



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y
QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO.

TEMA:

“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE
CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE
2-ETAPA 1”

AUTORES:

AVELLÁN ÁLAVA DIANA CAROLINA
MENDOZA POLANCO JOSÉ SAMUEL

TUTOR:

ING. BLANCA MENDOZA GARCÍA.

Portoviejo, Septiembre del 2015

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi Trabajo de Titulación a **Dios** mi guía espiritual el amigo que nunca falla y que me ayudado a cumplir mis objetivos.

A mis Padres **Ana Álava Z.** y **Richard Avellán M.** por su amor, entrega y sacrificio, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí, son mi motor y mi fuente de inspiración, el camino es largo y cada logro es para ustedes esto recién empieza, no los defraudare nunca, porque ustedes confiaron en mí y me enseñaron a luchar por mis sueños. Gracias mis héroes los amo con todo mi corazón.

A mi hermana **Ana Lucia Avellán Álava** por estar siempre presente en mi vida, deseo que llegues lejos porque eres una niña linda con un corazón gigante, eres un pilar fundamental en mi vida y cuando te doy un consejo es por tu bien, quiero verte brillar y que esa luz nunca se apague, juntas somos el orgullo de nuestros padres, siempre estaré contigo cuando me necesites, tu triunfo es mi triunfo.

A mi Tía Ing. **Mary Avellán M.** no tengo palabras de agradecerle todo lo que hace por mí, gracias por sus consejos y su apoyo incondicional y por estar siempre presente en los buenos y malos momentos de mi vida, lo logre tía usted sabe lo que me ha acostado porque me vio llorar y reír en todo mi ciclo universitario y siempre tuvo la palabra exacta para no dejarme rendir.

A mi ángel mi Tío **Frowen Suarez A.** que donde sea que este, sé que está orgulloso de mí, me hubiera encantado que estuviera conmigo festejando mi triunfo, lo recuerdo tanto, nunca voy a olvidar sus consejos tío querido.

A mis Abuelos Paternos **Gualberto Avellán** y **Eira Mora** mis viejitos lindos gracias por guiarme a lo largo de mi vida, sé que son los más felices, este logro también es de ustedes.

A mis Abuelos Maternos **Antero Álava (+)** y **Elsa Zambrano** por siempre estar presente en sus oraciones y que me han motivado a no decaer por más obstáculos que tenga el camino y que con lucha y Fe todo es posible.

A mi Tío **Ing. Benjamín Álava** por su ayuda incondicional y por enseñarme que la vida está llena de sueños y que con constancia todo se cumple.

A mi Tía **Ing. Elsa Álava** por creer en mí y motivarme a seguir adelante, porque no tenemos que derrumbar cada sueño, si no cada barrera que nos impida cumplirlo.

A mis primos **Gema, Cleo, Ceci, Eduardo, Luis, Fabricio** y **Daniel** porque son los que crecieron conmigo y estuvieron presente en cada etapa de mi vida.

A mi hermana y amiga incondicional **Tatiana Ordoñez** (la gordis) gracias por demostrarme tu cariño sincero, por las experiencias vividas, mil gracias por considerarme parte de tu familia porque ustedes son parte de la mía.

A mis queridos Ingenieros **Marcos Zevallos, Jorge Palacios, Lincoln García, Carlos Villacreces, Edgar Menéndez, Yordy Mieles, Iván Zevallos** y **Julio Cevallos** por su ayuda incondicional, por sus enseñanzas, porque los aprendí a conocer y me vieron superarme; ahora no me queda más que decirles gracias mis colegas.

A mis amigos **Nexar Rodríguez, Benito Alcívar, David Mero** y **Halder Lucas** por su ayuda y paciencia incondicional, y enseñarme que la verdadera amistad existe, sin recibir nada a cambio, ahora si Ingenieros Civiles.

A mis tíos, primos y familia en general gracias...

Avellán Álava Diana Carolina

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación se lo dedico en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar a esta meta con salud y sabiduría para afrontar estos 6 años de arduo trabajo y estudio.

Mi agradecimiento, mi admiración y respeto para mi padre Joselo que con sus decisiones y consejos pudo encaminarme por el sendero del bien, por su apoyo incondicional durante toda mi carrera universitaria por ser el pilar principal y haber inculcado en mi los valores de responsabilidad y respeto que ahora me permiten terminar mi carrera.

Le dedico este logro a mi madre Ana que estuvo conmigo en las buenas y en las malas que con su cariño y su forma de ser me motivaba día a día para no decaer en este escalón académico.

A mi Hijo Anthony el gran motivo por el cual estoy terminando mis estudios universitarios y seguirá siendo mi motivo de superación.

A mi hermano Sebastián que siempre estuvo ahí presto para colaborar, que muchas veces se convirtió en mi pana. Al mismo tiempo dedicarle este logro a mi mami Anita que ha sido parte importante de mi formación y de mi vida.

A mis ángeles mi abuelita Acacia y mi tía Alcira que se me fueron mientras estaba en la universidad y me llenan de bendiciones me protegen y me cuidan.

A toda mi familia gracias por el apoyo, los consejos y la ayuda que me brindaron siempre igualmente a mis compañeros que durante los 6 años compartieron conmigo dentro y fuera de la facultad, a los ingenieros por compartir sus conocimientos para llegar a esta meta.

Mendoza Polanco José Samuel

AGRADECIMIENTO

“Nuestra superación en beneficio de la comunidad”

Primeramente agradecemos a la Universidad Técnica de Manabí, por brindarnos la oportunidad de superación y crecimiento personal y profesional en la que nos recibió en sus aulas de clases con el anhelo de triunfo y alcanzar nuestras metas.

A los docentes, quienes nos brindaron sus conocimientos y despiertan nuestras destrezas y habilidades con sus enseñanzas, por impartir principios de ética del profesional.

A nuestra Tutora la Ing. **Blanca Mendoza**, una profesional de excelencia, de valores y principios, que supo guiarnos y brindarnos sus conocimientos, con paciencia y dedicación.

A nuestra Revisora Ing. **Marjory Caballero Mendoza** por su ayuda en nuestro Trabajo de Titulación, gracias mí querida Ingeniera.

Agradecemos de manera especial Ing. **Lincoln García Vincés**, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, por ser apoyo y guía en la realización de este Trabajo de Titulación.

A un amigo que nos ayudó en lo largo de nuestro Trabajo de Titulación **Luis Enrique Medina** gracias por tu apoyo.

A mi amigo el más insoportable, Ing. **Joan Choez**, gracias por tu ayuda compita.

A nuestras familias, quienes son muestra mayor fortaleza y apoyo; y a todos aquellos quienes han contribuido de una u otra forma a la realización de este trabajo de investigación.

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente señora **Ing. Blanca Mendoza García**, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutora del trabajo de titulación **“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 2 - ETAPA 1”** Desarrollada por los profesionistas: **Señorita Avellán Álava Diana Carolina y Señor Mendoza Polanco José Samuel**; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Blanca Mendoza García
TUTOR(A)

INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber revisado el trabajo de titulación, en la Modalidad de Desarrollo Comunitario y que lleva por tema: **“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 2-ETAPA 1”** desarrollado por la Srta. Avellán Álava Diana Carolina con CC. 131137104-9 y el Sr. Mendoza Polanco José Samuel con CC. 131081858-6, previo a la obtención del Título de **Ingeniero Civil**, bajo la tutoría y control de la Ing. Blanca Mendoza García y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**, aprobada por el Honorable Consejo Universitario el 09 de Junio del 2015, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado Trabajo de Titulación sus autores:

1. Ha respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10% de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
 2. Aplicó correctamente el Manual de Estilos de la Universidad Andina Simón Bolívar del Ecuador.
 3. Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
 4. El trabajo posee suficiente argumentación técnica-científica, evidenciada en el contenido bibliográfico consultado, y
 5. Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.
- Sin más que informar suscribo este documento no vinculante para fines legales pertinentes.

Ing. Marjory Caballero Mendoza MG.SC
REVISORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DEL AUTOR

AVELLÁN ÁLAVA DIANA CAROLINA Y MENDOZA POLANCO JOSÉ SAMUEL, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación denominada **“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 2-ETAPA 1”**, ha sido desarrollado en base a una exhaustiva investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, en consecuencia este trabajo de titulación es fruto del esfuerzo, entrega y dedicación de los autores

Avellán Álava Diana Carolina

Mendoza Polanco José Samuel

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
CERTIFICACIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	7
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DEL AUTOR.....	8
RESUMEN	12
ABSTRACT.	13
1. TEMA.....	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.	15
2.2. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA.	16
3. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO.....	17
3.1 ANTECEDENTES.	17
3.2 LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....	18
3.2.1 MACRO-LOCALIZACIÓN.	18
3.2.2 MICRO-LOCALIZACIÓN.	20
3.3 JUSTIFICACIÓN.....	22
3.4 MARCO TEÓRICO.	23
3.4.1 MANTENIMIENTO.	23
3.4.1.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	24
3.4.2 EVALUACIÓN DE OBRAS CIVILES.....	24
3.4.3. REHABILITACIÓN DE OBRAS CIVILES.....	25
3.4.4. PRODUCTOS PARA LAS REPARACIONES Y REHABILITACIONES.	26
3.4.5. MANTENIMIENTO DE OBRAS.	29
3.4.6. TRABAJOS DE REPARACIÓN DE OBRA.	29
3.4.7. REJAS METÁLICAS.....	30
3.4.7.1 MANTENIMIENTO DE REJAS METÁLICAS.	31
3.4.8. PINTURA ANTICORROSIVA.....	33
3.4.9. VENTANAS.....	36
3.4.9.1 MATERIALES.	37
3.4.9.2 VIDRIO.	38
4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO.	40

4.1 APORTE SOCIAL	40
4.2 APORTE ECONÓMICO	40
4.3 APORTE CIENTÍFICO.....	40
5. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	41
5.1 OBJETIVOS.....	41
5.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	41
5.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41
5.2 BENEFICIARIOS.....	42
5.2.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	42
5.2.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS.....	42
5.3 . METODOLOGÍA.....	43
5.3.1. CLASES DE INVESTIGACIÓN.....	43
5.3.2. DIAGN.....	43
5.3.3. BIBLIOGRÁFICA.....	43
5.3.4. TÉCNICAS A UTILIZAR.....	43
5.4 RECURSOS.....	44
5.4.1. RECURSOS HUMANOS:.....	44
5.4.2. RECURSOS MATERIALES.....	44
5.4.2.1. MATERIALES DE REHABILITACIÓN.....	44
5.4.2.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	44
5.4.2.3. RECURSOS INSTITUCIONALES.....	45
5.4.2.4 RECURSOS FINANCIEROS.....	45
5.5 EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	46
6. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....	49
6.1 SUSTENTABILIDAD.....	49
6.2 SOSTENIBILIDAD.....	49
7. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS.....	50
7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
7.1.1 CONCLUSIONES.....	50
7.1.2 RECOMENDACIONES.....	51
8. RESULTADOS OBTENIDOS.....	52
9. PRESUPUESTO GENERAL.....	53
9.1 PRESUPUESTO CUBIERTA METÁLICA.....	53
9.2 PRESUPUESTO CIELO RASO.....	55
9.3 PRESUPUESTO MAMPOSTERÍA.....	57
9.4 PRESUPUESTO LÁMPARAS.....	59
9.5 PRESUPUESTO TOMACORRIENTES DE 110 V.....	61

9.6 PRESUPUESTO TOMACORRIENTES DE 220 V	63
9.7 PRESUPUESTO INTERRUPTORES	65
9.8 PRESUPUESTO LÁMPARAS	67
9.9 PRESUPUESTO EMPASTE	69
9.10 PRESUPUESTO PINTURA DE CAUCHO.....	71
10. CRONOGRAMA VALORADO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	73
11. BIBLIOGRAFÍA.	74
12. ANEXOS.....	75

RESUMEN

Este proyecto fue hecho en la parroquia Portoviejo del cantón Portoviejo, ubicado dentro de la Universidad Técnica de Manabí, donde están ubicados los laboratorios del instituto de ciencias básicas que no se encontraban en condiciones óptimas para su uso y tampoco cumplían con los requerimientos y las exigencias de la nueva ley de educación superior y los actuales requisitos tomados en cuenta por la C.E.A.A.C.E.S. (consejo de evaluación y aseguramiento de la calidad de la educación superior) por tal motivo se decidió realizar nuestro trabajo con tema: “Rehabilitación de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí (fase II, etapa I)”.

El trabajo conto con el aporte económico de una beca otorgada por la universidad técnica de Manabí, para financiamiento de la obra, en los gastos de los materiales a utilizar, en la remodelación del laboratorio y la cancelación de la mano de obra.

Las protecciones del laboratorio se la realizo con estructura metálica (cerrajería) y el trabajo se lo recubrió con pintura anticorrosiva para evitar la oxidación del material.

La finalidad de nuestro trabajo de titulación será beneficiar la preparación de los estudiantes y contar con una mejor entrega de conocimientos por los docentes.

ABSTRACT.

This project was made in downtown Portoviejo, where the Technical University of Manabí is located, where are located the laboratories of the Institute of Basic Science are located within the campus, they are not in good conditions to be used and they do not meet the requirements and demands by the higher education's new law, nor the current requirements taken into account by the CEAACES (Council of evaluation and quality assurance in higher education). Because of this, it was decided to perform our work under the topic: "Rehabilitation of the Laboratories of the Institute of Basic Sciences at the Technical University of Manabí (phases II, stage I)".

This work received financial contribution via scholarship by the Technical University of Manabí in order to finance the following work, the cost of the materials and the respective payment to realize it.

The external structure of the laboratory, consisting of a metal structure is overlaid with anticorrosive paint to prevent oxidation of the material.

The purpose of our research will benefit the preparing students to have better knowledge delivery for teachers.

1. TEMA.

“Rehabilitación de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la
Universidad Técnica de Manabí (fase II-etapa I)”

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La universidad Técnica de Manabí es la institución más relevante de nuestra Provincia por ser el primer centro educativo de nivel superior, ha experimentado un desarrollo en conocimientos de gran calidad para las personas que se han educado en el alma mater, fue creada el 25 de junio de 1952, con 4 docentes y un total de 12 estudiantes, en la actualidad la universidad cuenta con un aproximado de más de 13.000 estudiantes en las diferentes facultades, se desarrollan convenios con diferentes centros de estudios.

La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí fue creada en el año de 1958 un 13 de Octubre, es una de las facultades más antiguas, la intención de nuestra facultad es promover el estudio de una manera técnica y científica para el desarrollo, empeño y responsabilidad del estudiante, estamos comprometidos a seguir creciendo en calidad de aprendizaje para cumplir los requisitos que se han implantados en las pruebas de acreditación de las Universidades del Ecuador, es importante el progreso de la calidad de estudio, también tenemos que sentirnos cómodos en un área para poder realizar nuestros proyectos convenientemente y seguir proyectando metas hacia un futuro.

La importancia de la rehabilitación del laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas es una proyección que ayuda al docente y estudiante para realizar sus prácticas en una infraestructura adecuada.

Es sumamente importante la implementación del Laboratorio de física del Instituto de Ciencias Básicas, ya que se puede apreciar la insuficiencia de equipos para la realización de las experiencias, que son fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.

2.1 Identificación del Problema.

Posteriormente de efectuar la visita y prestar atención a las instalaciones de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí,

ubicado en el área diagonal a la Facultad de Ciencias Humanistas, se determinó que existe una excepción de insuficiencias en la infraestructura del Laboratorio como:

- Reparación de Ventanas
- Implementación y mantenimiento de rejas metálicas

2.2. Priorización del Problema.

Una vez analizada la problemática en la cual se intenta resolver y analizar la realidad que se vive en el laboratorio por falta de mantenimiento, se determinó que es necesario rehabilitar el área de trabajo que se ha sostenido en un mal estado, es trascendental que el Instituto de Ciencias Básicas cuente con un espacio de trabajo que sea beneficiario para los que trabajan en dicha área, tener una buena acogida para los alumnos y así realizar los ensayos de laboratorio, es imperioso que se involucren más en los temas físicos y químicos, además de contar con un ambiente que brinde la adecuada garantía de seguridad y obras civiles para las personas que se encuentran en dicho lugar.

La problemática que se pretende solucionar ha llegado a un acuerdo con las autoridades de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas en donde, observando la realidad del Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas, se llegó a la conclusión de que necesita una rehabilitación y mantenimiento para la mejora de la educación académica ya que el estudiante tiene como prioridad estudiar en un lugar adecuado, la construcción servirá para el uso correcto de docentes y alumnos.

Por ende, se plantea la propuesta denominada:

“Rehabilitación de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, fase 2-etapa 1”,

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO.

3.1 ANTECEDENTES.

Entre las actividades académicas de la Universidad Técnica de Manabí, una de las más relevantes es la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de formar profesionales con un alto rendimiento académico ajustado a las exigencias tecnológicas demandadas en la actualidad con base en el desarrollo de proyectos y el cumplimiento de las metas planteadas en cada una de sus Escuelas.

La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, tiene la misión de formar Ingenieros reconocidos a nivel nacional por su liderazgo, sólidos conocimientos, científicos-tecnológicos y valores humanos en base a currículos actualizados según las demandas del ámbito laboral y las oportunidades de emprendimiento desarrollando líneas de investigación científico-tecnológico vinculadas con el progreso del país.

La exigencia del mejoramiento de los aspectos educativos añadiendo elementos valiosos al currículo que se afrontan en el nivel superior, para optimizar las prácticas experimentales de los estudiantes, es el principal interés en el que se fundamentan el desarrollo de este proyecto, especialmente en una comunidad educativa como la del Instituto de Ciencias Básicas, que requiere de una especial atención principalmente en los procesos educativos que los futuros profesionales adquieren en esta institución, por lo que este proyecto constituye, más que una labor comunitaria, un mejoramiento del fenómeno educativo.

Mientras el relativo diagnóstico, análisis y dotación de las necesidades encontradas en los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, el cual se encuentra ubicado en el área diagonal a la Facultad de Ciencias Humanistas se logró potencializar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los alumnos, con lo que se preparara a profesionales con la capacidad de ejercer y competir en cualquier ámbito de nuestra sociedad.

3.2 LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

3.2.1 Macro-Localización.

El actual proyecto de desarrollo comunitario, fue ejecutado en la República del Ecuador, ubicado en el noroeste de Sudamérica, limita al norte con Colombia, al este y sur con Perú, y al oeste con el océano Pacífico, su nombre hace referencia a la línea imaginaria del Ecuador, la misma que atraviesa el país y divide a la tierra en dos hemisferios, Ecuador tiene una superficie de 272.045 km² teniendo en cuenta las islas Galápagos y su capital es Quito, una de las que pertenece al grupo de ciudades que fue fundada en las primeras etapas de la conquista Española, a continuación un ejemplo del mapa político de la república del Ecuador.



Figura 1. Mapa del Ecuador y de Manabí.

Se encuentra dividida en cuatro regiones, en las que se distinguen en 24 provincias, en la costa del Pacífico se encuentran las provincias de Esmeraldas, Santo

Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Los Ríos, Guayas, Santa Elena y El Oro, en la sierra, en la zona norte de los Andes, están Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo; en el sector sur se encuentran Bolívar, Cañar, Azuay y Loja; y en la Amazonía, en cambio, están Sucumbíos, Napo, Pastaza, Orellana, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Y en la región insular, las Islas Galápagos (Archipiélago de Colón), integradas por trece islas principales, las cuales cuentan con una acogida extraordinaria por extranjeros.

Cabe recalcar que el Ecuador tiene 14` 483 499 habitantes, teniendo en cuenta la relación entre hombres y mujeres no existen mayores diferencias, el 50.4% de habitantes es mujer y el 49.6% es hombre, edad promedio es de 28 años; el 1.6% es de hijos y las personas que tienen acceso a la telefonía celular y a computadoras es el 26% de la población y la cantidad de personas con viviendas propias es de 2 438 000 equivalentes al 25.9% de la población, según los datos obtenidos de acuerdo por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Según los datos del INEC, el 75% de los habitantes del Ecuador reside en los centros urbanos, mientras que el otro 25% en la parte rural del país. La población ecuatoriana se encuentra más centralizada en las regiones de la Costa y la Sierra.

Entre los países sudamericanos, uno de los países que presenta mayor porcentaje de población indígena es el Ecuador con un 25%, a la que se le complementa una cantidad importante de mestizos con un 65%; el porcentaje restante lo componen una minoría blanca, descendientes de europeos, sobre todo españoles, y otra negra, descendiente de los esclavos trasladados desde África en tiempos de la colonia para trabajar en las plantaciones agrícolas.

En el Ecuador el clima es muy variado y diverso debido a que su territorio se encuentra atravesado por la cordillera de los Andes, cuenta con costas de gran extensión, bañadas por el océano pacífico, además se encuentra ubicado en la zona tropical, por lo que existen incluso cambios de clima en distancias cortas

La temperatura en la Región Sierra se vincula estrechamente con la altitud, entre los 1500 y 3000 metros los valores medios oscilan entre los 10°C y 16°C. En la región

Oriental, zona Litoral e Islas Galápagos, la media anual se establece entre los 24 °C y 26°C, con extremos que raramente sobrepasan los 36°C o bajan a menos de los 14°C.

En cuanto a la actividad económica del país, esta tiene una notable orientación agrícola, esto se debe principalmente a las características productivas de su tierra, características del suelo y del medio ambiente. De acuerdo a lo obtenido en los datos del III Censo Nacional Agropecuario del 40% de la población que habita en el área rural, el 62% conforman hogares de productores agropecuarios y viven en las propias Unidades de Producción Agropecuaria (UPA).

Manabí es una provincia que se encuentra ubicada en el centro de la región costera del Ecuador.

Sus límites son: Esmeraldas y Santo Domingo al norte, Pichincha, Santo Domingo y Guayas al este, Guayas y Santa Elena al sur y este, el Océano Pacífico al oeste.

Manabí está conformado por 22 cantones: Portoviejo, Bolívar, Chone, El Carmen, Flavio Alfaro, Jipijapa, Junín, Manta, Montecristi, Paján, Pichincha, Rocafuerte, Santa Ana, Sucre, Tosagua, 24 de Mayo, Pedernales, Olmedo, Puerto López, Jama, Jaramijó, San Vicente.

3.2.2 Micro-Localización.

Este proyecto de desarrollo comunitario se lo realizó en la Universidad Técnica de Manabí, en los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas, a través del respectivo diagnóstico, análisis y dotación de las necesidades de dichos laboratorios, que en la actualidad cuenta con las áreas rehabilitadas, en las que se trabajó.



Figura 2. Micro localización

3.3 JUSTIFICACIÓN.

La Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, fue creada para la formación de ingenieros reconocidos a nivel nacional por su liderazgo, sólidos conocimientos científicos-tecnológicos y valores humanísticos, en base a currículo actualizado según las demandas del ámbito laboral y las oportunidades de emprendimiento, desarrollando líneas de investigación científico-tecnológicas vinculadas con el progreso del país.

Con la finalidad de realizar programas de becas que ayudan al estudiante a financiar su proyecto de Titulación comunitario, para que ellos proyecten nuevos trabajos de obras civiles y pongan en práctica los conocimientos adquiridos de la Universidad Técnica de Manabí, en la rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas, la razón de este desarrollo comunitario es tener la capacidad de proponer soluciones que innoven el liderazgo profesional.

Debido a la insuficiencia priorizada y para una eficaz solución del problema, se perfilo la propuesta de Rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, fase 2-etapa 1. Considerando su importancia y beneficio que ofrecerá a los beneficiarios directos estudiantes y docentes y en forma indirecta a profesionales preparados que han planteado sus conocimientos a través de las enseñanzas adquiridas con el tiempo.

El Trabajo de Titulación ofrecerá un impacto que es real, autentico y positivo, para el desarrollo completo del aprendizaje mediante la “Rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, fase 2-etapa 1”.

3.4 MARCO TEÓRICO.

3.4.1 Mantenimiento.

La palabra mantenimiento es bastante conocida ya que esta nos facilita la calidad para que podamos mejorar lo que se puede estar deteriorando o seguir manteniendo en caso de un cuidado exclusivo, es utilizada por la gran mayoría de personas especialmente cuando se trata de evidenciar, el estado de la infraestructura, el mal o poco efectivo funcionamiento de máquinas, equipos o sus respectivos accesorios, siendo cada vez más vigente. Sin embargo, la aceptación más entendida sobre el mantenimiento corresponde al conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar las propiedades o bienes (inmuebles, estructuras, instalaciones, maquinas, equipos, herramientas, etc.), en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico previniendo daños o reparándolos cuando ya se hubieran producido.

[Se debe tomar en consideración que los enfoques del mantenimiento de establecimientos no son solo técnicos y económicos, sino que se cumple un tercero, el social cuyo valor es indiscutible e incalculable y que debe tomarse en cuenta para darle su verdadero lugar e importancia al mantenimiento:

Enfoque técnico: conservar la infraestructura, equipamiento e instalaciones en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y confiable, para no interrumpir la prestación de servicios.

Enfoque económico: contribuir con los medios disponibles a sostener la conservación de la infraestructura física con los costos de operación más bajos posibles.

Enfoque social: evitar que en una falla de las instalaciones ponga en riesgo la prestación adecuada de los servicios]. ¹ (MIRANDA, 2010).

¹ Guía para el Mantenimiento de la Infraestructura Física. Arq. Ítalo Fráncico Miranda, 2010, Pag. 8.

3.4.1.1 Tipos de Mantenimiento.

Existen cuatros tipos reconocidos de operaciones de mantenimiento, los cuales están en función del momento en el tiempo en que realizan para así poder tener un mejor funcionamiento en una obra, así tenemos:

- Mantenimiento Proactivo.
- Mantenimiento Predictivo.
- Mantenimiento Preventivo.
- Mantenimiento Correctivo.

3.4.2 Evaluación de Obras Civiles.

La evaluación de obras civiles es un proceso que se ejecuta en las estructuras, de las instituciones de vialidad, obras hidráulicas y sanitarias, eléctricas cumpliendo con programas de mantenimiento o después de la ocurrencia de un evento, una evaluación de obra es necesaria ya que se mide la calidad con la cual se ha trabajado y así tener una proyección buena en el futuro.

La evaluación primaria está formada por un informe cualitativo de la obra, en la cual se llena una planilla estándar que la realiza el consultor, teniendo como guía algunas de las normativas nacionales, tales como NEC-11 o internacionales tipo AASTHO, ACI, ASTM correspondiente al tipo de obra. También se puede utilizar instructivos especiales diseñados para los institutos nacionales, entre los cuales se pueden citar INMHI, MIDUVI, MTOP.

Las condiciones normales de la obra deben ser examinadas en la planilla de evaluación primaria cuando se realiza la evaluación. Los materiales, componentes, daños, estado de mantenimiento, operatividad para obras esenciales se deben tener otras especificaciones para la evaluación preventiva. La planilla se encuentra sujeta a cambios si es realizada después de que se presente un evento ya sea este, inundaciones, sismos, entre otros.

La evaluación detallada o secundaria, debe contemplar la construcción en función de modelos estructurales, haciendo un análisis cualitativo de toda la instalación

con sus elementos estructurales y equipos, evaluaciones puntuales como informes hidráulicos, informes de suelos y ambientales.

Los datos generados por la evaluación detallada revela el estado general de la obra como aporte de todos los componentes particulares, expresando el porcentaje total de vulnerabilidad. La evaluación detallada culmina con sugerencias que deben de ser solucionadas bajo la sabiduría del consultor y el grado de vulnerabilidad que puede presentar la obra en un programa de reparación o de un proyecto de rehabilitación.

3.4.3. Rehabilitación de Obras Civiles.

No hay mejor índice de evaluación de una obra que la eficiencia estructural de la misma, esta se da por varios factores en la cual se han manifestado ya sea por un desorden de materiales y descuido de mantenimiento, y además que está sujeta a la supervivencia a través del tiempo sin defectos estructurales apreciables. En su evaluación cuando se encuentran defectos estructurales se toma en cuenta un mapa de grietas y se conocen las deformaciones de la estructura se pueden aplicar modelos inelásticos y obtener curvas de capacidad.

También conocer las cargas de los límites de colapso ya que esta determina la cantidad de mantenimiento que se tiene que aportar y su relación con las de servicio determina un índice de seguridad confiable. Un análisis elástico o inelástico para las cargas de servicio determina un estado de esfuerzos probable de la Obra útil para la verificación del mismo.

Rehabilitar es hacer que una Obra Civil vuelva a tener las mismas o mejores condiciones de servicio que las que tenía cuando comenzó su vida útil, por esta razón cuando rehabilitamos estamos igualando a superando a dicha obra que tuvo un colapso en reparaciones de mantenimiento y materiales de construcción.

[Las técnicas de rehabilitación pueden ser reversibles o irreversibles, en la primera se trata de que la edificación obtenga nuevamente su capacidad portante reforzando los elementos sin intervención de elementos nuevos, solo reparación de elementos dañados, que en su conjunto mejoran la ductilidad de la edificación, la

resistencia y rigidez de los diafragmas. Las técnicas irreversibles comprenden la adherencia de elementos nuevos para reforzar la obra evaluada con inyecciones y vaciados, elementos adheridos, morteros, reparación de juntas de construcción, reconstrucción de partes, incorporación de barras de preesfuerzo y reforzamiento de fundaciones.]² (DUGARTE, 2011)

3.4.4. Productos para las Reparaciones y Rehabilitaciones.

Los productos para hacer reparaciones y rehabilitaciones están basados en los diseños específicos generados por los consultores y en la lucha para establecer el equilibrio del sistema capacidad / demanda de la Obra Civil, en la búsqueda de una solución integral de reparación. A continuación se señalan los tipos de productos más importantes:

- a) Aditivos Químicos: productos de ayuda a las mezclas de concreto estructural, prácticamente para cualquier situación que se presente, así encontramos algunos como: aditivos reductores de agua (Plastificantes, Superplastificantes e Hiperplastificantes), acelerantes y retardadores, inclusores de aire, inhibidores de corrosión, aumentantes de la densidad (micro sílices), aditivos para concretos celulares, vaciados bajo agua y usos especiales.

- b) Morteros para reparación estructural: modificados con micro sílice diseñados para remediar el concreto sometido a las cargas estructurales. Estos productos tienen módulos de elasticidad compatibles con el concreto estructural, excelente adherencia, compensación de la retracción y contienen un inhibidor de la corrosión para asegurar su desempeño a largo plazo. Las formulaciones están disponibles para aplicarse por proyección, bombeo y llana en superficies verticales, horizontales y sobre cabeza.

² Monografía. Master en Gerencia Empresarial. Ing. William Dugarte, 2011, Pag. 1. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos25/mantenimiento-rehabilitacion/mantenimiento-rehabilitacion.shtml#ixzz3YYJsvVEA>

- c)** Morteros de renovación superficial: Son componentes modificados con polímeros, con retracción compensada y diseñados específicamente para restaurar concreto e inhibir el deterioro antes de que ocurran daños posteriores. Productos con bajo módulo de elasticidad para brindar resistencia al agrietamiento e incorporar un inhibidor integral de corrosión para una excelente durabilidad. Existen formulaciones que permiten la aplicación con llana o por proyección en superficies verticales, horizontales y sobre cabeza.
- d)** Recubrimientos protectores que son utilizados en el acero de refuerzo: A estos los conforman los inhibidores de corrosión que resguardan al acero de refuerzo dentro del concreto. Contienen revestimientos flexibles mejorados con plásticos con base cemento y un agente de adherencia y recubrimiento epóxico / cementicio con base agua y proyectable.
- e)** Restauración de sitios de tráfico: los morteros de fosfato de magnesio prometen arreglos económicos con altas resistencias en poco tiempo y rápidas frenadas en las factorías para su arreglo. Esta situación da la oportunidad de poner en servicio la parte remediada en dos horas, luego de una de colocarse el revestimiento final.
- f)** Restauración por proyección: productos específicos para restauraciones de concreto haciendo uso de procedimientos de lanzado por la vía húmeda o la vía seca. Estos morteros han sido modificados con micro sílice, fibras de refuerzo e inhibidores integrales para combatir la corrosión.
- g)** Endurecedores de pisos y toppings: Se trata de tecnología para pisos cementicios, los cuales poseen tráfico pesado, endurecedores superficiales que cuentan con polvos de agregados metálicos y minerales, bases destinados a pisos autonivelantes y toppings, brindan una superficie durable para cumplir con cualquier requisito de servicio.
- h)** Fibra de Carbono: Mbrace, sistema compuesto de refuerzo, diseñado para ofrecer una alternativa diferente a las reparaciones estructurales con la característica del

aumento de la capacidad estructural. El sistema se basa en la colocación de láminas de fibra de carbono en diversas capas. Permite una instalación durable y resistente que se hace en forma fácil y rápida.

- i)** Grouts: Para reparación de superficies de concreto, grouteo de precisión y sellado de grietas. Se ofrecen grouts con base cementicia y polimérica.

- j)** Resinas epóxicas: Se utilizan para dos funciones, una primera de adherencia estructural con resinas poliméricas de reparación para unir concreto nuevo con viejo y otra correspondiente a las líneas de inyección de grietas con resinas epóxicas de inyección de uretanos para el control de la infiltración activa del agua.

- k)** Compuestos de Curado: libres de compuestos orgánicos volátiles, (VOC) promueven la hidratación conveniente del concreto durante el fraguado y los reductores de evaporación diseñados para combatir las condiciones de secado rápido durante el acabado del concreto.

- l)** Recubrimientos y selladores: recubrimientos a base de cemento modificados con polímeros para crear diseños arquitectónicos en acabados de superficies horizontales y verticales de concreto y mampostería. Selladores para impermeabilización y protección contra la humedad del concreto y estructuras de mampostería, basados en selladores de silano, un recubrimiento con base cemento modificado con polímeros mono componente y recubrimiento flexible con base cemento flexible modificado con polímeros.

- m)** Recubrimientos y revestimientos poliméricos: Productos para el control de la corrosión compleja, incluyen puenteo de grietas, sistemas de revestimientos resistentes a la corrosión, revestimientos y pisos poliméricos monolíticos, revestimientos y recubrimientos poliméricos reforzados con hojuelas, revestimientos reforzados con telas, sistemas de curados a baja temperatura, sistemas tolerantes a la humedad y de rápido curado.

- n) Encapsulado de pilotes: Sistemas de encapsulado de pilotes APE para reparar muelles, columnas y pilotes de concreto armado arriba o bajo el nivel de las aguas, utilizando un proceso polimérico que repara restaura y fortalece el concreto.
- o) Protección de Juntas: Productos o sistemas para el sellado de juntas en puentes o en edificaciones, protegen los bordes de las ranuras y cumplen funciones de entrada o salida a los movimientos.

3.4.5. Mantenimiento de Obras.

Son las acciones y trabajos que deben realizarse, continua o periódicamente, en forma sistemática, para proteger las obras físicas de la acción del tiempo y del desgaste por su uso y operación, asegurando el máximo rendimiento de las funciones para las cuales éstas han sido construidas.



Figura n° 3. Acciones que se realizan para la protección de las obras constructivas.

Es importante destacar que la construcción y obras civiles son necesarias e importantes para la sociedad, ya que con su ejecución se logra el desarrollo de ciudades, países y el mundo entero. También es una obligación hacerle mantenimiento para que dicha estructura no se deteriore en un corto plazo y pueda perdurar sin presentar algún tipo de problemas en su estado físico e interno; se debe señalar que este mantenimiento que reciben las obras es de varios tipos, cada uno con sus características particulares.

3.4.6. TRABAJOS DE REPARACIÓN DE OBRA.

Constituyen los trabajos indispensables para realizarse en los edificios cuando se produzcan las circunstancias que se presentan a continuación.

- Desperfectos no estipulados con anterioridad, los cuales resultan de las condiciones del clima o ambientales.
- Deterioros extraordinarios que son consecuencia de la vejez de los componentes, instalaciones, y otros elementos de la obra en construcción por motivo de desperfectos ocultos en el diseño o la calidad de la edificación.
- Labores de recreación reiterada y extraordinaria de equipos o instalaciones por cumplimiento de sus plazos medios de duración.



Figura n° 4. Reparaciones que se realizan para la protección de las obras constructivas.

3.4.7. Rejas Metálicas.

Las rejas son una parte importante de la fachada de la casa o cualquier estructura de vivienda como edificios, centros educativos entre otros; sin embargo, el medio ambiente juega un papel muy importante en el deterioro de éstas, por eso es necesario que sepamos darle el mantenimiento adecuado para que no solo se mantengan sino que además hablen bien de nosotros.

Es necesario saber que tener unas rejas sucias y oxidadas denota que los dueños o administradores de la casa son desordenados, despreocupados o sucios, en tanto que unas rejas siempre brillantes y desempolvadas, reflejan a unos inquilinos muy responsables. Además, si las mantenemos siempre en buen estado, estas se conservan mejor y por ende requerirán menos tratamiento en pinturas y anticorrosivos.

3.4.7.1 MANTENIMIENTO DE REJAS METÁLICAS.

[Debido al constante daño que reciben del sol, la lluvia, el viento, el polvo y el frío, las rejas tienden a resquebrajarse; por ello lo ideal es darles un tratamiento adecuado cada 12 o 18 meses, según la zona donde vivas, pues a mayor humedad, mayor atención. Indistintamente del material que estén hechas tus rejas, sigue los siguientes pasos.]³

Materiales:

- Lija de óxido de aluminio o lijador eléctrico delta
- Pintura anticorrosiva
- Pintura para metal o barniz sintético (mate o brillante según tu gusto)
- Brocha delgada de pelo



Figura nº 5. Reparaciones que se realizan para la protección de las rejas metálicas.

El óxido es el enemigo número uno de los metales. El daño empieza a gestarse de manera silenciosa y no es evidente hasta que corroe la superficie de las barandas, las ventanas o las rejas. En muchos casos, puede dejarlas inservibles. Este problema se presenta debido a la humedad del medio ambiente y se acelera en zonas expuestas al salitre y la brisa marina.

³ Cruz Miranda, A. *Folleto sobre mantenimiento en rejas metálicas*. Trabajo de Diploma. UCP "Héctor A. Pineda Zaldívar". La Habana. 2011. Disponible: <http://www.decorailumina.com/pintura/como-hacer-el-mantenimiento-de-tus-rejas.html>

Solución.

La mejor arma para evitar el deterioro del material es la prevención. Si tiene accesorios de acero, retíreles el polvo de manera diaria y límpielos semanalmente con un pulidor de acero. Use el mismo producto para las rejas de fierro: también aplíquelo barniz marino de doble acción, que lo mantendrá protegido por buen tiempo.

No obstante, si ya aparecieron las manchas cobrizas, lije la zona afectada y aplique un producto transformador de óxido que genera una película protectora. Luego, coloque una base anticorrosiva y finalmente, aplique el esmalte. Otra alternativa es aplicar pintura epóxicas, pues presenta gran resistencia a la humedad.



Figura nº 6. Métodos para la protección de las rejas metálicas.

La arquitecta Melissa Fernández explica que el primer indicio de oxidación es el cambio de la tonalidad del metal. Este va tomando un color cobrizo y aparecen pequeñas manchas que con el tiempo se convierten en costras o capas marrones que debilitan el material. “Si llega a este estado, es mejor reemplazar la pieza, porque ante un eventual accidente podría generar un caso de tétano”, dice Fernández.

3.4.8. Pintura Anticorrosiva.

La pintura anticorrosiva es una base o primera capa de imprimación de pintura que se ha de dar a una superficie, que se aplica directamente a los cuerpos de acero, y otros metales. Para ello puede usarse un proceso de inmersión o de aspersion, (dependiendo del funcionamiento de la planta de trabajo y de la geometría de la estructura). Éste tiene el propósito principal de inhibir la oxidación del material, y secundariamente el de proporcionar una superficie que ofrezca las condiciones propicias para ser pintada con otros acabados, esmaltes y lustres coloridos.



Figura nº 6. Reja oxidada.

La pintura anticorrosiva generalmente se presenta de color rojo “ladrillo” o naranja rojizo, aunque también se encuentran en color gris y en negro. El color rojizo, (encontrado comúnmente en vigas, por ejemplo) toma su pigmentación del óxido de hierro que es empleado como componente en su elaboración. En algunos lugares, a esta película anticorrosiva, se la ha llamado 'minio' cuando su función es, principalmente la de evitar la degradación del hierro.

Esta pintura anticorrosiva se constituye por componentes químicos básicos tales como el silicato de sodio (que inhibe la corrosión), y el ESTA (un secuestrante activo) y tiene la primordial función de proteger el acero (y otros metales como el hierro), y para ello, no sólo se adhiere a la superficie, sino que procura reaccionar químicamente con la superficie metálica con la que toma contacto para modificarla y compenetrarse químicamente.

Con los avances de la bioquímica, la susodicha pintura es cada vez más sofisticada, de mejor calidad, con un secado más rápido y capaz de actuar sobre una mayor cantidad y variedad de metales, así como en general un proceso de pintado anticorrosivo más fiable y fácil de los componentes de acero.

Las pinturas anticorrosivas son recubrimientos que sirven de barrera para dar protección contra la corrosión al acero. Esta pintura no es impermeable a la humedad.

El óxido puede ocurrir incluso bajo una pintura perfectamente aplicada, si el tiempo de exposición a la humedad es lo suficientemente largo. Sin embargo, la limpieza de la superficie y preparación de esta, es esencial para una buena protección.

La protección anticorrosiva está formulada con un pigmento resistente a la herrumbre como plomo cromado o cinc cromado y un adhesivo químico, resistente a la humedad; empleado para proteger las superficies como el acero y hierro.



Figura nº 7. Aplicación de pintura anticorrosiva.

Consideraciones importantes para la selección de pintura anticorrosiva:

En el proceso de selección de sistemas de protección anticorrosiva, es importante tener en consideración los siguientes aspectos:

- La agresividad del medio ambiente.
- La previsión de la vida útil de la pintura aplicada y de los ciclos de repintado.
- El contenido de sólidos por volumen de las pinturas seleccionadas.
- El rendimiento teórico por litro.
- Los espesores recomendados de película seca por cada mano.
- La preparación de superficies necesaria.
- El costo total del esquema de pintura aplicada.
- El costo por m² por año de servicio.
- Las facilidades para la aplicación de los productos
- La facilidad para la reparación de las áreas dañadas.



Figura n° 8. Utilización de la pintura anticorrosiva en estructuras.

Propiedades principales de pintura anticorrosiva

- Resistencia a la corrosión
- Amplia Gama de Colores
- Resistencia a la abrasión⁴

3.4.9. Ventanas.

Una ventana es un elemento arquitectónico que se ubica en un vano o hueco elevado sobre el suelo, que se abre en una pared con la finalidad de proporcionar luz y ventilación a la estancia correspondiente. También se denomina ventana al conjunto de dispositivos que se utilizan para cerrar ese vano.

Elementos que la componen

El hueco se limita con dos jambas verticales que lo enmarcan lateralmente; con un alféizar o vierteaguas que lo remata horizontalmente sobre el antepecho en su parte inferior, y con un dintel o con un arco que lo cierra por la parte superior. Tanto el dintel (también denominado cargadero) como, en su caso, el arco, tienen por misión soportar las cargas que produce la parte de muro o pared que gravita sobre el hueco y transmitir las a las jambas.

El mecanismo de cierre se compone de un marco o bastidor sujeto a las caras interiores del hueco, al que a su vez se fijan mediante herrajes adecuados las hojas, generalmente acristaladas con vidrio.

Una de las principales misiones que cumple una ventana es la de ventilación, permitiendo a través de ella la comunicación del interior de la estancia con el exterior. Es evidente que, tratándose de un recinto habitable, la exposición al ambiente externo no puede ser permanente por razones climatológicas, de ahí que se precise disponer de un sistema de cierre eficaz.

⁴ <http://www.mundoarquitectura.org/las-pinturas-anticorrosivas-proteccion-contra-el-oxido/>

No obstante, las hojas de la ventana que sirven de cerramiento no deben impedir otro de los aspectos funcionales de ésta: la iluminación. Para permitir el paso de la luz a su través las hojas deben ser acristaladas. Aunque antes del siglo XX existían algunas desventajas, como pueden ser el excesivo soleamiento interior o la propia iluminación en circunstancias no deseadas y la reducción de aislamiento térmico, dadas las prestaciones del vidrio aislante a principios del siglo XXI, se puede considerar que estos inconvenientes han sido resueltos.



Figura nº 9. Detalles de la ventana.

3.4.9.1 Materiales.

La Madera. Tradicionalmente la ventana era de madera debidamente tratada con pinturas o barnices que mejoraban su comportamiento y durabilidad a la intemperie en la actualidad aún se utilizan este tipo de ventanas, pero debido al cambio y mejoramiento en la industria se utiliza en menos cantidades que en épocas anteriores, en la cual la ventana de madera era la indicada para usar en las viviendas.

El Acero. También precisa de un adecuado tratamiento para prevenir la corrosión.

El Aluminio. Hoy en día se ha generalizado el empleo del aluminio en perfiles de muy variada sección, formato y diseño; es un metal más ligero que el hierro que no se oxida ante la acción de los agentes atmosféricos, ni necesita mantenimiento alguno; como inconveniente decir que es más caro. Últimamente va en aumento la utilización de perfiles de aluminio con rotura puente térmico R.P.T.

Para la mejora del aislamiento térmico, se colocan dentro de los perfiles unas pletinas aislantes realizadas en poliamida que actúan como barrera entre el interior y el exterior de la ventana. ALUMINIO 100% reciclable, no importa las veces que se recicle. El aluminio siempre mantiene sus propiedades.

El 50% del aluminio producido por la Unión Europea proviene del reciclado. La tasa de recuperación de aluminio en la construcción es del 96% (mediciones realizadas en 6 países europeos, estudio realizado por la Universidad Tecnológica de Delft). Largo ciclo de vida, dada su excelente resistencia mecánica, a la corrosión y su estabilidad dimensional, tiene un largo tiempo de utilización en condiciones óptimas.

El reciclaje de aluminio es una actividad rentable en sí misma, lo que hace que los procesos de reciclado estén muy optimizados, ecológicamente y técnicamente.

PVC (policloruro de vinilo). Otra opción es el empleo del PVC (policloruro de vinilo). No obstante es menos ecológico que el aluminio y el efecto del sol sobre el PVC, hace que el color se pierda poco a poco o como se dice coloquialmente "que amarillee".

3.4.9.2 Vidrio.

El vidrio se fabrica a partir de una mezcla compleja de compuestos vitrificantes, como sílice, fundentes, como los álcalis, y estabilizantes, como la cal. Estas materias primas se cargan en el horno de cubeta (de producción continua) por medio de una tolva. El horno se calienta con quemadores de gas o petróleo.

La llama debe alcanzar una temperatura suficiente, y para ello el aire de combustión se calienta en unos recuperadores construidos con ladrillos refractarios antes de que llegue a los quemadores. El horno tiene dos recuperadores cuyas funciones cambian cada veinte minutos: uno se calienta por contacto con los gases ardientes mientras el otro proporciona el calor acumulado al aire de combustión.

La mezcla se funde (zona de fusión) a unos 1.500 °C y avanza hacia la zona de enfriamiento, donde tiene lugar el recocido. En el otro extremo del horno se alcanza una

temperatura de 1.200 a 800 °C. Al vidrio así obtenido se le da forma por laminación (como en el esquema superior) o por otro método.

[El vidrio acústico es un vidrio compuesto en el exterior por un vidrio laminado de dos láminas unidas entre sí por una capa de plástico (butiral de polivinilo-PVB) diseñada para reforzar el aislamiento acústico, una cámara de gas inerte (aire) y un segundo vidrio interior, que puede ser un vidrio simple (transparente o mateado al ácido para preservar la intimidad) o un vidrio también laminado con función de aislamiento térmico, control solar, baja emisividad o de seguridad.

Un vidrio doble puede lograr una atenuación de 30-32 dB. Con un vidrio doble acústico normal se logra una atenuación acústica de 36-40 dB. Con un vidrio doble acústico elevado se logra una atenuación acústica de 42-45 dB.]⁵ (ANDIMAT, 2009).

El vidrio es un material inorgánico, frágil, duro, transparente y amorfo, es decir, que no presenta una estructura regular o bien determinada. Al mismo se lo obtiene a partir de la fusión de la arena silíceo con carbonato de sodio y caliza y luego se lo moldea a elevadas temperaturas para obtener su apariencia final.

El uso más frecuente y extendido que se le da al vidrio es la fabricación de ventanas, puertas, botellas, entre otros productos.

⁵ Soluciones de aislamiento acústico, Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes - Andimat. España, 2009.

4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO.

4.1 Aporte Social:

Este trabajo se establece en la recuperación del ambiente físico del laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas, para que así los Estudiantes y Docentes de la Universidad Técnica de Manabí tengan un mayor rendimiento en los ensayos a realizarse en esta área. Una vez realizada la rehabilitación de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas la Universidad Técnica de Manabí cumple con los requisitos impuestos por la C.E.A.A.C.E.S.

4.2 Aporte Económico:

El presupuesto detallado de la presente facilitó la concepción de los egresos financieros, los mismos que son el sustento del valor total del proyecto, de esta manera se logró determinar que no hay un aporte económico ya que, para la realización del mismo se necesitó hacer uso de programas de becas otorgado por la Universidad Técnica de Manabí.

4.3 Aporte Científico:

El presente trabajo de Titulación faculto que durante su desarrollo se tomaran en consideración, varios elementos curriculares, especialmente vinculados a las leyes de la física, estos contenidos pudieron ser aplicados técnicamente, mediante experimentos reales consiguiendo con esto una mejor comprensión y la reafirmación de los conocimientos científicos adquiridos previamente de forma teórica en las aulas de la Universidad.

5. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

5.1 OBJETIVOS.

5.1.1 Objetivo General.

- Rehabilitar los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas para la Universidad Técnica de Manabí, fase 2-etapa 1”.

5.1.2 Objetivos Específicos.

- Realizar el mantenimiento mediante obras civiles de rejas, puertas y aluminio.
- Ejecutar la reparación de las ventanas de aluminio para brindar la adecuada iluminación al laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas.
- Supervisar los trabajos a realizarse en la rehabilitación de los Laboratorios de Ciencias Básicas mediante el libro de obra.
- Elaborar el presupuesto correspondiente al mantenimiento de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas

5.2 BENEFICIARIOS.

Principalmente los beneficiarios son los autores del trabajo de Titulación, que son también alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil, y los alumnos que acogerán los beneficios de las mejoras realizadas en los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

5.2.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS.

- Los alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil.
- La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- La Universidad Técnica de Manabí.
- Los Autores del trabajo de titulación.

5.2.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS.

- Los Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.
- Las Autoridades de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- Los Alumnos de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- Los Responsable del Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas.
- Los Estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas.
- Los Docentes del Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas.

5.3. METODOLOGÍA.

5.3.1. Clases de Investigación.

- **De Campo:** Se trabajó mediante la investigación de procesos directamente obtenidos de la realidad, y nos permitió certificar las condiciones reales en las que se encontraba el Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas.
- **Participativo:** Gracias a este método se pudo contar con la ayuda de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí.

5.3.2. Diagnóstico Participativo.

- Observación Directa
- Reuniones con los miembros del Instituto de Ciencias Básicas.

5.3.3. Bibliográfica.

La información se obtuvo de las siguientes fuentes:

- Libros.
- Folletos.
- Internet.
- Revistas

5.3.4. Técnicas a Utilizar.

- **Observación.-** Por medio de esta técnica se estableció las posibilidades de mejora de la infraestructura de la Obra, fiscalizando la rehabilitación de cada una de las etapas en especial la etapa 2-fase 1 del Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

5.4 RECURSOS.

Para la realización de nuestro Proyecto de Titulación se utilizaron recursos que se facilitaron mediante la elaboración y ejecución del programa de Beca de la Universidad Técnica de Manabí.

5.4.1. Recursos Humanos:

- Alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil.
- Investigadores.
- Tutor del proyecto.
- Personal Docente de la Carrera de Ingeniería Civil.
- Personal Docente y administrativo del Instituto de Ciencias Básicas.
- Personal Docente del Instituto de Ciencias Básicas

5.4.2. Recursos Materiales.

5.4.2.1. Materiales de Rehabilitación

- Ventanas de Aluminio y Vidrio
- Pintura anticorrosiva

5.4.2.2. Recursos Tecnológicos

- Computadora.
- Pendrive.
- Impresora.
- Internet.
- Cámara.

- Automóvil.
- Útiles de oficina.
- Textos de consulta.
- Viáticos.
- Software aplicado a la ingeniería Civil (AUTOCAD, EXCEL).

5.4.2.3. Recursos institucionales.

- Campus de la Universidad Técnica de Manabí.
- Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.
- Carrera de Ingeniería Civil.
- Instituto de Ciencias Básicas.

5.4.2.4 Recursos Financieros

- El precio del presente trabajo comunitario se solventó gracias a una beca concedida por la Universidad Técnica de Manabí y por los Autores del Proyecto.
- El financiamiento para la realización del proyecto tuvo un costo de \$8000,00 dólares americanos fue en un aporte del 100% por la Universidad, a cargo por los egresados a dirección del proyecto, en la rehabilitación de la obra, es decir en la adecuación y mejoramiento de la albañilería o mampostería, letrero metálico, pintura, ventanas de aluminio y rejas metálicas.
- El recurso que se utilizó es de aporte del sistema de becas de la Universidad Técnica de Manabí, en la cual los \$8000,00 se destinaron en el grupo de 2 personas distribuidas en \$4000,00. Los cuales se destinaron al 100% en el desarrollo de la rehabilitación del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

5.5 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Con la calidad de entregar este trabajo comunitario el cual se realizó en la Universidad Técnica de Manabí, se ejecutó una serie de actividades, las cuales se efectuaron con una garantía para la rehabilitación del instituto de Ciencias Básicas, este proyecto el cual es muy importante para los estudiantes y Docentes, ya que ellos cuentan con un lugar adecuado para hacer sus trabajos de laboratorio y así mismo lograr una mejor enseñanzas mediante las practicas que van a realizar, en la realización de este proyecto se ejecutó lo siguiente:

Se formalizo una reunión con las autoridades encargadas de la Facultad: con la finalidad de favorecer un tema adecuado para el proyecto que se estableció, se realizaron reuniones con el Decano, Vicedecano de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Química, Director del Instituto de Ciencias básicas, Directores del Área de Física, donde se manifestó que el Laboratorio del Instituto de Ciencias básicas no constaba con un área adecuada para realizar dichos estudios de laboratorio, ya que es importante tener una buena infraestructura para la comodidad tanto del Docente y del Estudiante, ya que este tenía un déficit en la estructura y realizar una rehabilitación a este laboratorio era necesario porque con el pasar del tiempo tendía a colapsar ya que cuando una obra no está con un adecuado mantenimiento es probable que se deteriore con mayor facilidad, la reunión de las Autoridades referente a este proyecto, tuvo una buena acogida de parte de los mismos.

La ejecución del actual proyecto se lo efectuó de la siguiente forma ya que todo consta de un cronograma de lo estipulado:

Se presentó el tema escogido del 12 de Noviembre del 2014 al Decanato, donde ellos nos dieron a conocer su respuesta el 19 del mismo mes se aprobó.

En el primer mes se investigó, para así poder realizar nuestro Anteproyecto teniendo una buena información para la presentación.

En el mes de Enero el día lunes 12 del presente mes, se presentó el primer avance, el cual tenía un 30% de realizado, y fue revisado por la Directora Ing. Blanca Mendoza y el tribunal de revisión y evaluación.

El 12 de marzo del presente año entregamos nuestro segundo avance con el avalúo de la Tutora y la Comisión de revisión y evaluación, teniendo un 70% de desarrollo de nuestro proyecto.

La Universidad Técnica de Manabí para efectuar los parámetros que la Ley de Educación Superior exige, se vio forzada a hacer una reforma en su reglamento para los trabajos de titulación, el que establece en su cláusula cuarta de su disposición transitoria lo siguiente “ Quienes estén desarrollando trabajos de titulación aprobados en la conformidad con el Reglamento General de Graduación de la Universidad Técnica de Manabí del 15 de septiembre del 2003 y no logren presentar el trabajo de titulación para calificar y defensa hasta el 6 de Agosto del 2015, tendrán que sujetarse a las disposiciones establecidas en el presente Reglamento, es decir, que para titularse deberán optar por algunas de las modalidades de titulación aquí contempladas”, debido a esta disposición del reglamento en el cual si está permitido la titulación por modalidad de desarrollo comunitario, lo que nos ayudó a seguir continuando nuestro trabajo, el cual tuvo algunos cambios que exigía la nueva ley, se modificó y se cumplió con los requisitos estipulados.

El día martes 14 de Julio del 2015 el Honorable Consejo Directivo da por certificada la continuidad del trabajo de titulación y nos otorga como tutora a la Ingeniera Blanca Mendoza y como revisora a la Ingeniera. Marjory Caballero Mendoza, desde el momento que nos aprobaron dan inicio las 10 semanas para concluir el proyecto, según lo establecido en la nueva Ley.

El 29 de Julio del 2015 se procede a presentar nuestro primer avance de acuerdo a la nueva Ley a la Ingeniera Blanca Mendoza nuestra Tutora y a la Ingeniera. Marjory Caballero Mendoza, Revisora. El trabajo de Titulación esta con un 20% de avance ya que por el cambio se empezó la realización nuevamente.

El 13 de Agosto del 2015 se presentó el segundo avance, del trabajo de titulación a la tutora Ingeniera Blanca Mendoza y la Revisora Ingeniera. Marjory Caballero Mendoza, correspondiente a las 4 semanas con un adelanto del 40% del proyecto.

El 27 de Agosto del 2015 se ejecutó la presentación del tercer avance a nuestra Tutora y Revisora, correspondiente a las 6 semanas, en la cual nuestro trabajo estaba con un 60% del proyecto de titulación.

El 10 Septiembre del 2015, presentamos el tercer avance a nuestro comité la Tutora Ingeniera Blanca Mendoza y la Revisora Ingeniera Marjory Caballero Mendoza, con un 80% de avance en el proyecto.

El 25 de septiembre del 2015 se presentó a la Tutora Ingeniera Blanca Mendoza y Revisora Ingeniera Marjory Caballero Mendoza, el último avance de nuestro trabajo de titulación con un 100% del proyecto, el cual se dio por terminado.

6. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.

6.1 SUSTENTABILIDAD.

El adecuamiento del laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas es de mucha relevancia para la labor docente y estudiantil, debido al proceso de enseñanza y de aprendizaje que la Universidad Técnica de Manabí nos brinda para que alcancemos nuestras metas en conocimientos e investigaciones y logremos ser profesionales capaces de abordar temas de importancia y seguir perfeccionándonos cada día.

El presente Trabajo de Titulación ayuda al mejoramiento del laboratorio, para que mediante él se tenga un espacio adecuado para trabajar y así ser beneficiarios directos tanto los alumnos como los profesores de la U.T.M.

6.2 SOSTENIBILIDAD

El Trabajo es sostenible mientras se le dé el mantenimiento adecuado al espacio físico, los alumnos y docentes deben ser parte activa y responsables en desarrollar conciencia de que el cuidado de las instalaciones rehabilitadas es un deber de toda la comunidad educativa, y que para que esta se mantenga en el tiempo se debe contar también con el apoyo de las autoridades.

Las obras de rehabilitación además son perdurables debido a que son obras civiles con una vida media de trabajo útil de muchos años, que si cuenta con los cuidados adecuados tiene mayor durabilidad.

7. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS

7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1.1 Conclusiones

Una vez alcanzado el trabajo de titulación se pudo finalizar lo siguiente:

- Se consiguió la rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias básicas logrando que se cuente con una buena calidad de infraestructura, cumpliendo los programas de obras civiles y de mantenimiento.
- Se logró realizar el mantenimiento adecuado mediante la ejecución e implantación de obras civiles, rejas, puertas y aluminio.
- Fue posible brindar una adecuada iluminación al laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas mediante la reparación de las ventanas de aluminio.
- Durante el proceso de construcción, los autores del Trabajo de Titulación debieron realizar un seguimiento constante con el fin de supervisar los trabajos realizados en la rehabilitación de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.
- Para llevarse a cabo el mantenimiento de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas, se hizo indispensable la elaboración de un presupuesto correspondiente a la obra que se realizaría en los mismos.

7.1.2 Recomendaciones.

- Se recomienda realizar trabajos de rehabilitación para todas las infraestructuras que necesiten de la Universidad Técnica de Manabí, para cumplir con todos los requisitos y exigencias establecidos por la C.E.A.C.E.S.
- Se recomienda la ejecución e implantación de obras civiles, rejas, puertas y aluminio para lograr contar con un ambiente académico adecuado.
- Se recomienda realizar los trabajos necesarios en mantenimiento de ventanas de aluminio para brindar una adecuada iluminación, la cual es de gran importancia para efectuar los trabajos que se requieren en los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas.
- Se recomienda al realizar una obra de este tipo se realice el respectivo seguimiento y supervisión para así asegurar que los trabajos se desarrollen de manera adecuada.
- Se recomienda que para amenorar los costos de una rehabilitación, se destine un presupuesto cada cierto lapso de tiempo para realizar el mantenimiento de los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas, y así asegurar que estos se mantengan en perfecto estado.

8. RESULTADOS OBTENIDOS

Cumpliendo los objetivos planteados en el actual trabajo de titulación, se puede constatar que se obtuvo buenos resultados se estableció que conseguimos resultados efectivos y demostrativos para la finalización de nuestro proyecto de Trabajo de Titulación Comunitario, entre estos constan:

- Se cumplió con una obligación importante que es el desarrollo de acreditación de la Universidad.
- Se obtuvo una Rehabilitación adecuada al Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas, de la Universidad Técnica de Manabí.
- Se optimizó la infraestructura para que los estudiantes tengan un mejor centro de estudios con mayor seguridad y rentabilidad.

Transporte							
Descripción	Unidad	D.M.T.	Cantidad	Tarifa	Costo Unitario	%	
		A	B	C	D=A*B*C		
				Parcial P	0,00	0,00%	
		TOTAL COSTOS DIRECTOS			39,47	100,00%	
		TOTAL COSTOS DIRECTOS					
			Utilidad	0,00%	0,00		
Portoviejo, Mayo de 2015			Dirección Técnica	0,00%	0,00		
			Imprevistos	10,00%	3,95		
			0				
		PRECIO UNITARIO TOTAL			43,42		
		VALOR PROPUESTO			43,42		

9.2 PRESUPUESTO CIELO RASO

PRESUPUESTO							
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	CIELO RASO ACUSTICO						
Código:	2	Unidad:	M2		Rendimiento:	2,512	
Especificación:							
Equipos							
Descripción			Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
Herramientas menores (% M.O.)	5%			0,00	0,00	0,44	3,59%
					Parcial M	0,44	3,59%
Mano de Obra							
Descripción			Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
CATEGORIA I (PEON E2)			4,00	3,01	12,04	4,79	39,04%
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)			2,00	3,38	6,76	2,69	21,92%
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)			1,00	3,38	3,38	1,35	11,00%
					Parcial N	8,83	71,96%
Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%
			U	A	B	C=A*B	
CIELO RASO			U	1,000	3,00	3,00	24,45%
					Parcial O	3,00	24,45%

9.3 PRESUPUESTO MAMPOSTERÍA

PRESUPUESTO							
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	DEMOLICIÓN DE PAREDES Y MAMPOSTERÍA						
Código:	3	Unidad:	M2		Rendimiento:	2,000	
Especificación:							
Equipos							
Descripción			Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
Herramientas menores (% M.O.)	5%			0,00	0,00	0,31	1,35%
					Parcial M	0,31	1,35%
Mano de Obra							
Descripción			Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
CATEGORIA I (PEONE2)			3,00	3,01	9,03	4,52	19,74%
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)			1,00	3,38	3,38	1,69	7,38%
					Parcial N	6,21	27,12%
Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%
				A	B	C=A*B	
Cemeto			sacos	1,000	7,50	7,50	32,75%
Arena			m3	0,300	2,00	0,60	2,62%
Agua			m3	0,100	3,00	0,30	1,31%
					Parcial O	8,40	36,68%

Transporte							
Descripción	Unidad	D.M.T.	Cantidad	Tarifa	Costo Unitario	%	
		A	B	C	D=A*B*C		
Cemento	Km	15	1,000	0,1000	1,50	6,55%	
Arena	km	36	1,000	0,1800	6,48	28,30%	
					Parcial P	7,98	34,85%
		TOTAL COSTOS DIRECTOS				22,90	100,00%
		COSTOS INDIRECTOS					
Lugar y Fecha:			Utilidad	0,00%	0,00		
Portoviejo, Abril de 2014			Dirección Técnica	0,00%	0,00		
			Imprevistos	10,00%	2,29		
		PRECIO UNITARIO TOTAL				25,19	
Ing. Yordy Mieles		VALOR PROPUESTO				25,19	

9.4 PRESUPUESTO LÁMPARAS

PRESUPUESTO							
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	LAMPARAS						
Código:	4	Unidad:	Unidad		Rendimiento:	3,000	
Especificación:							
Equipos							
Descripción			Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
Herramientas menores (% M.O.)	5%			0,00	0,00	0,27	0,43%
CAMIONETA			1,00	5,00	5,00	1,67	2,67%
					Parcial M	1,94	3,10%
Mano de Obra							
Descripción			Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
CATEGORIA I (PEON E2)			2,00	3,01	6,02	2,01	3,22%
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)			2,00	3,38	6,76	2,25	3,60%
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)			1,00	3,38	3,38	1,13	1,81%
					Parcial N	5,39	8,62%
Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%
				A	B	C=A*B	
LAMPARA			U	1,000	55,17	55,17	88,27%
					Parcial O	55,17	88,27%

Transporte							
Descripción	Unidad	D.M.T.	Cantidad	Tarifa	Costo Unitario	%	
		A	B	C	D=A*B*C		
					Parcial P	0,00	0,00%
		TOTAL COSTOS DIRECTOS				62,50	100,00%
		COSTOS INDIRECTOS					
			Utilidad	10,00%		6,25	
			Dirección Técnica	5,00%		3,13	
			Imprevistos	5,00%		3,13	
		PRECIO UNITARIO TOTAL				75,00	
		VALOR PROPUESTO				75,00	

9.6 PRESUPUESTO TOMACORRIENTES DE 220 V

PRESUPUESTO							
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	Tomacorrientes 220						
Código:	6	Unidad:	Unidad	Rendimiento:	3,000		
Especificación:							
Equipos							
Descripción			Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
Herramientas menores (% M.O.)	5%			0,00	0,00	0,27	2,32%
CAMIONETA			1,00	5,00	5,00	1,67	14,37%
					Parcial M	1,94	16,70%
Mano de Obra							
Descripción			Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
CATEGORIA I (PEONE2)			2,00	3,01	6,02	2,01	17,30%
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)			2,00	3,38	6,76	2,25	19,36%
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)			1,00	3,38	3,38	1,13	9,72%
					Parcial N	5,39	46,39%
Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%
				A	B	C=A*B	
TOMACORRIENTES DE 220 V			U	1,000	4,29	4,29	36,92%
					Parcial O	4,29	36,92%

9.7 PRESUPUESTO INTERRUPTORES

PRESUPUESTO PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA							
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	INTERRUPTORES						
Código:	7	Unidad:	Unidad	Rendimiento:	3,000		
Especificación:							
Equipos							
Descripción		Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%	
		A	B	C=A*B	D=C/R		
Herramientas menores (% M.O.)	5%		0,00	0,00	0,27	0,79%	
CAMIONETA		1,00	5,00	5,00	1,67	4,90%	
					Parcial M	1,94	5,69%
Mano de Obra							
Descripción		Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%	
		A	B	C=A*B	D=C/R		
CATEGORIA I (PEONE2)		2,00	3,01	6,02	2,01	5,90%	
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)		2,00	3,38	6,76	2,25	6,60%	
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)		1,00	3,38	3,38	1,13	3,31%	
					Parcial N	5,39	15,81%
Materiales							
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%	
			A	B	C=A*B		
INTERRUPTORES		U	1,000	26,76	26,76	78,50%	
					Parcial O	26,76	78,50%

9.8 PRESUPUESTO LÁMPARAS

PRESUPUESTO							
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	LAMPARAS						
Código:	8	Unidad:	Unidad		Rendimiento:	1,000	
Especificación:							
Equipos							
Descripción			Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
Herramientas menores (% M.O.)	5%			0,00	0,00	0,81	0,01%
CAMIONETA			1,00	5,00	5,00	5,00	0,07%
					Parcial M	5,81	0,08%
Mano de Obra							
Descripción			Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
CATEGORIA I (PEON E2)			2,00	3,01	6,02	6,02	0,09%
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)			2,00	3,38	6,76	6,76	0,10%
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)			1,00	3,38	3,38	3,38	0,05%
					Parcial N	16,16	0,23%
Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%
				A	B	C=A*B	
SISTEMA DE FUERZA			U	1,000	7.026,27	7.026,27	99,69%
					Parcial O	7.026,27	99,69%

Transporte							
Descripción	Unidad	D.M.T.	Cantidad	Tarifa	Costo Unitario	%	
		A	B	C	D=A*B*C		
					Parcial P	0,00	0,00%
		TOTAL COSTOS DIRECTOS				7.048,24	100,00%
		COSTOS INDIRECTOS					
Lugar y Fecha:			Utilidad	0,00%		0,00	
Portoviejo, Abril de 2014			Dirección Técnica	0,00%		0,00	
			Imprevistos	10,00%		704,82	
		PRECIO UNITARIO TOTAL				7.753,07	
Ing. Yordy Mieles		VALOR PROPUESTO				7.753,07	

Transporte							
Descripción	Unidad	D.M.T.	Cantidad	Tarifa	Costo Unitario	%	
		A	B	C	D=A*B*C		
				Parcial P	0,00	0,00%	
		TOTAL COSTOS DIRECTOS			1,33	100,00%	
		COSTOS INDIRECTOS					
			Utilidad	0,00%	0,00		
			Dirección Técnica	0,00%	0,00		
			Imprevistos	10,00%	0,13		
		PRECIO UNITARIO TOTAL			1,46		
		VALOR PROPUESTO			1,46		

9.10 PRESUPUESTO PINTURA DE CAUCHO

PRESUPUESTO							
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Rubro:	PINTURA DE CAUCHO						
Código:	10	Unidad:	M2		Rendimiento:	40,000	
Especificación:	DOS MANOS						
Equipos							
Descripción			Cantidad	Tarifa	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
Herramientas menores (% M.O.)	5%			0,00	0,00	0,00	0,00%
					Parcial M	0,00	0,00%
Mano de Obra							
Descripción			Cantidad	Jornal/Hora	Costo hora	Costo Unitario	%
			A	B	C=A*B	D=C/R	
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)			1,00	3,38	3,38	0,08	6,02%
					Parcial N	0,08	6,02%
Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Unitario	%
				A	B	C=A*B	
PINTURA DE CAUCHO			GL	0,120	10,40	1,25	93,98%
					Parcial O	1,25	93,98%

10. Cronograma Valorado de la Ejecución del Proyecto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

Cronograma Valorado

Rubro	Cantidad	Unidad	Pu	Precio Total	1	2	3
1 Cubierta	915	m2	\$ 43,42	39729,30	19864,65	19864,65	
2 Cielo Raso	900	m2	\$ 13,50	12150,00	3037,50	4556,25	4556,25
3 Demoliciones y mampostería	127,31	m2	\$ 25,19	3207,00	962,10	1122,45	1122,45
4 Lámparas	40	U	\$ 75,00	3000,00	750,00	1125,00	1125,00
5 Tomacorrientes 110	100	U	\$ 40,00	4000,00	1000,00	1500,00	1500,00
6 Tomacorrientes 220	50	U	\$ 50,00	2500,00	625,00	937,50	937,50
7 Interruptores	40	U	\$ 37,50	1500,00	375,00	562,50	562,50
8 sistema de fuerza	1	U	\$ 7.753,07	7753,07	1938,27	2907,40	2907,40
9 Empastado	2104	m2	\$ 1,46	3080,32	616,06	1232,13	1232,13
10 Pintura	2104	m2	\$ 1,46	3080,32	616,06	1232,13	1232,13
Presupuesto Total				80000,00			
Costo Parcial					29784,64	35040,00	15175,35
% Parcial					37%	44%	19%
Costo Acumulado					29784,64	64824,65	80000,00
% Acumulado					37%	81%	100%

11. BIBLIOGRAFÍA.

- Norma Ecuatoriana de la Construcción, MIDUVI – Cámara de la Construcción de Quito, 2011
- Guía para el Mantenimiento de la Infraestructura Física. Dr. Eduardo Pretell Zarate
- NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. 2013. QUITO ECUADOR. NEC-11.
- Universidad Técnica de Manabí.

12. ANEXOS

Foto #1 Fachada antes de la Rehabilitación del Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas



Foto #2 Rehabilitación de las ventanas, puertas y rejas del I.C.B



Foto # 3 Fiscalizando la obra de las ventanas altas.



Foto # 4 Adecuando los materiales.



Foto #5 Adecuación de la fachada.



Foto #6 Reparación de las rejas metálicas.



Foto #7 Reparación de vidrios de ventanas que se están adecuando.



Foto # 8 Realizando mantenimiento.



Foto # 9 Adecuación de las rejas metálicas.



Foto # 10 Realizando la fiscalización.



Foto # 11 culminación de las puertas I.C.B



Foto # 12 culminación ventanas I.C.B



Foto # 13 vista aérea lateral digitalizada del Laboratorio del Instituto de Ciencias Básicas una vez realizada la rehabilitación.



Foto # 14 Vista aérea superior digitalizada del Instituto de Ciencias Básicas una vez realizada la rehabilitación.

