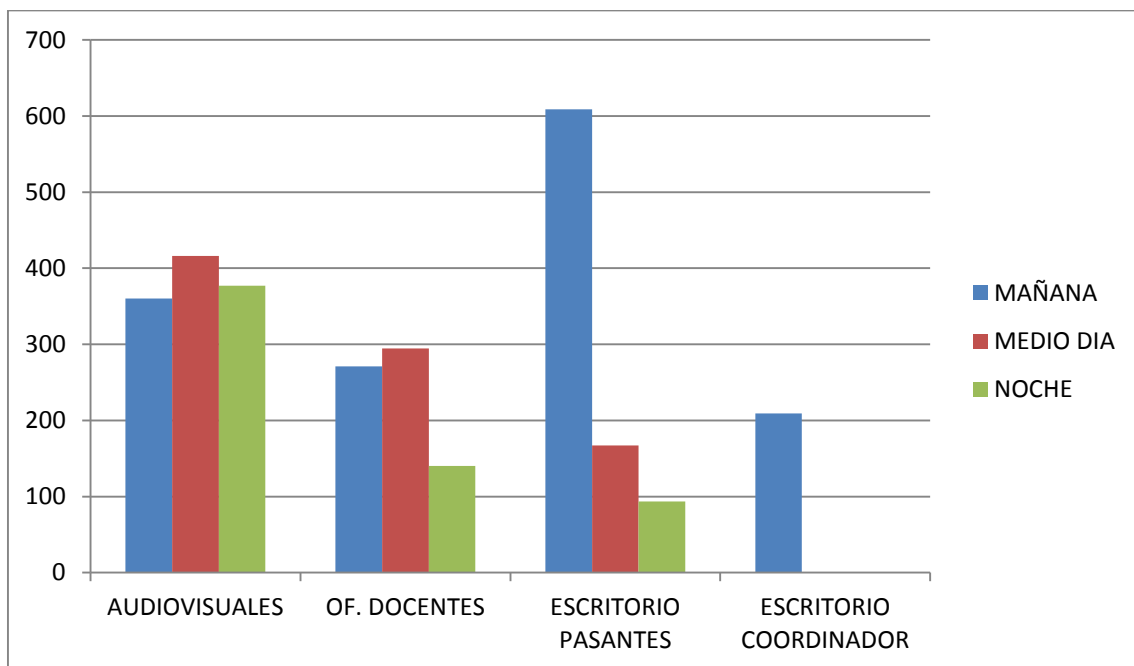


Gráfico 5.6 Niveles de iluminación en luxes

Fuente: Cermhi

Autor: Edgar Paredes

El nivel referencial de iluminación es de 300 luxes de acuerdo a los establecido en el 2393; el nivel más bajo se obtuvo fue en el escritorio del pasante en la noche con 93.5 luxes y el nivel más alto en el mismo sitio de trabajo 609 luxes en la mañana debido a los factores arriba indicados.

CAPITULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio de investigación sobre los determinantes de riesgo y la exposición a peligros mecánicos y físicos en el taller de Mecánica Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial podemos concluir lo siguiente:

- ✓ Existen riesgos mecánicos en el desarrollo del proceso educativo que se imparte en el taller especialmente por: atrapamiento por o entre objetos, caídas de personas al mismo nivel, choque con objetos inmóviles, choque con objetos desprendidos, manejo de productos inflamables, proyección de partículas y manejo de herramientas.
- ✓ Los riesgos físicos encontrados en el taller son: ruido, iluminación deficiente y temperaturas bajas.
 - El ruido producto de proceso de desbaste alcanzó un pico equivalente a 91.86 db(A) durante 2 segundos lo cual no es significativo ni permanente especialmente si consideramos que la norma establece un límite permisible de 85 dbA en una jornada de 8 horas diarias.
 - Los niveles de iluminación varían en los distintos puestos de trabajo medidos
 - Las temperaturas existentes en taller, en su mayoría mantiene un discomfort, esto como consecuencia de la ubicación del taller en un espacio abierto; y, la presencia de espacios entre la mampostería y la cubierta de la edificación por no tapar la parte de la estructura metálica del galpón
- ✓ El tiempo de exposición a los factores de riesgo tanto de docentes como de estudiantes es bajo de acuerdo a la carga horaria destinada para la realización de las prácticas en el taller
- ✓ El espacio físico en donde funciona el taller es sumamente reducido razón por la cual los equipos, máquinas, etc se hallan apilados y no se considera el área requerida, se debe tomar como referente lo estipulado en los Arts. 22 y 74 del Reglamento de Seguridad y Salud y

Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo que establece que la superficie requerida por cada trabajador es de 2 mt² y la distancia entre máquinas mínima es de 800 milímetros.

- ✓ La señalética existente en el lugar no se ajusta a las normativas existentes
- ✓ No existe normativos de seguridad para el uso de equipos, maquinarias, etc. existentes en el taller
- ✓ Se carece de guías para el desarrollo de las prácticas en el taller donde se permita al estudiante tener una orientación en orden lógico y secuencial de las actividades.
- ✓ No se encontró un plan de mantenimiento de equipos, maquinarias etc que garanticen un adecuado y seguro funcionamiento.

Se recomienda:

- ✓ Rediseño del ambiente laboral.
- ✓ Destinar un espacio mayor al existente pudiendo ser este el actualmente destinado a bodega de materiales y que se halla junto al taller.
- ✓ Ubicar los equipos, maquinas, etc en orden lógico y secuencial considerando el espacio para la máquina, material y el operador.
- ✓ La señalización tanto vertical como horizontal debe implementarse de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 3864-1:2013
- ✓ La iluminación en los distintos puestos de trabajo debe sujetarse a la normativa existente en el 2393 para lo cual se deberá incrementar luminarias o en su caso también bajar el nivel de las mismas.
- ✓ Para mejorar las condiciones de temperatura en el taller se debe:
 - Cubrir los orificios existentes entre la cubierta y la mampostería
 - Evitar mantener abiertas las puertas principales de acceso tanto vehicular como peatonal de no requerir su uso.
 - Mantener la temperatura en un rango de confort comprendido entre los 17 y 24 grados centígrados
- ✓ Implementar un plan de mantenimiento para los equipos y maquinarias existentes en el taller

- ✓ Implementar instructivos de seguridad para el uso de equipos y maquinarias en la realización de las prácticas
- ✓ Capacitar a los docentes en materia de seguridad en el trabajo

BIBLIOGRAFIA

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). (2002) Máquinas portátiles. San Sebastián: APA,

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). (2000) Seguridad en la soldadura eléctrica y oxiacetilénica. San Sebastián: APA,

CORTES, J. (2007) Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3ra. ed. España: Tebar.

CÓDIGO DE TRABAJO ECUATORIANO (2005)

CUTZAL TOC, R. (2010). Rediseño de la distribución de maquinaria, equipo y mantenimiento, en el taller de mecánica Industrial, Intecap Quetzaltenango. Tesis de Grado. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, Facultad de Ingeniería, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0549_Ml.pdf

DECRETO EJECUTIVO 2393. (1986) Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

GONZALES, J. (2009) Gestión Logística del Mantenimiento en Automoción. España: Club Universitario. Pág. 21- 221- 222- 224- 233- 234

GONZÁLEZ, F. (2005) Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado. España: Fundación Contemetal,. Pág. 108- 109-110-111.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

(1998). NTP 501: Ambiente térmico: inconfort térmico local. INSHT, España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Fichas Tecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_501.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

(2014). Seguridad en el Trabajo: Definición. INSHT, España. Recuperado de

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/Seguridad/I/Ficheros/sti05.pdf>

MAYA BETANCOURT, A. (2007). El taller Educativo. 2da edición, 2007. Cooperativa Editorial Magisterio, Colombia.

MOLINA JIMENEZ, DENISSE. (2006). Investigación De Mercado Para Las Carreras De Postgrado Ofertadas Por El Instituto De Ciencias Matemáticas. Estudio La Ciudad De Guayaquil. Tesis de Grado: Instituto de Ciencias Matemáticas, Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL). Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/5727>

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN-ISO 3864-1:2013

RESOLUCIÓN No. 741. (1978) REGLAMENTO GENERAL DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO, EL CONCEJO SUPERIOR DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. Pág. 10-19.

REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL (2013)

SUAREZ, J. (2012). Evaluación de riesgos de un taller de reparación y mantenimiento automotriz con problemas de seguridad. Tesis de Grado. Universidad Internacional de la Rioja, España. Recuperado de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/407>

TORRES, M. SERAUTO'S. (1996) Manual Básico de Mantenimiento Automotriz. Ecuador. Pág. 128

UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción. CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR, 9 de Octubre de 1998. Recuperado de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm (accedido el 20/04/2014)

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA SAN PABLO. (2003). Normas y Reglamentos: Reglamento general interno de señalética, definiciones y alcances. Universidad Católica Boliviana San Pablo, Bolivia. Recuperado de <http://www.ucb.edu.bo/normas/administrativas/senaletica.htm>

UTE. (2007). Informe final de autoevaluación institucional con fines de acreditación. Comisión de Evaluación Interna, Universidad Tecnológica

Equinoccial, Quito. Recuperado de <http://www.ute.edu.ec/Autoevaluaci%C3%B3n.pdf>

UTE. (2014). Objetivo de la carrera de Ingeniería Automotriz. Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito. Recuperado de <http://www.ute.edu.ec/Default.aspx?&idCategoria=118&idSeccion=152&idCarrera=10>

ANEXOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN EQUIPO

3M Oconomowoc
Personal Safety Division

3M Detection Solutions
1060 Corporate Center Drive
Oconomowoc, WI 53066-4828
www.3M.com/detection
262 567 9157 800 245 0779
262 567 4047 Fax

An ISO 9001
Registered Company



Certificate of Calibration

Certificate Number: 292337TKM050005

Model: QuesTemp[®] 36

Date issued: 14-May-2013

S/N: TKM050005

On this day of manufacture and calibration, 3M certifies that the above listed product meets or exceeds the performance requirements of the following standard(s):

BS EN 27243(1994), ISO 7243(1989) - Hot environments. Estimation of the heat stress on working man based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature)

Test Conditions: Temp: 18-25°C Humidity: 20-80% R.H. Barometric Pressure: 950-1050 mBar

Test Procedure: S056-792

Subassemblies:

Standard Sensor Bar N/A

Reference Standard(s):

Device	Ref Standard Cal Due	Uncertainty - Estimated at 95% Confidence Level (k=2)
Fluke 45	2/20/2015	+/- 1.4% AC Voltage, +/-0.1% DC Voltage
Brooklyn Thermometer	3/8/2014	+/- 0.025 Degrees C Temperature

Calibrated By:


Daun Zimdars Assembler

In order to maintain best instrument performance over time and in the event of inspection, audit or litigation, we recommend the instrument be recalibrated annually. Any number of factors may cause the calibration to drift before the recommended interval has expired. See user manual for more information.

All equipment used in the test and calibration of this instrument is traceable to NIST, and applies only to the unit identified above. This report must not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of 3M.

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research plc
 Instrument Type CR:161C
 Description Sound Level Meter
 Serial Number G056622

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.

Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards (A.0.6). The standards are:

Microphone Type	B&K4180	Serial Number	1893453	Calibration Ref.	S 6009
Pistonphone Type	B&K4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	S 5964

Calibrated by

Calibration Date

21 June 2013

Calibration Certificate Number

207724

This Calibration Certificate is valid for 24 months from the date above.

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH

Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742

Email: sales@cirrusresearch.co.uk

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LUXÓMETRO

**SPER
SCIENTIFIC LTD.**

Environmental Measurement Instruments

7720 E. REDFIELD RD. SUITE #7 SCOTTSDALE, AZ 85260
PHONE: (480) 948-4448 FAX: (480) 967-8736 www.sperscientific.com email: info@sperscientific.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment with calibration point at Total gain adjustment 1500 Lux. This instrument has been calibrated using standards and instruments which are traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model:	Serial No.:	Calibration Due:
Hoffman Engineering Corp.	PCS-100	001	June 19, 2013

This System is traceable to the National Institute Of Standards and Technology in accordance with ISO 10012-1 and MIL-STD 45662A. The Calibration was accomplished by comparison to standards maintained by the laboratories at Hoffman Engineering Corporation, when compared against a tungsten - halogen light source, operating a 2856 ° K, correlated color temperature. Uncertainties of the standards are: ±2%. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

LIGHT METER TEST REPORT

Certificate Number: 121002062567

Model Number: 850007C

Description: VISIBLE LIGHT SD CARD DATALOGGER

Tolerance: ± 4% rdg + 2 d

Serial Number: 062567

Calibration Type: Total Gain Adjustment

Range	Test Point	As Found Reading	Within Specs	Adjustment Made	Meter Reading
2000 Lux	1500	N/A	YES	YES	1500

Tungsten-Halogen light source was used, operating a 2856° K, correlated color temperature.

Relative Humidity: 36%	Calibration Date: 10/2/2012
Temperature: 20°C	Due Date: 10/2/2013
Test Report Line Number: 52767	

NIK VINNIKOV

Supervisor-Quality Assurance
Sper Scientific