UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

MODALIDAD: TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

"DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD LUMINOSA Y TEMPERATURA DE LOS AMBIENTES PEDAGÓGICOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE LUXOMETRÍA Y MEDICIÓN DE STRESS TÉRMICO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ".

AUTORES:

Gómez Sornoza Mayra Alexandra

Loor Vélez Monserrate Elizabeth

Vera Álava Mayra Lucia

Zambrano Galarza María Yolanda

DIRECTORA DE TESIS:

Ing. Kaviria Flores de Valgaz

PORTOVIEJO - MANABÍ – ECUADOR

2012-2013

DEDICATORIA

Este trabajo de esfuerzo y dedicación que he cumplido hasta hoy, y por el cual me siento satisfecha, a quien con mucho amor se los dedico:

A DIOS

Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por tener a mi lado a personas que me han apoyado en tiempos difíciles, y por el carácter que me dio de temple y pujanza para madurar desde muy temprana edad.

A MI MADRE

Trinidad Sornoza que ha sido mi apoyo incondicional, que se ha esforzado con mucha dedicación, por ser una persona especial, amorosa y luchadora, que me ha inculcado valores para ser mejor cada día. Por toda su paciencia, por estar junto a mí y brindarme todo su cariño ya que ella ha sido mi fuente de inspiración para esforzarme en toda mi carrera de estudios, te amo mami.

A MIS HERMANOS

Ligia y Gonzalo por ser un complemento más en mi vida, y por el cariño que me demostraban cada día, apoyándome en lo que más podían, y por estar siempre conmigo en las buenas y malas.

A mi tía Nelly, que fue como mi segunda madre por acogerme en su hogar y tratarme como una hija. Y a todos los que confiaron en mí y que me inculcaron a luchar por conseguir mis objetivos.

A mis compañeras de tesis con quienes formamos un grupo trabajador de esfuerzo y dedicación, gracias a eso logramos alcanzar nuestro gran objetivo con mucha perseverancia.

Gómez Sornoza Mayra Alexandra

DEDICATORIA

"Esfuerzo, dedicación, sacrificio y persistencia son los aliados en la lucha para llegar a la meta".

El presente trabajo es el fruto del esfuerzo cosechado de la semilla de la enseñanza y perseverancia. Fruto del cual me siento orgullosa como lo están los seres importantes en mi vida a quien con mucho amor se los dedico.

A DIOS

Nuestro creador, por haberme dado fuerza, voluntad y sabiduría que se necesita para triunfar e impulsar en mí el espíritu del deseo de superación. Gracias a él me ha permitido vivir y crecer junto a las personas indicadas, iluminando el sendero de mi vida.

A MIS PADRES

Dos pilares fundamentales en mi vida, fuentes de inspiración como lo son mis padres **RENE LOOR Y RUTH VELEZ** personas luchadoras que se han sacrificado desde los primeros años de mi vida por darme amor, cariño, esfuerzo, comprensión, y sabios consejos, gracias a su infinito apoyo incondicional tanto moral y económico, permitieron hacer realidad mis sueños de preparación para el futuro, porque fueron ustedes que estuvieron cerca de mí, en las dificultades y adversidades en el arduo camino de mi formación Universitaria, motivándome hacia un espíritu de superación para lograr uno de mis tan anhelados éxitos.

A MIS HERMANOS

A mis hermanos; Jorge, Mariuxi y Yisela, que con satisfacción me brindaron cariño, paciencia en este gran desafío, que han sido mi apoyo y soporte en todo momento, como hermana mayor espero servirles de ejemplo para que también tengan la dicha de llegar a esta etapa de la vida en la que uno se llena de satisfacción de seguir siempre adelante.

A MIS ABUELITOS (+)

A mis abuelitos (+), que desde el cielo derraman bendiciones y me guían en cada paso que doy.

Agradezco a todos mis familiares, amigos y compañeras de Tesis por sus consejos que siempre me brindaron respaldo y confianza en mí Carrera Universitaria.

No los defraudaré, seguiré escalando éxitos en mi vida.

"El éxito alcanzado con honradez y esfuerzo le dan sabor a la vida y es aquí donde saboreamos precisamente el fruto de la constancia y sacrificio"

Loor Vélez Monserrate Elizabeth

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A:

Mis padres Lauro y Vicenta por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. Muchas *gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se lo debo a ustedes.*

A:

Mis hermanos; Vicente, Alex, y Duber, por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A:

Mi hermana Adriana, quien me ha enseñado con su ejemplo a rebasar todas las barreras que la vida me ha presentado, a querer ser mejor cada día, a entender que no hay nada imposible y que sólo hay que esmerarse y sacrificarse, para lograr las metas que nos planteamos. Gracias por todos tus consejos.

A:

Mi sobrinos; Ivonne, Nicole, Christopher, Duber, Matías, Shopia, Harán y Moisés pero de manera muy especial a Jeriel quienes han sido y son mi motivación, inspiración y felicidad, *para que vean en mí un ejemplo a seguir.*

Además dedico este proyecto de tesis con mucho cariño, a mi enamorado Fabián Alcívar, porque hace que cada día sea mejor que el anterior, porque sin su ayuda, apoyo, colaboración, y fortaleza, no hubiese sido posible el poder realizar esta meta, usted con su amor me alentó a seguir siempre adelante espero pasemos muchísimos años gozando de tanta dicha. LO AMO

A todas aquellas personas presentes y ausentes que me ayudaron siempre de forma desinteresada y sin egoísmo para poder llegar al final de esta larga y hermosa Carrera Universitaria.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. Muchas gracias a todos.

"La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar". **Thomas Chalmers**

Vera Álava Mayra Lucia

DEDICATORIA

"Para empezar un gran proyecto, hace falta VALENTÍA. Para terminar un gran proyecto, hace falta PERSEVERANCIA"

Después de tantos años de dedicación, esfuerzo, sacrificio, aprendizaje, valentía y perseverancia me es importante agradecer y dedicar tantos años de estudios a todos aquellos que fueron parte de mi gran sueño.

Dedicar es reconocer el esfuerzo, dedicación, confianza y apoyo moral y espiritual de quienes te la brindan en los momentos más difíciles, tristes y felices de la vida.

En honor a eso dedico este trabajo:

A mi Dios, mi guía, mi compañía, mi esperanza en cada momento de mi vida, por iluminarme en mí camino y que siempre está a mi lado en los buenos y malos momentos de mi vida, por permitirme llegar a este momento tan especial, concediéndome salud, con su infinita bondad y amor.

A mis Padres **José Vicente Zambrano Intriago** y **Nila Agustina Galarza Solís** por concederme este gran regalo que es la vida, guiarme y permitirme ser una mujer de bien, con muchas anhelos y apoyándome en cada una de mis decisiones en la vida, por cuidarme, siempre apoyándome en mis estudios y aconsejándome en mi superación profesional, seres a quienes siempre agradeceré en mi vida su confianza puesta en mí, porque a pesar de ser mis padres también son mis verdaderos amigos.

A mi Abuelita Yolanda Cristella Intriago Moreira (+), quien aunque en este instante no está físicamente a mi lado, sé que siempre lo está espiritualmente ayudándome y acompañándome, quien me inculco muchos valores y consejos de los cuales el día de hoy agradezco desde lo más profundo de mi corazón el amor tan infinito que puede tener una persona.

A mi Hermana Verónica por ser un apoyo incondicional en mi vida, que desde niña siempre me ayudo en todo momento, con su apoyo moral e incondicional de fortalecer mis deseos de superación en la vida y a mis hermanas Isabel, Laura y Lucia.

A mi primo Teófilo Jiménez, por darme la oportunidad de trabajar y de esa manera lograr solventar mis estudios, gracias a él por enseñarme a ganarme con honestidad la vida, de actuar con principios éticos, morales. Además de ser la persona con quien siempre contaré y agradeceré eternamente en mi vida.

A mi Oscar, quien con su amor, consejos, paciencia y confianza depositada en mí ha sido mi apoyo en estos años de lucha y dedicación por superarme en mi vida profesional.

A Beatriz, un ángel en mi vida, quien siempre estuvo dispuesta ayudarme cuando lo necesité, agradezco su tiempo y sus palabras.

A mis compañeras, quienes me apoyaron cuando más lo necesite, quienes estuvieron en los momentos muy difíciles y me ayudaron, por formar excelente grupo de trabajo, siendo soporte para lograr nuestro proyecto anhelado.

A mis maestros, quienes gracias a sus consejos y enseñanzas aprendí la importancia de ser una estudiante y profesional con ética, y mantener las ganas de aprender día a día.

A las oportunidades que nos da la vida por aprender cada día, que nos enseñan a ser mejores personas y profesionales.

A la Universidad Técnica de Manabí, en especial a la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, quienes me brindaron la oportunidad de formarme en tan prestigiosa Universidad y de las oportunidades que esta prestigiosa Institución brinda a los estudiantes para superarse.

Y a todos quienes de una u otra forma han aportado y han estado brindándome su ánimo, fortaleza, confianza, para seguir avanzando y cumplir este mi gran meta en mi vida.

¡Es el inicio de un nuevo sueño, de un nuevo anhelo, de una nueva meta, GRACIAS a todos!

Zambrano Galarza María Yolanda

AGRADECIMIENTO

Es relevante no olvidar que nuestras metas, la hemos logrado en base del esfuerzo y sacrificio de nuestros seres queridos, y aunque parezcan lejanas y difíciles siempre se logran.

Agradecer es reconocer el valor de una palabra cuando más la necesitamos, una vez concluida una de nuestras metas queremos manifestar en forma especial y sincera nuestros agradecimientos a quienes con su apoyo han permitido culminar nuestro Proyecto de Tesis AGRADECEMOS:

Al redentor de nuestras vidas DIOS, porque sin él no hubiéramos tenido la sabiduría y fortaleza para realizar este trabajo, siendo él nuestro principal apoyo y guía en cada una de nuestras etapas de la vida.

A nuestros PADRES que con su apoyo hicieron posible este triunfo, ellos fueron nuestros guías, soporte y motor de todos los días de nuestra vida, con sus grandes esfuerzos y dedicaciones hicieron de nosotras mujeres con valores, virtudes, logros, éxitos y así avanzar por el camino del bien.

A la Universidad Técnica de Manabí, en especial a la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas - Carrera de Ingeniería Industrial con sus distinguidas Autoridades y Docente por habernos abierto sus puertas y acogernos durante muchos años de estudios, lugar donde logramos obtener conocimientos y amistades que jamás olvidaremos.

A la Ing. Kaviria Flores de Valgaz, persona que con sus conocimientos, experiencia, y capacidad fue nuestra guía y **Directora de Tesis.**

Al Ing. Armando Mendoza**,** Ing. Andrés Anchundia, Ing. Héctor Vinces, por sus apoyos incondicionales como **Miembros del Tribunal de Revisión y Evaluación**, por su valiosa colaboración brindada en el desarrollo del presente proyecto de Tesis.

De igual manera al **Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social- Manabí** en especial Dr. Vicente Abril Mendoza (Jefe Dpto. Provincial Riesgo del Trabajo-Manabí), por habernos facilitado los equipos de Luxómetro y Medidor de Stress Térmico**,** material de información para la recolección de datos y su apoyo incondicional para que culmináramos con éxito nuestro trabajo de Tesis.

Y a todos quienes de una u otra manera nos brindaron su apoyo, cooperación moral y espiritual para dejar huellas indelebles en las líneas del gran libro de la vida.

Las autoras:

Gómez Mayra Loor Elizabeth

Vera Mayra Zambrano Yolanda

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Por medio de la presente Yo, Ing. Kaviria Flores de Valgaz Docente Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Carrera de Ingeniería Industrial certifico:

Que la tesis de grado titulada: **DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD LUMINOSA Y TEMPERATURA DE LOS AMBIENTES PEDAGÓGICOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE LUXOMETRÍA Y MEDICIÓN DE STRESS TÉRMICO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**, realizada por las autoras: Gómez Sornoza Mayra Alexandra, Loor Vélez Monserrate Elizabeth, Vera Álava Mayra Lucia, Zambrano Galarza María Yolanda, fue desarrollada y concluida su tesis bajo la modalidad de Trabajo Comunitario en su totalidad bajo mi dirección y responsabilidad, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias para el efecto.

Lo expresado es un testimonio sostenido en honor a la verdad y las interesadas pueden hacer de la presente el uso que estime conveniente.

Portoviejo, 12 de Marzo del 2013

Atentamente

Ing. Kaviria Flores de Valgaz

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD LUMINOSA Y TEMPERATURA DE LOS AMBIENTES PEDAGÓGICOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE LUXOMETRÍA Y MEDICIÓN DE STRESS TÉRMICO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.

TESIS DE GRADO

Sometido a consideración de los Miembros del Tribunal de Revisión y Evaluación de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, previo a la obtención del Título de: **INGENIERO INDUSTRIAL**.

Directora de tesis _____

Ing. Kaviria Flores de Valgáz

Presidente del Tribunal _____

Ing. Armando Mendoza Palma

Miembro del tribunal _____

Ing. Andrés Anchundia Loor Mg. Sc.

Miembro del tribunal _____

Ing. Héctor Vinces Pacheco Mg. Sc.

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DEL AUTOR

El Presente Trabajo Comunitario es producto del esfuerzo, constancia y dedicación exclusiva por nosotras las Egresadas; como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial y es de nuestra propiedad intelectual las opiniones, interpretaciones, análisis, conclusiones y recomendaciones que han sido plasmada en la misma, por lo que nos reservamos todos los derechos de autoría

Gómez Sornoza Mayra Alexandra

Loor Vélez Monserrate Elizabeth

Vera Álava Mayra Lucia

Zambrano Galarza María Yolanda

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DEDICATORIAS……. I
AGRADECIMIENTO……. X
CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS……. XII
CERTIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN…… XIII
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DEL AUTOR…….. XIV
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS…….. XV
RESUMEN…… XVI
II
SUMMARY……... XX

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO..... 1
1.1.Macro-localización…….. 1
1.2.Micro-localización……... 3

2. FUNDAMENTACIÓN…… 5
2.1. Diagnóstico de la comunidad……. 8
2.2. Identificación de problemas…… 10
2.3. Priorización de problemas…….. 11

3. JUSTIFICACIÓN…… 12

4. OBJETIVOS…… 14
4.1. Objetivo general……. 14
4.2. Objetivos específicos…….. 14

5. MARCO DE REFERENCIA……. 15
5.1. Iluminación…… 15
5.2. Magnitudes y unidades…….. 15

5.2.1. Flujo luminoso……...…….. 15
5.2.2. Iluminación o iluminancia……... 16
5.2.3. Cantidad de luz…… 16
5.2.4. Intensidad luminosa……. 16
5.2.5. Luminancia…….……. 16
5.2.6. Deslumbramiento……..……... 17
5.2.7. Reflectancias……..…….. 17
5.3. Efectos sobre el cuerpo humano por la iluminación……... 18
5.4. Efectos visuales de la iluminación…….. 18
5.5. Fuentes de iluminación……...…… 19
5.5.1. Luz natural…….……..…… 19
5.5.2. Luz artificial……..…….……. 20
5.6. Lámparas incandescentes……... 20
5.7. Lámparas fluorescentes…….. 20
5.8. Nivel de iluminación recomendado ……... 21
5.8.1. Nivel de iluminación……... 21
5.9. Estudios de luxometría……... 23
5.10. Luxómetro……..…….. 23
5.11. Lux……..…….. 24
5.12. Forma de uso ……... 24
5.13. ¿Para qué sirve un luxómetro?..... 24
5.14. Partes de un luxómetro……. 25
5.15. La temperatura……..…… 25
5.16. El calor……..…… 26
5.17. Medidores de stress térmico……..……... 26
5.18. ¿Qué es el stress térmico?..... 26
5.19. Fuentes de calor……..…….. 27
5.20. Calor causado por la actividad……..…… 27
5.21. Calor ambiental…….…… 29
5.22. Eliminación del calor del cuerpo…….. 30
5.23. Factores personales de riesgo……...…… 31
5.24. ¿Cómo reconocer el stress térmico?……. 32

5.24.1. Calambres causados por el calor……... 32
5.24.2. Agotamiento causado por el calor……. 33
5.24.3. Insolación…….. 34
5.25. Ambiente pedagógico……... 35
5.26. Diagnóstico ambiental del aula……. 35
5.27. Condiciones ambientales en los ambientes pedagógicos……. 36
5.28. Iluminación en centros educativos……... 37
5.29. Iluminación adecuado …….. 38
5.30. Iluminación en los ambientes pedagógicos……. 39
5.31. Colores…….. 39

6. BENEFICIARIOS..... 41
6.1. Beneficiarios directos……. 41
6.2. Beneficiarios indirectos……...……... 41

7. METODOLOGÍA……..... 42

8. RECURSOS A UTILIZAR……. 44
8.1. Humanos……. 44
8.2. Materiales……... 44
8.3. Institucionales……. 45
8.4. Financieros…….. 45

9. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA……... 46
9.1. Evaluación de iluminación y temperatura……...…... 46
9.1.1. Identificación del área……. 46
9.1.2. Identificación de las aulas de clases……...…. 47
9.1.3. Evaluación de áreas de estudios…….. 48
9.1.4. Ingeniería del proceso…….. 48
9.1.5. Características de los equipos…….. 49

9.1.6. Mediciones……... 51
9.1.7. Resultados…… 52
9.2. Logros alcanzados ……. 53
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS…… 54

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…… 74
10.1. Conclusiones……. 74
10.2. Recomendaciones……..……... 76

11. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD………..…… 78
11.1. Sustentabilidad…….. 78
11.2. Sostenibilidad……... 78

REFERENCIAL

PRESUPUESTO…… 80
CRONOGRAMA…….. 81
BIBLIOGRAFIA……... 82

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS

1. Foto de la carrera de ingeniería industrial……. 85
2. Matriz de involucrados ……. 86
3. Árbol de problemas……... 87
4. Árbol de objetivos……. 88
5. Árbol de alternativas…….. 89
6. Matriz de marco lógico ……. 90
7. Matriz de monitoreo y seguimiento……... 91
8. Modelo de encuesta……... 92
9. Fotos de encuestas realizadas a los estudiantes…… 96
10. Foto de estudios de los niveles de iluminación y temperatura…….. 99

11. Fotos antes de la implementación del aula n° 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial……... 108
12. Fotos durante la implementación del aula N° 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial……... 109
13. Fotos de entrega del aula N° 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial…… 110

14. Oficios dirigidos al departamento Provincial de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social-Manabí…… 113
15. Informe de mediciones ambientales de luxometría……... 115
16. Informe de mediciones de temperatura……. 116

RESUMEN

A través de la realización del proyecto comunitario, Determinación de Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógicos mediante la utilización de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico, en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí contribuye a la solución de visibles problemas educativos, haciendo que toda la comunidad estudiantil universitaria participen en acciones conjuntas para mejorar su nivel socioeconómico, cultural y educativo.

El objetivo principal consistió en la realización de un estudio técnico y sistemático basado en la determinación de los niveles de iluminación y temperatura mediante la utilización de equipos de Luxometría y medidor de Stress Térmico para mejorar las condiciones ambientales de los estudiantes.

Luego de haber realizado los estudios en el edificio de la carrera de Ingeniería Industrial con la utilización de los equipos adecuados para el mismo, creemos haber alcanzado los objetivos que propusimos en el proyecto y podemos manifestar que a través de la evaluación realizada se consiguió la Implementación del ambiente pedagógico con equipos tecnológicos resultante de esta actividad, permitiéndonos decir que este trabajo es sostenible porque relaciona al desarrollo académico y vinculación entre la los estudiantes y la Universidad .

Es sostenible porque a través de los equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico se ha obtenido un estudio detallado de las condiciones ambientales de los niveles de iluminación y temperatura en las áreas de estudios siendo un propósito importante para usar en el futuro, cualidades que convierten en sostenible el proyecto.

Y es sustentable en el desarrollo de nuevos espacios que fomentan la investigación a través de estudios técnicos con la aplicación de los conocimientos adquiridos en las aulas de clases en beneficio a la comunidad universitaria y en el ámbito profesional e incentivando a las nuevas generaciones a la búsqueda de nuevas soluciones a los problemas.

Además consideramos la necesidad de tener un lugar adecuado para poder mejorar el nivel educativo de los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial, como alternativa a la solución de esta necesidad, invertimos en la educación e Implementación de un ambiente pedagógico con Equipos Tecnológicos necesarios para poder seguir contribuyendo en la solución de los problemas y mejorando la educación de la sociedad.

El presente trabajo contribuyó en el enriquecimiento de nuestro perfil profesional, y que se requirió de mucha habilidad y destreza para la realización.

SUMMARY

Through the development of this community project, Determination of light intensity and temperature of educational environments through the use of Luxometry equipment and measurement of Thermal Stress, in the major of Industrial Engineering from the Technical University of Manabí that contributes to solving visible educational problems, making the entire university community participates in some actions together to improve their socio-economic, cultural and educational level.

The main goal was to conduct a technical and systematic study determination based on light and temperature levels by using equipment's of Luxometry and Thermal Stress measuring to improve the environmental conditions of the students.

After carrying out all the studies in the building of Industrial Engineering major with the use of proper equipment for it, it has been achieved the objectives set out in the project and it is possible to say that through the assessment implementation was achieved the teaching environment with technological equipment that was a result from this activity, allowing us to say that this work is sustainable because it relates to the academic and link between students and the University.

It is sustainable because through the Luxometry equipment and Thermal Stress Measurement has been obtained a detailed study of the environmental conditions of temperature and lighting levels in areas of studies, being an important handbook in order to use in the future, qualities that make this project very sustainable.

And it is sustainable in the development of new spaces that support research through technical studies with the application of the acquired knowledge in the classroom to benefit the university community and in the professional field and encouraging new generations to search new solutions to problems.

Also it is considered the need for a suitable place to improve the educational level of the students and professors of the Industrial Engineering major, as an alternative to the solution to this need, we invest in the education and Implementation of an educational environment with necessary technological Equipments to continue contributing in solving problems and improving education in our society.

This work contributed to the improvement of our professional profile, and it was required a lot of skill and ability to perform.

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Macro-Localización

El proyecto se realiza en la República del Ecuador situado en la parte noroeste de América del Sur, limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico. El país tiene una extensión de 283 561 km² y una población de 14.464.739 millones de habitantes.

Los primeros asentamientos humanos en el territorio ecuatoriano se remontan a 12 000 a.C., posteriormente se desarrollaron varios pueblos precolombinos. Ecuador consta como el principal exportador de banano, flores y cacao a nivel mundial.

Manabí es una provincia ecuatoriana localizada en el emplazamiento centro-noroeste del Ecuador continental, ubicada en la región geográfica del litoral, que a su vez se encuentra dividida por el cruce de la línea equinoccial y su capital es Portoviejo.

Se divide en 22 cantones y tres secciones geográficas o zonas cardinales: zona centro, zona sur y zona norte. Su población es de 1.369.780 habitantes, según datos del INEC al último Censo Nacional del 2010.

La actividad agrícola es la principal en la provincia, ofrece condiciones favorables por la feracidad de la tierra en las zonas aptas para el cultivo, sus productos son de clima tropical como cacao, café, banano, maíz duro, arroz y algodón, ocupa uno de los primeros lugares en población de ganado vacuno y además es muy conocida dentro del país la habilidad de los artesanos manabitas especialmente en la fabricación de artículos de paja toquilla que es una especialidad de los cantones Jipijapa y Montecristi.

El presente proyecto está ubicado en la parroquia 12 de marzo del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí.

Ubicación:

El Cantón Portoviejo tiene una superficie de 967.5 km2 y una población total de 274330 habitantes. Está conformado por 16 parroquias, entre 9 urbanas y 7 rurales.

Límites:

El cantón Portoviejo limita:

- Al Norte: con Rocafuerte, Sucre y Junín.
- Al Sur: con Santa Ana y Jipijapa.
- Al Este: con Bolívar y Pichincha.
- Al Oeste: con Montecristi, Jaramijó y con el Océano Pacifico.

En el sector industrial, el cantón Portoviejo lidera en la zona con plantas procesadoras de aguardiente refinado, salsa de tomate y plátano en rodajas. Además otro soporte de la economía con el que se quiere ganar terreno es el turismo, ya que este cantón posee extensas y hermosas playas, como también campos.

1.2. Micro-Localización

El proyecto se localiza en las instalaciones de la Universidad Técnica de Manabí ubicada en la Avenida José María Urbina y Che Guevara, de la parroquia 12 de marzo, en el cantón Portoviejo, en la provincia de Manabí sus coordenadas geográficas son:

Latitud: 1°2´12”
Longitud: 80°27´15”
Coordenadas: UTM

El proyecto se realiza en la Carrera de Ingeniera Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí.

2. FUNDAMENTACIÓN

La Universidad Técnica de Manabí fue creada oficialmente el 29 de Octubre de 1952, su primer rector fue el Ing. Paulo Emilio Macías Sobando, y comenzó a funcionar el 25 de junio de 1954.

La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas fue creada el 13 de octubre de 1958 por el Honorable Consejo Universitario, siendo su primer Decano el Ing. César Delgado Otero.

La Carrera de Ingeniería industrial de la Universidad Técnica de Manabí, inicio sus labores el 16 de mayo de 1970, siendo como respuesta para formar profesionales de excelente calidad que se inserten en los campos de trabajos que generen los sectores productivos, de desarrollo del país y ser autores en el emprendimiento de nuevos proyectos productivos.

Viene prestando sus servicios en la formación de profesionales en las distintas ramas desde hace 42 años. Aceptando el desafío que le impone los requerimientos de desarrollo, requiere de la implantación de equipos con Tecnología, ya que fija sus objetivos en la formación de profesionales que orienten y contribuyan al desarrollo de los sectores productivos de bienes y servicios del país.

En la actualidad la Carrera de Ingeniería Industrial dispone de laboratorios de:

- Seguridad Industrial y Ambiental
- Planta Piloto

- Diseño y construcción de maquinarias industriales
- Diseño Gráfico Industrial
- Operaciones Unitarias

En los laboratorios se desarrollan actividades prácticas para una formación de calidad los futuros profesionales.

En el ámbito de la Educación Superior han surgido nuevos paradigmas, modelos educativos y organización del aprendizaje dirigidos a responder a las necesidades actuales, que otorgan mayor responsabilidad al estudiante en el proceso de un aprendizaje significativo; poniendo énfasis en valores como: solidaridad, creatividad, responsabilidad, ética, equidad, autonomía, y sobre todo en un compromiso con el aprendizaje permanente para la mejora del desempeño profesional.

En el presente proyecto de trabajo comunitario se realizó un estudio sistemático en la Universidad Técnica de Manabí, Carrera de Ingeniería Industrial para conocer y mejorar sus condiciones en los ambientes pedagógicos, se fundamenta en determinar los niveles de iluminación y temperaturas adecuadas de tal manera que permita realizar labores con eficiencia y comodidad, además de optimizar la percepción de la información visual a utilizar en el desarrollo de estudio y conservar un nivel adecuado de comodidad en el ambiente pedagógico.

Misión de la Carrera Ingeniería Industrial:

Formar Ingenieros Industriales, reconocidos a nivel Nacional por sus liderazgos, sólidos conocimientos científicos tecnológicos y valores humanísticos, en base a currículos actualizados según la demanda del ámbito laboral y las oportunidades de emprendimiento, desarrollando líneas de investigación científico-tecnológico vinculados con el progreso del país.

Visión de la Carrera Ingeniería Industrial:

Ser líderes a nivel Nacional y reconocido Internacionalmente por la formación de Ingenieros Industriales, sólidamente vinculados con el medio técnico, social, político y económico.

2.1. Diagnóstico de la Comunidad.

El 13 de octubre de 1958 el Honorable Consejo Universitario crea la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas que inicia sus labores el 6 de febrero de 1959 con las escuelas de Ingeniería Eléctrica y Mecánica. El 16 de mayo de 1970 se crean las escuelas de Ingeniería Civil e Industrial.

Esta unidad académica se crea con la finalidad de producir profesionales, eminentemente técnicos, en cada una de las especialidades, que impulsen el desarrollo agroindustrial del país.

Con los distintos avances en la educación, se ve la necesidad de que la Universidad Técnica de Manabí cuente con un ambiente pedagógico moderno en cada una de las unidades académicas; es por esto que la Carrera de Ingeniería Industrial, participa de estos avances para contar con herramientas necesarias para el mejoramiento de la calidad de la Educación.

Las necesidades que existen y manifiestan los estudiantes y docentes debido a las incomodidades que presenta en los ambientes pedagógicos de formación estudiantil, incapacita el proceso de enseñanza aprendizaje y regula en un porcentaje desfavorable el interés de aquellos que la utilizan para receptar los conocimientos necesarios para alcanzar los objetivos de la vida.

La comunidad estudiantil que tiene la Carrera de Ingeniería Industrial es de 180 estudiantes dedicados adquirir y fortalecer conocimientos teórico-práctico en la ingeniería, con el fin de formarse como futuros profesionales de calidad para vincularse positivamente con su entorno, con ética y espíritu competitivo e innovador.

Mediante estudios de Luxometría y Medición de Stress Térmico permite demostrar las condiciones de los ambientes pedagógicos donde se desarrollan las actividades académicas diarias, conociendo los niveles de iluminación y temperatura se verifican los resultados con los niveles normales establecidos.

2.2. Identificación de Problemas

Los principales problemas que surgen en la Carrera de Ingeniería Industrial son:

- Débil vinculación entre la Carrera de Ingeniería Industrial con la comunidad.
- Poco conocimiento en los estudios de Luxometría y Medición de Stress Térmico.
- Carencia de un ambiente pedagógico en la Carrera de Ingeniería Industrial.
- Falta de actualizaciones en los nuevos proyectos de emprendimiento.
- Escasas prácticas pre profesionales.

2.3. Priorización de Problemas

Problema	Magnitud	Viabilidad Técnica	Viabilidad Financiera	Líneas Estratégicas	Disponibilidad de Información	Total
Débil vinculación entre la carrera de Ingeniería Industrial con la comunidad.	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**8**
Poco conocimiento en los estudios de Luxometría y Medición de Stress Térmico.	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**13**
Carencia de un ambiente pedagógico en la carrera de Ingeniería Industrial.	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**15**
Falta actualizar los nuevos proyectos de emprendimiento.	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**10**
Escasas prácticas pre profesionales.	**2**	**1**	**2**	**3**	**3**	**11**

Ponderación: 3 alto 2 medio 1 bajo

3. JUSTIFICACIÓN

Los cambios en la educación a nivel superior, que se vienen implementando por parte del actual gobierno del Eco. Rafael Correa Delgado, a través de la Secretaría Nacional Educación Ciencias y Tecnología e innovación, tiene la misión de que se produzca una verdadera transformación y revolución para tener profesionales competitivos.

En este orden de ideas, para que la acreditación sea favorable para la Universidad Técnica Manabí, implica que la educación impartida en las aulas tenga un ambiente adecuado, a través de los niveles y reglas que se estipulan, en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 23-93) del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

El presente proyecto cumplió con un propósito; de determinar las condiciones de los ambientes pedagógicos, mediante la utilización de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico para garantizar las condiciones de estudios, que conserven la salud, la integridad física y mental de los estudiantes, lo que se buscaría garantizar la máxima seguridad y proporcionar un adecuado bienestar.

Existió la factibilidad para realizar el proyecto, porque se dispuso de conocimientos suficientes en la utilización de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico, recursos económicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios, así como el apoyo logístico y profesional de los especialistas fundamentalmente con la facilidad para acceder a la información para un mejor ambiente pedagógico en la educación.

Por ello, es importante señalar que el presente proyecto se justifica con la determinación de Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógico mediante equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

Para realizar este proyecto se contó con el completo interés y voluntad de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial donde se realiza el presente estudio.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General:

Determinar la Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógicos, mediante la utilización de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico para mejorar las condiciones de estudio en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

4.2. Objetivos Específicos:

- Recopilar información de los equipos a utilizar, niveles de iluminación, temperaturas y normas estándar.

- Verificar los niveles de iluminación y temperaturas a través de los equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico en los ambientes pedagógicos en el edificio de la Carrera de Ingeniería Industrial.

- Realizar las mediciones ambientales de los niveles de iluminación y temperatura, con los equipos de Luxometría y medición de Stress Térmico, e implementación de un ambiente pedagógico en el aula nº 201 en el edificio de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Técnica de Manabí.

5. MARCO DE REFERENCIA.

5.1. Iluminación

Aproximadamente, un 80 % de la información que percibimos por los sentidos, llega a través de la vista, ello convierte a este sentido en uno de los más importantes.

La iluminación es uno de los factores ambientales de carácter micro climático que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización de las cosas dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

Si se consiguen estos objetivos, las consecuencias no solo repercuten favorablemente sobre las personas, reduciendo la fatiga, la tasa de errores y de accidentes, sino que además contribuyen a aumentar la cantidad y calidad del trabajo, y por lo tanto, consecuentemente, sobre las condiciones ambientales y sociales.

(google, 2012)

5.2. Magnitudes y Unidades

5.2.1. Flujo Luminoso

Es la cantidad de luz emitida por una fuente de luz en todas las direcciones. Unidad de medida: LUMEN (Lm).

5.2.2. Iluminación o Iluminancia

Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, (cantidad y calidad de luz que incide sobre una superficie dada).
Unidad de medida: LUX (Lux =Lumen/m²).

Las unidades de medición son CANDELA en EUA y LUX en México e otros países.

5.2.3. Cantidad de Luz

Es la cantidad de luz que se emite por unidad de tiempo. Unidad de medida: Lúmenes/hora (Lm/h)

5.2.4. Intensidad Luminosa

Es parte del flujo emitido por una fuente luminosa en una dirección dada, por el ángulo sólido que lo contiene. Unidad de medida: CANDELA (cd).
(Edison, 2012).

5.2.5. Luminancia

Es la intensidad luminosa emitida en una dirección dada por una superficie luminosa o iluminada (efecto de "brillo" que una superficie producen el ojo). Unidad de medida: candela por metro cuadrado (cd/m²).

5.2.6. Deslumbramiento

Son los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión; es ocasionado generalmente por una visión directa de la fuente de luz o la visión indirecta (reflejo) sobre una superficie reflectante. Es lo que ocurre cuando se mira directamente una bombilla o cuando se ve el reflejo del sol en el agua.

Existen dos formas de deslumbramiento:

- El perturbador: Consiste en la aparición de un velo luminoso que provoca una visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste, que desaparece al cesar su causa; un ejemplo muy claro es cuando se conduce de noche y se cruza un coche con las luces largas.

- El molesto: Consiste en una sensación molesta provocada porque la luz que llega a los ojos es demasiado intensa produciendo fatiga visual, esta es la principal causa de deslumbramiento en interiores.

5.2.7. Reflectancias

Las luminarias emiten la luz de diversas formas según su tipo de distribución luminosa. Cuando esta emisión luminosa es del tipo abierta, habrá una gran parte de la luz que llegará en forma directa al plano de trabajo, es decir sin obstáculos; pero habrá también una porción importante de esa emisión que caerá sobre las paredes.

Es aparte de la luz emitida por la luminaria, podrá ser reflejada y aprovechada en mayor o menor grado según el poder reflectante de esas superficies.

5.3. Efectos sobre el cuerpo humano por la Iluminación

Los efectos de la iluminación sobre el cuerpo humano son por la deficiencia de ésta en el lugar de trabajo, los efectos más sobresalientes son:

- La iluminación defectuosa es causa costosa y común de accidentes y defectos visuales.

- Las estadísticas demuestran que un 40% de obreros tienen vista defectuosa, consecuencia de la mala iluminación.

- Los errores de refracción, de no ser advertidos, constituyen un peligro potencial, al producir fatiga y reducir la eficiencia física.

- El desequilibrio muscular disminuye la resistencia del trabajador a la fatiga, entorpece su percepción y control de sus actividades físicas.

5.4. Efectos visuales de la Iluminación

La iluminación actúa de muy diversas maneras, según el ojo de los individuos. En línea general en los ojos influyen negativamente tanto la iluminación deficiente como la excesiva y no solamente en los ojos, sino en el organismo en general, la iluminación inadecuada influye desfavorablemente sobre la psiquis del individuo así como actúa como causa directa o indirecta de accidentes con lesiones corporales que pueden incluir al ojo.

Puede dar lugar a:

- **Fatiga visual:** Disminución de agudeza visual debido a ejecución de actividades que precisan esfuerzo de percepción, extrínsecos (condiciones ambientales), intrínsecos (propios del trabajador). Pueden aparecer también picazón, dolor de cabeza, vértigo.

- **Deslumbramiento:** Son los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión; es ocasionado generalmente por una visión directa de la fuente de luz o la visión indirecta (reflejo) sobre una superficie reflectante.

- **Fotofobia**: Se presenta por la exposición a una luz demasiado intensa, así como por ejemplo: el sol se manifiesta con dolor ocular, lagrimeo.

5.5. Fuentes de Iluminación

La luz puede provenir de fuentes naturales o artificiales, y en cada caso posee una serie de características.

5.5.1. Luz natural:

es la proveniente de fuentes producidas naturalmente, como es la luz directa del sol.

- Define perfectamente los colores

- Es más económica

- Produce menos fatiga visual

- Variable a lo largo del día

5.5.2. Luz artificial: es aquella que producimos con alguna fuente de energía, como lo son las lámparas eléctricas, las velas, entre otros. Suministrada por fuentes luminosas artificiales lámparas de incandescencia o fluorescentes.

5.6. Lámparas Incandescentes

La lámpara incandescente es un dispositivo que produce luz por medio del calentamiento eléctrico de un alambre (el filamento metálico) a una temperatura alta que la radiación se emite en el campo visible del espectro.
(unav, 2012)

5.7. Lámparas Fluorescentes

Es un dispositivo de descarga eléctrica que consiste en un tubo de vidrio que tiene en cada extremo cápsulas metálicas con dos clavijas de contacto.
(viasatelital)

Se componen de un tubo de vidrio que contiene una pequeña cantidad de mercurio y de gas argón.

Tienen un mayor rendimiento que las lámparas incandescentes, pero son más caras y requieren un equipo complementario. La vida útil de estas lámparas es del orden de las 7500 horas, dependiendo fundamentalmente del número de veces que se enciende y apaga.

Las lámparas fluorescentes proporcionan una luz más dispersa. Esta cualidad, junto con su extraordinaria eficiencia energética, las hace especialmente apropiadas para iluminar extensas áreas, como oficinas y edificios industriales.

Encender y apagar frecuentemente las lámparas fluorescentes puede disminuir su duración de servicio. Aunque una lámpara que se enciende y se apaga con poca frecuencia dura más tiempo, la producción de luz disminuye en la última fase de su vida útil. Las lámparas fluorescentes están pensadas para alcanzar su producción óptima de luz a una temperatura ambiente de 25° C.
(electropar, 2012)

5.8. Nivel de iluminación recomendado

5.8.1. Nivel de Iluminación: Es la cantidad de luz que se recibe por unidad de superficie, su unidad es el lux.

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación.

El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.

Los niveles mínimos de iluminación se calcularan en base a la siguiente tabla:

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

(DECRETO EJECUTIVO23-93, 2008, págs. 45-46)

5.9. Estudios de Luxometría

Es el estudio detallado de las condiciones de iluminación de las áreas laborales, con la finalidad de optimizar las luminarias, ventanas, color de las paredes; acorde al objetivo del área, tipo de trabajo y nivel de precisión. Además de evaluar otras condiciones como: la dirección de la Luz, uso de cortinas y el color del techo.

La actividad laboral, precisa que la luz (característica ambiental) y la visión (característica personal) se complementen. Una buena iluminación brinda: Seguridad, Confort y Productividad.

(www.hysoccupational.com/portal/portal.php?contenido=serv., 2000)

Para el mismo se utiliza un equipo de medición llamado luxómetro colocándolo en cada puesto de estudio para evaluar la onda de luz e intensidad.

(www.ingeoambiental.com/servicio.php?id=40&cat=2, 2005)

5.10. Luxómetro

El luxómetro es un instrumento que permite medir la iluminancia o nivel de iluminación (lux) sobre una determinada superficie. Normalmente se trata de equipos muy sencillos y ligeros, formados por el analizador y la sonda fotosensible.

(www.extech.es/luxometros.htm, 2008)

5.11. Lux

Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Medidas para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m².

5.12. Forma de uso

Para la medición, basta con situar la sonda sobre la superficie o a la altura a la que se desea conocer la iluminancia y tomar la lectura.

(www.pce-iberica.es/medidor-detalles...de.../luxometro-tfc-172.htm, 2010)

5.13. ¿Para qué sirve un Luxómetro?

El luxómetro sirve para la medición precisa de los acontecimientos luminosos en el sector de la industria, el comercio, la agricultura, e investigación (áreas de estudios). Además se puede utilizar el luxómetro para comprobar la iluminación del ordenador, del puesto de trabajo, en la decoración de escaparates y para el mundo del diseño.

(es.scribd.com/doc/98255896/Instrumentos-de-Medicion, 2011)

5.14. Partes del Luxómetro

5.15. La Temperatura

La temperatura es la medida de la energía térmica de una sustancia. Se mide con un termómetro. Las escalas más empleadas para medir esta magnitud son la escala Celsius (o centígrada) y la Escala Kelvin.

5.16. El calor

El calor siempre se transfiere desde el cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura, independientemente de sus tamaños relativos.

(http://www.unidata.ucar.edu/staff/blynds/tmp.html (Inglés))

5.17. Medidores de stress Térmico

Los medidores de stress térmico se emplean fundamentalmente para evaluar el puesto de trabajo. Estos medidores de estrés detectan la temperatura.

(http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925)

5.18. ¿Qué es el Stress Térmico?

El cuerpo humano mantiene una temperatura que fluctúa entre 36°C y 38°C. Cuando la temperatura del cuerpo sobrepasa este nivel, el cuerpo reacciona para eliminar del exceso de calor. Sin embargo, si el cuerpo sigue recibiendo calor en una cantidad mayor a la que puede eliminar, la temperatura corporal aumenta y la persona sufre stress térmico.

Los problemas de salud derivados del stress térmico son conocidos como trastornos causados por calor. Este tipo de trastornos ocurren más a menudo cuando se está realizando trabajo físico arduo en ambientes calurosos y húmedos y cuando el cuerpo, como consecuencia, pierde demasiado fluido y sal en el sudor.

5.19. Fuentes de calor

El cuerpo puede ganar calor de dos maneras: puede generar calor por sí mismo producto de la actividad de estudio y también puede absorber calor del medio ambiente. Ambas son fuentes importantes de calor y en algunas ocasiones, la actividad de trabajo en sí misma basta para causar estrés térmico. Se ha sabido de casos de stress térmico en que la temperatura del aire era relativamente baja pero el nivel de actividad física de estudio era muy alto.

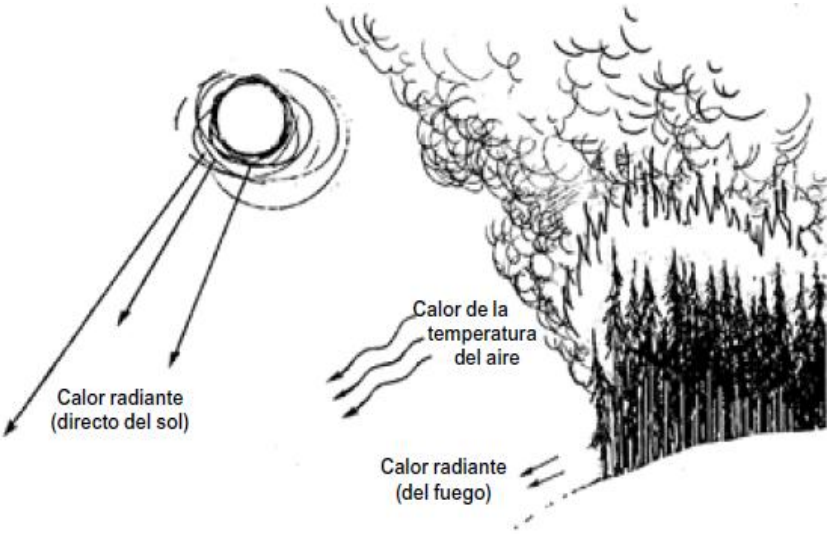
5.20. Calor causado por la actividad

La cantidad de calor generada por el individuo (calor interno) depende de su carga de trabajo (el nivel de actividad física). El cuadro que aparece a continuación nos muestra ejemplos de carga laboral liviana, moderada y pesada.

Carga Laboral	Actividad	Ejemplo
Liviana	Estar sentado moviendo las manos y piernas con moderación. Estar de pie, haciendo trabajo liviano que implica más que nada el mover los brazos. Caminar relajadamente	Trabajo de escritorio, escribir en teclado, conducir en tráfico lento Trabajo en línea de montaje Supervisión de un sitio de trabajo
Moderada	Caminar rápido Sentarse moviendo brazos y piernas con vigor Estar de pie, haciendo trabajo liviano o moderado que incluye caminar un poco Levantar o empujar con Moderación	Entregar el correo Conducir maquinarias pesadas; limpieza industrial Recoger frutas y vegetales Trabajo de bodega; cargar y descargar camiones
Pesada	Trabajos de construcción Levantar objetos pesados, empujar o tirar intermitentemente; Subir escaleras con equipo pesado	Aserruchar, cepillar, excavar, apalear, trabajar con mazo, instalar techos Reabastecer estanterías, remover asbesto Combatir incendios

5.21. Calor Ambiental

La cantidad de calor ambiental (calor externo) depende de la temperatura del aire circundante, la cantidad de movimiento de aire y de cualquier tipo de calor radiante. Algunos ejemplos de fuentes de calor radiante son calefactores, calderas, incendios y la luz solar. La suma del calor producido por las fuentes radiantes puede causar sobrecalentamiento incluso cuando la temperatura del aire no es alta.



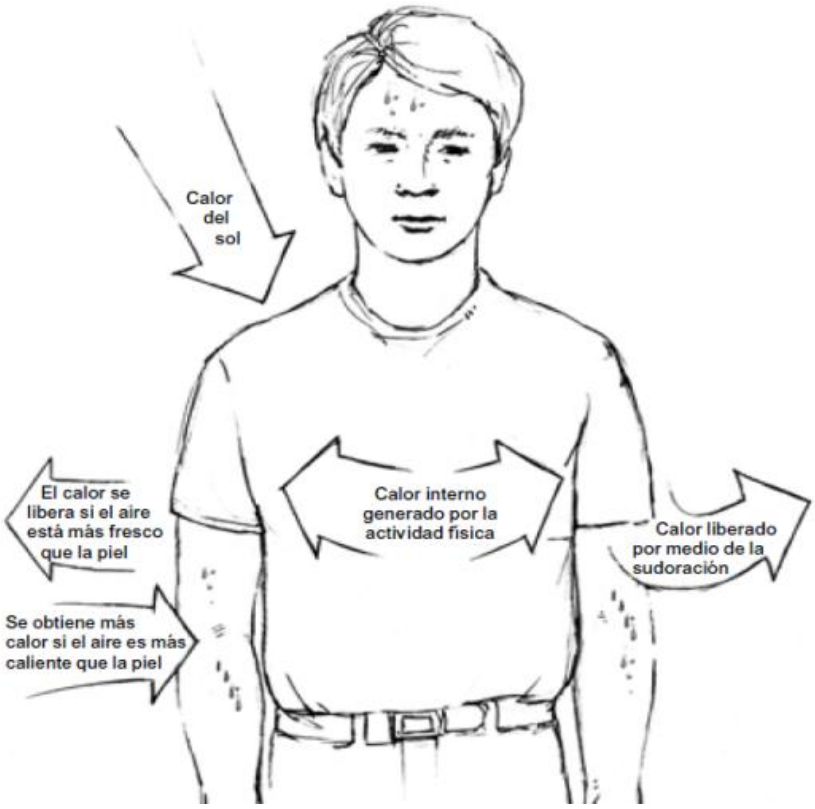
5.22. Eliminación del calor del cuerpo

Generalmente, el cuerpo puede librarse del calor, pero la cantidad que puede eliminar depende de varios factores como son la temperatura circundante, la humedad, el flujo de aire, la vestimenta, y los factores personales de riesgo. Si uno o más de estos factores hace difícil que el cuerpo se pueda deshacer del calor, se pueden desarrollar trastornos térmicos.

El cuerpo utiliza dos recursos principales para deshacerse del exceso de calor: el aumento del flujo sanguíneo a la piel y el sudar.

- **Aumento del flujo sanguíneo:** Cuando el aire es más frío que la piel, el calor se transfiere al aire circundante. Este proceso se conoce como intercambio simple de calor por convección. El flujo sanguíneo aumenta con el exceso de calor en el cuerpo. El aumento en el flujo sanguíneo a la piel a menudo hace que la cara se sonroje.

- **La sudoración:** Cuando el cuerpo se acalora, el cerebro le ordena al cuerpo que sude. El sudor en sí mismo no enfría el cuerpo; sino que es enfriado cuando el sudor se evapora de la piel. En temperaturas mayores de 35°C, cuando el aire es más caliente que la piel, el sudor se convierte en el mejor recurso que tiene el cuerpo para enfriarse.



5.23. Factores personales de riesgo

Dado que todas las personas pueden reaccionar de manera diferente al calor, es importante conocer los factores de riesgo comunes que pueden aumentar la posibilidad de que el estudiante sufra estrés térmico. Las dos herramientas principales de ayuda a la persona en la lucha contra el calor son una buena capacidad de aclimatación y un buen estado físico.

Si planean cuidadosamente y consideran los factores mencionados a continuación, las personas pueden disminuir el riesgo que sufren a causa del estrés térmico:

- **Falta de aclimatación:** Aclimatación es la capacidad que tiene el cuerpo de acondicionarse a un ambiente caluroso de estudio. Una persona que estudia con regularidad en un ambiente caluroso corre menos riesgo de sufrir problemas de salud causados por el calor que una persona que no lo hace con regularidad.

- **Mal estado físico**. Las personas que están en buen estado físico son, por lo general, capaces de lidiar con los problemas de calor y tienen menos probabilidad de sufrir trastornos causados por calor. Hacer ejercicio aeróbico con frecuencia; por ejemplo caminar, correr, andar en bicicleta y nadar, puede ayudar a mejorar el estado físico de la persona.

5.24. ¿Cómo reconocer el stress Térmico?

Las personas deben reconocer las primeras señales y síntomas. Si el estrés térmico no se reconoce y trata en su comienzo, puede tener efectos serios en el cuerpo, tales como calambres, agotamiento, o insolación (la que puede poner en riesgo la vida del estudiante).

5.24.1. Calambres causados por el calor

Los calambres causados por el calor son espasmos musculares dolorosos causados por la pérdida excesiva de sal a través del sudor; generalmente son el resultado de actividad física intensa o de trabajo físico en condiciones de calor.

- **Señales y síntomas**

  - Dolor muscular o espasmo
  - Sudoración excesiva.

5.24.2. Agotamiento causado por el calor

El agotamiento por calor se presenta producto de la pérdida excesiva de agua y sal debido a la sudoración durante períodos prolongados de esfuerzo físico, cuando la cantidad de líquidos ingerida no es suficiente para contrarrestar la cantidad perdida. Es más serio que los calambres causados por el calor y el estudiante presentará varias señales y síntomas.

- **Señales y síntomas**

  - Respiración corta
  - Aumento en la frecuencia respiratoria
  - Pulso rápido y débil
  - Piel fría, pálida y húmeda
  - Sudoración
  - Debilidad, fatiga y mareo
  - Dolor de cabeza y náusea
  - Desmayo
  - Calambres musculares

5.24.3. Insolación

La insolación es una condición muy peligrosa con la cual la temperatura central del cuerpo sobrepasa los 41°C, y que incluso puede ser fatal.

Con esta alta temperatura, la sudoración se detiene, lo que causa que la temperatura del cuerpo suba aún más. Las funciones mentales de la persona pueden verse afectadas.

La insolación puede presentarse en un cuadro muy rápido o estar precedida de fatiga causada por calor.

- **Señales y síntomas**

  - Piel acalorada, seca y enrojecida
  - Ausencia de sudor
  - Agitación, confusión
  - Disminución en el nivel de consciencia
  - Dolor de cabeza
  - Náusea y vómitos
  - Crisis convulsiva
  - Aumento en la frecuencia respiratoria
  - Pulso irregular
  - Shock
  - Paro cardíaco

(Junta directiva Compensación para los Trabajadores de Columbia Británica, 2000)

5.25. Ambiente pedagógico

Un ambiente Pedagógico es el entorno que se establece a través de una serie de situaciones de aprendizajes en las que se da una efectiva interacción entre un facilitador, la persona que construye conocimientos (el estudiante), los recursos y las estrategias metodológicas adecuadas para el logro de un aprendizaje significativo.
(Fundacioncrear, 2012)

5.26. Diagnóstico ambiental del aula

La ergonomía es el conjunto de estudios e investigaciones, destinadas a optimizar la interacción del hombre y su entorno de trabajo. En este caso, la ergonomía se preocuparía del docente y también del estudiante como ambos agentes educativos cuya adecuada integración en su entorno debe mejorar su rendimiento respectivamente.

En este sentido, es importante resaltar que al igual que en el mundo industrial cada vez se invierte más para aumentar el índice de ergonomía de los puestos de trabajo para una mayor productividad y lograr que la educación sea más confortables tanto para los docentes como para sus estudiantes, con la finalidad de mejorar su nivel de salud y rendimiento.

Para ello sería interesante que los centros docentes contaran con los instrumentos de medición necesarios para poder diagnosticar las condiciones ambientales de sus instalaciones y poder de esta manera corregir las condiciones ambientales inadecuadas.
(google, 2012)

5.27. Condiciones ambientales en los ambientes pedagógicos

Factores como la iluminación y la temperatura en las aulas pueden afectar al rendimiento académico de los estudiantes.

Del mismo modo que las empresas velan porque sus trabajadores desarrollen su actividad en un entorno adaptado a sus características y necesidades para que no influya en la productividad, los centros educativos deben evaluar y acomodar los espacios escolares para que, tanto los docentes como los estudiantes, puedan llevar a cabo la actividad académica en óptimas condiciones.

Obtener el mayor rendimiento posible de la luz natural o evitar cambios bruscos de temperatura son algunas pautas que los especialistas en ergonomía escolar recomiendan aplicar en las aulas.

Los espacios de enseñanza-aprendizaje influyen sobre los resultados académicos de los estudiantes. Ambientes de aprendizaje extremadamente pobres tienen un efecto negativo en los estudiantes y el personal docente, así como que, al mejorarlo, "se obtienen beneficios significativos".

La calidad interna del aire, ventilación, confort térmico e iluminación de las aulas son algunos de los atributos espaciales que pueden incidir sobre el rendimiento de los estudiantes y docentes.

Los elementos de color, la iluminación y la ventilación en los ambientes de aprendizaje deben ser considerados en todo momento, pues pueden afectar positiva o negativamente el proceso del aprendizaje en cada ambiente debe de verificarse si los ambientes de aprendizaje cumplen con la suficiente cantidad y calidad de iluminación y con una temperatura en rangos aceptables.

En cuanto al elemento de la iluminación y ventilación, señalan las investigaciones que es imprescindible una iluminación adecuada, aunque aquella que es uniforme. Es imperante que en todos los ambientes exista una ventilación cruzada de aire fresco.

(consumer, 2012)

5.28. Iluminación en centros educativos

Una correcta iluminación de las diferentes instalaciones del centro docente también tendrá un papel importante sobre el rendimiento y el bienestar de los diferentes agentes educativos. Una iluminación por debajo de lo que necesitamos para nuestra labor visual o en su defecto por encima puede causar fatiga o sobre estimulación respectivamente.

Otro factor importante a controlar y propio de la iluminación con corriente alterna es el efecto flicker (parpadeo), que consiste en la percepción que tenemos de la variación de luminosidad de una lámpara al apagarse y encenderse unas cuarenta veces por segundo debido a la fluctuación de la tensión en la red eléctrica. Este efecto se agudiza en las luminarias fluorescentes.

El efecto flicker genera cansancio visual y en función del grado de sensibilidad de la persona que lo percibe, puede generar cefaleas, migrañas y estrés. La alternativa al efecto flicker es utilizar la iluminación natural o sustituir las lámparas fluorescentes más próximas por lámparas incandescentes, que tienen menos modulación.

El flujo de iluminancia para el interior de un aula debe ser de un mínimo de 300 lux y no superior a 500 lux., dicho flujo puede medirse con un luxómetro.

(google, 2012)

5.29. Iluminación adecuada

La entrada de luz natural por una ventana que dificulte la visión de la pizarra e imposibilite la lectura de su contenido, las luminarias mal colocadas que causan deslumbramientos directos, las lámparas con color y potencia inadecuada que pueden hacer indescifrable la escritura en un cuaderno o una distribución deficiente de los emisores de luz (naturales y artificiales), que provocan que las sombras del estudiante distorsionen la visión.

Para adaptar de forma adecuada la iluminación a las necesidades de los estudiantes y docentes, los especialistas recomiendan:

- Aprovechar al máximo la luz natural y, en caso de ser artificial, procurar que tenga una intensidad mínima de 300 lux.

- Tener en cuenta en la colocación de las luminarias la posición y orientación de los pupitres, la situación y proximidad de las ventanas, la altura del techo y la situación de la pizarra.

- Esta última no debe ser brillante ni negra, su iluminación debe evitar los reflejos en la superficie y abarcar todo el encerado, no sólo la parte superior.

- Evitar que las tareas se realicen frente o contra las ventanas (de espaldas).

- Colocar las mesas entre las filas de luminarias para favorecer que la luz incida de modo lateral sobre la tarea.

- Evitar los colores blancos en paredes y suelos, ya que pueden convertirse en superficies deslumbrantes.

5.30. Iluminación en los ambientes pedagógicos

La iluminación entendida como factor de seguridad implica disponer siempre de unos niveles de iluminación general complementada.

La luz natural es la más indicada para iluminar los locales y lugares de trabajo, aunque normalmente necesitará ser complementada o sustituida por la luz artificial cuando y donde la primera por sí sola no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. Una buena iluminación artificial requiere en principio que haya la cantidad de luz adecuada a la naturaleza del trabajo que se realiza.

El nivel de iluminación de una zona se debe conseguir a la altura donde se efectué el trabajo o tarea; en zonas de uso general, a 75 cm del suelo y en las vías de circulación, a nivel del suelo.

En cuanto a la calidad de la iluminación, hay que tratar de evitar los deslumbramientos directos o indirectos, mediante apantallamientos, y los contrastes bruscos y tratar de conseguir que la disposición de las fuentes de luz sea la correcta en su distribución y dirección.

Otro aspecto importante que debe cuidarse es la elección del tipo de iluminación artificial que mejor convenga según la naturaleza de los trabajos que se realizan.

5.31. Colores

El utilizar los colores más apropiados en paredes, techos, pisos y equipos permite aprovechar las cualidades de reflexión de la luz y conseguir con ello un ambiente adecuado de trabajo que se realice, haciéndolo más agradable.

Con un adecuado uso de los mismos, se puede mejorar sustancialmente la sensación y percepción del ambiente físico de trabajo. Los colores mates evitan reflejos y son los indicados para revestir los ámbitos de trabajo, los colores claros y luminosos son los más confortables y más recomendables para lograr una buena visibilidad y un buen aspecto psicológico.

Es muy importante que predominen los colores suaves y neutros, aunque hay que evitar caer en la monotonía del color único y no descartar la aplicación de los colores vivos que puntualmente pueden servir para señalizar e incluso dar un toque de vitalidad al lugar de trabajo.

Características e Influencias de los Colores

Poder de Reflexión	Influencia Sicológica
Blanco 80%	**Colores fríos, tranquilizantes, tristes** Violeta, azul
Marfil 70%	**Color de equilibrio** Verde
Crema, amarillo pálido, azul cielo 65%	**Colores favorables y productos** Amarillo, naranja
Amarillo, verde pálido 60%	**Colores violentos y perturbadores** Rojo
Marrón, rojo 6%	**Colores depresivos** Gris, negro

(BESTRATÉN, y otros, 2008)

6. BENEFICIARIOS

6.1. Beneficiarios Directos

- Estudiantes de la Carrera Ingeniería Industrial
- Docentes de la Carrera Ingeniería Industrial
- Autoridades de la Carrera Ingeniería Industrial

6.2. Beneficiarios Indirectos

- Autoridades de Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas
- Autoridades de la Universidad Técnica de Manabí
- Comunidad Universitaria

7. METODOLOGÍA

Mediante un método de Investigación deductivo, el presente trabajo comunitario tiene como finalidad determinar la Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógicos mediante estudios técnicos, a través de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico, aplicando los conocimientos adquiridos en las aulas de clases y utilizando bibliografías actualizadas, como fuente de apoyo para la realización del trabajo comunitario.

Este proyecto tuvo como propósito de conocer la realidad de la comunidad estudiantil e incentivar la importancia de un Método de aprendizaje Teórico - Práctico para realizar el análisis de niveles de iluminación y temperaturas, por ende mejora el proceso de aprendizaje de los mismos.

Por medio del marco lógico y el árbol de problemas se logra identificar y priorizar las carencias existentes, mediante el árbol de objetivos se puntualizan las acciones a realizar y con el árbol de alternativas se permite conocer los diferentes medios para obtener los resultados.

Conociendo las condiciones ambientales percibidas en un ambiente pedagógicos se dio paso a dotar una implementación de climatización y proyección para el aula n° 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial, lo mismo que benefician el confort de los estudiantes y docentes, motivándolos a nuevas ideas y proyectos dirigidos hacia un desarrollo productivo, empresarial, político y social.

Se utilizó herramientas metodológicas, ya que propone un método para visualizar la interacción de los distintos elementos del proyecto, el mismo que consta de la matriz de involucrados, a través de lo cual se procede al análisis de intereses y variantes de los grupos beneficiarios, sean estos directos e indirectos.

El cumplimiento de la metodología con las técnicas, estrategias y actividades tomadas en cuenta para resolver el problema comunitario planteado son las siguientes:

- Técnicas.
- Encuestas a los estudiantes.
- Entrevistas con Autoridades de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Enfoques metodológicos como:

- Investigación – Acción – Participación.
- Observación Participante.
- Procedimiento rápido de apreciación.

La metodología a utilizarse se basa en Marco Lógico:

ANEXOS

- Matriz de Involucrados. (Ver anexo Nº 2)
- Árbol de Problemas. (Ver anexo Nº3)
- Árbol de Objetivos. (Ver anexo Nº4)
- Árbol de Alternativas. (Ver anexo Nº5)
- Matriz de Marco Lógico (Ver anexo Nº6)

8. RECURSOS A UTILIZAR:

8.1. Humanos

- Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas.
- Autores del proyecto
- Docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas.
- Director de tesis
- Autoridades de la Facultad
- Asesores Internos y Externos.

8.2. Materiales

- Equipos de multimedia
- Material de oficina
- Luxómetro
- Medidor de Stress Térmico
- Alimentación
- Transporte
- Cámara fotográfica
- Fotocopiado
- Servicio de Internet
- Materiales varios

8.3. Institucionales

- Universidad Técnica de Manabí
- Carrera de Ingeniería Industrial
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social- Manabí.

8.4. Financieros

El proyecto tendrá un costo aproximado de $5193, lo que será aportado en un 100% por las autoras del proyecto, es decir el costo total de la Implementación y los Estudios Realizados.

9. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

9.1. Evaluación de Iluminación y Temperatura

La finalidad de esta investigación es diagnosticar las condiciones de iluminación y temperatura en las aulas que conforman la Carrera de Ingeniería Industrial, unas buenas condiciones ambientales garantizan el confort y productividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se pretende dar a conocer la importancia que radica en la iluminación y temperatura de los ambientes pedagógicos, en lugares de uso común de la institución tiene como beneficio garantizar un mejor rendimiento académico, reduciendo el cansancio visual y eventualmente produce la mayor seguridad en las áreas.

En la Universidad Técnica de Manabí ofrece la modalidad de estudio por semestre y crédito en horarios matutinos y vespertinos. En la carrera de Ingeniería Industrial se imparten las clases en horarios de 14:30 hasta las 20:30.

9.1.1. Identificación del Área

Es el área objeto de la investigación y medición donde se propondrán alternativas de solución en caso de existir problemas con los factores de riesgos físicos.

El área en que se realizó las mediciones ambientales fue el edificio de la Carrera de Ingeniería Industrial, sus instalaciones cuentan con 9 aulas de las cuales:

- Dirección de Carrera
- Laboratorio de Diseño Gráfico e Internet
- Sala de Capacitación
- 6 aulas de clases

9.1.2. Identificación de las Aulas de Clases

La identificación en las áreas de evaluación, se identifican con el fin de saber si las personas que están posiblemente expuestas a cualquier riesgo y por ende perjudicar su salud.

En el presente informe se detalla los diferentes ambientes pedagógicos evaluados, entre las que constan las aulas no climatizadas y aulas climatizadas del edificio de la Carrera de Ingeniería Industrial las mismas que cada una de estas tienen un área de 50m2.

A continuación se detalla las características de las diferentes áreas de estudio:

AMBIENTE PEDAGOGICO	COMPONENTES DE LOS AMBIENTES
AULAS NO CLIMATIZADAS **201-301-302**	Iluminarias
AULAS CLIMATIZADAS **102-103-202**	Iluminarias ventanales, persianas, Equipos tecnológicos: proyector, pantalla, CPU Equipo de climatización

9.1.3. Evaluación de Áreas de Estudio

Tanto los estudiantes como docentes permanecen durante tiempos prolongados en las aulas de clases, deben de tener un ambiente de trabajo cómodo con condiciones ambientales adecuadas para recibir su enseñanza-aprendizaje. Es importante determinar los niveles de iluminación y temperatura a la que están expuestos.

9.1.4. Ingeniería del Proceso

Materiales

- Hoja de control.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto 23-93).
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Resolución N° C.D.390

Equipos

- Luxómetro Test 1336ª.
- Medidor de Stress Térmico Ques Temp34°.

Recursos Humanos

- Técnico de Seguridad e Higiene Industrial.
- Autoras del proyecto.

9.1.5. Características de los Equipos :

- **Luxómetro TEST-1336A**

  - ✓ 16.000 registros de datos de capacidad
  - ✓ Medición de la intensidad luminosa
  - ✓ Rango de medición: 20/200/2000/20000 Lux

En la siguiente tabla, se muestra los niveles de iluminación y temperatura recomendados y los colores para estos tipos de riesgos.

Iluminación – Temperatura	Riesgo bajo	
Iluminación – Temperatura	Medio riesgo	
Iluminación – Temperatura	Riesgo alto	

❖ **Medidor de Stress Térmico Ques Temp 34º**

- ✓ Proporciona el registro de toda la información de las mediciones.

- ✓ Tiene un software profesional para un almacenamiento rápido y conveniente, carga, análisis, reporte y realización de gráficas.

- ✓ **Características:**

  Incorpora sensores de temperatura.
  Rango de medida: Temperatura: -5° a 100°C
  Humedad relativa: 0 a 100%

- ✓ **Parámetros:**
  Escalas: Celsius o Fahrenheit
  Idioma seleccionable por el usuario
  Opera con baterías alcalinas o recargables NiMH.
  Tamaño: 23.5 x 18.3 x 7.5 mm
  Peso: 2.6 lb.

9.1.6. Mediciones

Fecha: Lunes, 5 de noviembre del 2012

Horario de medición: 09:00 – 12:00

Tipo de medición realizada: Estudio Técnico de Iluminación y Temperatura

Condiciones Meteorológicas: Mañana y tarde despejada sin presencia de nubes

Temp. Real: 31º C - 23ºC **Día de trabajo:** normal

Institución	Área	Nº Aula	Nivel de Iluminación Medido (Lux)	Nivel Mínimo de Iluminación Recomendado (Lux)	Nivel de Temperatura en °C	Tiempo de Medición	Nivel de Riesgo Iluminación	Nivel de Riesgo Temperatura
Carrera de Ingeniería Industrial de la UTM	**Áreas Climatizadas**	102	350 lux	300 Lux	18ºC	9:00–9:30		
		103	350lux	300 Lux	18ºC	9:30–10:00		
		202	350lux	300 Lux	19ºC	10:00–10:30		
	Áreas no Climatizadas	201	400lux	300 Lux	28ºC	10:30–11:00		
		301	410lux	300 Lux	28ºC	11:00–11:30		
		302	425lux	300 Lux	28ºC	11:30–12:00		

9.1.7. Resultado

Una vez concluido el procedimiento se tiene la tabla de Evaluación de Iluminación y Temperatura, en la cual se detalla las diferentes áreas de trabajo con su respectivo nivel de riesgo indicado por medio de código de colores.

Se realizó mediciones ambientales de Luxometría en las aulas de estudio del edificio de la carrera de Ingeniería Industrial y se verifico que el nivel de iluminación permisible en las áreas es adecuado según los niveles recomendados.

En general la iluminación tiene un riesgo bajo, considerando que los resultados de la medición cumplen con los niveles mínimos de iluminación en el área de trabajo medido lo que hace que el trabajo sea más fácil y seguro dentro del ambiente pedagógico, cabe señalar que estos valores son los resultados de una evaluación global de las áreas de estudios tanto climatizados como no climatizados.

Se realizaron las mediciones ambientales de temperatura con el equipo Medidor de Stress Térmico en las aulas del edificio de la carrera de Ingeniería Industrial y se pudo verificar que el nivel de temperatura en las áreas climatizadas es adecuado a diferencia de las áreas no climatizadas donde se pudo percibir un ambiente caluroso, es probable que esto se deba a la falta de acondicionamiento del área.

9.2. Logros Alcanzados

Los logros alcanzados con la presente investigación fue crear un ambiente pedagógico en el aula 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial , obteniendo un óptimo y agradable ambiente de enseñanza-aprendizaje y trabajo para los estudiantes como también para el docente, que permitan un excelente redimiendo académico en las actividades realizadas y desenvolverse en un ambiente adecuado.

Se realizó un estudio técnico donde se obtuvieron los niveles de iluminación y temperatura mediante la utilización de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico con el fin de obtener una información real de las condiciones ambientales, espacio físico, en la que se encuentran los estudiantes del aula N°201.

Los resultados obtenidos de los estudios realizados servirán como guía para incentivar a los estudiantes a la investigación de situaciones ambientales que pueden afectar a su entorno, la misma que puedan llevarse a la práctica utilizando los conocimientos adquiridos durante sus años de estudios.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

PREGUNTA Nº1

¿Cuáles son las condiciones que presenta el aula de trabajo donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Carrera de Ingeniería Industrial?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Excelentes condiciones	8	16%
Muy buenas condiciones	12	24%
Buenas condiciones	25	50%
Malas condiciones	5	10%
TOTAL	**50**	100%

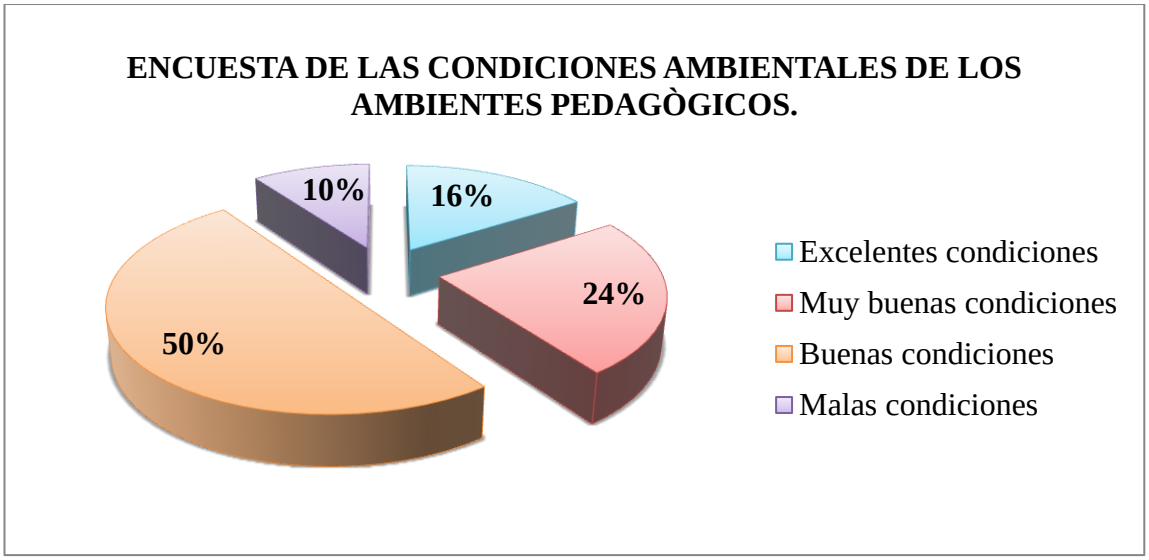


GRÁFICO Nº1

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº1

En relación a esta pregunta un 50% de los encuestados manifiestan que las aulas se encuentran en buenas condiciones ambientales, un 24% muy buena condiciones, 16% excelentes condiciones y 10% malas condiciones.

En su mayoría los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí coinciden que las aulas en su totalidad presentan buenas condiciones ambiental para recibir el proceso de enseñanza-aprendizaje, aun así existe una inconformidad de ciertas aulas que no cuentan con el suficiente equipamiento para una adecuada impartición de clases.

PREGUNTA Nº2

Para su criterio ¿Cuáles son las ventajas de contar con aulas climatizadas en la Carrera de Ingeniería Industrial?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Mejor aprendizaje	28	56%
Mayor concentración	17	34%
Bajo rendimiento	5	10%
TOTAL	**50**	100%

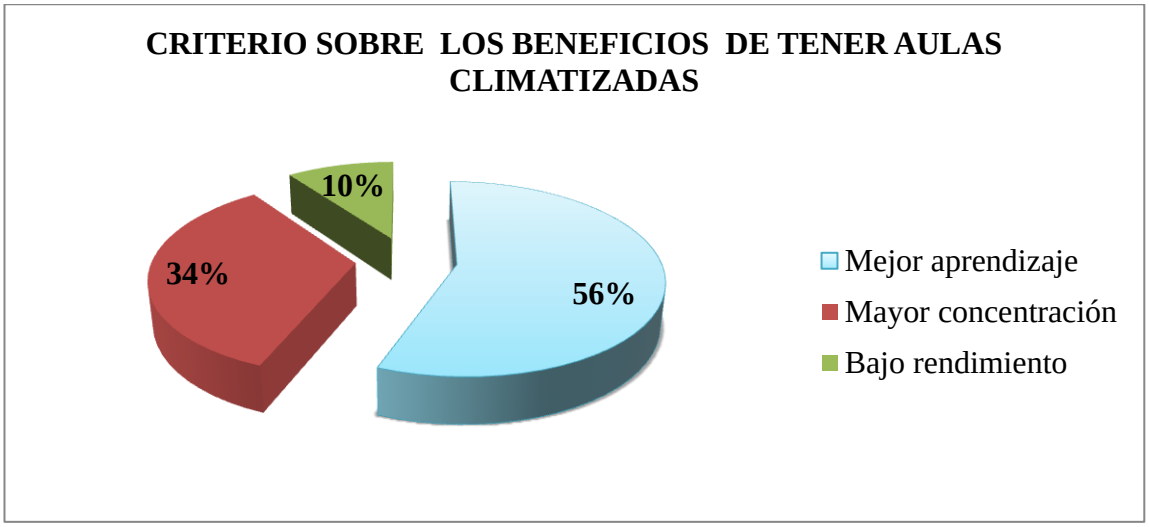


GRÁFICO Nº2

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº2

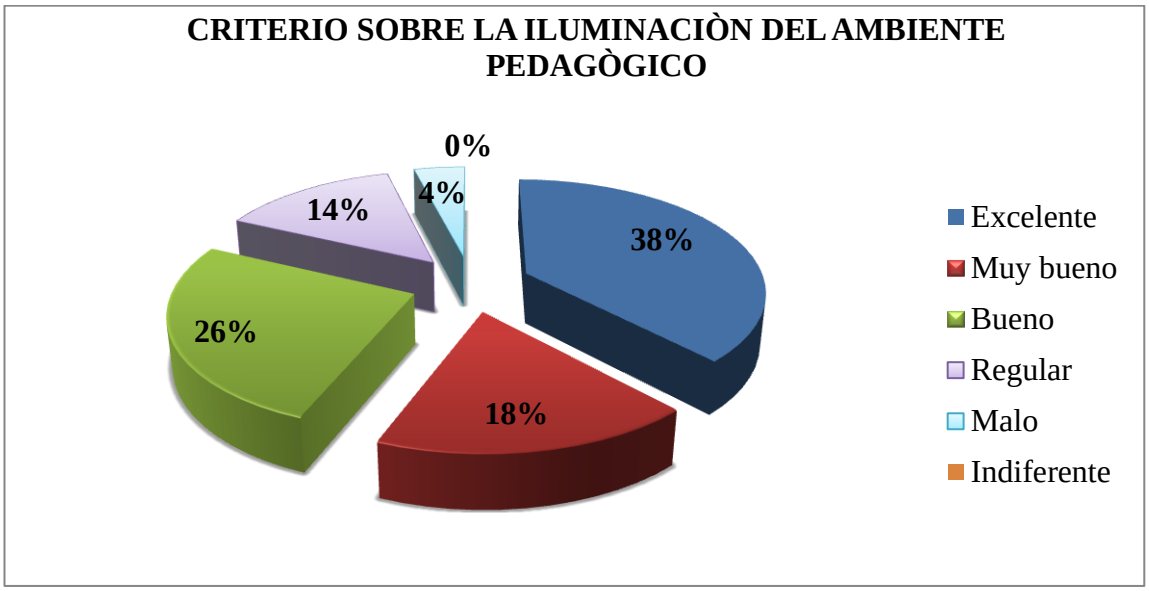
De los datos estadísticos obtenidos resultantes de las encuestas podemos observar que el 56% está de acuerdo en que una de las ventajas principales de contar con aulas climatizadas es el mejoramiento del aprendizaje, un 34% de los encuestados expresa que otra ventaja es mayor concentración y un 10% bajo rendimiento.

Para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial contar con aulas climatizadas incide de una manera positiva, ya que despierta el interés del estudiante obteniendo un mejor aprendizaje sin causar fatiga, además de obtener otros beneficios intangibles para el docente.

PREGUNTA Nº3

¿Cómo usted considera la iluminación de su ambiente pedagógico?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Excelente	19	38%
Muy bueno	9	18%
Bueno	13	26%
Regular	7	14%
Malo	2	4%
Indiferente	0	0%
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº3

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 3

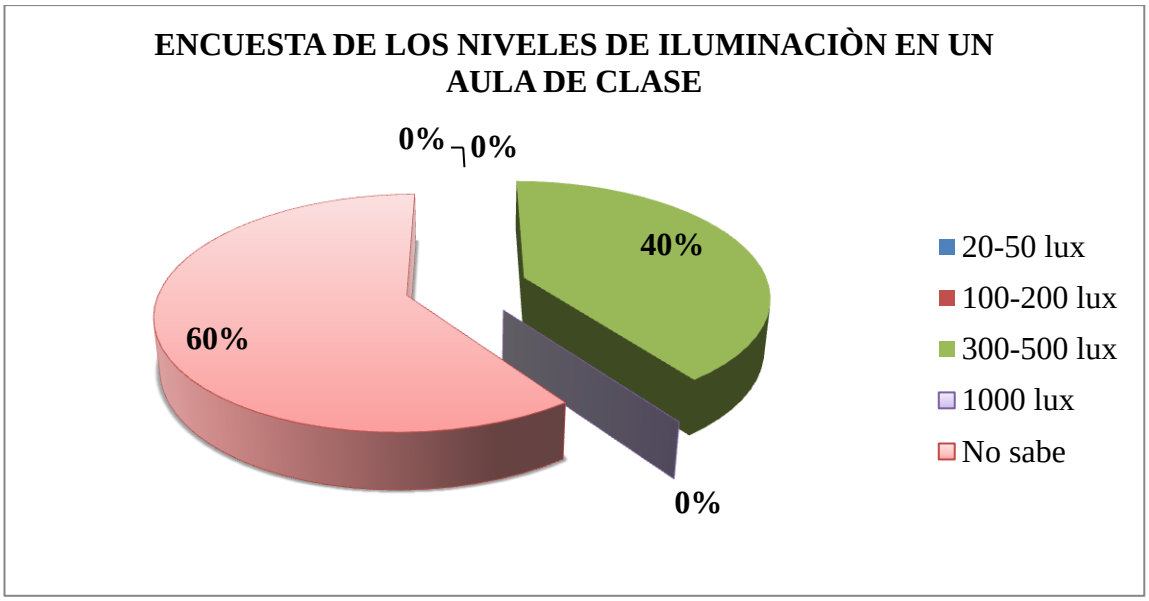
Del análisis que hemos realizado podemos concluir que el 38% de los encuestados contestaron que tienen una excelente iluminación en su ambiente pedagógico, 18% muy bueno, 26% bueno, 14% regular y un 4% malo.

Al tener una excelente iluminación en los ambientes pedagógicos aumenta la destreza y concentración evitando el cansancio visual, logrando así una interacción eficiente tanto para el docente como para el estudiante.

PREGUNTA Nº 4

Indique ¿Cuál es el nivel de iluminación adecuado para un aula de clase?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
20-50 lux	0	0%
100-200 lux	0	0%
300-500 lux	20	40%
1000 lux	0	0%
No sabe	30	60%
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº4

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 4

De la observación del cuadro estadístico se puede concluir que el 60% de los encuestados desconocen los niveles de iluminación adecuados para un ambiente pedagógico y 40% conocen el nivel aceptado para un aula de clase.

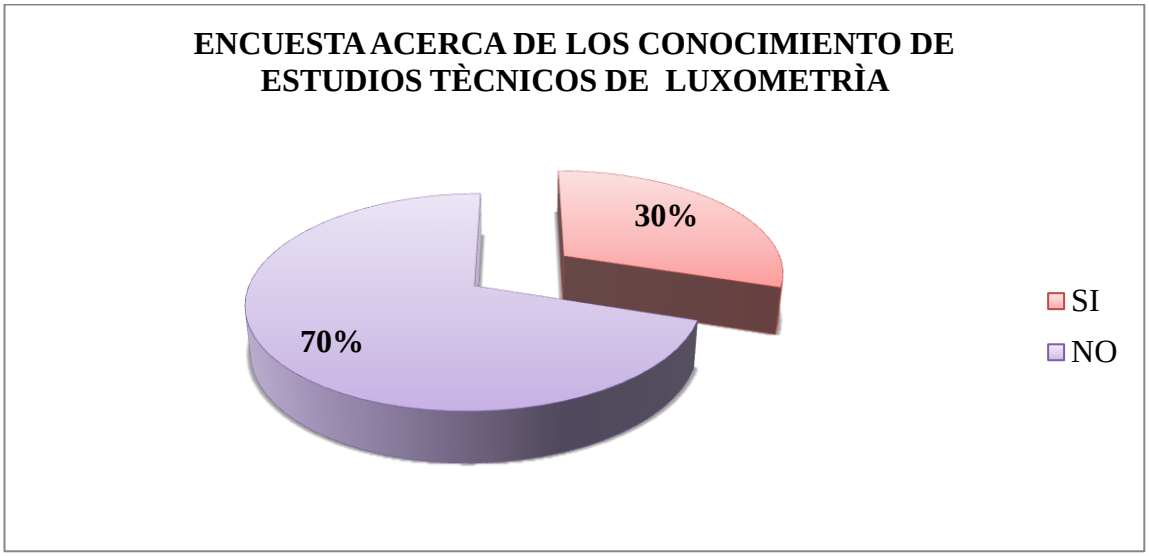
Considerando que cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza un trabajo, es necesario que cada lugar cumpla con los niveles de iluminación adecuados así evitar deslumbramientos o fatiga visual. En el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo (DECRETO 23-93) en su Art. 56. Específica los niveles de iluminación adecuados para que se pueda realizar labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Es importante que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial conozcan sobre de los niveles de iluminación mínimos para trabajos específicos y similares mediante los reglamentos que existen en el Ecuador y específicamente en el reglamento del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social especialista en temas de este tipo.

PREGUNTA Nº 5

Sabe usted. ¿En qué consisten los estudios técnicos de Luxometría?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	15	30%
NO	35	**70%**
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº5

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 5

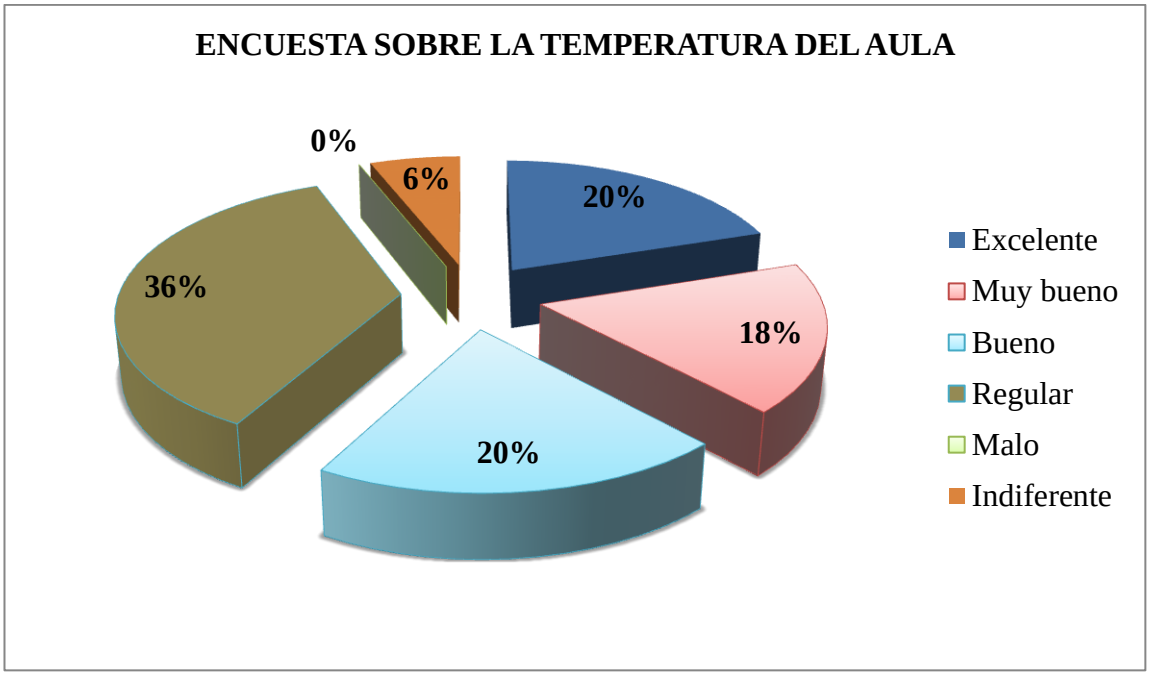
En relación a esta pregunta, los resultados obtenidos son de un 30% de los encuestados saben en qué consiste los estudios técnicos de Luxometría y un 70% desconocen sobre este estudio técnico.

Según los datos recolectados de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial en su mayoría desconocen sobre el estudio de Luxometría por motivo que aún no han recibido/aprobado la asignatura de Seguridad e Higiene Industrial, asignatura considerable para este tema, incluso la falta de práctica junto con la teoría es evidente por la inexistencia de equipos de Luxometría en el laboratorio de climatización de la Carrera de Ingeniería Industrial.

PREGUNTA Nº 6

¿El ambiente donde usted recibe clase tiene una temperatura…?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Excelente	10	20%
Muy bueno	9	18%
Bueno	10	20%
Regular	18	**36%**
Malo	0	0%
Indiferente	3	6%
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº 6

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 6

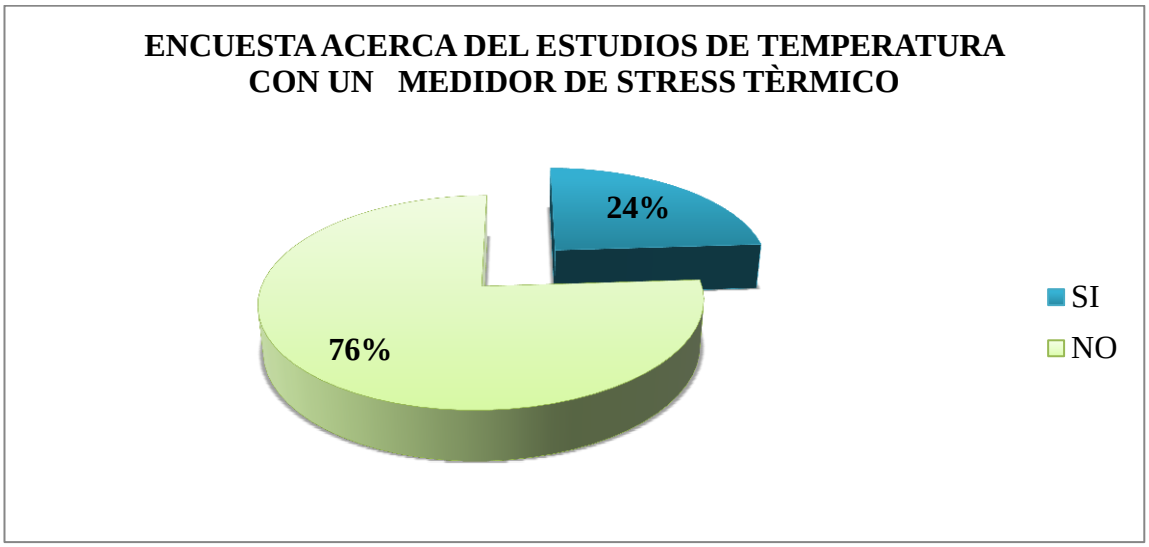
De la información del cuadro estadístico se puede concluir que el 36% de los encuestados donde reciben clase tienen una temperatura regular, 20% excelente, 20% buena y 18% muy bueno.

De los resultados obtenidos la mayoría de las personas encuestadas indican que la temperatura en su aula de clase es regular, al no contar con equipos de climatización adecuados provoca la inconformidad de los estudiantes y docentes en ese lugar.

PREGUNTA Nº 7

Sabe usted. ¿En qué consisten los estudios de medición de temperatura con un Medidor de Stress Térmico?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	12	24%
NO	38	76%
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº 7

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 7

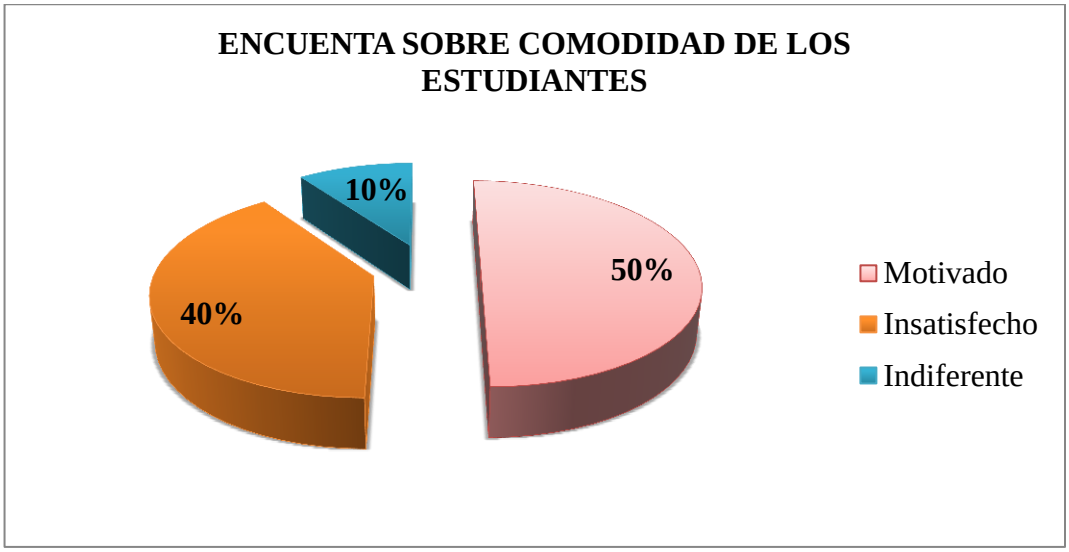
De los datos estadísticos obtenidos resultantes de las encuestas podemos observar que el 76% de los encuestados no saben en qué consiste los estudios de medición de temperatura con un Medidor de Stress Térmico, a diferencia de un 24% que si conocen sobre el tema.

Los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial manifiestan en una mayoría notable que desconocen sobre en qué consisten los estudios de medición de temperatura con un Medidor de Stress Térmico, por el hecho de que algunos de ellos por encontrarse en niveles inferiores a octavo semestre de estudio no han recibido/aprobado la asignatura de Seguridad e Higiene Industrial, asignatura donde se logra estudiar este tipo de temas, además los estudiantes consideran que cuando se aprueba esta asignatura no cuentan con la parte práctica, parte fundamental para un aprendizaje completo por motivo de que el laboratorio de climatización de la Carrera de Ingeniería Industrial no cuenta aún con este tipo de aparatos para conocer más sobre el tema.

PREGUNTA Nº 8

¿En el aula donde usted recibe clase se siente...?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Motivado	25	**50%**
Insatisfecho	20	40%
Indiferente	5	10%
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº 8

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 8

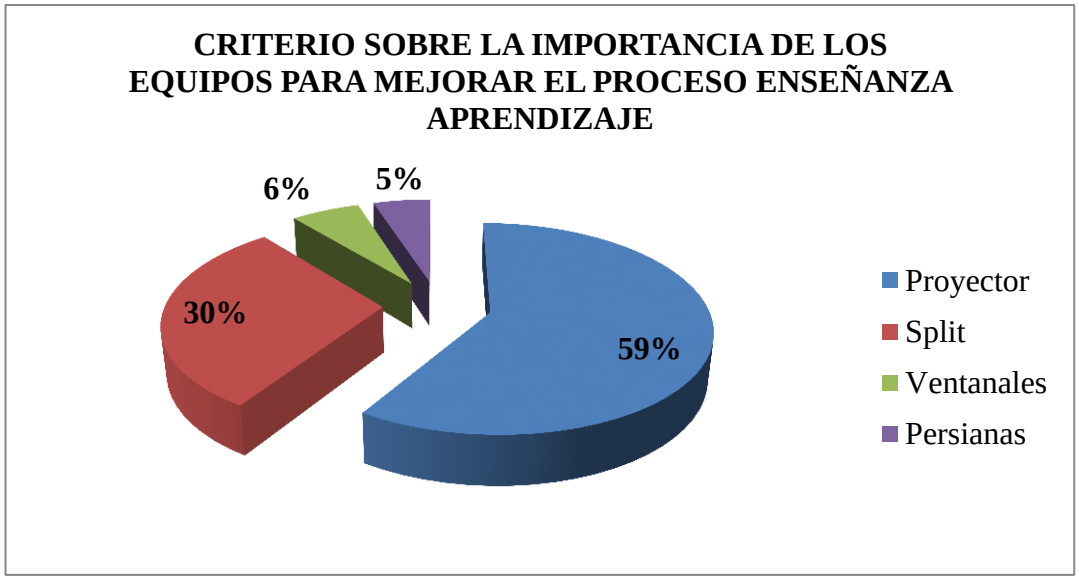
Los datos obtenidos de la encuesta dan como resultado un 50% que el estudiante se siente motivado en su aula de clase, 40% insatisfechos y 5% indiferente.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje la motivación de los estudiantes es fundamental para lograr con éxito los objetivos propuestos, el contar con un ambiente pedagógico adecuado incentiva a los estudiantes a prestar más dedicación, atención en las clases impartidas para lograr que la educación sea más confortable tanto para los docentes como para sus estudiantes, con la finalidad de mejorar su nivel de confort y rendimiento.

PREGUNTA Nº 9

¿Cuáles son los equipos necesarios que usted considera importante para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
Proyector	50	**59%**
Split	26	30%
Ventanales	5	6%
Persianas	4	5%
TOTAL	**85**	100%



GRÀFICO Nº 9

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 9

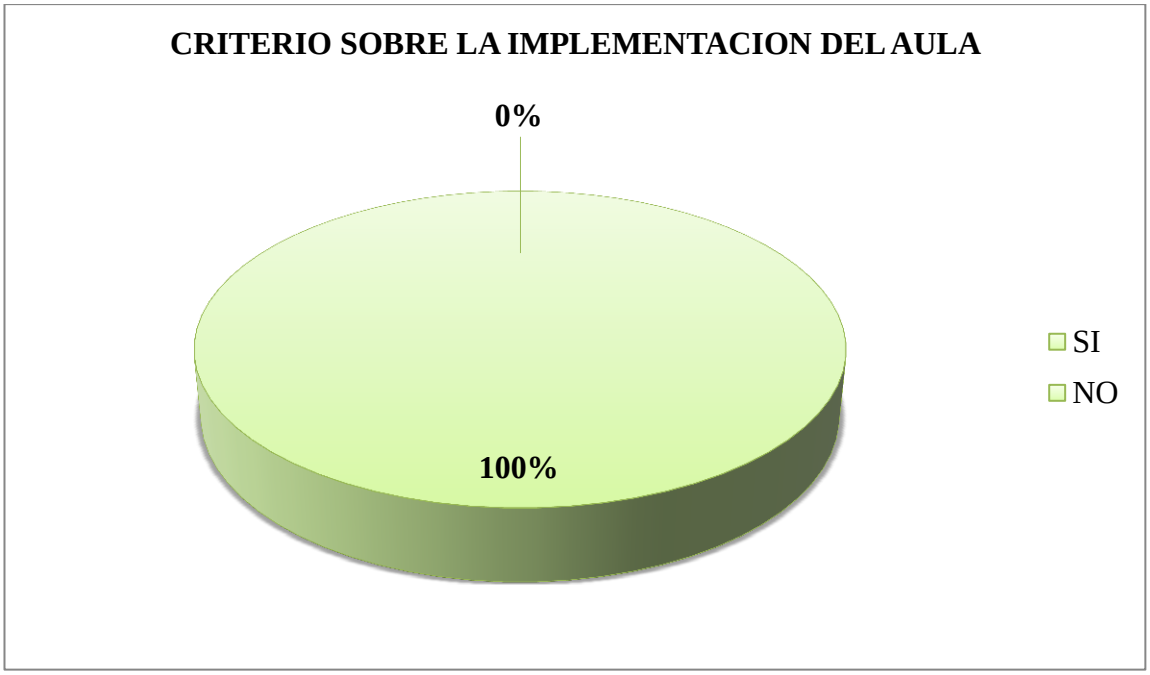
De la observación del cuadro estadístico se puede concluir que el 59% de población encuesta indica la importancia de contar con dispositivos de tecnología como un proyector, el 30% indican que Split, un 6% ventanales y un 5% en persianas para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.

Los equipos tecnológicos ayudaran a establecer cambios en los modelos educativos que conlleven a conseguir una educación en condiciones adecuadas a las necesidades e intereses de los estudiantes. Por lo que es indispensable integrar curricularmente estas tecnologías en los espacios educativos y propiciar que las nuevas formas de comunicación y trabajo logren generar cambios en las teorías de la enseñanza aprendizaje, para beneficio de los estudiantes

PREGUNTA Nº 10

Creé usted. ¿Que el aula n° 201 requiere de implementación de equipos de proyector, pantalla, ventanales, Split, persianas, para un mejor ambiente pedagógicos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	50	100%
NO	0	0%
TOTAL	**50**	100%



GRÀFICO Nº 10

DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRAFICO Nº 10

De los datos estadísticos obtenidos resultantes de las encuestas podemos observar que el 100% de los estudiantes requiere que el aula n°201 tenga un mejor ambiente pedagógico para un buen beneficio significativo.

Es notable que en el aula 201es necesarios un aire limpio, buena iluminación y un ambiente de aprendizaje tranquilo, cómodo y seguro porque inciden sobre el rendimiento de alumnos y docentes, al contar con instrumentos de medición necesarios para poder diagnosticar las condiciones ambientales de sus instalaciones nos permite corregir y enfatizar la implementación de equipos tecnológicos modernos que influiría en el mejoramiento de dicho proceso de aprendizaje.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES

Después de medir los logros alcanzados con relación al trabajo de medición de niveles de iluminación y temperatura en la carrera de Ingeniería Industrial y saber lo valioso que resultara para la Carrera al tener un ambiente pedagógico para futuros profesionales podemos concluir lo siguiente:

- Se ha podido comprobar que los ambientes pedagógicos aun no cuentan en su totalidad con condiciones adecuadas de trabajo para los estudiantes y los docentes, la falta de equipos tecnológicos así como la climatización del aula son factores que influyen directa o indirectamente en el estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Un objetivo importante en la educación es enriquecer el conocimiento de los estudiantes, aplicando lo que se sabe y lo que se puede hacer. Sin embargo, es importante comprender que el aula con todos sus equipos y servicios solo puede facilitar este proceso. Los estudiantes deben comprometerse en la formación como futuros profesionales y entonces será el punto de partida para que los estudiantes empiecen una nueva era de aprendizaje dentro de la universidad y enriquezcan sus conocimientos para servir de una manera a la comunidad manabita y ecuatoriana en general.

- Los equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico han dado todos los resultados esperados mediante los estudios realizados en la utilización de los mismos, se indica la importancia y los beneficios que estos efectúan.

- La creación de un ambiente pedagógico seguro en el estudio implica cumplir con las normas de niveles de iluminación y temperatura, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo (DECRETO 23-93), el factor humano, las condiciones ambientales. El seguimiento continuo mediante la verificación y el control de estos factores contribuyen a la formación de un ambiente laboral más seguro y confortable.

- Quienes formamos parte de esta tesis dejamos constancia de lo importante que es llevar a cabo un estudio técnico de niveles de iluminación y temperatura y sobre todo el haber puesto en práctica los conocimientos adquiridos, el profesionalismo y la experiencia alcanzada en la elaboración y culminación de la presente tesis.

10.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar de manera frecuente mediciones ambientales con el fin de verificar si las condiciones del ambiente de trabajo es el adecuado, como el uso de los colores claros en las paredes para mejorar la iluminación dentro de los espacios de trabajo.

- Los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial desconocen los niveles mínimos de iluminación para un aula de clase según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo (DECRETO 23-93) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, sería importante impartir las clases junto con reglamentos que rigen actualmente en el país, así contar con futuros profesionales con intereses en leyes y reglamentos y de la misma forma estar actualizados constantemente.

- Dar mantenimiento a las iluminarias permanentemente y así evitar posible cansancio visual a los estudiantes o en casos mayores a futuro pérdida de la visión.

- De igual manera contribuir al avance en la infraestructura de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, puesto que en la actualidad se cuenta con mejorados espacios pedagógicos seguros y estables que incrementan el prestigio académico de la Carrera.

- Que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial tengan conocimiento teóricos y prácticos sobre los estudios de Luxometría y medición de temperatura con utilización de Luxómetro y Medidor de Stress Térmico.

- Adecuar ambientes pedagógicos para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí.

11. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

11.1. Sustentabilidad

El presente trabajo es sustentable en el desarrollo de nuevos espacios que fomentan la investigación a través de estudios técnicos con la aplicación de los conocimientos adquiridos en las aulas de clases en beneficio a la comunidad universitaria y en el ámbito profesional e incentivando a las nuevas generaciones a la búsqueda de nuevas soluciones a los problemas.

Además de la implementación de un ambiente pedagógico en la carrera de Ingeniería Industrial mejora el confort y la seguridad en los estudiantes en el ámbito de iluminación y temperatura, ambos indicadores convierten en sustentable el presente proyecto.

11.2. Sostenibilidad

Es sostenible porque a través de los equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico se ha obtenido un estudio detallado de las condiciones ambientales de los Niveles de Iluminación y Temperatura en las áreas de estudios siendo un propósito importante para usar en el futuro, cualidades que convierten en sostenible el programa de investigación siendo un aporte como guía.

Afianzar conocimientos sobre los Niveles Mínimos de Iluminación y Temperatura adecuada que se estipulan en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 23-93) del Seguro General de Riesgos del Trabajo que conlleva al fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje y motivación de los estudiantes.

La adecuación de nuevos ambientes pedagógicos es un beneficio que les permitirá mejor sus instalaciones y elevar el nivel de enseñanza-aprendizaje, brindando un círculo agradable de estudios a todos quienes deseen superarse en tan prestigiosa Carrera.

PRESUPUESTO

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

Rubro Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1	Papel	**Resma**	4	4	16,00
2	Fotocopias	**U**	400	0,02	8,00
3	Internet	**Mensual**	3	10	30
4	Transporte	**Viáticos**			100
5	Tinta	**Cartuchos**	4	6	24
6	Anillado	**U**	5	1,00	5
7	Empastado	**U**	10	12,00	120
8	Imprevistos				500
9	Instalación Split de 24 000 BTU	**U**	1	1020	1020
10	Instalación eléctrica	**U**	1	400	400
11	Base del Split, proyector y CPU	**U**	1	80	80
12	Proyector	**U**	1	800	800
13	Pantalla para proyector	**U**	1	100	100
14	Ventanas corredizas aluminio vidrio dragase transparente de 4mm	m^2	16	60	960
15	Cortinas Virtuales de PVC	m^2	16,5	30,25	500
16	Placa	**U**	1	20	20
17	Pintura				160
18	CPU	**U**	1	350	350
			TOTAL		5193

PRECIO TOTAL: CINCO MIL, CIENTO NOVENTA Y TRES, US DOLARES

CRONOGRAMA

MES	Septiembre 2012				Octubre 2012				Noviembre 2012				Diciembre 2012				Enero 2013				Febrero 2013				Marzo 2013			
ACTIVIDADES	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Aprobación del anteproyecto																												
Desarrollo: Localización, Fundamentación Justificación y Objetivos																												
Presentación del 1er avance																												
Desarrollo del Marco teórico																												
Desarrollo: Verificación y Mediciones Ambientales de los Niveles de Iluminación y Temperatura																												
Presentación del 2do avance																												
Desarrollo: Encuesta a los estudiantes, Presentación y Análisis de los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones																												
Desarrollo: de la Implementación aula nº 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial																												
Presentación del 3er avance																												
Redacción del Informe Final																												**X**
Aprobación del proyecto de tesis por parte del Tribunal																												**X**
Sustentación																												**X**
Fin de las actividades																												**X**

BIBLIOGRAFÍA

- www.hysoccupational.com/portal/portal.php (03 de 01 de 2000).
- www.ingeoambiental.com/servicio
- www.extech.es/luxometros.htm. (12 de 12 de 2008).
- www.pce-iberica.es/medidor-detalles...de.../luxometro-tfc-172.htm.
- es.scribd.com/doc/98255896/Instrumentos-de-Medicion.
- www.consumer.es:http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2010/10/22/196660.php
- http:Edison.www.edison.upc.edu
- http://www.electropar.com.py/pdf/iluminacion/Tipos%20de%20Lamparas.pdf
- Fundacioncrear.www.fundacioncrear.com:ambientes-pedagogicosgoogle.
- www.gooogle.com:DIAGNOSTICOAMBIENTALDEL%2520AULA.
- http://www.unav.es/ted/manualted/manual_archivos/luz9_main.htm
- BESTRATÉN, M., PÉREZ, A., PIQUÉ, T., RODRÍGUEZ, D., TAMBORERO, J., TORRADO, S., y otros. (2008). Iluminacion y Colores. En M. BESTRATÉN, A. PÉREZ, T. PIQUÉ, D. RODRÍGUEZ, J. TAMBORERO, S. TORRADO, y otros, Seguridad en el Trabajo (págs. 161-162). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- DECRETO EJECUTIVO23-93. (2008). Niveles de Iluminacion Minima para Trabajos Especificos y Similares. En L. FEBRES CORDERO, (DECRETO 23-93) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo (Decreto 23-93) (págs. 45-46). Quito.
- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/922w.pdf. (s.f.).

- http://www.unidata.ucar.edu/staff/blynds/tmp.html (Inglés). (s.f.).
- Junta directiva Compensación para los Trabajadores de Columbia Británica. (6 de octubre de 2000). WorkSafeBC.
- http://www.viasatelital.com/proyectos_electronicos/lampara_fluorescente.htm

ANEXOS

ANEXO 1

Fuente: Carrera de Ingeniería Industrial

Elaborado por: Autoras del Proyecto.

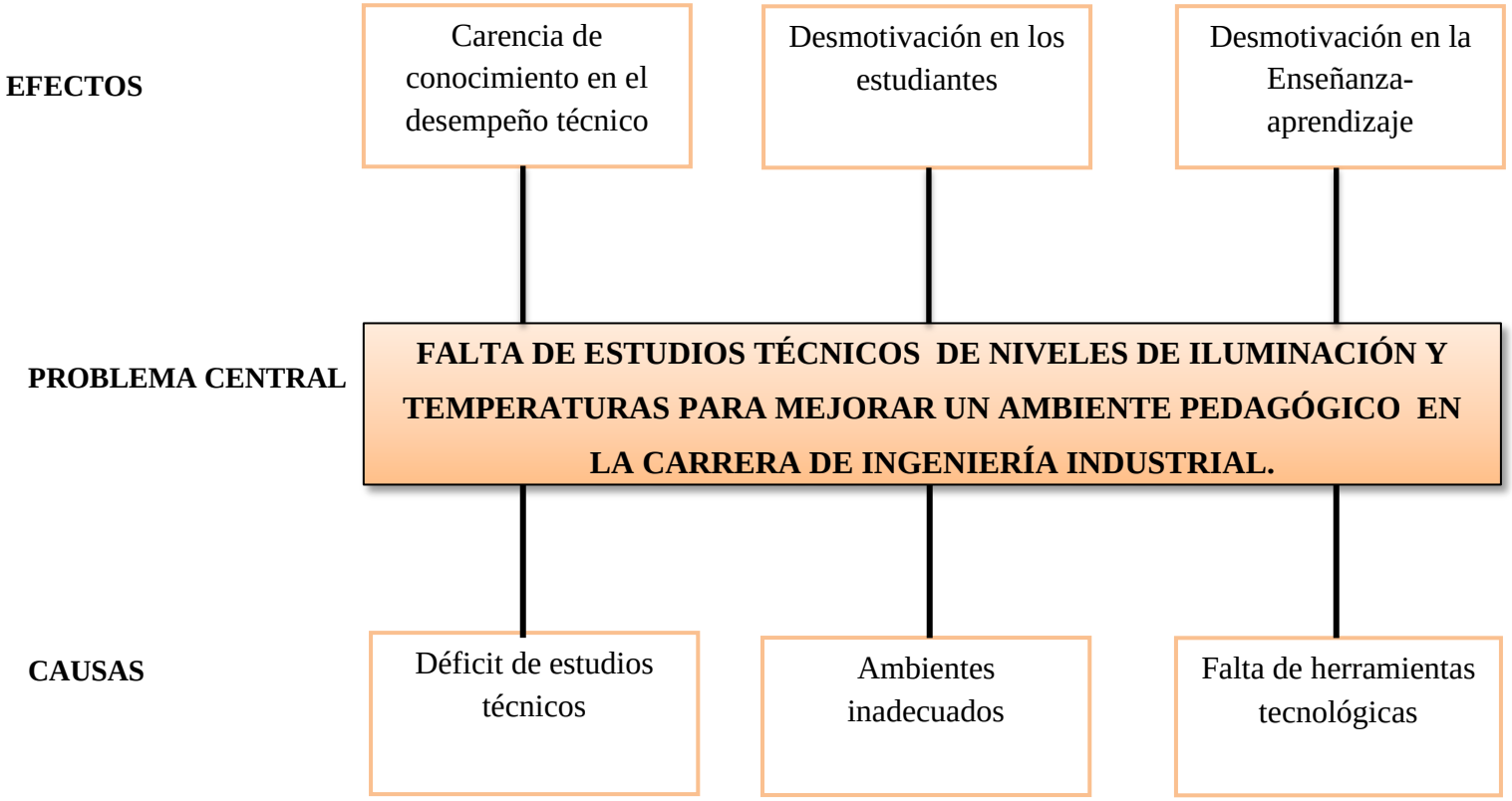
ANEXO 2

Matriz de Involucrados

Grupos	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos	Intereses del Proyecto	Conflictos Potenciales
Docente Estudiantes	Fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial	Carencia de un ambiente pedagógico para la investigación teórica y práctica.	Egresados cubren económicamente el proyecto	Obtener un ambiente adecuado a través de los estudios de mediciones de Luxometría y Medición de Stress térmico	Déficit de conocimiento sobre el tema
Universidad Técnica de Manabí	Obtención de un mejor campo investigativo	Falta de ambientes pedagógicos.	Los representantes aportan activamente	Mejorar la calidad investigativa.	Carencia de propuestas
Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial	Fortalecer la calidad de enseñanza aprendizaje	Falta de estudios sistemáticos para los ambientes pedagógicos	Los egresados con la parte investigativa y financiera	Intereses de los egresados en la obtención de su título profesional.	Recursos insuficientes del presupuesto.
Plan	Contribuir a la Carrera de Ingeniería Industrial con un ambiente pedagógico a través de estudios de niveles de iluminación y temperatura.	Carencia de conocimientos al realizar el proyecto.	Participar en proyectos comunitarios que permite vincularse con la comunidad	Realizar las mediciones ambientales de niveles de iluminación y temperatura en la carrera de Ingeniería Industrial.	Carencia de ambientes pedagógico

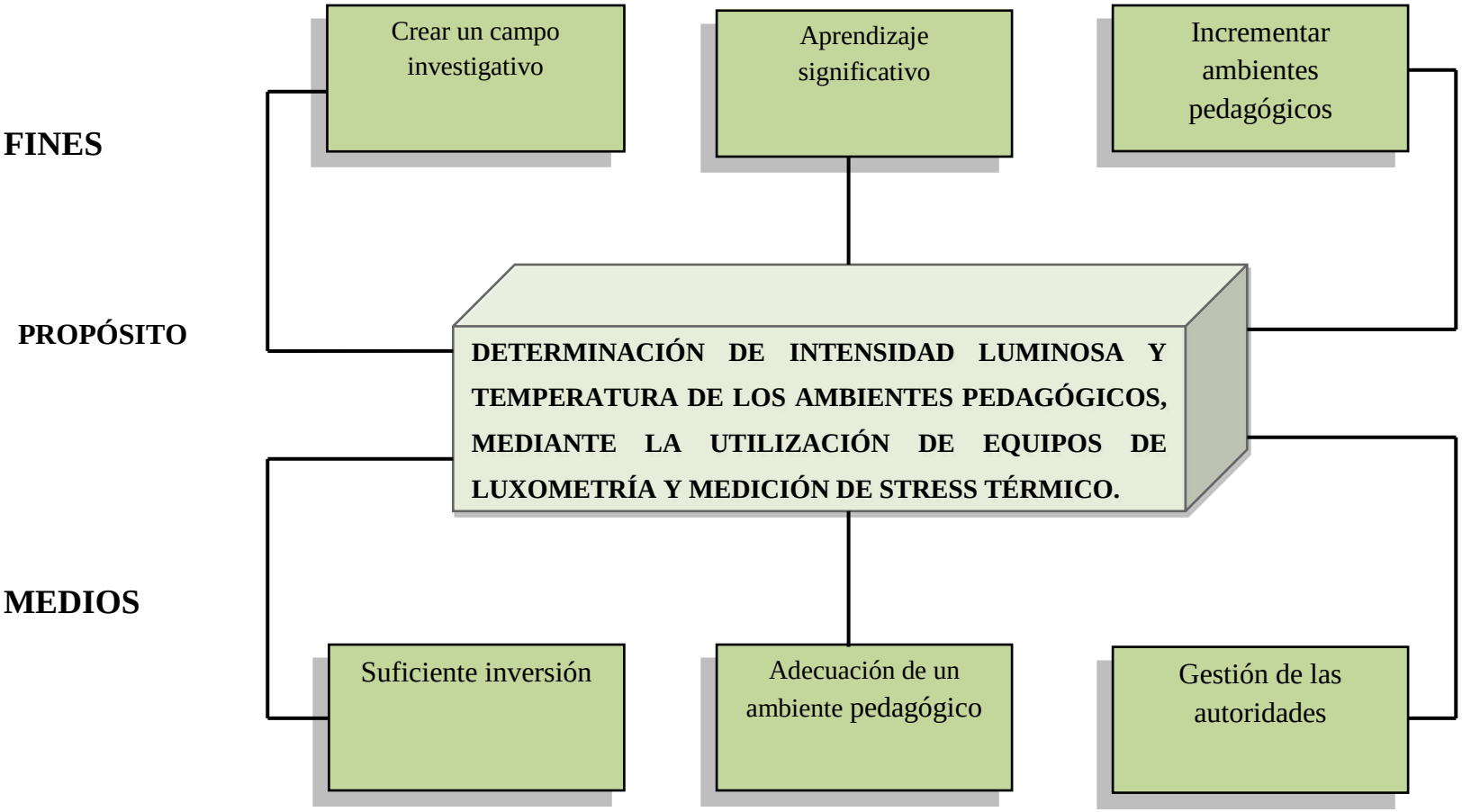
ANEXO 3

Árbol de Problemas



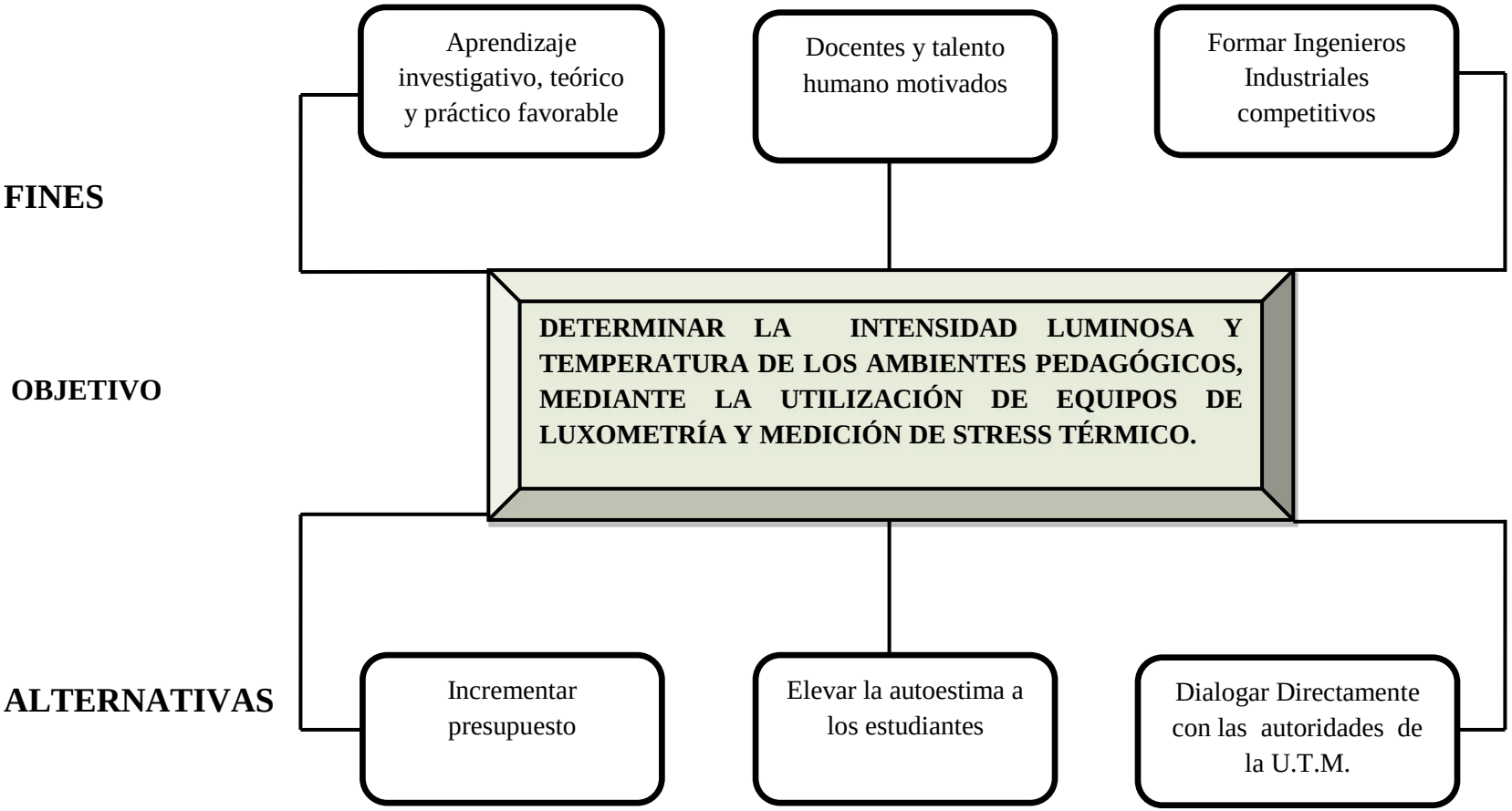
ANEXO 4

Árbol de Objetivos



ANEXO 5

Árbol de Alternativas



ANEXO 6

Matriz de Marco Lógico

OBJETIVOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN Determinar la Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógico mediante equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico para mejorar las condiciones de estudio.	Para Octubre del 2012 verificación de los estudios en los centros de aprendizaje.	Especificaciones técnicas.	Que el prestigio de la carrera se proyecte hacia la excelencia académica.
PROPÓSITO Realizar las mediciones ambientales de los niveles de iluminación y temperatura con los equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico para mejorar un ambiente pedagógico.	Para Noviembre del 2012 los autores de la tesis se realizaran las recomendaciones y conclusiones.	Entrevista con Autoridades.	Se mejora las condiciones de aprendizaje.
PRODUCTOS Ambiente pedagógico, que permitan una adecuada investigación. Motivando y elevando la autoestima de los estudiantes de la Carrera. Formando Ingenieros Industriales competitivos.	Para Diciembre- Enero del 2012 los autores de tesis implementaron el aula 201 del edificio de la carrera de Ingeniería Industrial	Encuestas a estudiantes de carrera de Ingeniería Industrial Acta de entrega recepción	Mejoras de un ambiente adecuado
ACTIVIDADES: Implementación de un ambiente pedagógico en el aula 201 de la Carrera de Ingeniería Industrial. Estudios de niveles de iluminación y temperatura mediante los equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico	**COSTO:** $ 4690 $ 100	Informe de presentación de tesis culminada	Un ambiente pedagógico mediante la implementación Mejoramiento de la enseñanza práctica

Matriz de Monitoreo y Seguimiento

ANEXO 7

ACTIVIDADES	INSUMOS		FECHAS DE EJECUCIÓN		MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESULTADOS			
						CUANTITATIVO Y CUALITATIVO			
	Materiales	Humanos	Previsto	Límites		25%	50%	75%	100%
						R	B	MB	E
PRIMER FASEDIAGNOSTICAR Elaboración de la Tesis Presentación de la Tesis Reunión con la directora de tesis de grado y el tribunal de revisión y evaluación de la tesis de grado. para conocer resultados	Cuaderno de apuntes Resma de papel Lapiceros Computadora Impresora Copias Orden de revisión	Autores de tesis Director de tesis Miembros del tribunal de revisión y evaluación de la tesis de grado.	12/09/2012	12/03/2013	Oficio orden de sustentación				X
SEGUNDA FASE PLANIFICACIÓN Elaborar un estudio en el centro de enseñanza. Socializar el diagnóstico con los involucrados	Cuaderno de apuntes Lapiceros Equipos de Luxometría, Medidor de Stress Térmico	Autores de la tesis. Estudiantes de Carrera de Ingeniería Industrial de la U.T,M Director de la tesis	10/10/2012	05/11/2012	Cuadernos de apuntes Equipos de Luxometría, Medidor de Stress Térmico				X
TERCER FASE IMPLEMENTACIÓN Implementación de un ambiente pedagógico en el aula n°201 de la Carrera de Ingeniería Industrial.	Split Ventanales Proyector Cortinas virtuales Pantalla Seguridad Pinturas Placa	Autores de tesis	01/11/2012	12/12/2012	Actas de entrega recepción				X
CUARTA FASE ELABORACIÓN Preparar el documento final de Tesis Reunión con el tribunal de revisión Reunión con Director de Tesis Aprobación de Tesis Empastar Tesis Solicitar fecha de sustentación de Tesis Sustentar Tesis	Resma de papel Anillados Computadora Impresora CD Tesis Copias	Autores de tesis Director de tesis Miembros del tribunal de revisión y evaluación de la tesis de grado	12/02/2013	12/03/2013	Informe final				X

ANEXO 8

MODELO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas Y Químicas

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Encuesta dirigida a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

OBJETIVO GENERAL: Determinar la Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógicos, mediante la utilización de equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico para mejorar las condiciones de estudio en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

Instrucción: Marcar con una (**X**) según su criterio lo que considere conveniente según la pregunta

Fecha:……

1. **¿Cuáles son las condiciones que presenta el aula de trabajo donde lleva a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje en la Carrera de Ingeniería Industrial?**

Excelentes condiciones	☐	Muy buenas condiciones	☐
Buenas condiciones	☐	Malas condiciones	☐

2. **Para su criterio ¿Cuáles son las ventajas de contar con aulas climatizadas en la Carrera de Ingeniería Industrial?**

Mejor aprendizaje ☐

Mayor concentración ☐

Bajo rendimiento ☐

Porque……
……

3. **¿Cómo usted considera la iluminación de su ambiente pedagógico?**

Excelente ☐
Muy bueno ☐
Bueno ☐
Regular ☐
Malo ☐
Indiferente ☐

4. **Indique ¿Cuál es el nivel de iluminación adecuado para un aula de clase?**

20-50 lux ☐
100-200 lux ☐
300-500 lux ☐
1000 lux ☐
No saben ☐

5. **Sabe usted ¿En qué consiste los estudios técnicos de Luxometría?**

Sí ☐ No ☐

6. **¿El ambiente donde usted recibe clase tiene una temperatura…?**

Excelente ☐

Muy bueno ☐

Bueno ☐

Regular ☐

Malo ☐

Indiferente ☐

7. **Sabe usted ¿En qué consiste los estudios de medición de temperatura con un Medidor de Stress Térmico?**

Sí ☐ No ☐

8. **¿En el aula donde usted recibe clase se siente…?**

Motivado ☐ Insatisfecho ☐ Indiferente ☐

9. **¿Cuáles son los equipos necesarios que usted considera importante para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial?**

Proyector ☐

Split ☐

Ventanales ☐

Persianas ☐

Porque……..

……..

10. **Creé usted ¿Qué el aula n° 201 requiere de implementación de equipos de proyector, pantalla, ventanales, Split, persianas, para un mejor ambiente pedagógicos?**

Sí ☐ No ☐

Porque……
…….

GRACIAS

ANEXO 9

ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES

FECHA: Lunes 19 de noviembre 2012

ANEXO 10

ESTUDIOS DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA

FECHAS: Lunes 5 de Noviembre del 2012

MEDIDOR DE STRESS TÉRMICO

v = x ln y

LUXÓMETRO

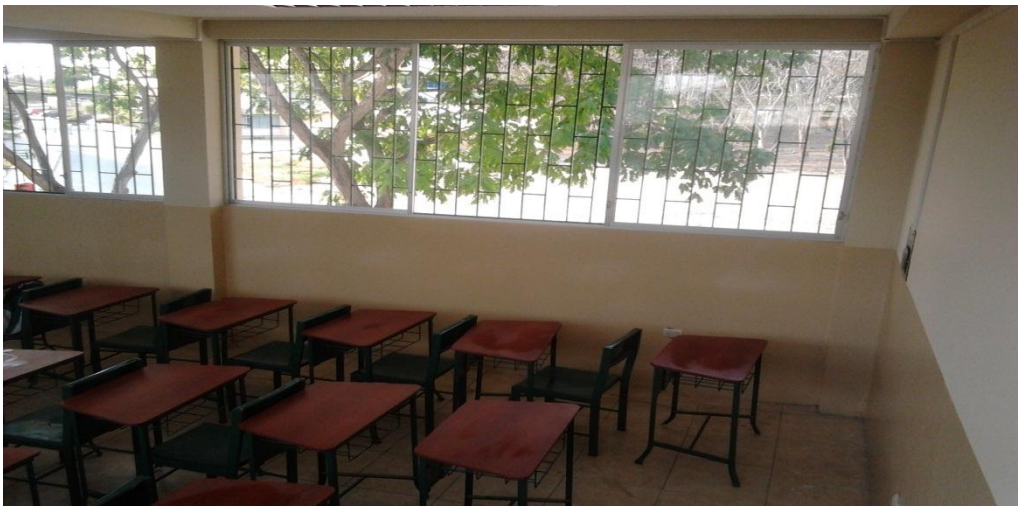
TES 1336A LIGHT METER
RS232 / Datalogger
RANGE
MAX
AVG
MIN/MAX
Lux
FC
CE

AULA
102

ANEXO 11

ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL AULA N°201 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DURANTE LA IMPLEMENTACION DEL AULA N°201



ENTREGA DEL AULA N°201

FECHA: Miércoles 12 de Diciembre 2012

Portoviejo, 25 de Octubre del 2012

DOCTOR
Vicente Abril Mendoza
JEFE DEL DEPARTAMENTO PROVINCIAL DE RIESGOS DEL TRABAJO-MANABÍ DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
Presente

De nuestra consideración

Por el presente, tenemos a bien de saludarle y desearle éxitos en sus labores diarias.

Quienes suscribimos las Srtas. Gómez Sornoza Mayra Alexandra, Loor Vélez Monserrate Elizabeth, Vera Álava Mayra Lucia y Zambrano Galarza María Yolanda, egresadas en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí y autoras en el proceso del proyecto de Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial bajo la modalidad de Trabajo Comunitario con el tema: "Determinación de Intensidad Luminosa y Temperatura de los ambientes pedagógicos, mediante la utilización de equipos de luxometría y medición de stress térmico en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

Tenemos conocimiento de que el Departamento Provincial de Riesgos del Trabajo-Manabí dentro de los servicios de **prevención de estudios, análisis, evaluaciones y controles de los riesgos de trabajo, en los lugares donde se desarrolla la actividad laboral dispone de un** área técnica especializada en el tema.

El proyecto de tesis requiere de una investigación de medición en iluminación y temperatura en las aulas de clases del edificio de la carrera de Ingeniería Industrial, por lo que solicitamos a Ud. como Jefe del Departamento Provincial de Riegns del trabajo-Manabí del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social muy comedidamente facilitarnos la asesoría técnica y equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico bajo la supervisión que Ud. designe para poder realizar la investigación correspondiente en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

La investigación está prevista a realizarse el día miércoles 07 de noviembre del presente año, contará con la asistencia y supervisión del la directora del proyecto de tesis Ing. Kaviria Flores de Valgas, las autoras del mismo y el personal que Ud. designe.
Por la atención brindada anticipamos nuestro total reconocimiento.

Atentamente

Mayra Gómez Sornoza

Monserrate Loor Vélez

Mayra Vera Álava

María Zambrano Galarza

DIRECCIÓN PROVINCIAL MANABÍ
Fecha 25/10/26
Hora 10:50

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DPTO. PROVINCIAL DE RIESGOS DEL TRABAJO MANABÍ

Portoviejo, 01 de noviembre del 2012
23011300-0980-J-2012-DPRTMa.

Srtas.
Mayra Alexandra Gómez Sornoza
Monserrate Elizabeth Loor Vélez
Mayra Lucia Vera Álava
María Yolanda Zambrano Galarza
EGRESADAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI.

De mis consideraciones

El Departamento Provincial de Riesgos del Trabajo-Manabi dentro de los servicios de **prevención de** estudios, análisis, evaluaciones y controles de los riesgos de trabajo, en los lugares donde se desarrolla la actividad laboral, el departamento dispone de un área técnica especializada en investigaciones de riesgos físicos de trabajo.

En respuesta a su oficio emitido y recibido del día 25 de Octubre del 2012, donde solicitan asesoría técnica y equipos de Luxometría y Medición de Stress Térmico para la realización de su proyecto de tesis

Le comunico que la solicitud ha sido aprobada para el día lunes 05 de noviembre del 2012, las mediciones serán asesoradas por un funcionario que será el encargado de asesorarlos en la parte técnica, uso y manejo de los equipos antes mencionados.

Atentamente

Dr. Vicente Abril Mendoza
JEFE DPTO.PROVINCIAL-RIESGOS DEL TRABAJO-MANABI

Elaborado por:	Dr. Vicente Abril Mendoza
Revisado por:	Dr. Vicente Abril Mendoza
Fecha:	2012/11/01

C.c. Archivo

Dirección: Alejo Lascano y Pedro Gual 2ª y 3º piso - Telefax: 052631338 – Portoviejo – Manabí – Ecuador.

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MEDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA CON MEDIDOR DE STRESS TERMICO

LUGAR: Carrera de Ingeniería Industrial

ÁREA: Aulas del Edificio de la carrera de Ingeniería Industrial

DIRECCION: Av. Urbina y Che Guevara

FECHA: 5 de Noviembre del 2019

Representante del IESS

Dpto. Provincial Riesgos del Trabajo-Manabí

Egresadas

Gómez Mayra

Loor Elizabeth

Vera Mayra

Zambrano María

Directora

Ing.Kavirla Flores de Válgaz

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MEDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA CON MEDIDOR DE STRESS TERMICO

LUGAR: Carrera de Ingeniería Industrial

ÁREA: Aulas del Edificio de la carrera de Ingeniería Industrial

DIRECCION: Av. Urbina y Che Guevara

FECHA: 5 de Noviembre del 2012

MEDICION AMBIENTAL DE TEMPERATURA CON MEDIDOR DE STRESS TÉRMICO

N°	AREA DE TRABAJO	NIVEL DE TEMPERATURA EN °C	D	N	TIEMPO DE MEDICIÓN
1	climatizadas	18°C	X		9:00 - 9:30
2	climatizadas	18°C	X		9:30 - 10:00
3	climatizadas	19°C	X		10:00 - 10:30
4	no climatizadas	29°C	X		10:30 - 11:00
5	no climatizadas	28°C	X		11:00 - 11:30
6	no climatizadas	28°C	X		11:30 - 12:00

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MEDICIONES AMBIENTALES DE LUXOMETRIA

LUGAR: Carrera de Ingenieria Industrial

ÁREA: Aulas del Edificio de la carrera de Ingeniería Industrial

DIRECCION: Av. Urbina y Che Guevara

FECHA: 5 de Noviembre del 2012

Representante del IESS

Egresadas

Gómez Mayra

Leor Elizabeth

Vera Mayra

Zambrano María

Directora

Ing. Kavina Flores de Válgaz

Dpto. Provincial Riesgos del Trabajo-Manabí

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MEDICIONES AMBIENTALES DE LUXOMETRIA

LUGAR: Carrera de Ingeniería Industrial

ÁREA: Aulas del Edificio de la carrera de Ingeniería Industrial

DIRECCION: Av. Urbina y Che Guevara

FECHA: 5 de Noviembre del 2012

Nº	AREA DE TRABAJO	NIVEL ILUMINACION MEDIDO (LUX)	D	N	NIVEL ILUMINACION MINIMO RECOMENDADO (LUX)	TIEMPO DE MEDICION
1	climatizados	350 lux	X		300 lux	9:00 - 9:30
2	climatizados	350 lux	X		300 lux	9:30 - 10:00
3	climatizados	350 lux	X		300 lux	10:00 - 10:30
4	no climatizados	400 lux	X		300 lux	10:30 - 11:00
5	no climatizados	410 lux	X		300 lux	11:00 - 11:30
6	no climatizados	425 lux	X		300 lux	11:30 - 12:00