



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y
QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

TRABAJO DE TITULACION

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO

TEMA:

“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO
DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MANABÍ, FASE 3, ETAPA 1”

AUTORES:

BAQUE CHAVEZ DOLORES ANGELA
BRIONES CEDEÑO LUIGGI IVAN

PORTOVIEJO-MANABÍ-ECUADOR

2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a DIOS, quien día a día me da fuerza y me mantienen en pies, donde la fortaleza es la inspiración de seguir por la senda en conseguir mis adjetivos propuestos, uno de ellos son los estudios universitarios, y poder cumplir mi meta de ser ingeniera civil.

A mis padres por ser los pilares de mi instrucción para ser mejor cada día, como ser humano lleno de humildad donde se refleja la enseñanza que me inculcaron desde pequeña y me enseñaron seguir los propósitos que me proponga cada día, para el bienestar de mi familia y la humanidad, luchar con convicción y no dejarme vencer ante cualquier obstáculo que se presente durante mis propósitos.

A mi abuelita, a mis hermanos, hermanas, sobrinas y sobrinos, por brindarme su apoyo en todo momento y por confiar en mis objetivos de culminar los estudios universitarios, los cuales son mi inspiración para salir adelante.

Y por último a todos los docentes de la UTM que impartieron sus conocimientos y a nuestros compañeros (as) que realizaron junto los esfuerzo de seguir en el constante estudio del día a día.

Angelita

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto, y haberme dado la fuerza y la fe para lograr mis objetivos.

A mi madre Letty.

Por haberme dados ánimos en todo momento, por sus consejos, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Galo.

Por sus valores y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por demostrar que se puede salir adelante y su apoyo total.

A mis familiares.

A mis hermanos Galo, Boris, Vielka y Martin; quienes fueron parte de mi motivación y espero ser un ejemplo para ellos. A Luis Gutiérrez por ser el amigo y el apoyo, tanto en lo académico, como en la vida. A Marisol Pico por tener la paciencia para con mi padre, conmigo y mis hermanos.

A mis amigos.

A Luis Chonlong por el apoyo mutuo hasta la mitad de la carrera. A Danilo Mendoza con quien nos apoyamos hasta el final de nuestra formación profesional; gracias por su amistad hasta el día de hoy.

Luigi

AGRADECIMIENTO

Una vez culminado los trabajos de desarrollo comunitario, dejo mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica de Manabí por ser el alma mater que me brindo los conocimientos necesarios previos a la obtención del título de Ingeniera Civil.

A la facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, a todos los docentes que nos impartieron sus conocimientos en cada materia, al Ing. Iván Zevallos Mendoza, Ing. Carlos Villacreses, Ing. Marcos Zevallos, Ing. María Guerrero, a los ingenieros del laboratorio de suelo, por brindarme sus sabios consejos y apoyo en todo momento.

De igual manera agradezco a los ingenieros del laboratorio del consejo provincial de Manabí, por abrirme las puertas del laboratorio y adquirir conocimientos cada día, cual me han sido de mucha utilidad en los estudios y trabajos a realizar cada día.

Al Ing. Marcos Raúl Mugerza Arévalo por brindarme su apoyo y confiar en mis trabajos realizados dentro del campo laboral.

De igual manera agradecemos a la Ing. Gloria Santana PARRALES tutor (a) de tesis quien nos guio en la realización y culminación de este trabajo.

Angelita

AGRADECIMIENTO

Una vez culminado el trabajo de titulación, dejo mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica de Manabí y a la facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, por ser el alma mater que me brindo los conocimientos necesarios previos a la obtención del título de Ingeniero Civil.

De igual manera agradezco a la Ing. Gloria Santana Parrales y al Arq. Bolívar Ortega Bravo; tutora y revisor correspondientemente.

De una manera especial, agradezco al Ing. Edgar Menéndez, al Ing. Xavier Valencia y al Ing. Luis Villacreses, por ser docentes de grandes virtudes, impulsar el desarrollo de nuestras capacidades, tanto en lo educativo, en la formación y en la vida. Siempre los recordare como grandes docentes y personas.

Luigi

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente, Ing. Gloria Santana PARRALES, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación **“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 3, ETAPA 1”**, desarrollada por los profesionistas: Dolores Angela Baque Chávez y Luiggi Iván Briones Cedeño ; 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. Gloria Santana PARRALES
TUTOR

INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: **“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 3, ETAPA 1”**, desarrollado por los señores, Baque Chavez Dolores Angela con Cédula No. 1345678960 y Briones Cedeño Luiggi Iván con cédula No. 1312017633; previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL**, bajo la tutoría y control la Ing. Gloria Santana Parrales, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas. Cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento **NO VINCULANTE** para los fines legales pertinentes.



Arq. Bolívar Ortega Bravo
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACION

DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Baque Chávez Dolores Angela y Briones Cedeño Luiggi Iván, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la carrera de Ingeniería Civil, declaramos que la información plasmada en esta tesis con tema **“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 3, ETAPA 1”**, así como las conclusiones y recomendaciones son exclusivas de nuestra responsabilidad y respetando derechos intelectuales de terceros, en consecuencia es fruto, esfuerzo y dedicación del autor.

Baque Chávez Dolores Angela
C.C. 131201763-3

Briones Cedeño Luiggi Ivan
C.C. 131201763-3

INDICE DE CONTENIDO

1. TEMA	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO	3
3.1. ANTECEDENTES	3
3.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
3.3. MARCO TEÓRICO	5
3.3.1. Concepto General.....	5
3.3.2. Conceptos Básicos	5
3.3.4. Cielos Falsos.....	6
3.3.5. Cielo Raso	6
3.3.5.1 Cielos Rasos Metálicos.....	7
3.3.5.2. Cielos Rasos de Fibra de Vidrio.....	8
3.3.5.3. Cielos rasos Drywall	9
3.3.5.4. Cielo Raso de Madera	10
3.3.5.5. Cielo raso de Gypsum	11
3.3.5.5.1. Cielo Raso Suspendido.....	12
3.3.5.5.2. Cielo raso directo.....	13
3.5.2. Cielo Raso Modular/Lineal.....	14
3.5.2.1. Cielo Modular Registrable	15
3.5.2.2. Cielo Modular no Registrable	15
3.5.3. Especiales	16
3.6. Componentes de los cielos rasos	17

3.6.1. La estructura.....	17
3.6.2. Estructuras de madera	18
3.6.3. Estructuras Metálicas	18
3.6.5. Dispositivos auxiliares.....	19
3.7. Consideraciones generales para la instalación de cielos rasos	20
3.8. Característica de los cielos Rasos	21
3.8.1. Estética	21
3.8.2. Resistencia al fuego	22
3.8.3. Acústica	23
3.8.3.1. Buena acústica.....	23
3.8.3.2. Nitidez en el sonido	23
3.8.3.3. Aislamiento del sonido	24
3.8.3.4. Absorción de sonido	25
3.8.3.5. Higiene.....	26
3.8.3.6. Reflexión de luz	26
3.9. Perfilería de los cielos falsos.....	27
3.9.1. Perfilaría necesaria la instalación de Cielos Rasos.....	27
3.9.1.1. Perfil Primario.....	28
3.9.1.2 Perfil Secundario.....	28
3.9.2. Sistema de Suspensión Cielo Falso	29
3.9.3. Alambres de Suspensión	30
3.9.3.1. Conexión de los alambres de suspensión	30
3.9.4. Arrostramiento De Sistemas De Cielos Falsos modulares	31
3.10. Juntas Sísmicas	32
3.11. Luminarias	33

3.11.1. Clasificación según las características ópticas de la lámpara	34
4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DE ESTUDIO	35
4.1. Descriptiva	35
5. OBJETIVOS	36
5.1. Objetivo General	36
5.2. Objetivos Específicos	36
6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	37
6.1. Clases de investigación	37
6.1.1. De campo.....	37
6.1.2. Diagnóstico Participativo	37
6.1.3. Bibliográfica	37
6.2. Técnicas a utilizar	38
7. DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA	39
8. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.....	41
8.1. Calculo de la perfilería y de las áreas en la instalación del cielo raso	41
8.2. Especificaciones Técnicas Del Cielo Raso	43
8.3. Perfilería	43
8.4. Alambre	43
9. ANÁLISIS DE DATOS.....	44
10. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS	45
10.1. Discusión.....	45
10.2. Conclusiones	47
10.3. Recomendaciones.....	48

11.	PRESUPUESTO	49
12.	CRONOGRAMA.....	59
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	60
14.	ANEXOS.....	62
14.1.	Antes de la rehabilitación.....	62
14.2.	Durante la rehabilitación	63
14.3.	Después de la rehabilitación.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico No. 1.	Esquema clasificación de cielos falsos.....	6
Gráfico No. 2.	Cielos raso metálico.....	8
Gráfico No. 3.	Cielo raso de fibra de vidrio.....	9
Gráfico No. 4.	Cielo raso drywall.....	10
Gráfico No. 5.	Cielo raso de madera.....	11
Gráfico No. 6.	Cielo raso de Gypsun.....	12
Gráfico No. 7.	Cielo raso suspendido.....	13
Gráfico No. 8.	Cielo raso directo.....	13
Gráfico No. 9.	Cielo raso modular/lineal.....	14
Gráfico No. 10.	Cielo modular registrable.....	15
Gráfico No. 11.	Cielo modular no registrable.....	15
Gráfico No. 12, 13, 14.	Cielo raso con juntas visibles entre placas.....	17
Gráfico No. 15.	Estructura de cielo raso.....	17
Gráfico No. 16.	Estructura de madera.....	18

Gráfico No. 17. Estructura metálica.....	18
Gráfico No. 18. Revestimientos.....	18
Gráfico No. 19. Revestimientos.....	19
Gráfico No. 20. Acústica.....	24
Gráfico No. 21. Coeficiente de absorción de sonido.....	25
Gráfico No.22. Higiene en cielos rasos.....	26
Gráfico No.23. Reflexión de luz.....	27
Gráfico No. 24. Perfil necesario.....	27
Gráfico No. 25. Perfil principal.....	28
Gráfico No. 26. Perfil secundario.....	29
Gráfico No.27. Sistema de suspensión.....	29
Gráfico No. 28. Colgador perimetral adicional.....	31
Gráfico No. 29. Detalle conexión alambre de suspensión y entramado.....	31
Gráfico No.30. Detalle arriostramiento y puntal de compresión.....	32
Gráfico No. 31. Junta sísmica en perfiles secundarios.....	32
Gráfico No. 32. Junta sísmica en perfil principal.....	33
Gráfico No. 33. Luminarias.....	34
Gráfico No. 34. Luminarias.....	34
Gráfico No. 35. Área del Instituto de Ciencias Básicas (ICB).....	41
Gráfico No. 36. Perfil Usado en el (ICB).....	42

RESUMEN

El presente trabajo se ha realizado con el motivo de la rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB), estos laboratorios son de mucha importancia ya que los docentes de la Universidad Técnica de Manabí pueden aplicar sus conocimientos de una manera práctica, moderna y profesional; aplicando nuevos equipos, con mejor tecnología hacia los estudiantes.

El entorno ideal para impartir y recibir conocimientos técnicos debe estar abastecido de confort, higiene y temperatura, adecuadas para el desempeño óptimo de los docentes y estudiantes. Por aquella razón los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB), fue rehabilitado con todos los requisitos necesarios, la colocación de cielo raso (falso techo) y todos sus componentes.

Este proyecto fue supervisado constantemente; los docentes encargados y los estudiantes supervisores dieron fe al buen uso del material y de los implementos para el laboratorio, permitiendo la obtención de nuevos conocimientos prácticos que aportaran en el futuro profesional de cada estudiante.

SUMMARY

This work was carried out with the purpose of rehabilitation of the laboratories of the Institute of Basic Sciences (ICB), these labs are very important as teachers at the Technical University of Manabi can apply their knowledge in a practical way, modern and professional; applying new equipment, better technology to students.

Ideal to impart and receive expertise should be supplied with comfort, hygiene and temperature suitable for optimal performance of teachers and students environment. For that reason the laboratories of the Institute of Basic Sciences (ICB), was rehabilitated with all the necessary requirements, the placement of the ceiling (ceiling) and all its components.

This project was constantly monitored; the teaching staff and students supervisors testified to the good use of material and tools for the laboratory, allowing to obtain new skills that contribute to the professional future of each student

1. TEMA

“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 3, ETAPA 1”

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Luego de realizar la visita y observar 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 Humanísticas y Sociales, se logró determinar que existen un gran número de necesidades como:

- Impermeabilización de las Cubiertas de Hormigón Armado.
- Restauración de los enlucidos exteriores e interiores de los laboratorios.
- Empastado y pintado de paredes exteriores e interiores.
- Readecuación de mobiliarios en el Laboratorios de Ciencias Básicas.
- Implementación de equipos del laboratorio.
- Rehabilitación de Obra Muerta.

Una vez analizadas las insuficiencias que presentan los laboratorios se ha localizado la carencia de equipos y materiales para realizar ensayos en los laboratorios de Ciencias Básicas para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Por tal razón se visualizó la opción de aportar con instrumentos sofisticados, que permitan mejorar los trabajos realizados por docentes y estudiantes. Por lo tanto, se plantea la propuesta denominada:

“REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 3, ETAPA 1”

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí fue creada por el Honorable Consejo Universitario el 13 de Octubre de 1958, la Junta Inaugural se realiza el 6 de febrero de 1959, año que inicia sus labores con dos escuelas: Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica (inicio sus actividades el 4 de Mayo de 1959). Su primer Decano fue el Ing. César Delgado Otero.

Para el 16 de Mayo de 1970 se crean y funcionan las escuelas de Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial para dar respuestas al modelo agroindustrial y de desarrollo de obras hídricas de Manabí y del país.

El proyecto de la carrera de Ingeniería Química fue aprobado por el Honorable Consejo Universitario en sesión del 25 de agosto del 2003 oficio Circular No 535-HCU; posteriormente la Carrera de Ingeniería Química inicio sus actividades académicas en abril del 2014.

Tiene como Misión Formar ingenieros reconocidos a nivel nacional por su liderazgo, sólidos conocimientos científicos-tecnológicos y valores humanísticos, en base currículo actualizado según las demandas del ámbito laboral y las oportunidades de emprendimiento, desarrollando líneas de investigación científico-tecnológica vinculadas con el progreso del país.

La Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, ha vivido muchos cambios desde su creación pero siempre para mejorar las condiciones técnicas, académicas y científicas, motivadas por el deseo de ir avanzando en el progreso y moderación que se vive en el país. En la actualidad la Facultad se encuentra dirigida por el Decano Ing. Hernán Nieto Castro, de igual manera cuenta con Vice-decanos de cada Carrera de esta prestigiosa Facultad.

3.2. 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.

En la actualidad la Universidad Técnica de Manabí dispone a realizar programas de becas ofreciendo recursos financieros que le permitan cumplir a los estudiantes tesis de trabajo comunitario para tratar de satisfacer todas las necesidades del Instituto de Ciencias Básicas, situación que amerita la realización de trabajos comunitarios por parte de los estudiantes.

Debido a la necesidad priorizada y para brindar solución eficaz del problema, se planteó la propuesta de Rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

La propuesta se realizó, considerando el análisis hecho, su importancia y beneficio que brindará, a los beneficiarios directos que son los y las estudiantes, docentes y personal administrativo del Instituto, y se favorece de forma indirecta a profesionales preparados.

Este trabajo de tesis brindará un impacto positivo, el mismo que es visible a corto, mediano y largo plazo en el fortalecimiento completo del desarrollo de proceso de aprendizaje mediante la: “Rehabilitación de los laboratorios del instituto de ciencias básicas de la universidad técnica de Manabí, fase 3, etapa 1”

3.3. MARCO TEÓRICO

3.3.1. Concepto General

En la construcción la aplicación de los cielos rasos ha evolucionado. Desde un elemento decorativo simple, se ha convertido en un sofisticado aislante termo acústico, también en un contenedor de sistemas de iluminación, acondicionamiento de sonido, aire, etc. Los tenemos presentes en todos los tipos de topologías arquitectónicas, que ofrece diferentes alternativas para industrias, viviendas, comercios y sectores de esparcimiento. En la industria y sectores de esparcimiento, se están buscando soluciones de diseño y técnicas de una tecnología mayor, con elementos absorbentes de sonido, que puedan retener el frío en época de verano y así mismo el calor en invierno sin producir condensación alguna, que posean un buen aspecto estético con respecto a la decoración, y que a su vez no sean inflamables. ¹

3.3.2. Conceptos Básicos

Los cielos falsos son componentes arquitectónicos con gran uso actualmente. Consta de muy variadas funciones que van de ser ocasionalmente estéticos a ser sistemas que proporcionan seguridad a las estructuras, por ejemplo, proporcionando resistencia al fuego. Según sus características, los cielos falsos pueden ser clasificados como cielos rasos (continuos), modulares/lineales, y los especiales. A su vez, los cielos rasos (continuos) pueden subdividirse en: suspendidos y directos; los cielos modulares y lineales pueden ser sub clasificados en: Suspendidos (registrables/no registrables) y directo (no registrable). ²

¹ Plataforma arquitectura, (2011). Cielos rasos. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-75414/en-detalle-cielos-rasos-3>

² Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

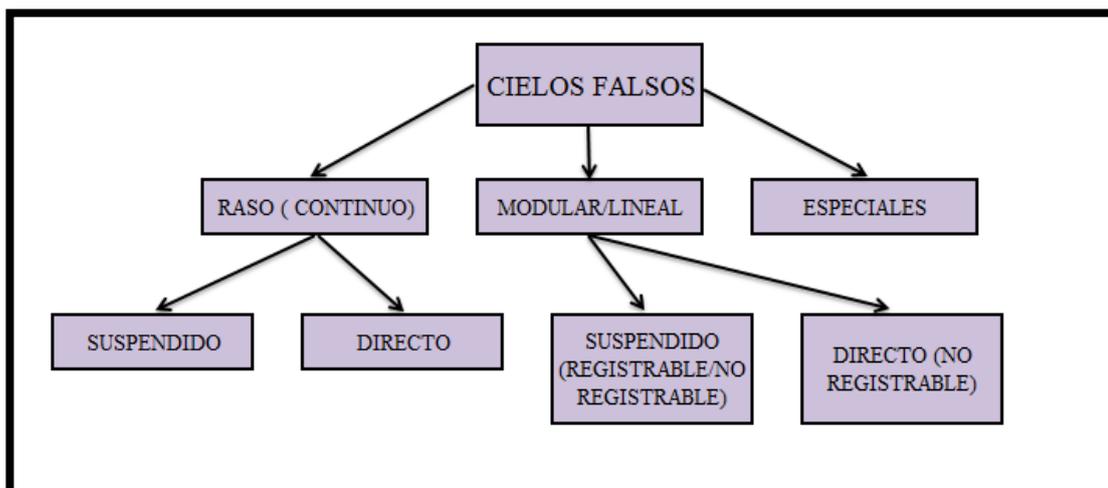


Gráfico No. 1. Esquema clasificación de cielos falsos
Fuente: autores de esta tesis

3.3.4. Cielos Falsos

Es un sistema de cubrimiento superior de un lugar o perímetro, normalmente de forma horizontal, pudiendo también ser curvo o inclinado, el cual cuenta con estructura propia de soporte y se sitúa bajo una resistente estructura, formado de entramados de perfiles de madera o metálicos y placas, son diseñados principalmente para hacer cumplir uno o más de los requerimientos siguientes: Estéticos, resistencia al fuego e higiene, acondicionamiento térmico y/o acústico, entre varios.³

3.3.5. Cielo Raso

Los cielos rasos se los considera sistemas de recubrimiento interior que, de forma ideal, del techo se puede enganchar un entramado de perfiles lo que favorece a la instalación de placas de distintos colores, formas, tamaño y texturas que todos juntos o en agrupaciones formen una superficie la misma que hace que cuente con una

³ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

aparición única y exclusiva, un sano ambiente que sea favorable para el trabajo, resistente y ventilado para soportar el potente y diario trajín laboral.

Para tener una garantía de esto, al instante de instalar un prever es muy fundamental un espacio o lugar entre el cielo raso y el techo que haga posible el intercambio y circulación entre el aire local con el aire del ambiente, para el fin de estabilizar las presiones y temperaturas entre ambos lados del cielo raso, y así poder evitar los olores, condensaciones y succiones.

La superficie nueva debe certificar así mismo su aguante o potencia ante las presencia de posibles filtraciones de forma accidental o de la humedad ambiental, tanto como la protección del ambiente para así poder ser favorable o poder evitar la muy perjudicial y dañina para nuestra salud vida microbiana, que pueden ser los hongos y bacterias. Principalmente se debe tener en cuenta la conservación y la protección del nuestro medio ambiente. ⁴

3.3.5.1 Cielos Rasos Metálicos

Los cielos rasos de Hunter Douglas, Luxalon cuentan con un material conocido como aluminio o aluzinc, con una pintura esmaltada al horno que se pueden encontrar en más de 50 colores distintos.

Es un sistema integrado por paneles metálicos largos y anchos necesarios para la obra. Son de mantenimiento sencillo y permiten la entrada a las instalaciones hidráulicas, eléctricas, etc. Comúnmente se las usa en el ámbito comercial. ⁵

⁴ F y V Construcciones C.A. Cielo raso de PVC. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://fyvconstrucciones.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1198&Itemid=67

⁵ Cielos rasos & divisiones. Metálicos. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.cielosrasos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44:cielos-rasos&catid=35:cielosrasos&Itemid=54



Gráfico No. 2. Cielos raso metalico.

Fuente: http://acusur.com/images/cielorrasos_metalicos_19.jpg

3.3.5.2. Cielos Rasos de Fibra de Vidrio

Es un cielo raso modular marca Duracustic, está compuesta por una fibra de vidrio en forma de lámina semi rígida, que cuenta con funciones de aislamiento térmico y acústico, está revestido en uno de sus lados por una película de PVC, se eleva en la estructura que cuenta con un apoyo o soporte de aluminio.

A diferencia del poliestireno (icopor), este es un producto económico, ligero, de uso comercial, que cumple con las normativas de incombustibilidad de clase A.⁶

⁶ Cielos rasos & divisiones. Fibra de vidrio. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.cielosrasos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44:cielos-rasos&catid=35:cielosrasos&Itemid=54

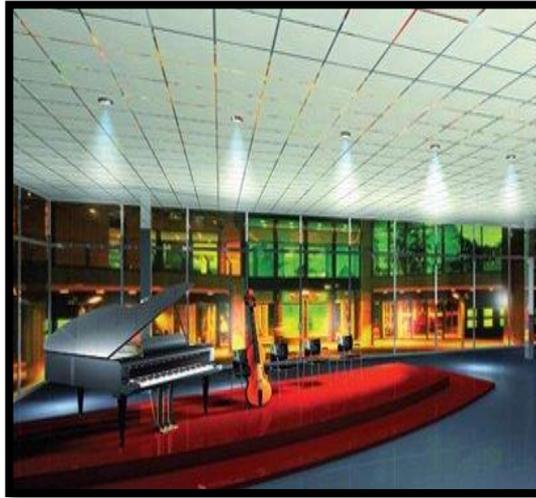


Gráfico No. 3. Cielo raso de fibra de vidrio.

Fuente: www.arquidryweb.com.ar/upload/catalogo/small/0_5_1_cielorrasos-de-fibra-minera.jpg.

3.3.5.3. Cielos rasos Drywall

Está compuesta de placas de yeso de Colombit llamado yeso Gyplac con la que esta atornillada a un sistema de acero galvanizado, es un sistema para los muros o cielos rasos respectivamente.

Todo el cielo se pinta con vinilo, las placas en sus uniones se las rellena con cinta de papel y masilla. La impresión final es una placa monolítica y totalmente plana o lisa, aunque con la estructura se pueden producir cornisas, escalonamientos, curvas, dinteles, etc. En estos últimos años se considera el sistema de ultimo apogeo en Colombia gracias a su facilidad de ensamblaje y manejabilidad. Tiene un uso comercial y residencial.⁷

⁷ Cielos rasos & divisiones. Drywall. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.cielosrasos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44:cielos-rasos&catid=35:cielosrasos&Itemid=54



Gráfico No. 4. Cielo raso drywall.

Fuente: <http://www.isopor.com.co/wp-content/uploads/2012/10/FOTO-PRODUCTOS-ARQUITECTONICOS-300x225.jpg>

3.3.5.4. Cielo Raso de Madera

Los cielos rasos hechos de madera tienen una diversidad de técnicas de instalación y patrones, con esto podemos crear varias impresiones de textura. Pueden ser tanto lineales como acanalados o cúbicos. Su ensamblaje se da en una rejilla o marco metálico para poder soportar el aparato que conforma el cielo raso y así poder evitar que esta caiga. Para conseguir un efecto colgante muchos de estos pueden encontrarse suspendidos de la estructura.

Su utilidad más común es en los lugares espaciosos y frescos con altos techos, donde la atmosfera y el sonido influyen mucho. Los lugares en los que frecuenta mucho la utilización del cielo raso de madera son en los locales de música, los lofts, las salas de estar, auditorios y entradas amplias. Se puede manipular el sonido mediante rejillas y listones de madera según sea necesario. La atmosfera puede ser elegante o rustica, según el acabado y tipo de madera que se esté utilizando, agregando un efecto artístico a la habitación.

Se debe tener presente la firmeza y seguridad cuando se encuentre suspendido el aparato. Una de sus ventajas es que tiene la capacidad de poder agregar más cosas en el sistema de red. Las directrices federales, estatales y locales consideran los códigos

contra incendios, los sismos, y la integridad de su estructura a la hora de que sea instalado un cielo raso de madera, deben seguir pautas rígidas.⁸



Gráfico No. 5. Cielo raso de madera.

Fuente: <http://www.arkiplus.com/wp-content/uploads/2013/08/techo-de-madera-de-caoba.jpg>

3.3.5.5. Cielo raso de Gypsum

En relación a que puede contar con la incombustibilidad (puede ser resistente ante el fuego) y una aislación termo acústica, este cielo raso posee características técnicas muy parecidas a la fibra de vidrio. Aun así, Son muy recomendados para su uso en aleros, espacios semi cubiertos por ejemplo en galerías, estaciones de servicio o recovas, debido a que estas características con mayores a su estética.⁹

⁸ eHow en español. Opciones de cielo raso de madera. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/opciones-cielo-raso-madera-sobre_138941/

⁹Plataforma arquitectura, (2011). Cielos rasos. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-75414/en-detalle-cielos-rasos-3>



Gráfico No. 6. Cielo raso de Gypsum.

Fuente: http://www.decorartehogar.com/cielo_raso/data/images1/cielo_raso.jpg

3.3.5.5.1. Cielo Raso Suspendido

Dependiendo del modelo de estructura o de techo a la que se encuentre vinculada, estos cielos rasos pueden tener una terminación rígida-monolítica-continua o puede ser aplacada: Si la estructura primordial de la que este suspendido el cielorraso es rígida (techo de losa), este podrá poseer como terminación un duro-monolítico-rígido revestimiento, formando así un “cielo raso armado a la cal”. Si por el contrario la estructura de la que está sujeta el armazón del cielo raso es elástica o flexible (pueden ser cabreadas etc.) este tendrá que estar compuesto de forma superficial por elementos yuxtapuestos como serían los paneles o placas que posibiliten el acompañamiento de los movimientos de la estructura si ser rotos o quebrados.¹⁰

¹⁰ Apuntes ingeniería civil, (2013). Cielorraso suspendido. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2013/12/cielorrasos-armados-caracteristicas-constructivas.html>



Gráfico No. 7. Cielo raso suspendido.

Fuente: <http://www.vai-tek.com.ar/wp-content/uploads/2014/06/Cieloraso-colgante-300x225.jpg>

3.3.5.5.2. Cielo raso directo

Como podemos ver en el ejemplo de la Figura 12, este es un cielo falso en el que las placas están directamente fijadas a la estructura de la construcción, por medio de piezas especiales o anclajes directos.¹¹



Gráfico No. 8. Cielo raso directo.

Fuente: [//mlu-s1-p.mlstatic.com/cielorrasos-desmontable-ideal-para-techos-livianos-1697-MLU2914139034_072012-F.jpg](http://mlu-s1-p.mlstatic.com/cielorrasos-desmontable-ideal-para-techos-livianos-1697-MLU2914139034_072012-F.jpg).

¹¹ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

3.5.2. Cielo Raso Modular/Lineal

El cielo raso Modular/Lineal consiste en un sistema que cuenta con dos dimensiones posibles y varias posibilidades de ser instalado, una que posee una perfilera oculta a la vista y dos con una perfilera a la vista y están consisten en que el panel este al mismo nivel de la estructura o también que este se ubique por debajo de la estructura.

Los cielos rasos modulares/lineal poseen opciones para su perforado con un diámetro de alrededor de 3 mm, de 10 mm y también de 20 mm y como se dijo anteriormente estos pueden ser instalados con una perfilera oculta o a simple vista esto dependería estrictamente de las exigencias de la construcción.

Estos de la misma forma poseen una opción de cielo raso con ranuras y estas pueden contar con un espesor entre ellas de 9 mm, 13 mm, 14 mm y 28, mm. Estos sistemas solo pueden ser instalados con una perfilera que se encuentre siempre a la vista.¹²

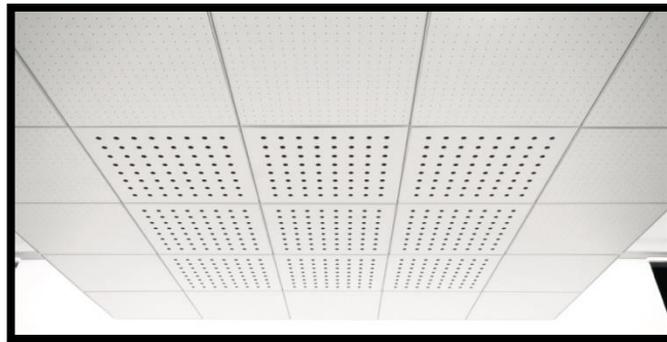


Gráfico No. 9. Cielo raso modular/lineal.

Fuente: <http://www.acusticosylivianos.com/images/Cielorasos-acusticos-modulares.png> imagen

¹² Acústicos & Livianos. Cielos raso modular. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015].
Disponible en: <http://www.acusticosylivianos.com/index.php/productos/paneles-acusticos-fantoni/sistema-60.html>

3.5.2.1. Cielo Modular Registrable

Estos cielos son los cuales sus módulos están apoyados libremente sobre la estructura y no están fijados a nada, se pueden desinstalar fácilmente.¹³

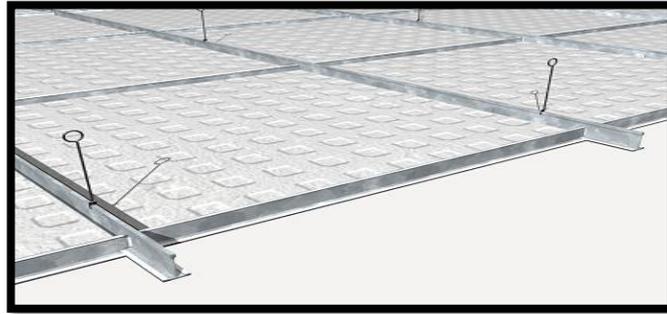


Gráfico No. 10. Cielo modular registrable.

Fuente: http://www.peru.generadordeprecios.info/imagenes2/rtb_desmont_placas_413_310_845CB431.jpg.

3.5.2.2. Cielo Modular no Registrable

Estos son los cielos modulares en cual los módulos están fijados a la estructura.



Gráfico No 11. Cielo modular no registrable.

Fuente: <http://www.microbyte.cl/cons/picarti/201303/cie3.jpg>

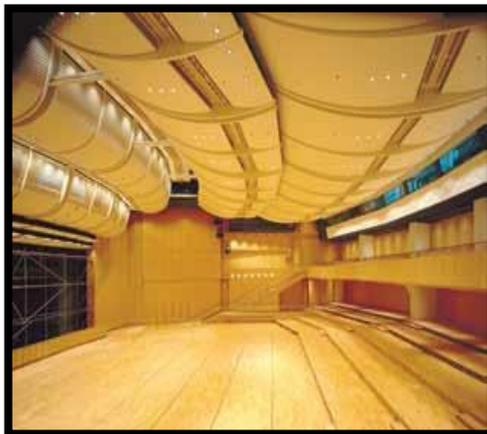
¹³ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

3.5.3. Especiales

Los cielos rasos especiales son todos los que no entran en las categorías anteriores o que tampoco compartan con alguna similitud, Estos cielos rasos se los denomina especiales por que pueden poseer sistemas alternativos de suspensión, estos pueden incluso de diversas maneras ya sean estas lineales, de formas curvas, también pueden ser radiales etc. En casos como estos la mejor recomendación que se puede hacer es seguir al pie de la letra el manual de instrucciones en el que se indica los pasos para armarlos respecto en lo que tiene que ver con la resistencia, seguridad etc.

Existen sistemas de cielo raso de tipo, de un tipo llamado Tartan Fastrack, snap-in estos son colocados a presión y son del tipo oculto, otro de los tipos que se puede nombrar aquí son el canopies que se denomina un tipo marquesina lineales y que poseen planchas largas de varios formatos, también se encuentran en este grupo las del tipo nube artística, las del tipo isla entre otras más.

Los materiales que son utilizados para estos cielos rasos especiales van desde la fibra de vidrio, la fibra mineral, el metal, la madera, el yeso, el policarbonato, etc. ¹⁴



¹⁴ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.



Gráficos No. 12,13,14. Cielo raso con juntas visibles entre placas.
Fuente: Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción. (p.14).

3.6. Componentes de los cielos rasos

Los cielos rasos en general están compuestos principalmente de tres partes.

3.6.1. La estructura

Esta de aquí puede estar compuesta por metal o madera, de una u otra manera hay muchas variantes para las construcciones de estas.



Gráfico No. 15. Estructura de cielo raso.
Fuente:http://4.bp.blogspot.com/--cqqMTgVCLA/UfbT1Z96nJI/AAAAAAAAAB-o/KS5Zbq_b_74/s1600/2013-07-29_16-14-59_602.jpg

3.6.2. Estructuras de madera

Las estructuras de madera poseen deformaciones por la presencia de la humedad, lo que significa una diferencia y notable desventaja por que esta se pudre con el pasar del tiempo.



Gráfico No. 16. Estructura de madera.

Fuente: http://www.conceptos.mx/_/rsrc/1269443302113/4-productos/estructura-de-madera/Estructura%20de%20madera%2050%25.jpg

3.6.3. Estructuras Metálicas

La estructuras metálicas no tiene problema alguno con deformaciones, su problema frecuente es la corrosión que se evita con adecuado mantenimiento y protección de esta.



Gráfico No. 17. Estructura metálica.

Fuente: <http://www.vivirhogar.es/files/2009/02/cielo-raso.jpg>

3.6.4. El cerramiento o terminación superficial

Estas de aquí pueden ser como se mostraron en la clasificación continuos, modulares/lineales, especiales en donde también se puede encontrar una enorme gamma de prototipos.

3.6.5. Dispositivos auxiliares

Los dispositivos auxiliares son un complemento para las anteriores partes de la estructura aunque pudiendo no ser imprescindibles.

Son tipos de aislaciones, barreras, desagües, soportes etc., otro d los aspectos que favorecen a estas terminaciones son que la gran mayoría por no decir su totalidad de se puede desmontar fácilmente en lo que se cataloga como una enorme ventaja en lo que tiene que ver con la higiene.

Uno de los problemas que posee estos es el denominado inflamamiento el cual experimentan las placas o paneles demasiado livianos, estos al ser expuestos a una ráfaga de aire sea esta proveniente del exterior o del interior al cerrarse una puerta en una zona que este sellada casi en su totalidad herméticamente en donde al no encontrar una salida el aire pueda levantar estas estructuras desacomodándolas o provocando una falla en estas.¹⁵

¹⁵ Apuntes ingeniería civil, (2013). Cielorrasos armados características constructivas. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2013/12/cielorrasos-armados-caracteristicas-constructivas.html>

3.7. Consideraciones generales para la instalación de cielos rasos

Confirme si los elementos en los que el cielo raso estará soportado están en capacidad de hacerlo. Pueden transmitir su deformación al cielo raso si estos se desfiguran.

- Especifique la forma en que armará la estructura y proyecte cuidadosamente los pasos y las instrucciones en que lo hará.

- Prevea las juntas que se pueda dilatar para evitar daños posteriores por una dilatación extrema.

- En todo el cielo raso lo que aproximadamente se deja para dilatar es 10 mm.

- Se debe de verificar cuales son las placas correctas que se utilizaran en la parte superior del arrume para evitar que estas de aquí no sean dañadas y deformadas por el peso propio del material.

- Debe de tener muy en cuenta la iluminación al momento de colocar la estructura de manera que al momento de instalarla el lado mas largo de esta quede de forma paralela a las ventanas.

- También debe de tenerse en cuenta al personal que valla a realizar la instalación, este debe de estar capacitado para que no se le pasen por alto los detalles de la construcción.

- Se debe de tener muy en cuenta de todos los materiales los cuales se van a utilizar en la colocación de la estructura, las especificaciones técnicas adecuadas y sus características porque una falla al momento de hacer la instalación puede ocasionar la rotura de este y deformarlo. ¹⁶

¹⁶ PROARCA. Cielos rasos Superboard. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.proarca.com.co/images/documentos/39Cielos%20Rasos%20Fibrocemento.pdf>

3.8. Característica de los cielos Rasos

Los cielos rasos poseen la particularidad de tener varias características al encontrarse en ellos propiedades mecánicas y físicas, se describirá a continuación algunas de ellas para así brindar mayor detalle de cual se usa para los determinados ambientes según los criterios de los constructores.

3.8.1. Estética

La estética es una de las propiedades más visibles que posee un cielo raso y estas son comúnmente definidas por los criterios del ambiente y del constructor.

Existe en la actualidad una variedad inmensa de tamaños, colores, texturas, formas y diversos materiales para crearlos y hacen por este motivo principalmente que se vea una gran versatilidad estética, estos cielos rasos poseen una cavidad para ser utilizada por espacios del recinto ya sean por tuberías, barreras de humo, dispensadores de aire, ductos de agua y todo esto sin verse afectado su estética inicial.¹⁷



Gráfico No. 18. Revestimientos.

Fuente: <http://www.revestimientos.ws/imagenes/revestimientos-para-cielo-rasos.jpg>

¹⁷ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

3.8.2. Resistencia al fuego

Una de las principales amenazas para los seres humanos desde que el hombre construyó por vez primera edificios y los transformó en comunidades como pueblos o ciudades, ha sido el fuego. Para tratar de evitar esta amenaza, las cualidades únicas resistentes al fuego del yeso han sido utilizadas por varios siglos para proporcionar protección del fuego a los edificios. Después del Gran Incendio de Londres que tuvo lugar en 1666, Luis XIV de Francia se preocupó de que en su ciudad capital pueda ocurrir lo mismo. Publicó un decreto real en 1667 ordenando a todos que protegieran los edificios con un revestimiento de yeso. Fue así como uno de los primeros contra incendios hizo que este fabuloso material se transformara en el yeso de París. Para poder brindarnos un conocimiento a fondo sobre las etapas críticas de crecimiento, inicio, supresión del fuego y contención, la ciencia de la ingeniería de seguridad contra incendios tuvo un gran progreso a lo largo de los años. Este entendimiento facilitó que a los ingenieros de protección contra incendios y los códigos de los actuales edificios se les proveyera estructuras a prueba de incendios para las ciudades y casas en sí.¹⁸



Gráfico No. 19. Revestimientos.

Fuente: http://www.volcan.cl/imagenes/secciones/resistencia_fuego.jpg

¹⁸ USG, (2014). Resistencia al fuego. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <https://www.usg.com/content/usgcom/spanish/products-solutions/solutions/fire-performance.html#sthash.ZI8NsKUW.dpuf>

3.8.3. Acústica

3.8.3.1. Buena acústica

“Buena acústica” generalmente en los espacios interiores, equivale a proporcionar absorción del sonido para poder controlar dentro de un lugar la reverberación. Mientras más duros sean los materiales de cielos rasos, paredes, equipos interiores y más resistente sea la superficie, será mayor el problema. Cuando se instalan materiales que son absorbentes de sonido en un espacio, de forma dramática se disminuyen los tiempos de reverberación. La forma más económica y fácil para lograr hacerlo se basa en cubrir en su totalidad al cielo raso en dichos materiales, aunque hay veces que también se necesita instalarlos en paredes firmes, fuertes y rígidas para que el efecto eco pueda ser eliminado. De preferencia, los cielos rasos acústicos tendrían que encontrarse en casi cualquier tipo de edificación, como oficinas, tiendas, hospitales, viviendas, colegios, salones de música, áreas de piscinas, polideportivos, tiendas comerciales, etc.

3.8.3.2. Nitidez en el sonido

En salones para reuniones, conferencias, piscinas donde se dan clases constantemente, salones de clases, entre otros, es particularmente importante que se pueda apreciar un tono claro y entendible. Los tiempos cortos de reverberación aquí son fundamentales.

Normalmente las actividades que se realizan en estas áreas son ruidosas y fuertes por lo que no deberían ser equipados con materiales duros que produzcan tipos de reverberación muy elevados, ambientes con mucho eco y muy poco confortables.

Los materiales que se utilicen deben ser resilientes, porosos y suaves para que pueda absorber de forma física el impacto y al mismo tiempo facilitar una buena absorción de sonido.

3.8.3.3. Aislamiento del sonido

En lo que respecta a lo que es el aislamiento de sonido es una característica propia de una estructura para lograr impedir que se transmitan sonidos desde un área determinada hasta otra, los sonidos tienen a rebotar de un lado a otro cuando se chocan contra superficies y se transmite como energía sonora.

Algunos cielos rasos poseen su estructura diseñada para que los sonidos se disipen o se expandan de acuerdo a su necesidad, estos poseen una capacidad que se denomina índice de reducción de sonido o índice de ampliación de sonido según su uso como se dijo anteriormente esto implica la frecuencia, la incidencia, la durabilidad, la claridad etc.¹⁹

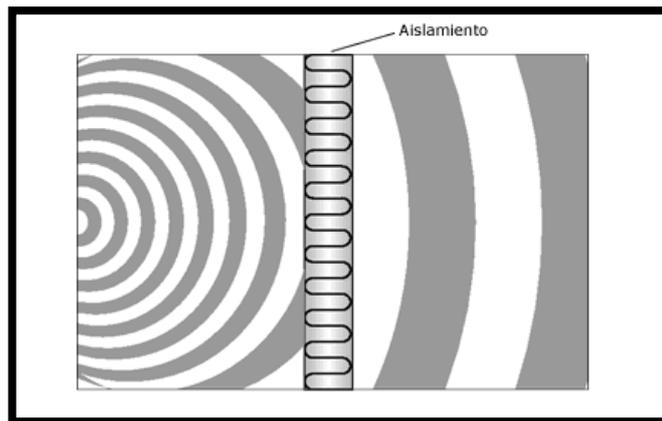


Gráfico No. 20. Acustica.

Fuente: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/r/r124cielosrasosyacustica/r124cielosrasosyacustica.htm>.

¹⁹ Construdata, (2002). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/r/r124cielosrasosyacustica/r124cielosrasosyacustica.htm>

3.8.3.4. Absorción de sonido

Los coeficientes para absorber diferentes tipos de sonidos se denominan (NRC), estos tienen límites que van desde cero a uno (a medida de que se incrementan los números significa que poseen una mejor cualidad para absorber los sonidos).

También se puede identificar los rangos que se refieren a la absorción con letras desde la A hasta la D pudiéndose identificar como el “A” el más alto y el “D” el más bajo con frecuencias de 250 hasta 4000 Hz.

En algunas ocasiones el (NRC) se lo puede utilizar como un identificador para los materiales que pueden absorber con mejor cualidad, este es un porcentaje de los coeficientes utilizados en octavas desde 250 hasta los 2000 Hz.²⁰

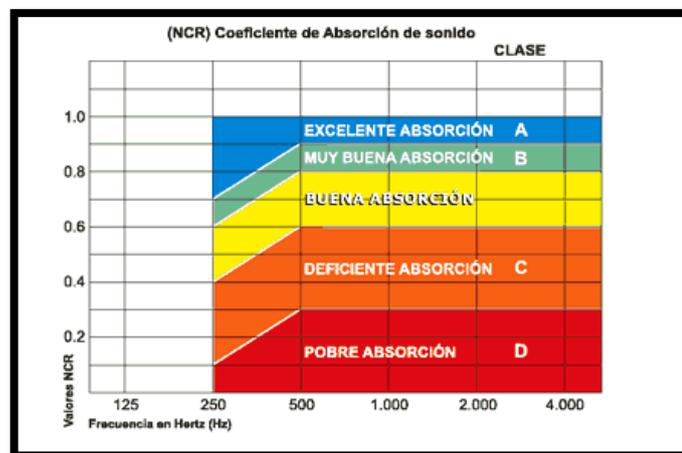


Gráfico No. 21. Coeficiente de absorción de sonido.

Fuente: www.construdata.com/BancoConocimiento/r/r124cielosrasosyacustica/r124cielosrasosyacustica.htm

²⁰ Construdata, (2002). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/r/r124cielosrasosyacustica/r124cielosrasosyacustica.htm>

3.8.3.5. Higiene

Se puede definir en lo que respecta a la higiene a la capacidad que tienen los cielos rasos debido a sus materiales para evitar la propagación de moho, hongos y así mismo el no emitir cascajos de las mismas planchas de cielo raso, existen tipos de cielos rasos que dan la facilidad de ser limpiados, esta es una característica muy importante para ambientes en los cuales la limpieza sea prioridad y se deba de mantener una imagen de asepsia intachable.



Gráfico No. 22. Higiene en cielos rasos.

Fuente: <http://instalaciondrywall.com/wp-content/uploads/2014/02/muestra7.jpg>.

3.8.3.6. Reflexión de luz

Otro factor muy importante para la construcción y el diseño de los interiores de una edificación es la iluminación de la misma, se debe de analizar las luminarias, la cantidad de luz ideal y correcta para cada espacio según el tipo de luz y también su correcta ubicación en el lugar ideal para los que fue creado.

.La ventaja que poseen los cielos falsos es que pueden instalarse conectores para luz en los lugares que sean necesarios y según los materiales de estos se puede manipular efectos de reflexión y difusión de la luz. ²¹

²¹ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.



Gráfico No. 23. Reflexión de luz.

Fuente: http://images.evisos.com.pe/2012/02/04/drywall-tabique-cielo-raso-construccion-en-seco_b5cdb3a_3.jpg

3.9. Perfilera de los cielos falsos

3.9.1. Perfilera necesaria la instalación de Cielos Rasos

La perfilera que va en los extremos de la estructura en los cuales va a ser instalado el cielo raso va con un refuerzo en sus lados opuestos para una mejor resistencia.²²

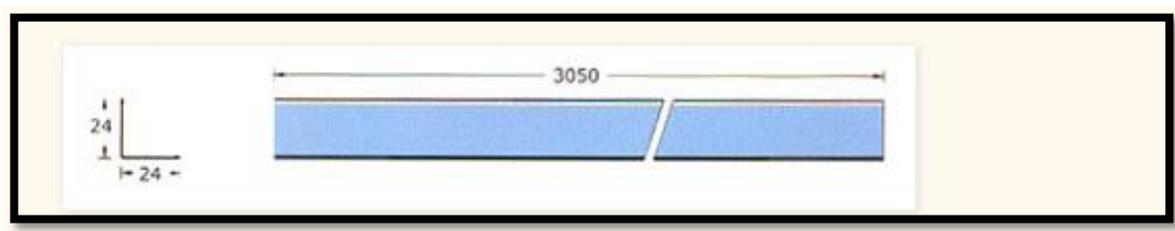


Gráfico No. 24. Perfil necesario.

Fuente: <http://www.fze.cl/perfilera.ht>

²² Cielos Falsos, (2015). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://cielosfalso.blogspot.com/search/label/C.Perfilera%20necesaria%20para%20la%20instalacion%20de%20Cielos%20Falsos>.

3.9.1.1. Perfil Primario

Están suspendidas de una varilla con nivelador del cielo existente o con un alambre galvanizado. Para esto cuenta con unas perforaciones pequeñas que ayudan en esta operación. Tienen también unas ranuras para poder conectar los Perfiles Secundarios. La colocación de las ranuras ayudan a aprovechar mucho mejor el material. Los Perfiles Principales están equipados con conector de gancho integral que posibilitan la unión entre Perfiles Principales sin necesidad de elementos adicionales. Así mismo, se encuentran provistos de juntas de dilatación que ayuda a tener un mejor comportamiento ante el fuego, consiguiendo así que la edificación completa pueda resistir el fuego.²³

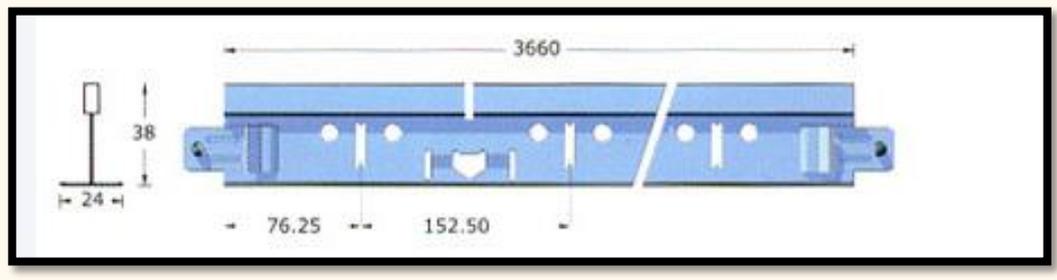


Gráfico No. 25. Perfil principal.
Fuente : <http://www.fze.cl/perfileria.htm>

3.9.1.2 Perfil Secundario

Podemos encontrar dos tipos de Perfiles Secundarios, de 61 cm y de 122 cm. Los Perfiles Principales cuentan con conectores de gancho integral lo que facilita que sean ajustados al Perfil Principal. La aplicación de ambos o uno solo, depende de la alternativa de colocación que se elija.

²³ Cielos Falsos, (2015). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://cielosfalso.blogspot.com/search/label/C.Perfileria%20necesaria%20para%20la%20instalacion%20de%20Cielos%20Falsos>.

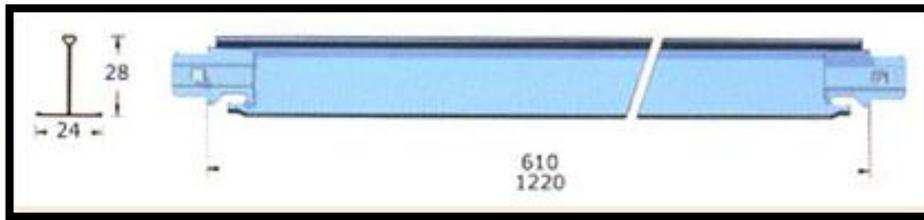


Gráfico No. 26. Perfil secundario.
Fuente: <http://www.fze.cl/perfileria.htm>

3.9.2. Sistema de Suspensión Cielo Falso

Un sistema de suspensión concierne a la edificación del soporte para la instalación de los paneles del cielo suspendido. Tanto la suspensión angosta “diseñador” (9/16”) como la standard (15/16”) se encuentran construidas en su totalidad de acero galvanizado lo que brinda estabilidad dimensional y resistencia, con opciones de cubierta en aluminio o acero galvanizado. Los perfiles secundarios se respaldan en los perfiles principales. Con el fin de conseguir la flexibilidad que se necesita para el diseño modular los perfiles principales cuentan con ranuras cada 12” (300mm.) entre centros.²⁴

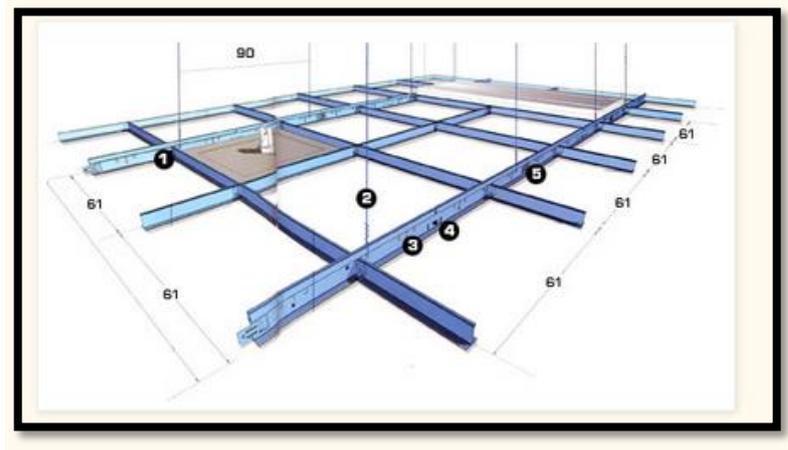


Gráfico No. 27. Sistema de suspensión.
Fuente: <http://www.fze.cl/perfileria.htm>

²⁴ Cielos Falsos, (2015). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://cielofalso.blogspot.com/search/label/C.Perfileria%20necesaria%20para%20la%20instalacion%20de%20Cielos%20Falsos>.

3.9.3. Alambres de Suspensión

En lo que concierne a la suspensión de los cielos rasos debe de ser provista por alambres que hayan sido estirados anteriormente y de un diámetro no menor a los 0.05 mm, puestos a una máxima distancia de 1200 mm., no deben de poseer una inclinación de 10 grados y estos deben de estar fijados de una manera directa a la estructura principal, no se puede colgar los cielos rasos de elementos que no sean estructura propia de la edificación. ²⁵

3.9.3.1. Conexión de los alambres de suspensión

En la conexión de los alambres para la suspensión de los cielos rasos los alambres tienen que sujetarse a los perfiles por lo mínimo dándoles unas 3 vueltas enteras de trescientos sesenta grados cada una y deben de poseer también una máxima longitud la cual es de 76 mm (ver figura 33), estos amarres deben de ser capaces para que soporten cargas verticales las cuales no van a ser menor a 45 kilogramos y estos deben de ser conectados directamente a la estructura como se lo puede observar. (Ver figura 32). ²⁶

²⁵ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

²⁶ Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.

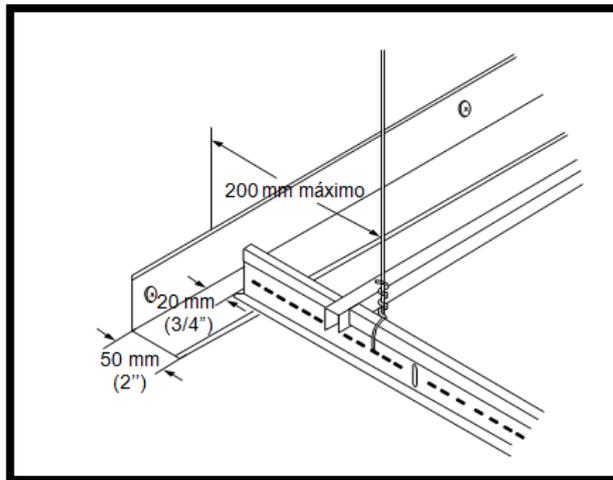


Gráfico No. 28. Colgador perimetral adicional.
Fuente: Corporacion de desarrollo tecnologico. (p. 34).

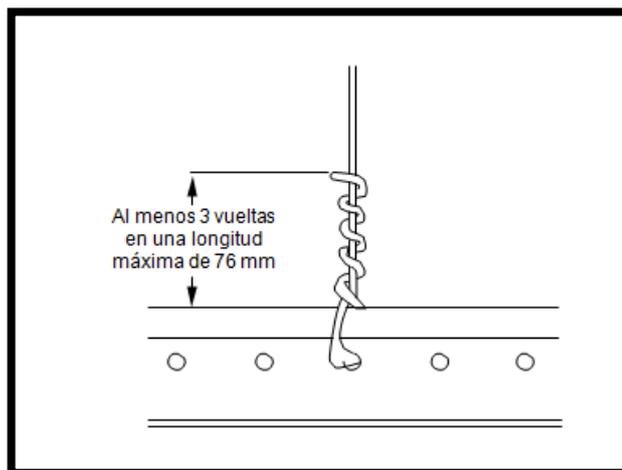


Gráfico No. 29. Detalle conexión alambre de suspensión y entramado.
Fuente: Corporacion de desarrollo tecnologico. (p. 34).

3.9.4. Arrostramiento De Sistemas De Cielos Falsos modulares

Para esos sistemas modulares en las cuales los cielos rasos cubre unas áreas mucho mayores a noventa y dos metros cuadrados estos deben de ser arriostrados de una manera lateral debido a que esto no se calcula se usan por lo menos 4 alambres de acero con unas dimensiones de entre 2,65 y 0.05 mm. De diámetros como mínimo y

como máximo estas no deben de sobrepasar una distancia mayor a 50 mm en la intersección con el perfil secundario haciendo un Angulo de noventa grados.

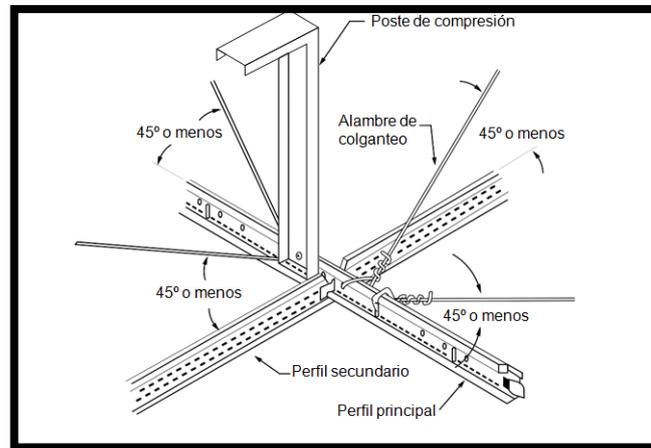


Gráfico No.30. Detalle arriostramiento y puntal de compresión.
Fuente: Corporacion de desarrollo tecnologico. (p. 35).

3.10. Juntas Sísmicas

En cambio para áreas mucho mayores a doscientos treinta metros se tiene q subdividir en áreas con partes iguales con una relación entre el largo y entre el ancho que no supere cuatro, en estas las llamadas juntas de dilatacion deben de aceptar que se mueva horizontalmente a continuación las figuras (35,36) darán ejemplos de lo escrito en este enunciado.

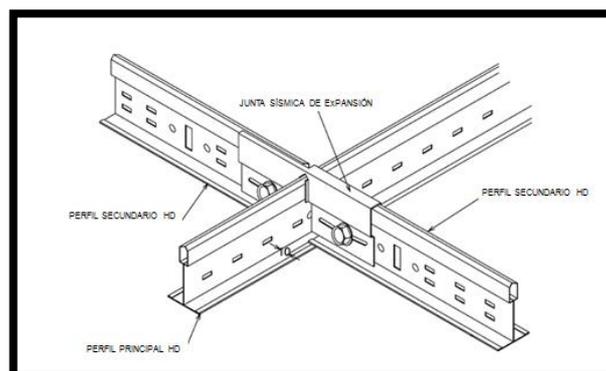


Gráfico No. 31. Junta sísmica en perfiles secundarios.
Fuente: Corporacion de desarrollo tecnologico. (p. 36).

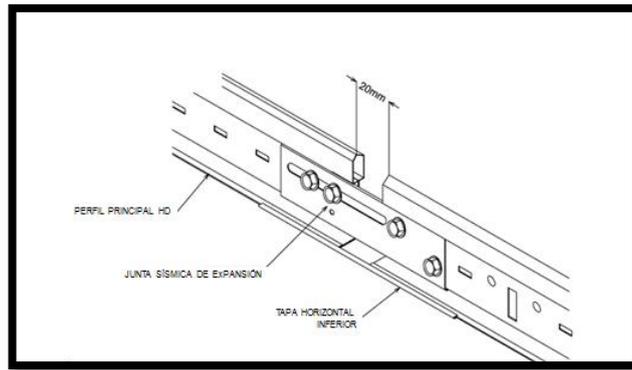


Gráfico No. 32. Junta sismica en perfil principal.
Fuente: Corporacion de desarrollo tecnologico. (p. 36).

3.11. Luminarias

Las luminarias son mecanismos que se encargan de la conexión a la red y el soporte de las lámparas. Es necesario que estas cumplan con una serie de características eléctricas, ópticas, mecánicas y algunas otras ya que no basta con que cumplan de forma eficiente su función principal.

Uno de los requerimientos que deben cumplir las luminarias es ser de fácil mantenimiento y montaje. Para esto, los instrumentos o la materia que se empleó en su construcción deben ser los apropiados para resistir el ambiente del lugar donde vaya a trabajar la luminaria y conservar la temperatura dentro de los límites de funcionamiento. A nivel de óptica, la luminaria es la encargada de la distribución y del control de la luz que emite la lámpara. Es fundamental, que en el diseño de su sistema óptico se cuide la distribución y forma de la luz, es deslumbramiento que pueda producir en los usuarios y el rendimiento del conjunto de lámpara-luminaria. Todo esto tomando en cuenta aspecto no menos importantes como son la estética o la economía.²⁷

²⁷ García, J. Luminarias. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/lamparas/luminar1.html>

3.11.1. Clasificación según las características ópticas de la lámpara

Para la clasificación de lo que son las luminarias se debe de tener en cuenta lo que se le denomina como porcentaje de flujo luminoso, este se lo emite debajo y encima del plano horizontal que este atravesando la lámpara, lo que se lo puede explicar de una manera más sencilla diciendo q se clasifica según la cantidad de luz que ilumine el techo o el suelo.²⁸

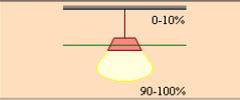
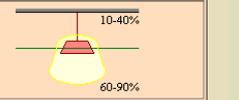
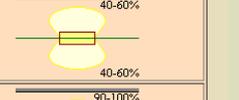
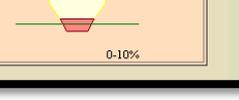
Directa		Semi-directa	
General difusa		Directa-indirecta	
Semi-indirecta		Indirecta	

Gráfico No. 33. Luminarias.

Fuente: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/lamparas/luminar1.html> imagen

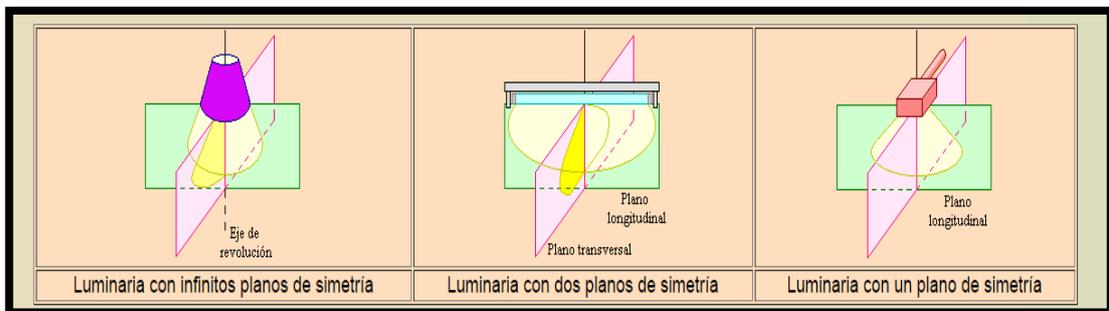


Gráfico No. 34. Luminarias.

Fuente: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/lamparas/luminar1.html> imagen

²⁸ García, J. Luminarias. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/lamparas/luminar1.html>

4. VISUALIZACION DEL ALCANCE DE ESTUDIO

4.1. Descriptiva

Se buscara especificar las propiedades, las características y perfiles importantes del proyecto en sí. Se medirá la serie de cuestiones y se recolectara información sobre cada una de ellas de manera general y/o detallada. Nos basaremos en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito o en la recolección de datos sobre este y su contexto o en ambos aspectos.

Al realizar la visita al laboratorio de Física del Instituto de Ciencias Básicas ubicado en la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, se lo consideró como: un importante estándar de aprendizaje de la física mediante experiencias, ya que los estudiantes necesitan prácticas de tecnología para tener una mejor comprensión y un mejor desarrollo intelectual.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Implementar con cielo raso el área de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí para mejorar los servicios educativos a los estudiantes y docentes.

5.2. Objetivos Específicos

- Averiguar las condiciones en las que se encuentran el laboratorio de ciencias básicas.
- Acondicionar el área del laboratorio del instituto de ciencias básicas con cielo raso, para fortalecer los ambientes educativos.
- Proponer una estructura de cielo raso en el Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí.

6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

6.1. Clases de investigación

6.1.1. De campo

Mediante el método citado se trabajó en el lugar de los hechos para la ejecución del proyecto.

6.1.2. Diagnóstico Participativo

- Mediante la observación directa.
- Reuniones con los miembros del Instituto de Ciencias Básicas.
- Lluvia de ideas.

6.1.3. Bibliográfica

La información que se recopiló para el presente trabajo fue extraída de:

- Revistas.
- Folletos.
- Internet.
- Manuales de Construcción.
- Archivos pdf.
- Entrevistas.

6.2. Técnicas a utilizar

Observación: Por medio de la técnica se observó las deficiencias de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) y se establecieron las prioridades en los trabajos de rehabilitación.

Entrevista: Por medio de la entrevista se dialogó con los ingenieros y maestros responsables en la rehabilitación del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) en las que dio sus puntos de vista sobre la ejecución e implementación del cielo raso en la estructura y de esta manera determinar las soluciones adecuadas.

Marco lógico: Estos se determinaron mediante los objetivos planteados en el proyecto.

Investigación: Mediante esta técnica se pudo recopilar la información del proyecto.

7. DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La Universidad Técnica de Manabí es una Institución de Educación Superior que en los últimos años ha experimentado un creciente desarrollo en todos los niveles, lo que es positivo para la provincia de Manabí, dotada de grandes recursos naturales y humanos, aun por explorar. Este centro de estudio creado el 25 de junio de 1952, inició su vida intelectual con 12 estudiantes y cuatro profesores, actualmente la Universidad acogen a más de 13.000 estudiantes de diferentes facultades.

En la actualidad, los estudiantes pertenecientes a la Universidad Técnica de Manabí, a pesar de que es una de las más antiguas, no cuenta con los implementos suficientes que estén acordes a la expansión que las nuevas tecnologías que se están experimentando y que ocupan un lugar importante e imprescindible en el desarrollo profesional.

Es importante rehabilitar los espacios de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas con la implementación de cielo raso, para así mantener la calidad de las estructuras existentes con un ambiente de confort ; y estas no se deterioren con el tiempo como ha venido ocurriendo hasta la actualidad.

ACTORES	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERES EN EL PROYECTO	CONFLICTOS Y ALIANZAS
UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI	Rehabilitar el Instituto de Ciencias en bienestar de los estudiantes.	Falta de recursos económicos.	-Infraestructura institucional. -Capacidad de gestión.	Ejecutar el proyecto de la rehabilitación del Instituto de Ciencias Básicas de la U.T.M.	-Con los estudiantes de la facultad. -Convenios con el Instituto de Ciencias Básicas y la Universidad.
LOS ESTUDIANTES	Contar con un laboratorio de física con equipos necesarios para realizar experiencias.	Bajo desarrollo intelectual.	Necesidad de contar con cielo raso en todos los pisos.	Mejorar la calidad de enseñanza y aprendizaje.	-Discordias con la Universidad por la mala administración de los recursos. -Frentes de apoyo para la elaboración del proyecto.
LOS INVESTIGADORES PROYECTISTAS	Diagnosticar, Estudiar y rehabilitar el Instituto de Ciencias Básicas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.	Falta de apoyo económico por parte de los involucrados.	Capacidad de establecer el proyecto para la rehabilitación del instituto de ciencias básicas.	Concientizar a las autoridades para que se pueda ejecutar el proyecto.	-Falta de apoyo por parte de la Universidad y los estudiantes.

8. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

8.1. Calculo de la perfilería y de las áreas en la instalación del cielo raso

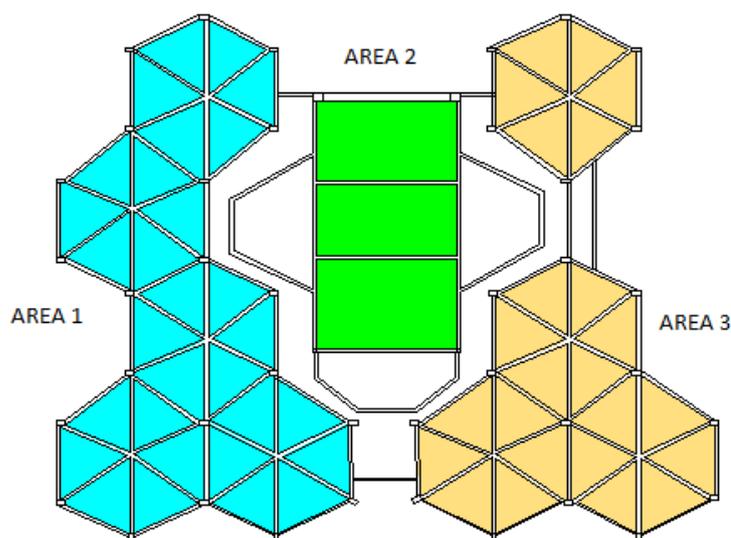
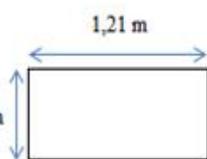


Gráfico No. 35. Áreas del Instituto de Ciencias Básicas.
Fuente: por autores de esta tesis.

Áreas Totales en las que se colocó cielo raso en los Laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB).

Áreas del (ICB) en las que se utilizo cielo raso	ÁREA 1 =	330 m ²	Dimensión de plancha de cielo raso 0,61m utilizado	
	ÁREA 2 =	255 m ²		
	ÁREA 3 =	315 m ²		
REAS TOTALES		900 m ²		DT= 0,74 m ²

Número exacto de planchas que se utilizaron en la rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB), el procedimiento utilizado fue la división entre el área total de los Laboratorios y el área de las planchas de cielo raso.

Planchas totales	↕	$900 / 0,74 =$	1216,22				
Planchas por Área	{	ÁREA 1 = 330 / 0,74 = 445,946 ÁREA 2 = 255 / 0,74 = 344,595 ÁREA 3 = 315 / 0,74 = 425,676	}	{	446 345 425	}	Numero exacto de planchas a utilizar por Área

Metros lineales de la perfilera utilizada en la rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Basicas, el procedimiento que se uso fue la sumatoria de los lados de las planchas (perimetro) multiplicarlo por el numero exacto de planchas que se utilizaron.

Metros lineales de perfiles	=	numero de planchas	{	$446 \times 3,64 = 1623,4$ $345 \times 3,64 = 1255,8$ $426 \times 3,64 = 1550,6$	}
Metros lineales totales de perfiles usados			4430		



Gráfico No. 36. perfil usado en el (ICB).

Fuente: [http://s7d2.scene7.com/is/image/Armstrong/abpe_compatible_grid15?\\$abpe_promo_slot\\$](http://s7d2.scene7.com/is/image/Armstrong/abpe_compatible_grid15?$abpe_promo_slot$)

8.2. Especificaciones Técnicas Del Cielo Raso

- Láminas de 0.61m X 1.21 m.
- Peso de 3.87 kg.
- Plancha laminada gypsum
- Evita el calor.
- Plancha hecha en china.
- -Espesor de 1.5 mm.

8.3. Perfilería

- Perfilería pintada tipo Armstrong pintado en blanco.
- Peso de perfilería 0.44 kg.
- Perfilería Alemana importada.
- Perfilería ensamblable tipo Armstrong pintado.

8.4. Alambre

- Alambre galvanizado N. 18.
- Clavo de acero de 20 X 0.2 mm.

9. ANÁLISIS DE DATOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABÌ

OBRA: REHABILITACIÒN DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS BASICAS DESDE LA FASE 1 HASTA LA FASE 5

PRESUPUESTO

Rubro	Cantidad	Unidad	Pu	Precio Total
Cubierta	915,00	m2	43,42	39729,30
Cielo Raso	900,00	m2	13,50	12150,00
Demoliciones y mampop	127,31	m2	25,19	3207,00
Lamparas	40,00	U	75,00	3000,00
Tomacorrientes 110	100,00	U	40,00	4000,00
Tomacorrientes 220	50,00	U	50,00	2500,00
Interruptores	40,00	U	37,50	1500,00
sistema de fuerza	1,00	U	7753,07	7753,07
Empastado	2104,00	m2	1,46	3080,32
Pintura	2104,00	m2	1,46	3080,32
Presupuesto Total				80000,00

10. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS

10.1. Discusión

En la rehabilitación de los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) pertenecientes a la Universidad Técnica de Manabí se utilizaron determinadas estrategias para el correcto proceso de trabajo las cuales involucraron a las autoridades y a los estudiantes que mediante la unión y una buena organización estuvieron prestos a colaborar y supervisar los trabajos realizados en la obra para así cumplir todos los objetivos de este proyecto.

Los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) de la Universidad Técnica de Manabí que han sido rehabilitados son sustentables debido a que dichos laboratorios pasan a formar parte importante para el desarrollo académico tanto de estudiantes como de docentes y en los cuales se impartirá conocimientos en un ambiente de confort, dichos laboratorios cuentan con un sistema nuevo de iluminación, climatización que garantizan las condiciones adecuadas para el correcto aprendizaje.

Se garantizará el equilibrio perfecto para las demandas a las cuales se someten día a día los estudiantes, la finalidad de la rehabilitación fue mejorar la educación mediante la adquisición de nuevos conocimientos técnicos y así poder satisfacer y cubrir con totalidad las necesidades académicas.

La constante evolución en los medios de estudio hace que la Universidad Técnica de Manabí, específicamente con los laboratorios de Instituto de Ciencias Básicas (ICB) se viera en la necesidad de rehabilitárselos con una remodelación total de la estructura y la adquisición de equipamiento de última tecnología. Se buscara brindar una atención de primera y de calidad por parte de todo el personal administrativo, es por ese motivo que se buscara una actualización de los recursos que se encuentren dentro del mismo instituto para que a la Universidad Técnica de Manabí se la reconozca en el

ambiente local como un centro de aprendizaje con sus recursos académicos y tecnológicos actualizados.

Además fortalecerán las actividades académicas debido a que cuenta con un ambiente ideal previsto de confort con todas las comodidades y de las tecnologías necesarias mediante la utilización de nuevos equipos para mejores investigaciones siendo esta una pieza fundamental en dicho proceso en el cuales se desempeñaran docentes y estudiantes.

Queda demostrada en que mientras la tecnología siga avanzando los estudiantes se verán forzados a avanzar al mismo paso y no quedarse atrás ya que esto significaría cierta y notoria desventaja en pleno siglo XXI, es por eso que con este proyecto se busca lograr una capacitación actualizada y así mismo poder investigar de una manera experimental e indagar en los nuevos métodos del conocimiento.

10.2. Conclusiones

- Se logró identificar las áreas en las cuales hubo más deterioro y se procedió a la rehabilitación del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) de la Universidad Técnica de Manabí, mediante la colocación de cielo raso.
- Se adecuaron los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) de la Universidad Técnica de Manabí con cielo raso para que así los estudiantes que reciben clases y los docentes que la imparten se sientan en un ambiente agradable, cómodo y de confort para que realicen las investigaciones en los equipos de alta tecnología.
- El Instituto de Ciencias Básicas (ICB) perteneciente a la Universidad Técnica de Manabí fue entregado en el plazo establecido cumpliendo así con uno de los objetivos específicos de este trabajo. Los laboratorios fueron dotados de todas las comodidades que van desde la parte arquitectónica, hasta la parte de implementación de equipos de alta tecnología para así lograr un impulso técnico en los estudiantes que lo visiten.

10.3. Recomendaciones

- Debido a que la rehabilitación del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) fue gracias al aporte de la Universidad Técnica de Manabí se recomienda se tenga un cuidado especial y darle un adecuado mantenimiento cada cierto tiempo para evitar daños posteriores.
- Se recomienda para los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) específicamente lo que tiene que ver con el falso techo (cielo raso) se le dé un mantenimiento cada cierto tiempo para evitar daños en la superficie de dichos cielos, así mismo verificar periódicamente los perfiles y los alambres que se utilizaron con los cuales sostienen los cielos rasos a la estructura también tener en cuenta que en la parte superior de los laboratorios en los que se encuentra la cubierta metálica se le haga revisiones cada cierto tiempo para evitar así filtraciones que puedan afectar la estructura del cielo raso.
- A los laboratorios del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) que pertenecen a la Universidad técnica de Manabí que fueron entregados en el plazo establecido también se le recomienda a los estudiantes y docentes que tomen las medidas necesarias para el buen uso de este, evitando la incorrecta manipulación de los equipos, y evitando también daños en la estructura rehabilitada.

11. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: CUBIERTA METALICA

Código: 1

Unidad: M2

Rendimiento: 15,000

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
Herramientas menores (% M.O.) 5%		0,00	0,00	0,04	0,10%	
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,75	3,75	0,25	0,63%	
				Parcial M	0,29 0,73%	
Mano de Obra						
Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEON E2)	3,00	3,01	9,03	0,60	1,52%	
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)	1,00	3,38	3,38	0,23	0,58%	
				Parcial N	0,83 2,10%	
Materiales						
Descripción	Unidad	Cantidad A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
PLANCHA DE DURATECHO 8'	U	0,420	16,13	6,77	17,15%	
GANCHOSJ	U	1,300	0,09	0,12	0,30%	
CUMBRERO	U	0,190	5,16	0,98	2,48%	
VIGAS U 80*40*2mm*6m	U	0,400	8,40	3,36	8,51%	
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,050	17,33	0,87	2,20%	
SOLDADURA AGA	KG	10,000	2,63	26,25	66,51%	
				Parcial O	38,35 97,16%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario 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	
Dirección Técnica				0,00%	0,00	
Imprevistos				10,00%	3,95	
PRECIO UNITARIO TOTAL				43,42		
VALOR PROPUESTO				43,42		

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: CIELO RASO ACUSTICO

Código: 2

Unidad: M2

Rendimiento: 2,512

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEONE 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 A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
CIELO RASO	U	1,000	3,00	3,00	24,45%	
			Parcial O	3,00	24,45%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
			Parcial P	0,00	0,00%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS				12,27	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS						
		Utilidad	0,00%	0,00		
		Dirección Técnica	0,00%	0,00		
		Imprevistos	10,00%	1,23		
PRECIO UNITARIO TOTAL				13,50		
VALOR PROPUESTO				13,50		

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: DEMOLICIÓN DE PAREDES Y MAMPOSTERÍA

Código: 3

Unidad: M2

Rendimiento: 2,000

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEON E2)	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 A	Unitario B	Costo Unitario 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. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario 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		
				Utilidad	0,00%	0,00
				Dirección Técnica	0,00%	0,00
				Imprevistos	10,00%	2,29
				PRECIO UNITARIO TOTAL	25,19	
				VALOR PROPUESTO	25,19	

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: LAMPARAS

Código: 4

Unidad: Unidad

Rendimiento: 3,000

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Unitario B	Costo Unitario 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. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario 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		

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Tomacorrientes de 110 v

Código: 5

Unidad: Unidad

Rendimiento: 3,000

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
Herramientas menores (% M.O.) 5%		0,00	0,00	0,27	0,74%	
CAMIONETA	1,00	5,00	5,00	1,67	4,59%	
			Parcial M	1,94	5,34%	
Mano de Obra						
Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEONE2)	2,00	3,01	6,02	2,01	5,53%	
CATEGORIA III (EST. OCUP. D2)	2,00	3,38	6,76	2,25	6,19%	
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)	1,00	3,38	3,38	1,13	3,11%	
			Parcial N	5,39	14,82%	
Materiales						
Descripción	Unidad	Cantidad A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
Tomacorrientes	U	1,000	29,03	29,03	79,84%	
			Parcial O	29,03	79,84%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
			Parcial P	0,00	0,00%	
Portoviejo, Mayo de 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS			36,36	100,00%	
	COSTOS INDIRECTOS					
		Utilidad	0,00%	0,00		
		Dirección Técnica	0,00%	0,00		
		Imprevistos	10,00%	3,64		
PRECIO UNITARIO TOTAL				40,00		
VALOR PROPUESTO				40,00		

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Tomacorrientes 220

Código: 6

Unidad: Unidad

Rendimiento: 3,000

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEON E2)	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 A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
TOMACORRIENTES DE 220 V	U	1,000	4,29	4,29	36,92%	
				Parcial O	4,29 36,92%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
				Parcial P	0,00 0,00%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS				11,62	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS						
			Utilidad	0,00%	0,00	
			Dirección Técnica	0,00%	0,00	
			Imprevistos	10,00%	1,16	
PRECIO UNITARIO TOTAL				12,78		
VALOR PROPUESTO				12,78		

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: INTERRUPTORES

Código: 7

Unidad: Unidad

Rendimiento: 3,000

Especificación:

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEONE E2)	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 A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
INTERRUPTORES	U	1,000	26,76	26,76	78,50%	
			Parcial O	26,76	78,50%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
			Parcial P	0,00	0,00%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS				34,09	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS						
			Utilidad	0,00%	0,00	
			Dirección Técnica	0,00%	0,00	
			Imprevistos	10,00%	3,41	
PRECIO UNITARIO TOTAL				37,50		
VALOR PROPUESTO				37,50		

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: SISTEMA DE FUERZA

Código: 8

Unidad: Unidad

Rendimiento: 1,000

Especificación:

Equipos					
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Unitario B	Costo Unitario 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. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
					Parcial P	0,00

Portoviejo, Mayo de 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS			7.048,24	100,00%
	COSTOS INDIRECTOS				
		Utilidad	0,00%	0,00	
		Dirección Técnica	0,00%	0,00	
	Imprevistos	10,00%	704,82		

PRECIO UNITARIO TOTAL	7.753,07
VALOR PROPUESTO	7.753,07

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: EMPASTE

Código: 9

Unidad: M2

Rendimiento: 25,000

Especificación: DOS MANOS

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
Herramientas menores (% M.O.) 5%		0,00	0,00	0,03	2,26%	
			Parcial M	0,03	2,26%	
Mano de Obra						
Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
CATEGORIA I (PEON E2)	2,00	3,01	6,02	0,24	18,05%	
CATEGORIA II (AYUDANTE E2)	1,00	3,38	3,38	0,14	10,53%	
CATEGORIA IV (EST. OCUP. C2)	1,00	3,38	3,38	0,14	10,53%	
			Parcial N	0,52	39,10%	
Materiales						
Descripción	Unidad	Cantidad A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
EMPASTE	SACO	0,100	7,80	0,78	58,65%	
			Parcial O	0,78	58,65%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario 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		

Portoviejo, Mayo de 2015

PRESUPUESTO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: PINTURA DE CAUCHO

Código: 10

Unidad: M2

Rendimiento: 40,000

Especificación: DOS MANOS

Equipos						
Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario 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 A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
PINTURA DE CAUCHO	GL	0,120	10,40	1,25	93,98%	
			Parcial O	1,25	93,98%	
Transporte						
Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario 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	

Portoviejo, Mayo de 2015

12. CRONOGRAMA

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABÌ

Cronograma Valorado

Rubro	Cantidad	Unidad	Pu	Precio Total	1	2	3
Cubierta	915	m2	\$ 43,42	39729,30	19864,65	19864,65	
Cielo Raso	900	m2	\$ 13,50	12150,00	3037,50	4556,25	4556,25
Demoliciones y mampostería	127,31	m2	\$ 25,19	3207,00	962,10	1122,45	1122,45
Lamparas	40	U	\$ 75,00	3000,00	750,00	1125,00	1125,00
Tomacorrientes 110	100	U	\$ 40,00	4000,00	1000,00	1500,00	1500,00
Tomacorrientes 220	50	U	\$ 50,00	2500,00	625,00	937,50	937,50
Interruptores	40	U	\$ 37,50	1500,00	375,00	562,50	562,50
sistema de fuerza	1	U	\$ 7.753,07	7753,07	1938,27	2907,40	2907,40
Empastado	2104	m2	\$ 1,46	3080,32	616,06	1232,13	1232,13
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%

13. BIBLIOGRAFIA

- Programa de las Naciones Unidas Para el desarrollo en Ecuador. (2014). Datos Generales. [En línea]. Consultado: [12, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.ec.undp.org/content/ecuador/es/home/countryinfo.html>
- Mondolatino. (2006). Población Ecuatoriana. [En línea]. Consultado: [12, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.mondolatino.eu/paises/ecuador/poblacion.php>
- Plataforma arquitectura, (2011). Cielos rasos. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-75414/en-detalle-cielos-rasos-3>
- Corporación de desarrollo tecnológico-cámara chilena de la construcción, (2013). Cielos falsos: Rasos y Modulares. (2da ed.). República de Chile.
- F y V Construcciones C.A. Cielo raso de PVC. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://fyvconstrucciones.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1198&Itemid=67
- Cielos rasos & divisiones. Metálicos. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.cielosrasos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44:cielos-rasos&catid=35:cielosrasos&Itemid=54
- Cielos rasos & divisiones. Fibra de vidrio. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.cielosrasos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44:cielos-rasos&catid=35:cielosrasos&Itemid=54
- Cielos rasos & divisiones. Drywall. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.cielosrasos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44:cielos-rasos&catid=35:cielosrasos&Itemid=54
- eHow en español. Opciones de cielo raso de madera. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/opciones-cielo-raso-madera-sobre_138941/

- Apuntes ingeniería civil, (2013). Cielorraso suspendido. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2013/12/cielorrasos-armados-caracteristicas-constructivas.html>
- Acústicos & Livianos. Cielos raso modular. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.acusticosylivianos.com/index.php/productos/paneles-acusticos-fantoni/sistema-60.html>
- <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2013/12/cielorrasos-armados-caracteristicas-constructivas.html>
- PROARCA. Cielos rasos Superboard. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://www.proarca.com.co/images/documentos/39Cielos%20Rasos%20Fibroce mento.pdf>
- USG, (2014). Resistencia al fuego. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <https://www.usg.com/content/usgcom/spanish/products-solutions/solutions/fire-performance.html#sthash.ZI8NsKUW.dpuf>
- Construdata, (2002). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en:
- <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/r/r124cielosrasosyacustica/r124cielosrasosyacustica.htm>
- Cielos Falsos, (2015). Cielos rasos y acústica. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://cielosfalso.blogspot.com/search/label/C.Perfileria%20necesaria%20para%20la%20instalacion%20de%20Cielos%20Falsos>
- García, J. Luminarias. [En línea]. Consultado: [1, julio, 2015]. Disponible en: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/lamparas/luminar1.html>

14.ANEXOS

14.1. Antes de la rehabilitación



Laboratorios del (ICB) antes de ser rehabilitado



Medición de áreas de los Laboratorios del (ICB)

14.2. Durante la rehabilitación



Enlucido Laboratorios del (ICB)



Colocación de cielo raso



Colocación de planchas de cielo raso en los Laboratorios del (ICB) foto 1

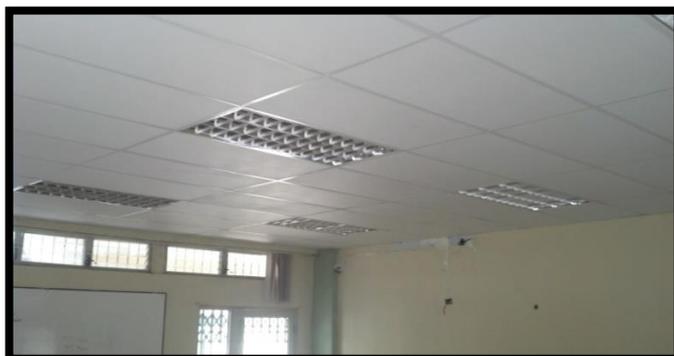


Colocación de planchas de cielo raso en los Laboratorios del (ICB) foto 2



Plancha de cielo raso

14.3. Después de la rehabilitación



Laboratorios del (ICB) terminados foto 1



Laboratorios del (ICB) terminados foto 2



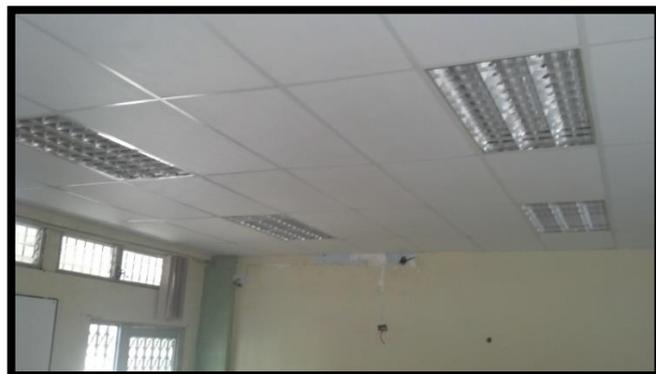
Laboratorios del (ICB) terminados foto 3



Laboratorios del (ICB) terminados foto 4



Laboratorios del (ICB) terminados foto 5



Laboratorios del (ICB) terminados foto 6

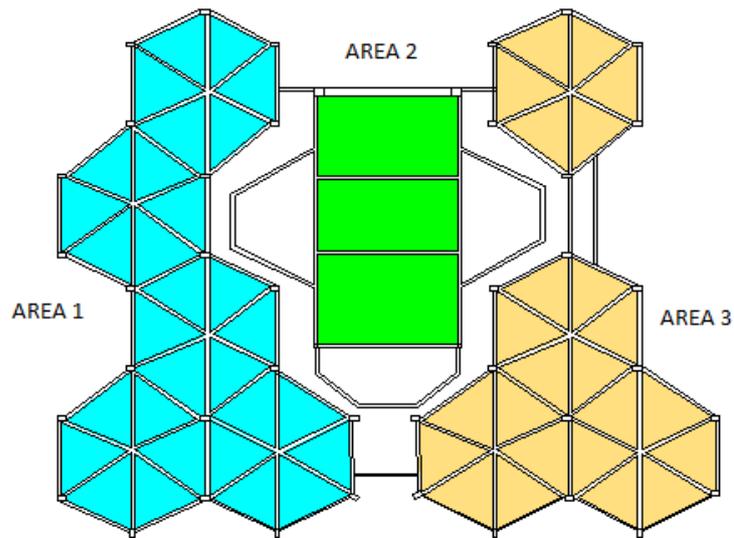


Laboratorios del (ICB) terminados foto 7



Plano 3d de los Laboratorios del (ICB)

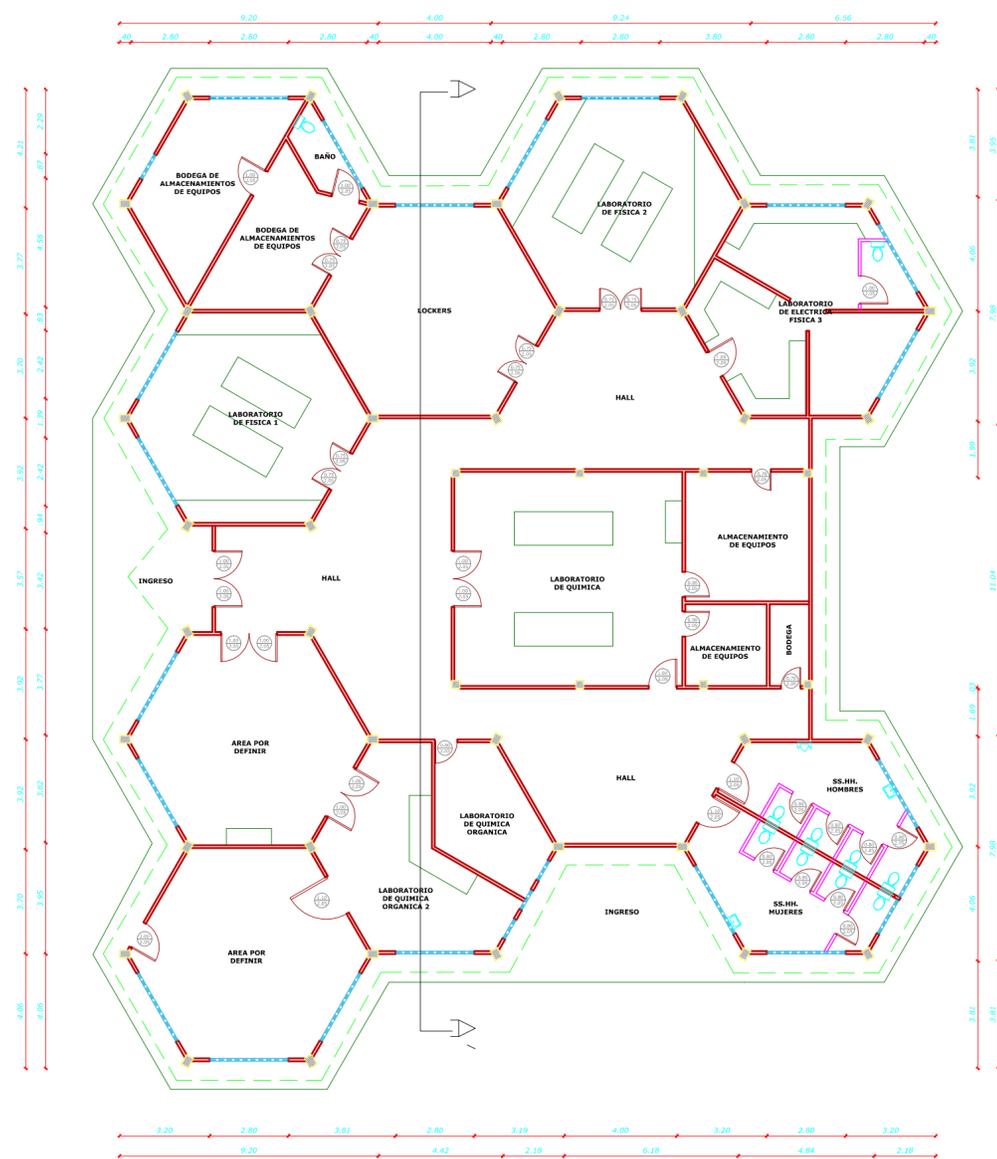




Áreas del (ICB) en las que se utilizo cielo raso	ÁREA 1 =	330 m ²	Dimensión de plancha de cielo raso 0,61m utilizado	
	ÁREA 2 =	255 m ²		
	ÁREA 3 =	315 m ²		
REAS TOTALES		900 m²		DT= 0,74 m ²

	Planchas totales	\updownarrow	$900 / 0,74 =$	1216,22				
Planchas por Área	ÁREA 1 =	330 / 0,74 =	445,946	<table border="0"> <tr><td>446</td></tr> <tr><td>345</td></tr> <tr><td>425</td></tr> </table>	446	345	425	Numero exacto de planchas a utilizar por Área
	446							
	345							
425								
ÁREA 2 =	255 / 0,74 =	344,595						
ÁREA 3 =	315 / 0,74 =	425,676						

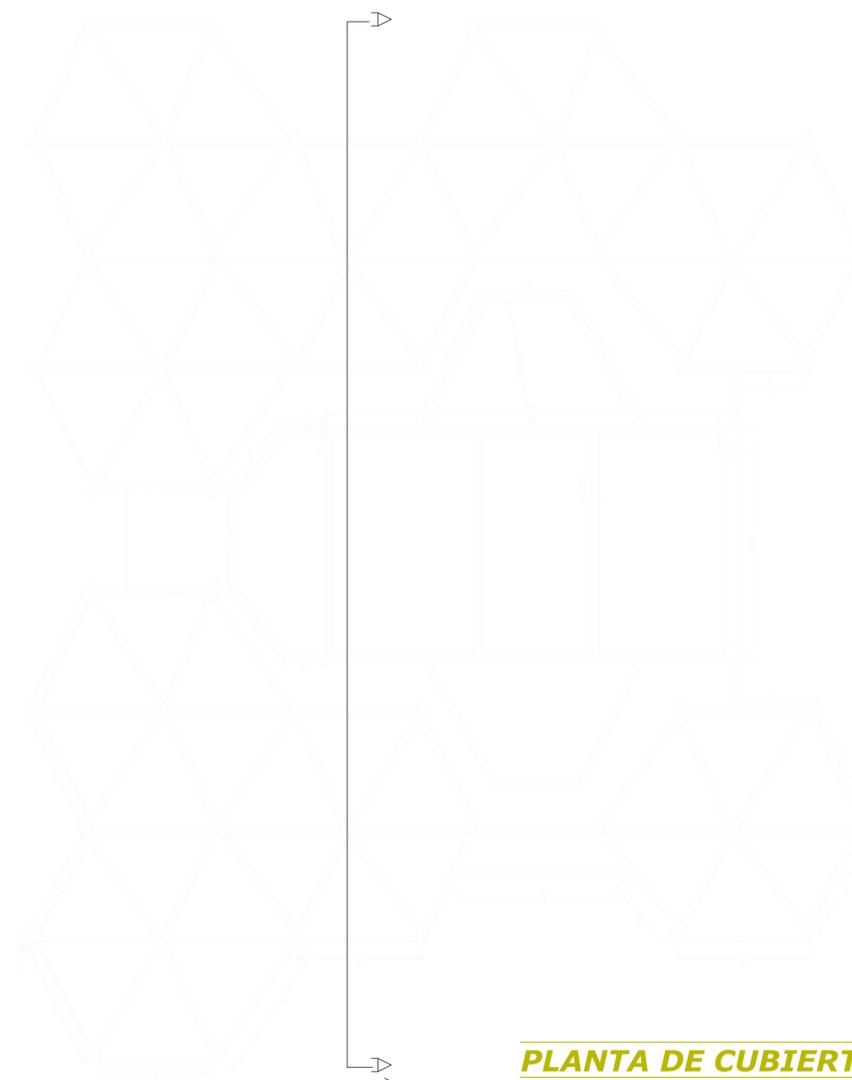
Metros lineales de perfiles	=	numero de planchas	<table border="0"> <tr><td>446 x 3,64 =</td><td>1623,4</td></tr> <tr><td>345 x 3,64 =</td><td>1255,8</td></tr> <tr><td>426 x 3,64 =</td><td>1550,6</td></tr> </table>	446 x 3,64 =	1623,4	345 x 3,64 =	1255,8	426 x 3,64 =	1550,6
				446 x 3,64 =	1623,4				
				345 x 3,64 =	1255,8				
426 x 3,64 =	1550,6								
Metros lineales totales de perfiles usados			4430						



PLANTA ARQUITECTONICO
ESC: 1/125



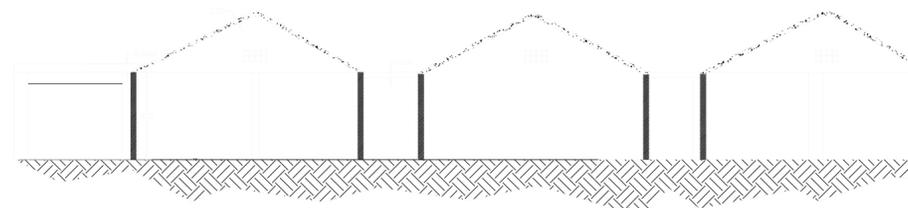
FACHADA PRINCIPAL
ESC: 1/125



PLANTA DE CUBIERTAS
ESC: 1/125

AREA EXTERIOR DE PAREDES = 449.48 m2

AREA TOTAL DE CUBIERTA = 802.4 m2



CORTE A - A'
ESC: 1/125

UNIVERSIDAD:



UNIVERSIDAD
TECNICA DE MANABI

FACULTAD:



TEMA:

REHABILITACION DE LOS
LABORATORIOS DEL INSTITUTO DE
CIENCIAS BASICAS DE LA UTM, FASE 1

INTEGRANTE:

DOLORES ANGELA BAQUE CHAVEZ

INTEGRANTE:

LUIGGI IVAN BRIONES CEDEÑO

DOCENTE RESPONSABLE:

ARQ. BOLIVAR ORTEGA BRAVO

FECHA:

OCTUBRE 2015

CONTIENE:

- PLANTA ARQUITECTONICA
- PLANTA DE CUBIERTAS
- FACHADA
- CORTE