UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Tema:

ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UN ÁREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

INTEGRANTES:

MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL

SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

PERIODO:

2015

DEDICATORIA

Este trabajo de Titulación, no es simplemente un requisito para la obtención del Título de Ingeniero Civil, es la evidencia del esfuerzo, dedicación, deseo constante de superación y el haber alcanzado un peldaño más de la extensa escalera del éxito.

Con eterna satisfacción dedico el presente trabajo realizado con mucho amor a:

Mis amados padres Rafael Mosquera Cedeño y Martha Pilay Ponce.

Mi hermana Valentina Mosquera Pilay.

Mi novia Camila Cuzme Pilligua.

Alex Rafael

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación este dedicado con mucho cariño a:

Mis padres Hugo San Lucas Villao y Angelita García Reyes

Mi hermana Licenciada Ángela Elizabeth García Reyes

Mis hermanos los ingenieros Hugo y Willy San Lucas García

Mis sobrinos Daimarly Gonzales García, Iker San Lucas Palma, Ian y Milán San Lucas Guerra.

María Lisbeth

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios, quien supo guiarme por el buen camino, y darme las fuerzas para seguir adelante, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis amados padres Rafael y Martha por su interminable apoyo, en todo momento de mi vida, por sus enseñanzas, consejos, por su eterna paciencia y perdón ante mis constantes errores. Son mi fuente de inspiración y motivación, el pilar principal de mi vida, gracias por sus esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí, para que hoy este sueño se hiciera realidad. LOS AMO.

Mi hermana Valentina por escucharme siempre y ayudarme a no darme por vencido, eres uno de los pilares de mi vida, además de ser mi hermana eres mi amiga, mi compañera de juegos y alegrías. TE QUIERO.

A mi novia Camila por ser quien estuvo siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional, por batallar junto a mí a pesar de los innumerables problemas, por su sacrificio y esfuerzo por ayudarme a culminar esta meta, GRACIAS MI AMOR.

De manera especial agradezco a nuestro tutor de titulación Ing. Líder Macías Ramos que con sus amplios conocimientos nos dirigió con aciertos, quien nos brindó gran parte de su calidad de tiempo, nos enseñó cada una de las labores requeridas para alcanzar los resultados esperados, sus aportes valiosos son el reflejo de la culminación de este trabajo.

De la misma manera doy gracias a nuestro revisor de titulación Arq. Raúl Hidalgo Zambrano, por sus valiosos aportes, en la realización de nuestro trabajo.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron a que hoy en día se hiciera realidad este sueño. Gracias.

Alex Rafael

AGRADECIMIENTO

Una vez culminado el presente trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil quiero dejar constancia de mi más sincero agradecimiento a:

Dios, ser supremo que siempre me acompaña y bendice, dándome salud y fuerzas para seguir adelante.

Mis padres, que con su ejemplo, infinita bondad, dedicación y amor me han dado fortaleza y motivación para caminar con pasos firmes hasta alcanzar el objetivo propuesto.

Mis hermanos y sobrinos los mismos que han sido fuente de inspiración para dejar atrás los problemas de la vida estudiantil y seguir por el sendero del bien con la convicción de lograr cada una de las metas trazadas y así lograr un feliz término de mi carrera.

La familia Mendoza García que abrieron las puertas de su casa y me acogieron en su seno, brindándome un ambiente familiar y poder contar con su apoyo incondicional.

Aquellos docentes que desinteresadamente transmiten sus conocimientos en las aulas de clases y en especial al Arquitecto Raúl Hidalgo Zambrano e ingeniero Líder Macías Ramos Revisor y tutor respectivamente del presente trabajo de titulación.

María Lisbeth

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ingeniero Jorge Líder Macías Ramos, Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, CERTIFICA que el presente trabajo de titulación previa a la obtención del título de Ingeniero Civil, cuyo tema es **"ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UNA ÁREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ";;** fue desarrollado bajo mi tutoría por los egresados **Mosquera Pilay Alex Rafael** y **San Lucas García María Lisbeth**, quienes cumplieron con el Reglamento General de Graduación de la Universidad Técnica de Manabí, demostrando honestidad esfuerzo y dedicación.

Ing. Líder Macías Ramos M. Sc.
TUTOR

CERTIFICADO DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad Proyecto Investigativo y que lleva por tema: **"ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UN ÁREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ"** desarrollado por los señores, San Lucas García María Lisbeth con Cédula No. 131376056-1 y Mosquera Pilay Alex Rafael con cédula No. 1313036491, previo a la obtención del título de INGENIERO CIVIL, bajo la tutoría y control del Sr. Ingeniero Jorge Líder Macías Ramos, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y 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, cumplo 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 VINCUILANTE para los fines legales pertinentes.

Arq. Raúl Hidalgo Zambrano
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARATORÍA SOBRE DERECHO DEL AUTOR

Nosotros: **Mosquera Pilay Alex Rafael y San Lucas García María Lisbeth,** egresados de la Escuela de Ingeniería Civil; declaramos que el presente trabajo de titulación llamado "ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UNA ÁREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ"; es de responsabilidad nuestra y pertenece exclusivamente a los autores; respetando derechos de terceros, guiada y orientada por nuestro director.

Mosquera Pilay Alex Rafael

San Lucas García María Lisbeth

INDICE

DEDICATORIA **2**

DEDICATORIA **3**

AGRADECIMIENTO **4**

AGRADECIMIENTO **5**

CERTIFICACION DEL TUTOR DE TESIS **6**

CERTIFICADO DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN **7**

DECLARATORÍA SOBRE DERECHO DEL AUTOR **8**

RESUMEN **12**

SUMARY **13**

1.- TEMA **14**

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **15**

3.- REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO **16**

3.1 ANTECEDENTES 16

3.2. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO 17

3.2.1 MACRO LOCALIZACION 17

3.2.2 DATOS DE MANABÍ 18

3.2.3 MICRO LOCALIZACION 18

3.3 JUSTIFICACION 19

3.4 MARCO TEORICO 20

3.4.1 ESTUDIOS DE SUELOS 20

3.4.1.1 ENSAYO DE SUELOS 20

3.4.1.2 LOS LÍMITES DE ATTERBERG 20

3.4.1.3 EL APISONADOR PRÓCTOR 21

3.4.1.4 EL ÍNDICE CBR 23

3.4.2 MATERIALES 24

3.4.2.1 HORMIGON 24

3.4.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL HORMIGÓN 25
3.4.2.3 EL ACERO ESTRUCTURAL EN EL HORMIGON ARMADO 26
3.4.2.4 MAMPOSTERIA 27
3.4.3 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS 27
3.4.3.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POTABLE 27
3.4.3.2 SISTEMAS DE ABASTO DE EDIFICIOS 28
3.4.3.3 INSTALACIÓN SANITARIA 28
3.4.4 INSTALACIONES ELECTRICAS 29
3.4.4.1 CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES 30
3.4.5 LAS MEMBRANAS ASFÁLTICAS 31
3.4.5.1 DONDE APLICAR UNA MEMBRANA ASFÁLTICA 32
3.4.5.2 VENTAJAS DE COLOCAR MEMBRANAS 33
3.4.5.3 DIFERENTES TIPOS DE MEMBRANAS 33
3.4.6 MATERIALES RENOVABLES 35
3.4.6.1 TECA 35
3.4.6.2 CAÑA GUADUA 36
3.4.6.3 VENTAJAS COMPARATIVAS VS OTRAS MADERAS 39
3.4.6.4 PAJA TOQUILLA 40
3.4.6.5 HISTORIA DEL SOMBRERO, ARTESANÍAS ELABORADAS CON PAJA TOQUILLA 40
4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO 43
5. ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES 44
6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACION 45
6.1 OBJETIVO GENERAL 45
6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 45
7. CAMPO DE ACCION 46
7.1 BENEFICIARIOS 46
8. DEFINICION Y EVALUACION DE LA MUESTRA 46

8.1 POBLACION Y MUESTRA 46
8.2 MUESTREO 47
8.3 VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS 47
9. ANALISIS DE LOS DATOS. 48
9.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 48
9.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 48
9.3 MARCO REFERENCIAL 49
9.3.1 SERVICIO COMUNITARIO 49
9.3.2 SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA FORMACION ACADEMICA 49
9.3.3 ACTIVIDADES QUE NO SON SERVICIOS COMUNITARIOS: 49
9.3.4 ACTIVIDADES DEL SERVICIO COMUNITARIO 50
9.3.4 SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA SOCIEDAD 50
9.3.5 PROYECTOS AMBIENTALES 50
9.3.6 AREAS ECOLOGICAS 51
9.3.7 ÁREAS PROTEGIDAS 51
9.3.4 RESERVAS NATURALES EN VARIOS PAISES 51
9.3.5 ECOLÓGICO 52
10. DISEÑO METODOLÓGICO 53
10.1 HIPÓTESIS 53
10.2 VARIABLE INDEPENDIENTE. 53
10.3 VARIABLE DEPENDIENTE. 54
10.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN 55
10.5 RESULTADOS ESPERADOS 56
11. CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES 96
11.1 CONCLUSIONES 96
11.2 RECOMENDACIONES 97

RESUMEN

Con la realización de este esté “ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UN ÁREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ” se deja claro que en la actualidad existe la necesidad que las instituciones tanto públicas como privadas concienticen a sus comunidades con la implantación de construcciones de áreas de servicios y mejoramiento de su ornato a través de materiales biodegradables para así evitar la contaminación del medio ambiente, teniendo en cuenta esta perspectiva se hizo imprescindible realizar los estudios para diseñar teniendo en cuenta las exigencias del Ministerio de Medio Ambiente así como las recomendaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción para que cada uno de los ambientes diseñados cumplan con el objetivo para el cual se ha previsto.

Los aspectos que se estudiaron para este caso, fueron estudio de suelo donde se midió la capacidad portante, los límites de humedad, plasticidad, densidades, las instalaciones hidrosanitarias que deben cumplir con las normas vigentes, instalaciones eléctricas las mismas que fueron diseñadas de tal manera que ofrezcan seguridad, cimentaciones para los diferentes tipos de edificaciones, curado de la caña el mismo que se lo practica mediante un proceso químico, calculo estructural de los diferentes elementos de caña guadua, estos estudios se los realizó cumpliendo con las normas técnicas para que presten los servicios comunitarios de patio de comida, zona de estudio, y mejoramiento del ornato de la Universidad Técnica de Manabí y garantizando la funcionabilidad, durabilidad y economía. El diseño del área ecológica que comprende los estudios antes mencionados brindará un aporte muy importante desde el punto de vista de los impactos ambientales y el aprovechamiento de materiales alternativos propios de nuestra provincia abaratando costos y haciendo este proyecto sustentable. El trabajo estuvo basado en el método de la comprobación experimental a través de la instrumentalización de laboratorio.

SUMARY

With this project "STUDY FOR THE DESIGN OF AN ECOLOGICAL AREA TO IMPROVE COMMUNITY SERVICES AND ORNAMENTS OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF MANABÍ" it is clear that currently there is the need for both public and private institutions realize the need of implementing the construction of service areas and improving their ornaments through biodegradable materials to avoid contamination of the environment, taking into account this perspective was essential to carry out studies to design taking into account the requirements of the Ministry of Environment and the recommendations of the Ecuadorian Construction Code in order to make that every environment designed meets the purpose for which is planned.

The aspects that were studied for this case were soil studying where the bearing capacity was measured, humidity limits, plasticity, densities, the hydro sanitary facilities that must meet the current regulations, electrical installations the same that were designed in such a way that offer security, foundations for different types of buildings, the treatment of the cane which is execute through a chemical process, structural calculations of the different elements of guadua cane, these studies were conducted following the technical standards for providing Community services as food, study area, and the improvement of the ornaments of the Technical University of Manabí and ensuring the functionality, durability and economy. The design of the ecological area will provide an important contribution from the point of view of environmental impacts and the use of alternative materials in our own province lowering costs and making this project sustainable. This work was based on the experimental method through laboratory manipulation.

1.- TEMA

ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE UN AREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVIVIOS COMUNITARIOS Y ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La poca planificación para la utilización de los espacios que no se encuentran brindando ningún servicio o que están siendo subutilizados ha generado serios inconvenientes en la comunidad universitaria ya que al no existir áreas adecuadas para estudios y complementadas con servicios comunitarios tales como puntos de expendio de alimentos y servicio de internet a través de una red wifi y áreas de estudio que permitan al estudiante desarrollar sus actividades tendientes al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje genera un ambiente de desmotivación ya que los mismos tienen que salir del campus universitario a realizar estas actividades, y las pocas áreas destinadas a este propósito no cuentan con las comodidades que se requieren para garantizar un buen ambiente de trabajo ni de estudio.

La falta de áreas destinadas a mejorar los servicios comunitarios tales como un patio de comidas y una zona WIFI de estudio con características ecológicas es muy evidente en nuestra alma mater por lo que debemos de incentivar este tipo de iniciativas que van en beneficio directo de la comunidad universitaria y es amigable con el medio ambiente. El área que se ha diseñado tiene una extensión de aproximadamente 6000 m² y está situada junto al edificio de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas la misma que en la actualidad no presta ningún servicio.

Esta propuesta permitirá tener una idea clara de los beneficios que la comunidad universitaria tendrá como una herramienta para que las autoridades acometan con los trabajos físicos de construcción ya que será un estudio completo que contará con todas las características técnicas de acuerdo a las normas.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las áreas de los espacios destinados a servicios comunitarios se definen en función a la cantidad de usuarios y al espacio mínimo indispensable para el libre tránsito de las personas más allá que será un área abierta y de libre circulación. Estas áreas por su tipo de construcción ecológicas deben ser diseñadas de tal manera que presten las condiciones de facilidad de limpieza y mantenimiento de cada uno de sus elementos que la componen para ello deben considerarse además de las exigencias arquitectónicas algunas otras consideraciones.

PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

Se consideró que la realización de este proyecto representa una alternativa de construcción para las demás áreas de la Universidad que lleva consigo un gran aporte especialmente en el tema ecológico y de servicios comunitarios por lo que se propone el "**ESTUDIOS PARA EL DISENO DE UNA AREA ECOLOGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVIVIOS COMUNITARIOS Y ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI.**"

Todos y cada uno de los componentes de esta área ecológica deberán ubicarse de manera estratégica para que exista una ventilación natural sin que haya obstrucción a la circulación de las corrientes de aire, es necesario medir estas corrientes de aire y saber cuál es su mayor porcentaje de dirección desde un punto a otro.

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

3.1 ANTECEDENTES

Al interior del campus universitario Portoviejo existen algunas pequeñas áreas diseñadas para que los estudiantes realicen sus trabajos pero las mismas no cuentan con el equipamiento adecuado ni los servicios comunitarios requeridos para el buen desempeño de esta labor y no tienen ningún tipo de estructura ecológica ya que las estructuras de estos recintos son metálicas tradiciones y con cubiertas que transmiten gran cantidad de calor y pocas corrientes de aire.

La Universidad Técnica de Manabí tiene muchas áreas que se encuentran sub utilizadas las mismas que prestan condiciones para realizar diseños de diferentes tipos que redunden en el beneficio de toda la colectividad universitaria y presentando alternativas que pueden ser implementadas en otras instituciones sean estas privadas o públicas, el presente proyecto tiene como finalidad realizar los estudios para el diseño de una área ecológica que mejore los servicios comunitarios y el ornato de nuestra alma mater, estos estudios van encaminados a preservar el medio ambiente, brindar confort a los usuarios, ofrecer un espacio de reunión y de consultas y dejar una herramienta que pueda ser utilizada para que las autoridades tomen una decisión para su construcción y que esta iniciativa sea implementada en muchas otras áreas de la Universidad.

3.2. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

3.2.1 MACRO LOCALIZACION

NIVEL NACIONAL

"Ecuador se localiza en la costa noroccidental de América del Sur; limita por el sur y por el este con Perú, y con Colombia por el norte. Las famosas Islas Galápagos pertenecen a Ecuador, y están ubicadas a aproximadamente 1 000 kilómetros de la Costa. Ecuador cubre un área de 256 370 Km2 de tierra y es el tercer país más pequeño de Sudamérica después de Uruguay y las Guayanas."[1]

A pesar de sus pequeñas dimensiones, Ecuador es uno de los países con mayor diversidad geográfica del mundo. Ostenta cuatro regiones geográficas principales: el Oriente (la selva amazónica) al este, la Sierra (cordillera andina) en el centro, la Costa (costa pacífica) al oeste, y las majestuosas Islas Galápagos al oeste de la línea costera.

NIVEL REGIONAL

Manabí es una de las provincias de la República del Ecuador (América del Sur), ubicada en la Región Litoral, cuyas playas están bañadas por las cálidas aguas del Océano Pacífico. Portoviejo, su capital provincial, está localizada a 400 kilómetros de Quito, la capital del país, y a 200 kilómetros de Guayaquil, capital de la provincia del Guayas y el más importante centro económico del Ecuador.

Manabí y sus 22 jurisdicciones municipales ha alcanzado un modesto nivel de desarrollo sobre la base de la potencialidad de sus recursos agrícolas, ganaderos y del mar, explotados en forma muy elemental por la ancestral y laboriosa presencia de los "montubios" y "cholos" manabitas.

[1] http://www.ecuadorexplorer.com/es/html/ubicacion-geografia-y-clima.html

3.2.2 DATOS DE MANABÍ

DESCRIPCION

Cuenta con una superficie de 18.893,7 km2, una población total de 1’186.125 Hab, dividida en 651.491 habitantes de la zona urbana y 534.634 que corresponden a la zona rural; Manabí tiene una densidad poblacional de 62.7 Hab./Km.2, y un crecimiento demográfico del 1,27%, consta de 22 cantones y 53 juntas parroquiales.

NIVEL LOCAL

“Portoviejo considerado como **"La ciudad de los Reales Tamarindos",** está ubicado geográficamente e a los 01 grados, 3 minutos, y 8 segundos de latitud sur, y 80 grados, 27 minutos, y 2 segundos de longitud oeste. Limita al norte, con los cantones Rocafuerte, Sucre, Junín y Bolívar; al sur, con el cantón Santa Ana; al oeste con el cantón Montecristi y el Océano Pacífico y al este con los cantones Pichincha y Santa Ana. Siendo Portoviejo una de las ciudades más antiguas de la costa ecuatoriana encierra mucha historia, cultura y tradiciones, pero a la vez se distingue por su actividad comercial y turística, es así que contamos con recursos naturales, culturales, turísticos que forman parte de un Turismo Cultural, Rural y de Sol y Playa.”[2]

3.2.3 MICRO LOCALIZACION

El presente proyecto se encuentra situado en la Universidad Técnica de Manabí campus Portoviejo a un costado del edificio de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas en las coordenadas -1.042812, -80.455871.

[2]http://www.ame.gob.ec/ame/index.php/ley-de-transparencia/53-mapa-cantones-del-ecuador/mapa-manabi/185-canton-portoviejo

3.3 JUSTIFICACION

El presente trabajo de titulación tiene como uno de los principales objetivos convertirse en el requisito previo a la obtención del título de ingeniero civil ya que se han aplicado los conocimientos adquiridos durante nuestra vida estudiantil, afianzado y adquirido nuevos conocimientos durante el desarrollo del presente trabajo.

Uno de los temas que más preocupa cuando se asume la necesidad de contar con más y mejores servicios comunitarios y que a la vez mejoren su ornato en áreas sub utilizadas dentro de la Universidad Técnica de Manabí y con estos tipos de ambientes brindar una mejor atención a propios y extraños de forma ecológica y en un espacio agradable para desarrollar actividades propias de un centro de educación superior.

La Universidad Técnica de Manabí podrá implementar este tipo de áreas en todos los predios universitarios y así ser pioneros en la gestión ambiental, creando conciencia en la comunidad estudiantil para que se continúe con iniciativas que valla enfocadas al cuidado del medio ambiente y generando plazas de trabajo al utilizar materiales propios de nuestra zona, al mismo tiempo estamos poniendo al servicio de toda la comunidad universitaria un entorno agradable de consulta y servicios adicionales, como egresados de la Escuela de Ingeniería Civil estamos en la obligación moral y técnica de presentar alternativas de construcciones con materiales ecológicos que brinden una buena impresión a la vista y que garanticen su funcionabilidad y durabilidad a un costo muy por debajo de las construcciones tradicionales.

3.4 MARCO TEORICO

3.4.1 ESTUDIOS DE SUELOS

3.4.1.1 ENSAYO DE SUELOS

En el proyecto de ejecución de una carretera, un edificio, o cualquier otra obra relacionada con la construcción, tiene gran importancia el conocimiento del terreno sobre el que vamos a cimentar. En primer lugar debemos identificar el tipo de suelo. Aunque un simple examen visual nos permita determinarlo con cierta aproximación, se debe completar la descripción con un examen granulométrico y una determinación de los límites de Atterberg. El suelo está compuesto de partículas de dimensiones variables.

El análisis granulométrico nos permite estudiar el tamaño de estas partículas y medir la importancia que tendrán según la fracción de suelo que representen. Este tipo de análisis se realiza por tamizado, o por sedimentación cuando el tamaño de las partículas es muy pequeño (por debajo de los 0.08 mm, tamiz N 200 según la serie A.S.T.M.), según esto nos podemos encontrar con elementos gruesos, gravas, arenas, limos y arcillas tal y como se indica en la Figura 1. Si bien un análisis granulométrico es suficiente para gravas y arenas, cuando se trata de arcillas y limos, turbas y margas se debe completar el estudio con ensayos que definan la plasticidad del material.

3.4.1.2 LOS LÍMITES DE ATTERBERG

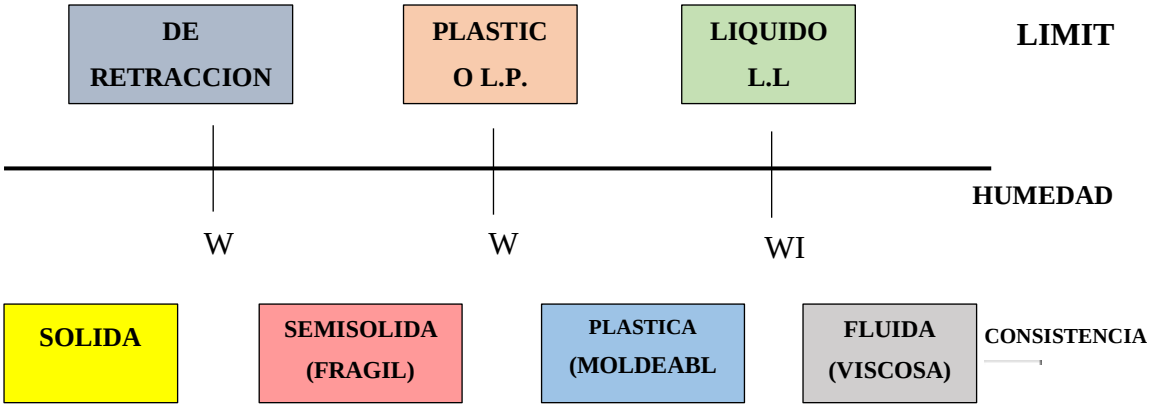
Los **límites de Atterberg** definen los contenidos de agua característicos para los que una arcilla determinada, triturada, alcanza diferentes estados de consistencia relativa y se expresan de la siguiente manera:

- **Límite líquido, L.L**: es el contenido de agua de una pasta arcillosa por encima del cual pasa del estado plástico al estado líquido.

- **Límite plástico, L.P**.: es el contenido de agua de una pasta amasada por debajo del cual pasa del estado plástico al estado semisólido.

- **Límite de retracción, L.R**.: representa el contenido de agua de una pasta amasada por debajo del cual pasa del estado semisólido al sólido. Es poco utilizado. El contenido de agua se expresa como el contenido de agua natural de la muestra inalterada en % del peso seco (w (%)).

- **Índice plástico, Ip**: Es la diferencia entre los límites líquido y plástico. Ip = wl - wp Según una primera aproximación a los límites de Atterberg nos encontramos con la siguiente clasificación.



	WL	IP
Arenas	Wl < 35	Ip > 15
Limos	20 < wl < 60	5 < Ip <25
Arcillas	Wl > 30	Ip > 15

3.4.1.3 EL APISONADOR PRÓCTOR

El apisonado Próctor, es uno de ellos y consiste en apisonar el suelo en un molde, extendiéndolo en dos capas o tongadas y compactando cada una con una maza metálica. Si el ensayo se realiza varias veces y se trasladan los resultados calculados de la densidad seca y la humedad a un gráfico, se aprecia en la curva obtenida que al aumentar la humedad de moldeo de la muestra, el peso específico seco aumenta hasta un máximo disminuyendo después. El peso específico y el contenido de humedad para el máximo de la curva se denominan respectivamente peso específico seco máximo y humedad óptima, para este tipo particular de compactación y la energía correspondiente.

Cuando la energía de compactación que se utiliza es mayor el ensayo se conoce como ensayo de apisonado Próctor Modificado. La relación humedad-peso específico para un

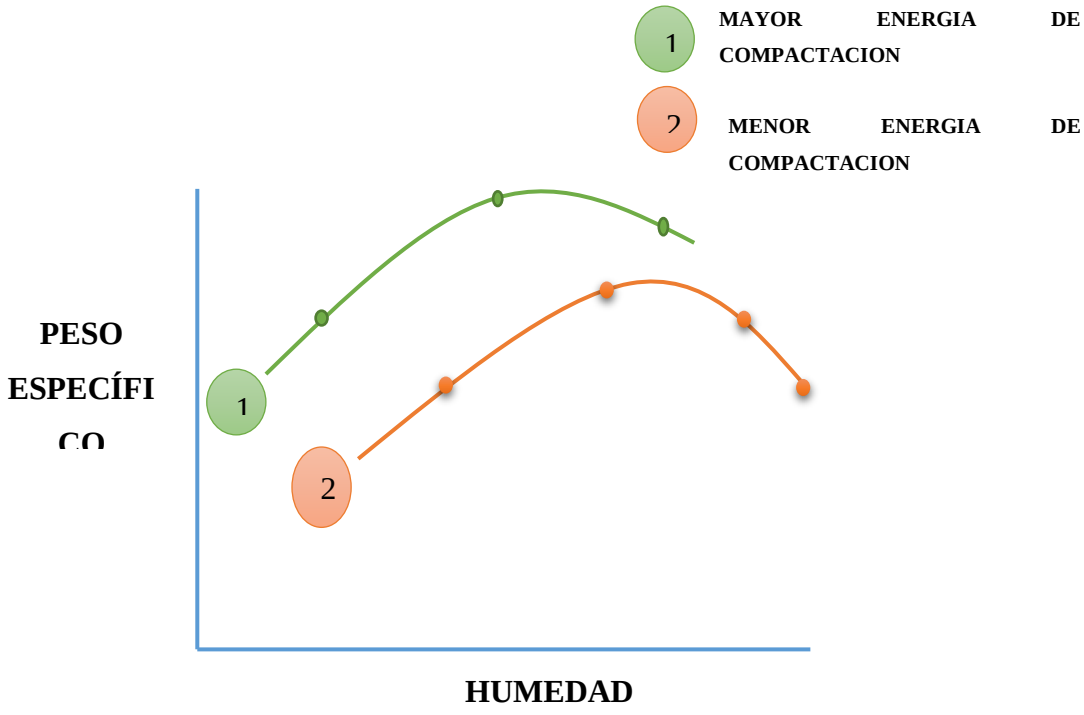
suelo determinado depende del grado y tipo de compactación como se aprecia en la Figura 4, cuanto mayor es la energía de compactación (curva 1), mayor es el peso específico y menor la humedad óptima.

Tras numerosos ensayos con diferentes clases de materiales, se ha podido observar lo siguiente:

- Los suelos granulares no responden a las variaciones en la humedad y en la energía de compactación en la forma que lo hacen los suelos de grano fin. En los suelos sin cohesión para humedades bajas se obtienen pesos específicos muy bajos, debido a que las fuerzas capilares se oponen a la reorganización de los granos de arena.

- Aumentando la energía de compactación y con una humedad dada se consigue que las partículas que forman la estructura de un suelo se reorganicen de una forma más ordenada y con una distribución aproximadamente paralela.

- Los esfuerzos totales y las presiones intersticiales de un suelo pueden variar considerablemente por efecto de la compactación.



- Según pruebas realizadas por Lambe, el aumento de la energía de compactación en un suelo de grano fino reduce la permeabilidad, al aumentar el peso específico seco y disminuyendo así los vacíos disponibles para el flujo del agua.

- Cuando se ejecute un pavimento o estructura cualquiera se debería tener en cuenta no sólo el comportamiento del suelo compactado, sino el comportamiento del suelo bajo el pavimento terminado.

3.4.1.4 EL ÍNDICE CBR

Es un factor importante, indicativo de la respuesta que puede dar un determinado tipo de suelo ante la colocación de un pavimento de Euroadoquines y que nos va a permitir diseñarlo de acuerdo con los resultados que se obtengan, es el índice CBR.

El Índice CBR (California Bearing Ratio).- se utiliza para evaluar la capacidad portante de los suelos de explanaciones aunque, también es aplicable a capas de base y subbases de firmes y se define como: el tanto por ciento de la presión ejercida por un pistón sobre el suelo, para una penetración determinada, con relación a la presión correspondiente a la misma penetración en una muestra tipo (NLT-111/87).

Por otro lado se puede llegar a relacionar módulos característicos del suelo, que nos permiten conocer sus propiedades de una manera más concreta, como el módulo elástico, E, o el módulo de deformación del suelo, K (Figura 5), con el índice CBR.

Figura 5. Relación del módulo K con el índice CBR.

Se puede observar el valor del módulo K aumenta considerablemente cuando el valor del índice CBR es mayor de 20, es decir cuando la explanada tiende a ser poco

deformable. De acuerdo con lo comentado se pueden relacionar el tipo de explanada, el índice CBR, el ensayo Proctor y los límites de Atterberg con los tipos de suelo, que según el PG 3 (1975) se clasifican en: suelos inadecuados (SI), tolerables (ST), adecuados (SA) y seleccionados (SS), de la siguiente manera:

- E1 (5 <= CBR < 10): Explanada deformable
- E2 (10 <= CBR < 20): Explanada poco deformable
- E3 (20 < CBR): Explanada muy poco deformable

"En la Figura 6 se observa que las explanadas consideradas para el cálculo de secciones (E1, E2, E3), se relacionan con los suelos aceptables y seleccionados. Cuando el índice CBR correspondiente se encuentra por debajo del 5 se debe proceder un tratamiento de mejora del mismo. De acuerdo con los resultados de estos ensayos y como ya se ha indicado a lo largo de este Manual y en especial en el capítulo 5 y el capítulo 6, se obtienen unas determinadas características que deben cumplir las explanadas, bases y subbases que conforman un pavimento de euroadoquines para que su comportamiento bajo un tráfico determinado, según el proyecto a realizar, sea correcto."[3]

3.4.2 MATERIALES

3.4.2.1 HORMIGON

El hormigón es el segundo compuesto con mayor volumen de consumo en el planeta y es de gran importancia en el desarrollo económico de un país.

Es el más común de los materiales provenientes de la mezcla de cemento, agregados, agua y aditivos.

"La durabilidad del hormigón de cemento hidráulico se define como su capacidad para resistir la acción del intemperismo, los ataques químicos, la abrasión o cualquier otro proceso de deterioro a la cual una estructura se encuentra expuesta. Un hormigón durable conservará su forma y calidad originales al estar expuesto a su ambiente."[4]

[3] http://www.construmatica.com/construpedia/Ensayo_de_Suelos

[4] http://www.holcim.com.ec/productos-y-servicios/portafolio-holcim/hormigon.html

3.4.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL HORMIGÓN

H8 – HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN

Clasificación: Hormigón tipo H8, Resistencia característica mínima: σ ‘bk = 80 kg/cm2. Contenido mínimo de cemento:: 220 kg/m3. Razón agua – cemento máxima: 0,50. Asentamiento: 5-7cm. (Tolera. ± 2 cm). Tamaño del agregado grueso: 32 mm.

H13 – HORMIGONES PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Clasificación: Hormigón tipo H13. Resistencia característica mínima: σ ‘bk = 130 kg/cm2. Cemento puzolanico. Contenido mínimo de cemento: 260 kg/m³. Razón agua – cemento máxima: 0,5. Asentamiento: 10 cm (Tolerancia ± 2 cm). Tamaño máximo del agregado grueso: será de 32 mm.

H17 – HORMIGONES PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Clasificación: Hormigón tipo H17. Resistencia característica mínima: σ ‘ bk = 170 kg/cm2. Cemento puzolanico. Contenido mínimo de cemento: 300 kg/cm³. Razón agua – cemento máxima: 0,5. Asentamiento: 10 cm (Tolerancia ± 2 cm). Tamaño máximo del agregado grueso: será de 32 mm.

H21 – HORMIGONES PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Clasificación: Hormigón tipo H 21. Resistencia característica mínima: σ ‘bk:= 210 kg/cm2. Cemento puzolanico. Contenido mínimo de cemento: 340 kg/cm³. Razón agua – cemento máxima: 0.45. Asentamiento: 5 cm (Tolerancia ± 1 cm). Tamaño máximo del agregado grueso: 32 mm

H25 – HORMIGONES PARA PAVIMENTOS

Clasificación: Hormigón tipo H25. Resistencia característica mínima: σ ‘bk: 250 Kg/cm2. Cemento puzolanico. Contenido mínimo de cemento: 380 kg/cm³. Razón agua – cemento máxima: 0.45. Asentamiento: 7 cm (Tolerancia ± 1 cm). Tamaño máximo del agregado grueso: 32 mm.

H30 – HORMIGONES PARA PAVIMENTOS

Clasificación: Hormigón tipo H30. Resistencia característica mínima: σ ‘bk: 300 Kg/cm2. Cemento puzolanico. Contenido mínimo de cemento: 420 kg/cm³. Razón agua – cemento máxima: 0.45. Asentamiento: 5 cm (Tolerancia ± 1 cm). Tamaño máximo del agregado grueso: 32 mm.

3.4.2.3 EL ACERO ESTRUCTURAL EN EL HORMIGON ARMADO

El acero es una aleación basada en hierro, que contiene carbono y pequeñas cantidades de otros elementos metálicos. Generalmente el carbono representa entre el 0.5% y el 1.5% de la aleación. El acero utilizado en estructuras(barras y cables) es un material apto para resistir solicitaciones traccionantes, lo que lo convierte en el componente ideal para combinarse técnicamente con el hormigón simple, con el que conforma el hormigón armado y el hormigón pre esforzado

Además, el acero en barras en capacidad de resistir eficientemente solicitaciones de cortante y de torsión, aunque por su costo mucho más elevado que el del hormigón simple, el porcentaje volumétrico del acero dentro del hormigón armado y del hormigón pre esforzado es relativamente pequeño (generalmente entre 0.5% y 3%, dependiendo del elemento estructural).

Cuando está adecuadamente confinado arriostrado, el acero en barras también es capaz de resistir adecuadamente las solicitaciones de compresión, aunque económicamente no sea la solución más apropiada. El acero empleado en el hormigón armado es distribuido comercialmente en varillas con resaltes (varillas corrugadas) con distintos diámetros nominales.

Cuando está adecuadamente confinado arriostrado, el acero en barras también es capaz de resistir adecuadamente las solicitaciones de compresión, aunque económicamente no sea la más apropiada.

El acero empleado en el hormigón armado es distribuido comercialmente en varillas con resaltes (varillas corrugadas) con distintos diámetros nominales.

DIMENSIONES NOMINALES NOMINAL DIMENSIONS					
Calibre Pulgadas *Gauge Inches*	Calibre mm *Gauge mm*	No. Designación *Designation Number*	Peso Nominal en Kg./m. *Nominal Weight in Kg./m.*	Área Sección Transversal mm² *Cross Section Area mm²*	Perímetro mm. *Perimeter mm.*
3/8	9.5	3	0.560	71	29.8
1/2	12.7	4	0.994	127	39.9
5/8	15.9	5	1.552	198	50.0
3/4	19.1	6	2.235	285	60.0
1	25.4	8	3.973	507	79.8
1 1/4	31.7	10	6.225	794	99.9
1 1/2	38.1	12	8.938	1140	119.7

Varillas de 10 hasta 25 mm de diámetro se las consigue directamente en el mercado, en longitudes de 6, 9 y 12 m., y a partir de ese diámetro se las fabrica bajo pedido. Varillas de menos de 10mm.se las expende en rollos.
En el diseño se suelen escoger varias varillas de un mismo diámetro o combinaciones de diámetros de varillas para obtener las secciones transversales requeridas.

3.4.2.4 MAMPOSTERIA

Le llamamos mampostería al sistema de **construcción** que consiste en levantar muros a base de bloques que pueden ser de arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros. Actualmente se unen utilizando un mortero de cemento y arena con un poco de agua, en las proporciones adecuadas.

Es uno de los primeros sistemas constructivos en utilizarse por el hombre, ya que utilizaba los materiales fáciles de encontrar en las zonas donde habitaba, tales como el barro para las construcciones de adobe o la piedra para edificaciones más grandes. A estas construcciones sin refuerzo alguno se les denomina Mampostería simple.

Hoy en día en este sistema se utilizan ladrillos de barro cocido o bloques de concreto, ya que tienen una gran capacidad de soporte. Estos se utilizan como simple relleno en caso de marcos estructurales (mampostería confinada), o como parte de la estructura en el cual se coloca refuerzo interior en el muro, y le llamamos mampostería reforzada.[5]

3.4.3 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

3.4.3.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POTABLE

El sistema de suministro de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería que con un conjunto fuentes de abastecimiento, captaciones, estructuras de almacenamiento y regularización, tuberías y domiciliarias, se suministra el agua potable de las fuentes hasta los hogares y edificios de una ciudad, municipio o área rural comparativamente concentrada.
Podemos obtener agua potable de varias formas o sistemas, esto depende de la fuente de abastecimiento, como son:

[5] http://constructoracmproyectos.com/que-es-mamposteria-en-construccion/

a) Agua de lluvia almacenada en aljibes. Depósito destinado a guardar agua potable, procedente del agua de lluvia, que se recoge mediante canalizaciones, por ejemplo, de los tejados de las casas. Normalmente se construye subterráneo, total. Suele estar construido con ladrillos unidos con. Las paredes internas suelen estar recubiertas de una mezcla de cal, arena, óxido de hierro, arcilla roja y resina de lentisco, para impedir filtraciones y la putrefacción del agua que contiene.

b) Agua proveniente de manantiales naturales. Es una fuente natural de agua que brota de la tierra o en las rocas), donde el agua subterránea aflora a la superficie.

c) Agua subterránea. Captada a través de pozos o galerías filtrantes.

d) Agua superficial. Proveniente de ríos, arroyos, embalses o lagos naturales.

e) Agua de mar. Según el origen del agua, para transformarla en agua potable, deberá ser sometida a tratamientos, que van desde la simple desinfección a la desalinización.

3.4.3.2 SISTEMAS DE ABASTO DE EDIFICIOS

Los sistemas que se utilizan para abastecer a un edificio, se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Sistemas de abastecimiento directo
- Sistemas de abastecimiento por gravedad
- Sistemas de abastecimiento combinado
- Sistemas de abastecimiento por presión

3.4.3.3 INSTALACIÓN SANITARIA

Es el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son las trampas tipo P, tipo S, sifones, céspoles, coladeras, etc., necesarios para la evacuación de una edificación.

Las instalaciones sanitarias tienen, tienen por objeto retirar de las construcciones en forma segura, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para evitar que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se usan los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

“Las instalaciones sanitarias, deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e

instalarse en forma lo más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

A pesar de que en forma universal a las aguas evacuadas se le conoce como aguas negras, suele denominárseles como aguas residuales, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, o también se les pueden llamar y contada propiedad como aguas servidas, porque se desechan después de aprovechárseles en un determinado servicio."[6]

A las aguas residuales o aguas servidas, suele dividir por necesidad de su coloración como:

- **a)** Aguas negras, las provenientes de mingitorios y w.c.).
- **b)** Aguas grises, las evacuadas en vertedores y fregadero).
- **c)** Aguas jabonosas, las utilizadas en lavabos, regaderas, lavadoras, etc.,).

3.4.4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Se le llama instalación eléctrica al conjunto de elementos los cuales permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos dependientes de esta. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitares, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones, y soportes.

Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos).[7]

Una instalación eléctrica debe de distribuir la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente. Además algunas de las características necesarias de estas son:

- **a)** Confiables, es decir deben realizar el objetivo propuesto, en todo tiempo y en toda la extensión de la palabra.
- **b)** Eficientes, es decir, energía transmitida con la mayor eficiencia posible.
- **c)** Económicas, o sea con un costo final adecuado a las necesidades a satisfacer.

---

[6] http://hidraulica.umich.mx/bperez/APUNTES%20INST-HID-SAN.pdf

[7] https://descubriendolaingenieriaelectromecanica.wikispaces.com/instalaciones+electricas

d) Flexibles, referible a posibles ampliaciones, disminuirse o modificarse con facilidad, y según posibles necesidades futuras.

e) Simples, o sea con facilidad de operación y el mantenimiento sin necesidad de recurrir a métodos o personas altamente calificados.

f) Agradables a la vista, una instalación bien hecha simplemente se ve "bien".

g) Seguras, aquellas con garantía de seguridad a las personas y propiedades durante su operación común.

3.4.4.1 CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Para fines de estudio, nosotros podemos clasificar las instalaciones eléctricas como las sigue:

Por el nivel de voltaje predominante:

a) Instalaciones residenciales, son las de casa habitación.

b) Instalaciones industriales, se encuentran en el interior de las fábricas, generalmente son de mayor potencia comparadas con la anterior.

c) Instalaciones comerciales, respecto a su potencia son de tamaño comprendido entre las dos anteriores.

d) Instalaciones en edificios, ya sea de oficinas, residencias, departamentos o cualquier otro uso, y pudieran tener su clasificación por separado de las anteriores.

e) Hospitales.

f) Instalaciones especiales.

Por la forma de instalación:

a) Visible: se puede ver directamente.

b) Oculta: no se puede ver por estar dentro de muros, pisos, techos, etc. de los locales.

c) Aérea: está formada por conductores paralelos, soportados por aisladores, usan el aire como aislante, pudiendo estar los conductores desnudos o forrados. En algunos casos se denomina también línea abierta.

d) Subterránea: establecida debajo del piso, sin importar la forma de soporte o material del piso.

Por el lugar de la instalación:

Las instalaciones eléctricas también pueden clasificarse en normales y especiales según, el lugar donde se ubiquen:

a) Las instalaciones normales pueden ser interiores o exteriores. Están a la intemperie, deben de tener los accesorios necesarios (cubiertas, empaques y sellos) para evitar la penetración del agua de lluvia aun en condiciones de tormenta.
b) Se consideran instalaciones especiales a aquellas colocadas en áreas con ambiente peligroso, excesivamente húmedo o con grandes cantidades de polvo no combustible.

Por el tipo de lugar:

a) Lugar seco, aquellos no sujetos normalmente a derrames de líquidos.
b) Lugar húmedo, los parcialmente protegidos por aleros, corredores techados pero abiertos, así como lugares interiores que están sujetos a un cierto grado de humedad pos condensación, tal como sótanos, depósitos refrigerados o similares.
c) Lugar mojado, donde se tienen condiciones extremas de humedad, tales como intemperie, lavado de automóviles, instalaciones bajo tierra en contacto directo con el suelo, etc.
d) Lugar corrosivo, se pueden encontrar expuestas a sustancias químicas corrosivas.
e) Lugar peligroso, en donde las instalaciones están sujetas a peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, polvo o fibras combustibles dispersasen el aire.

3.4.5 LAS MEMBRANAS ASFÁLTICAS

También conocidas como láminas asfálticas o mantas asfálticas impermeabilizantes) pre elaboradas, son fabricadas en proceso de continuo, partiendo del asfalto oxidado, plástico nº1 (bitumen asfáltico elastométrico) de gran elasticidad, como componente principal.

Este asfalto se recibe en camiones tanques térmicos en estado líquido y a una temperatura de aproximadamente 200. Es fabricada en una máquina laminadora en proceso de continuo junto con las otras materias primas constitutivas, aluminio (foil de aluminio de temple extra blando, laminado plano) y polietileno de alta densidad en diferentes espesores en lámina, y que va aplicado como terminación (el más fino) y como armadura central (el más grueso).

El resultado final es un rollo de 10 m2, de una membrana en frío, y que al ser elaboradas en una máquina de cilindros rotativos permite obtener un producto final de calidad controlada con un acabado perfecto y un espesor uniforme en toda su superficie, listo para aplicar sobre el techo.

Las membranas asfálticas que se encuentran hoy en el mercado actual son todas de similares características y aunque en primera instancia parecen iguales, luego, a través del tiempo demuestran que no lo son.

El asfalto plástico que se utiliza lleva incorporada una carga mineral, que puede ser orgánica o inorgánica. El modo de mezclado de dicha carga y la proporción a incorporar de la misma no es un simple dato a mencionar. Sino que por el contrario es un proceso fundamental en la composición de la materia prima para obtener un óptimo resultado final de la masa asfáltica.

Las membranas para techos lamiplas, son para el público consumidor un producto inmejorable de condiciones permanentes, de fácil aplicación y de confiable durabilidad. Obteniendo como resultado final una solución definitiva para la perfecta impermeabilización de una cubierta, y sobretodo aportando una indispensable condición a la hora de tomar decisiones ya que se obtiene un importante y real ahorro derivado de su fácil aplicación por la durabilidad del producto una vez colocado sobre una cubierta. Hay distintos tipos de membranas asfálticas, membrana sin aluminio, membrana con aluminio, o membrana transitable, llamada comúnmente membrana geo textil.

3.4.5.1 DONDE APLICAR UNA MEMBRANA ASFÁLTICA

Las membranas asfálticas Lamiplas son aptas para aplicar en cualquier cubierta sobre diversos tipos de soportes o sustratos. Pueden ser aplicadas sobre: morteros cementicios, hormigón, cargas, chapas metálicas, de aluminio o fibrocemento, etc.

Es muy importante asegurarse que el techado tenga la pendiente necesaria para permitir la perfecta evacuación del agua y también es importante asegurarse que los desagües estén perfectamente destapados y que no presenten obstrucciones.

3.4.5.2 VENTAJAS DE COLOCAR MEMBRANAS

Comparado con otros sistemas de revestimiento e impermeabilización convencionales o tradicionales, las membranas asfálticas presentan las siguientes ventajas.

1. Producto pre elaborado creado exclusivamente para impermeabilizar.
2. Maleable y de gran flexibilidad que se adapta a las distintas formas de superficies.
3. Prolongada vida útil por su composición.
4. Excelente elongación permite movimientos o asentamientos diferenciales sin perder sus propiedades hidráulicas.
5. Fácil y rápida instalación que reduce costos.
6. Mínima infraestructura de instalación.
7. Fácil transporte y manipuleo, rollos de 40 kg aproximado.
8. Resiste los cambios bruscos de temperatura.
9. Producto atoxico, no contamina los sólidos o líquidos que se encuentran en contacto con la membrana.

Las membranas se pueden fabricar en distintos espesores y de varios tipos, para atender a las diversas solicitaciones de cada obra.

3.4.5.3 DIFERENTES TIPOS DE MEMBRANAS

Las membranas asfálticas brindan realmente una solución valedera y definitiva para la impermeabilización de cualquier tipo de techos. Para atender a las distintas necesidades en cuanto a solucionar los perjuicios e inconvenientes que ocasionan o producen las filtraciones que se suscitan en los diferentes tipos de techados o cubiertas, existen también diferentes tipos de membranas.

Membrana Normal

Son membranas **-no auto protegidas-** es decir que no están preparadas para permanecer expuestas a los rayos ultravioleta, ni para soportar agresiones mecánicas o climáticas. Estas membranas se utilizan para terrazas, van colocadas bajo la carpeta, de modo que la impermeabilización del techo está por debajo de la cerámica. También se utiliza para, maceteros, garajes subterráneos, cámaras frigoríficas, paredes, reservorios de agua, tanques australianos, etc.

Membrana con lámina de aluminio

Son membranas **-auto protegidas-** es decir que están preparadas para permanecer expuestas y soportar los rayos ultravioleta. Se pueden utilizar en cualquier tipo de techo. La terminación de Foil de aluminio (o papel de aluminio) consistente en un laminado plano de temple extra blando con textura gofrada que además de proteger el asfalto plástico de los rayos ultravioleta, reduce en gran porcentaje la absorción térmica por reflexión (rechaza los rayos solares que elevan la temperatura del techo).

Membranas transitables

Membranas de alta resistencia. Son membranas "no auto protegidas" es decir que no están preparadas para permanecer expuestas a los rayos ultravioleta. Están especialmente diseñadas para los techos o terrazas donde existirá tránsito peatonal frecuente e intensivo. Es una membrana preparada para que se pueda caminar sobre ellas. Con terminación de geo textil, que es una manta o trama compuesta por fibras cortas de poliéster tejido no tejido, que otorga distintas cualidades de resistencia a la membrana.

Resisten los esfuerzos de tracción, el punzonado o las condiciones mecánicas exigentes. Para brindarle protección a la misma es necesario cubrirlas con tres capas de pintura acrílica, que no solo brindará protección sino que también otorgará una terminación ideal y con color a elección.

Membrana autoadhesiva

Es una membrana asfáltica del tipo auto protegida con foil de aluminio rafiado de alta resistencia, en su cara superior. Esta membrana está fabricada con un asfalto modificado con polímeros de alto grado de adhesividad y protegido con un film de polietileno siliconado removible. Es de gran ductilidad y además de ser muy adhesiva se amolda a cualquier superficie. Posee un excelente índice de aislación hidrófuga y reduce en gran porcentaje la absorción térmica por reflexión.

3.4.6 MATERIALES RENOVABLES

3.4.6.1 TECA

Durabilidad

La madera de Teca está clasificada como muy durable. Entre otras de sus cualidades debido a su resistencia a los hongos y termitas; sin embargo, no es totalmente inmune a los barrenadores marinos. Pruebas de estacas para cerca, puestas en el campo, muestran una vida promedio útil en contacto con el suelo de hasta más de 10 años bajo condiciones tropicales y más de 25 años en otros ambientes. En antiguas construcciones de Asia se han reportado casos de vigas que tienen 1,000 años de antigüedad y todavía son funcionales.[8]

Coloración

La madera de Teca es bastante susceptible a cambios en la coloración, por lo que se ha de evitar inicialmente las altas temperaturas. Recién cortada, el corazón del tronco tiene una madera de color amarillento mate, pero este cambia a marrón dorado y algunas veces a un grisáceo amarillento oscuro después de la exposición al aire y la luz. Cuando joven el color de la madera es blanco, susceptible de fácil tratamiento. La madera da una sensación aceitosa al tacto, y recién cortada despide un olor parecido al cuero.

Apariencia

Con una apariencia muy característica, el acabado de la madera de Teca puede ser muy fino y de excelente apariencia si las herramientas utilizadas están bien afiladas y la técnica de trabajo es adecuada para este tipo de madera.

Densidad

La Teca es una madera de peso medio, y puede ser considerada como medianamente dura. Para un contenido de humedad del 12% el peso por unidad de volumen está entre los 610 y 750 Kg/m3, con un valor mínimo de 480 y máximo 850 Kg/m3. Los valores de densidad para la madera verde están igualmente dentro de un amplio rango con un

---

[8] http://www.eltecal.com/Propiedades.html

mínimo 820 Kg/m3, este valor depende de las condiciones ambientales para el momento de la corta, edad, etc. El grano de la madera es recto, ondulado o ligeramente internudado, la textura gruesa y áspera al natural.

Composición

La madera de Teca contiene 47,5% de celulosa, 30,0% de lignina, 14,5% de pentosa, 1,4% de ceniza y entre 1,5 y 0,4% de silica.

3.4.6.2 CAÑA GUADUA

La guadúa ha sido una compañera de la humanidad desde épocas muy tempranas pero solo en el siglo XXI se cree que dejará de ser un material de uso local y de bajo costo para pasar a ser un producto industrializado de reconocimiento global. Sus múltiples usos se han extendido hasta nuestra época y es un excelente recurso renovable que puede contribuir sustancialmente a beneficiar económicamente a los sectores rurales de los países de América Latina.

Anteriormente sus únicos beneficiarios eran las comunidades de campesinos e indígenas, que usaban el bambú en sus artesanías y/o para construir sus hogares. Países como Colombia, Ecuador, Brasil y más recientemente en Costa Rica, han comenzado a darle uso a la guadúa en sectores industriales, sobre todo en el campo de la construcción. También se la ha empleado en la fabricación de muebles y en la elaboración de papel. La guadúa, más conocida como "caña guadúa", "caña brava", "caña macho" o simplemente como "caña", reconocible por la banda blanca alrededor del nudo y sus espinas en las ramas, pertenece a la numerosa familia de los "bambúes" existentes en la naturaleza.

Origen

La guadúa es originaria de América, donde existen aproximadamente 26 clases de "guadúa", pero solo en Ecuador, Colombia y parte de Venezuela existe la especie conocida por los científicos como "GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTW" Científicos de otros países han catalogado a nuestra guadúa como uno de los mejores BAMBIJES DEL MUNDO por sus características físicas, mecánicas y botánicas. En el Ecuador crece en todas las provincias de la Costa y en algunas provincias de la Sierra como Pichincha, Bolívar, Chimborazo y Cañar entre otras.

IMPORTANCIA DE LA GUADUA

La guadua (Guadúa angustifolia), es uno de los recursos naturales más importantes que tiene el Ecuador. Su uso se remonta a épocas precolombinas; ha sido y es utilizado en construcciones campesinas, en artefactos para la pesca, la caza, en corrales, en agricultura, para la recreación y mil usos más. Los asentamientos humanos informales llamados "invasiones", que se levantan junto a grandes y pequeñas ciudades de la costa, también la utilizan y quizá por ello es considerada impropiamente como "material para casa de los pobres". Sin embargo, también se utiliza en casas de lujo, turísticas y es auxiliar en la construcción moderna, donde se la usa en andamios o como soporte de encofrados.

UTILIDAD DE LA GUADUA

Para conocer la utilidad de la guadúa examinaremos diferentes aspectos:

Conservacionista: los guaduales tienen efectos protectores sobre los suelos y las aguas del micro cuencas. Con su sistema de entretejido de raíces, contribuye a la conservación y recuperación de los suelos, pues amarra y sostiene el suelo en las laderas y orillas de los ríos de tal forma que evita la erosión y los desbanques. En un guadual crecen otras plantas y allí se encuentra la riqueza de nuestra biodiversidad: insectos, aves, animales.

Ecológico: Es una especie importante como protectora de las cuencas y riberas de los ríos y quebradas. Su acción es reguladora de la cantidad y calidad de agua, que devuelve a su caudal en épocas normales y secas. Es un gran productor de oxígeno y un gran retenedor de dióxido de carbono.

Económico: Por tratarse de una planta perenne y con capacidad de regenerarse naturalmente, presenta altos rendimientos en volúmenes por hectárea y en tiempos relativamente cortos de aprovechamiento. La guadúa es una especie nativa, patrimonio del país, con grandes posibilidades económicas.

Cultural: La guadúa es parte inherente de la historia del Ecuador. Conocida y usada desde la época precolombina hasta nuestros días, está identificada con todos los grupos humanos, por sus valores sociales, culturales, económicos y ecológicos - ambientales.

Paisajista: Tiene un efecto purificador y embellecedor del entorno. Las laderas y orillas de los ríos cubiertas de guaduales son paisajes dignos de contemplación y admiración. Artesanal: Por su forma, flexibilidad, dureza y resistencia la guadúa es un adecuado material para la elaboración de muebles, artesanías y multitud de enseres.

Arquitectónico: por su resistencia y versatilidad, la guadúa es un insustituible material de construcción de viviendas de toda clase y nivel social. Sus cualidades

físico - mecánico la hacen material idóneo para estructuras sismo resistentes y como auxiliar en las construcciones de cemento.

Agroindustrial: Alrededor de la guadúa se están iniciando una serie de nuevas industrias, como es la fabricación de laminados, aglomerados, papel, palillos, muebles, instrumentos musicales, artesanías y hasta alcohol y alimento.

TRATAMIENTO DE LA CAÑA GUADUA

Avinagrado o "curado"

Luego del corte basal, hay que dejar las cañas de 15 a 20 días dentro del correspondiente plantón, en el sitio de corte. Las cañas deben mantenerse verticales para que escurran y no se deformen, con el fin de que la savia baje, y evite ataques de plagas.

Transporte

Después del curado en el plantón se debe tener mucho cuidado al transportar las cañas al sitio de inmunización, evitando los impactos y procurando no tirarlas para que no se produzcan daños como rajaduras, huecos o deformaciones.

Limpieza

Antes de la inmunización es muy conveniente limpiar con cepillo o lavar con agua las cañas para quitarles el polvo, el barro (fango) o la suciedad en general, con el objetivo de no contaminar el líquido inmunizante y para que su superficie sea más uniforme.

Perforación

Con el fin de inmunizar las cañas se deben perforar estas previamente, a todo lo largo, con una varilla mayor de 12 mm para que atraviese todos los nudos y pueda penetrar en toda su longitud el líquido inmunizante.

Preservación

En dependencia del sistema de inmunización seleccionado, se procede a la inmersión de las cañas por el tiempo previsto. Es imprescindible dar tratamiento al bambú para poder emplearlo, algunos métodos pueden ser:

Tratamientos adicionales:

1. Curado en el plantón (avinagrado de 15 a 20 días).
2. Almacenamiento en agua.

3. Hervido con 1% de sosa caústica (hidróxido de sodio), aproximadamente 30 minutos; o con carbonato de sodio, aproximadamente 60 minutos.
4. Lavado con cal, Ca(OH)2 transformándose en CaCO3

Secado

Cuando se retiran las cañas de la solución inmunizante deben permanecer verticalmente para que escurran bien. Se dejan secar al sol hasta que se pongan de color amarillento.

Conservación y preservación

"Se les limpia con virutas y se les aplica: Aceite de linaza con 30% de trementina y luego cera con alquitrán para protegerlas contra el blanqueamiento producido por la luz ultravioleta."

Almacenamiento

Una vez secas las cañas se deben almacenar, bien organizadas, en un sitio seco y cubierto para protegerlas de la intemperie.

3.4.6.3 VENTAJAS COMPARATIVAS VS OTRAS MADERAS

Es un recurso renovable y sostenible. Esto significa que a diferencia de un árbol maderable, esta especie se auto reproduce o multiplica vegetativamente. Tiene una velocidad de crecimiento muy alta, reportando incremento de 10 cm en altura por día, y alcanzando su altura máxima (30 metros) en 6 meses. Este crecimiento difícilmente es superado por otras especies madereras. La guadúa tiene fibras naturales muy fuertes que permiten desarrollar productos como aglomerados, laminados, pisos, paneles, esteras, pulpas y papel. Muchos de estos artículos de alta calidad se podrían ofrecer en el mercado nacional o internacional, compitiendo sustituyendo a productos de plásticos, concreto e inclusive hierro. "La Guadua es gran fijador de carbono. Sobresalen dentro del género por sus propiedades estructurales tales como la relación resistencia/peso que excede a la mayoría de las maderas y puede incluso compararse con el acero. Su capacidad para absorber energía, permite que sea más flexible y resistente que muchas de las maderas comunes, haciéndolo un material ideal para construcciones sismo-resistentes."[9]

[9] http://artescana.blogspot.com/2007/02/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-la.html

3.4.6.4 PAJA TOQUILLA

Las tecnologías tradicionales mejoradas tienen como base fundamental lo construido por nuestros antepasados, sirviendo de ejemplo en la edificación, para la actualidad y el futuro, ya que tienen como principal elemento el aprovechamiento de los materiales existentes en el entorno, alentando el avance científico, la innovación y la transferencia tecnológica.

Las viviendas tradicionales existentes en el país están muy poco conservadas, siendo para muchos sinónimos de pobreza, pero con una adecuada intervención tecnológica y puesta en valor se las puede utilizar para el mismo fin o para nuevos usos urbanos y rurales. Por ello es importante conocer las ventajas que brindan las tecnologías tradicionales mejoradas (bahareque, quincha, paja toquilla, adobe), versus las convencionales.

La paja toquilla es una especie de palmera sin tronco cuyas hojas en forma de abanico salen desde el suelo, sostenidas por largos peciolos cilíndricos. La paja Toquilla necesita ser cultivada en suelos húmedos, puede ser cultivada en cualquier época del año ya que no necesita de mucho cuidado; tiene aproximadamente de 4 a 5 meses desde que es sembrada hasta que esté lista para ser recolectada y ha alcanzado un desarrollo de por lo menos 1.5 metros. Temporadas de cultivo y cosecha. Zonas y superficie de cultivo PRODUCCION En el siglo XVIII, el sombrero se lo empieza a comercializar en panamá y luego Europa el Rey de España ordeno algunos sombreros para su esposa, razón por la cual la paja toquilla se la denomina científicamente como carludovica palmata, en honor a los reyes, Carlos V y su esposa. El sombrero, la historia de este comienza con los testimonios arqueológicos de algunas sociedades precolombinas costeñas, Machalilla y Milagro –Quevedo que muestran estatuillas con protectores para la cabeza, cuyo material podría haber sido las hojas de palma.

3.4.6.5 HISTORIA DEL SOMBRERO, ARTESANÍAS ELABORADAS CON PAJA TOQUILLA

En el periodo de la conquista (1531) los españoles llegaron a las costas ecuatorianas y vieron que los indígenas cubrían su cabeza, orejas y cuello con un tejido suave, flexible y resistente. Que se semejaba a "alas de vampiro", para 1630 el español Francisco delgado; descubre la habilidad de los nativos para tejer la fibra vegetal y transforma las "alas" en "tocas" de religiosas PAJA TOQUILLA.

Cada planta tiene hojas anchas que alcanzan de 2 a 3 metros de largo. la parte exterior de las hojas tiernas o cogollo es de color verde, siendo el centro de las mismas de color marfil o blanco perla; esta es la parte de la que se obtiene la paja para la elaboración de las artesanías. durante la época colonial, las tocas por su fina textura y acabado se las empezó a llamar toquillas razón por la cual se hacen reconocidas como "sombreros toquilla" posteriormente, los españoles iniciaron y motivaron la producción de sombreros en formas europeas que remplazarían las tradicionales toquillas.

Una vez cosechada, Lo importante es la separación de la cáscara o piel del corazón o lo que se va a utilizar posteriormente para tejer. En tanques con agua a 100° C con la finalidad de eliminar la clorofila de la planta y por ende eliminar el color verdoso de la misma, este proceso dura aproximadamente 2 horas y luego se deja secar. La paja se seca y se blanquea por la influencia de los rayos ultravioletas del sol. Se requiere mínimo 1 día para que se seque bien; de lo contrario, por ser fibra vegetal, se puede pudrir.

Utilizando un trípode de madera donde va una horma, la persona va tejiendo y se ayuda con otra horma que se pone en el pecho. Para que el sombrero sea fino, la paja debe quedar como hilo; la persona antes de tejer corta la paja mojada con la uña 1, 2, 3 o varias veces hasta obtener el grado o el grueso de la paja necesario. Es decir mayor número de pajitas en una misma sección: Azocado es apretar el remate del sombrero tejido para que no se abra y cortar el exceso o pajas finales para que pueda pasar a los siguientes procesos.

En la actualidad se utiliza un proceso óxido-reductor para realizar el Blanqueo. Este proceso quita los grupos cromófoross que impurifican la paja y forman la auxocromo o ausencia de color, deja un tono Blanco marfil, La paja Toquilla necesita ser cultivada en suelos húmedos. No puede ser cultivada en suelos secos, porque aunque puede crecer con riegos abundantes y abonos la calidad del producto final no sería la misma que aquella cultivada en suelos húmedos.

Cosecha Cocinado o cocción Secado Tejido Azocado grado 0 es 10 pajas en 1 pulgada grado 1 es 11 pajas en 1 pulgada grado 2 es 12 pajas en 1 pulgada y así sucesivamente.

Se realiza en tanques con agua bien caliente y detergente normal para quitar la grasa e impurezas. Lavado Blanqueo Proceso de elaboración de sombreros: Secado Se realiza

con la ayuda del sol; Se puede obtener un blanco total o blanco medio dependiendo del siguiente proceso, es decir si pasan al proceso de tintura o se llevan a los talleres donde los artesanos hacen la compostura. Talleres Los obreros llevan los sombreros y realizan los procesos de: con planchas que utilizan carbón caliente; son artefactos usados desde hace muchos años y se siguen usando, tienen el peso adecuado para que la fibra se planche mejor. Los artesanos han probado con planchas eléctricas pero prefieren las antiguas por costumbre utilizan la fragua para darle aire y calentar la plancha para esto utilizan un mazo, pueden poner varios sombreros y con el maseteo mejoran la fibra, se suaviza y queda más agradable al tacto.

Es decir, hacer del sombrero recién tejido un sombrero al que solo le falte el último paso que es llevarlo a la prensa que es una máquina a vapor con una horma de aluminio que tiene en la parte alta un caucho que da la forma al sombrero planchado el maceteado la compostura. Hay colorantes que son buenos para el algodón o para la lana pero no para este material; el tinte que utilizan es orgánico. Cuando es totalmente blanco lo llaman blichado. El tinturado no le resta dureza al sombrero, esto puede pasar con el blanqueo; cuando es demasiado blanco. Si el sombrero no va a pasar por el proceso de tintura se envía a los obreros para que hagan el planchado, maseteo, cortado del final de las pajas para que quede listo para entrar a la prensa donde se le da la forma requerida de acuerdo al pedido y está listo para ser exportado.

Tinturan todos los procesos son manuales excepto la prensa que es la única máquina que se utiliza. Son máquinas que trabajan a vapor; se pone el caucho (conocido como macho) en el sombrero, se coloca en la mejor posición y se lleva a la prensa. La parte baja de la prensa está caliente por el vapor pero la parte alta tiene agua y un caucho que la empuja a través de la bomba. La temperatura está a 100 o 110°C; el proceso dura de 20 a 30 segundos por sombrero para que salga con la forma deseada. Prensa Producto terminado El sombrero está totalmente lista cuando está hormado, con cinta, tafilete, marca, con etiqueta que explica cómo fue hecho el sombrero y la manera de cuidarlo.

4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

Los estudios para el diseño de un área ecológica para el mejoramiento de los servicios comunitarios y ornato de la Universidad Técnica de Manabí.

EN LO SOCIAL

El presente proyecto se ha enfocado en dar una nueva alternativa de lugares de reunión y sano esparcimiento de la comunidad universitaria, así, como una área que preste las comodidades para estudiar y realizar tareas al aire libre con todas las seguridades del caso y de esta manera generar una cultura para que se continúen desarrollando áreas ecológicas al interior de la Universidad.

EN LO ECONOMICO

con el aporte económico de quienes han realizado el presente trabajo de titulación se ha logrado terminar de buena manera aportando con un proyecto integral el mismo que cuenta con datos confiables obtenidos tanto en el laboratorio de suelos como a lo largo de toda la investigación, permitiendo de esta manera llegar a la meta trazada.

EN LO CIENTIFICO

Los conocimientos adquiridos en las aulas a través de todos y cada uno de los docentes permitieron que tomemos el reto de realizar un trabajo de titulación de la modalidad investigativa y brindar una herramienta para que la Universidad Técnica de Manabí acometa con los trabajos propuestos y así, que en base a este proyecto se puedan construir otras áreas de este tipo al interior de nuestra Alma Mater, también se ha contado con el apoyo incondicional y la experiencia de nuestro revisor arquitecto Raúl Hidalgo Zambrano.

5. ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

El planteamiento de la hipótesis para el presente trabajo de investigación, El estudio para el diseño de un área ecológica para el mejoramiento de los servicios comunitarios y ornato de la Universidad Técnica de Manabí. Es una alternativa que garantiza excelentes resultados en todos los ámbitos por lo que queda plenamente comprobado.

Utilizando materiales de construcción del tipo alternativo y ecológico se logran muy buenos resultados de durabilidad, confiabilidad y económicos disminuyendo notablemente los impactos ambientales y dando oportunidades de aprovechamiento de materiales propios de la zona de Manabí, además se brinda un ambiente cómodo y agradable a la vista lo que impacta positivamente en la comunidad universitaria y colectividad en general.

6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACION

En el presente trabajo de investigación nos trazamos los siguientes objetivos.

6.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un área ecológica para el mejoramiento de los servicios comunitarios y ornato de la Universidad Técnica de Manabí.

6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar los diferentes parámetros que garanticen funcionabilidad, durabilidad y economía en el diseño de un área de servicios comunitarios en la Universidad Técnica de Manabí.
- Incentivar el uso de materiales alternativos en la construcción de áreas sociales.
- Aplicar normas vigentes en el diseño de áreas comunitarias y ecológicas para su correcto dimensionamiento.
- Proponer un área de servicios comunitarios, ornamental y ecológica para uso de la comunidad universitaria.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de clase y adquirir nuevos conocimientos en relación a nuestro tema de trabajo de titulación.

7. CAMPO DE ACCION

El campo de acción de nuestra investigación ha sido el área adyacente al edificio de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, el Laboratorio de suelos y la facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.

7.1 BENEFICIARIOS

En nuestro trabajo de titulación se identifican claramente dos topos de beneficiarios que son los directos y los indirectos.

Directos

- La Universidad Técnica de Manabí
- Autores del presente trabajo de titulación

Indirectos

- Profesionales de la construcción
- Estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la U.T.M.
- comunidad universitaria.
- comunidad en general.

8. DEFINICION Y EVALUACION DE LA MUESTRA

8.1 POBLACION Y MUESTRA

La población universo de nuestra investigación estuvo constituida por cien estudiantes de diferentes facultades de la Universidad Técnica de Manabí los mismos que opinaron sobre las ventajas de la construcción de un área ecológica que brinde servicios a la comunidad universitaria y que a su vez mejore el ornato del espacio que se encuentra sub utilizado a un costado de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.

8.2 MUESTREO

En nuestro trabajo de investigación se utilizó un muestreo en base a una encuesta de seis preguntas con diferentes estudiantes de las facultades de la Universidad Técnica de Manabí los mismos que coincidieron en la necesidad de crear espacio de lectura y servicios comunitarios al interior de nuestra Alma Mater

8.3 VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS

Entre las técnicas utilizadas en el presente trabajo de investigación se encuentra la obtención de resultados de los ensayos de laboratorio de suelos de la Universidad Técnica de Manabí, los diseños arquitectónicos y los cálculos de ingeniería para el dimensionamiento de las diferentes partes y elementos del área ecológica.

Normas Empleadas en los Diferentes Ensayos y Dimensionamientos

Descripción de Normas Empleadas

- ASTM D-2216 Contenido de humedad Natural.
- ASTM D-422 Análisis granulométrico por tamizado
- ASTM D-4318 Limite plástico
- ASTM D-2487 Clasificación SUCS-incluye granulometría y L.A.
- AASHTO M-145 Clasificación ASSHTO-incluye granulometría L.A
- ASTM D-1557 Ensayo de Proctor Modificado
- ASTM D-140 Práctica estándar para el muestreo de los materiales bituminosos.
- ASTM D-1883 C.B.R. (Incluye Proctor)

9. ANALISIS DE LOS DATOS.

9.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tiene la carencia de áreas comunitarias ecológicas que mejoren los servicios y el ornato sin afectar el medio ambiente, así como la poca concienciación que tienen los estudiantes en el tema ambiental al interior de la Universidad Técnica de Manabí?

9.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- **ESPACIAL**

La investigación se desarrollará en la Universidad Técnica de Manabí, específicamente en un área adyacente a la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.

- **TEMPORAL**

El tiempo de análisis para la presente investigación está comprendido entre el año 2014 y el segundo semestre del 2015.

9.3 MARCO REFERENCIAL

9.3.1 SERVICIO COMUNITARIO

"Es la actividad que realizan los estudiantes desde su área de formación académica, con el acompañamiento de los docentes de los docentes para satisfacer necesidades insatisfechas que molestan y que preocupan a la comunidad. Se hace a través de proyectos, bajo la metodología aprendizaje servicio.

9.3.2 SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA FORMACION ACADEMICA

"Es parte de la formación de ciudadanos profesionales, éticamente responsables no es un favor. El servicio comunitario es un proceso mediante el cual se adquieren nuevas conductas, habilidades, conocimientos y valores mientras actuamos con nuestros conocimientos para solventar una problemática social (no es cualquier actividad)."[10]

9.3.3 ACTIVIDADES QUE NO SON SERVICIOS COMUNITARIOS:

"Trabajo de campo, pasantías, actividad que fundamentalmente hace el estudiante beneficiario de la actividad (implica su aprendizaje). No se propone transformar la realidad, ni prestar un servicio a la comunidad. Extensión, voluntariado: Vamos a brindar servicios y hacer cosas por una comunidad determinada. La comunidad como beneficiaria y receptora no se involucra en las actividades. Las labores surgen o desaparecen en función de la buena voluntad o liderazgo personal. Iniciativas solidarias: Intencionalidad solidaria, actividades ocasionales que atienden una necesidad puntual (no planificada académicamente)."[11]

[10] Soc. Janette Jimenez Programa de SC para docentes FHE-UCV/Octubre-2014
[11] Conferencia del Lic. Nestor Horacio Cecchi

9.3.4 ACTIVIDADES DEL SERVICIO COMUNITARIO

"El servicio comunitario es la actividad dialógica entre quienes hacen el proyecto: la institución universitaria, a través de los estudiantes, y la comunidad. Si no hay un trabajo conjunto y equitativo entre ambos, no hay un proyecto de servicio comunitario."[12]

9.3.4 SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA SOCIEDAD

"El servicio comunitario es un beneficio prestado, o actividad que es hecha por alguien o por un grupo de personas para beneficio del público o sus instituciones."[13]

9.3.5 PROYECTOS AMBIENTALES

"Hay algunos proyectos comunitarios dirigidos a lograr que los grupos e individuos participen en proyectos de limpieza y conservación para el medio ambiente. Adopt Your Watershed, una base de datos en línea de la Agencia de Protección Ambiental, enumera más de 2.600 grupos que están involucrados en la protección y restauración de los recursos más preciados del planeta, el agua. Su página web ayuda a los visitantes a aprender cómo pueden involucrarse en actividades que incluyan la limpieza de la corriente, el monitoreo del agua y el marcado del drenaje de aguas pluviales. Además de una lista de los grupos que participan en proyectos de conservación del agua, La página web de Adopt Your Watershed proporciona una lista de actividades para que los individuos realicen para una mayor conservación del agua."[14]

[12] Renato Cerullo Coordinador de SC de la Escuela de Idiomas Modernos.
[13] es.wikipedia.org/wiki/Servicio_comunitario
[14] http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-proyectos-servicio-comunitario-info_407771/

9.3.6 AREAS ECOLOGICAS

¿QUÉ SON LAS ÁREAS PROTEGIDAS?

Son espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y gestionados, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados.[15]

9.3.7 ÁREAS PROTEGIDAS

"Son superficies de tierra y/o mar especialmente consagradas a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejadas a través de medios jurídicos u otros medios eficaces (UICN, 1998)".[16]

9.3.4 RESERVAS NATURALES EN VARIOS PAISES

"Las reservas naturales son designadas por instituciones gubernamentales en algunos países, tal como National Nature Reserve del Reino Unido o por organizaciones sin fines de lucro o instituciones investigadoras de diversos países independientemente de los gobiernos. Se las divide en diversas categorías según el grado de protección otorgado por las leyes locales. En el Ecuador existen mucha reservas ecológicas ya que es unos de los países como mega diversidad ejemplo de una de las reservas ecológica es la del Yasuní I.T.T"[17]

[15] Dudley 2008. Pag.10
[16] http://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-3/
[17] es.wikipedia.org/wiki/Reserva_natural

9.3.5 ECOLÓGICO

Por su parte, es aquello que está vinculado a la ecología (el estudio de las relaciones que mantienen los organismos vivientes entre sí y con el ambiente; la tendencia a involucrarse en el cuidado de la naturaleza).

Después de repasar estas definiciones, podemos centrarnos en la idea de reserva ecológica. La noción está vinculada al territorio que un Estado decide proteger con un estatuto especial debido a la relevancia de sus propiedades geológicas o de la vida silvestre que alberga.[18]

¿QUE ES UNA RESERVA NATURAL?

"Una reserva natural o reserva ecológica es un área protegida de importancia para la vida silvestre, flora o fauna, o con rasgos geológicos de especial interés, que es protegida y manejada por el hombre, con fines de conservación y de proveer oportunidades de investigación y de educación.

Estos espacios naturales han sido creados para proteger ecosistemas, comunidades o especies que, por su rareza, fragilidad o singularidad merecen una valoración especial."[19]

[18] http://definicion.de/reserva-ecologica/
[19] http://www.concienciaeco.com/2012/04/27/que-es-una-reserva-natural/

10. DISEÑO METODOLÓGICO

10.1 HIPÓTESIS

El mejoramiento de los servicios comunitarios al interior de la Universidad Técnica de Manabí brindará un ambiente ecológico propicio de trabajo en tareas de investigación y reuniones de disertación de temas relacionados a la academia.

10.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.

- Mejoramiento de servicios comunitarios.

MANIFESTACION	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMES	TECNICA
SERVICIOS COMUNITARIOS Se entiende por servicio comunitario a toda aquella actividad encaminada a mejorar un estándar de vida dentro de una sociedad.	**SERVICIOS COMUNITARIO** Mejoramiento delos servicios comunitario en la Universidad Técnica de Manabí.	Tipos de Servicio Comunitarios .- Atención a través de dispensadores de alimentos. .- Servicio de internet inalámbrico para área de estudio	¿Conoce usted si existen dispensadores de comida en la U.T.M.? ¿Tiene usted alguna referencia de los servicios de internet que brinda la U.T.M.?	Encuetas a los estudiante, profesores y empleados de las Facultades circundantes al área en referencia

10.3 VARIABLE DEPENDIENTE.

- Área ecológica

MANIFESTACION	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMES	TECNICA
AREA ECOLOGICA Es aquella área que brinda un servicio garantizando un ambiente natural y preserva el medio ambiente	ORNATO SIN IMPACTOS AMBIENTALES EFECTOS AMBIENTALES SALUDABLES	.- Criterios técnicos respecto a los ambientes ecológicos .- Efectos en mejoramiento de ornato	¿Conoce usted los criterios técnicos de los ambientes ecológicos? ¿Tiene usted conocimientos respecto a los efectos en mejoramiento ornamental?	Encuestas a los responsables de los laboratorios de Ing. Mecánica

10.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se utilizará un tipo de investigación de campo, ya que al realizar estudios para el diseño de un área ecológica, se busca conseguir ambientes adecuados para el mejoramiento de los servicios comunitarios y proponer un lugar para consultas, permitiendo la obtención de conocimientos en el campo de la realidad social universitaria.

MÉTODO

La investigación planteada conlleva un proceso de análisis, ordenamiento, síntesis e interpretación de resultados obtenidos en los distintos estudios sean estos de campo como de laboratorio; en este contexto, se utilizan 'métodos científicos y el más habitual y comúnmente utilizado es el método hipotético deductivo, dado a que otorgará validez y fiabilidad a la investigación en general.

Es importante indicar que este estudio tiene diversos componentes y cada uno de ellos tiene un enfoque diferente, se basará en la investigación de campo y laboratorio puesto que se deben tomar las muestras in situ y realizar los diferentes ensayos de materiales en el laboratorio de suelos, el estilo científico que realizará en esta modalidad de investigación aportará a la solución de problemas y aportará con el afianzamiento de los conocimientos adquiridos durante el proceso enseñanza – aprendizaje.

TÉCNICAS

Encuestas dirigidas a los estudiantes, docentes y empleados de las Facultades que circundan el área escogida al interior de la Universidad Técnica de Manabí.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Encuestas a los alumnos, docentes y empleados de la Universidad Técnica de Manabí

Población y muestra:

N=14200

P=0.5

Q=0.5

e= 0.1

Z=1.96

$$n = \frac{\mathrm{N\,Z^2 p*q}}{\mathrm{E^2(N-1)+Z^2 p*q}}$$

$$\mathrm{n} = \frac{14200(1.96)^2(0.5)(0.5)}{14199(0.06)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 262$$

10.5 RESULTADOS ESPERADOS

Basado en el análisis de los beneficios que tendrá el Proyecto se puede concluir que la investigación tendrá impactos sociales positivos directos ya que varios de los elementos a ser estudiados deben lograr que las consideraciones y ambientes sean un componente integral en la toma de decisiones de Universidad Técnica de Manabí.

REPORTE DE RESULTADOS DEL ESTUDIO

PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UNA ÁREA ECOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GENERALIDADES

a) **Obras**.- Las obras se realizarán de acuerdo con los planos, cuadros y especificaciones Técnicas establecidas en este estudio.

b) **Niveles y pendientes**.- Se deberá tener especial cuidado en respetar los niveles y pendientes indicados en los planos, tanto para las obras interiores como las exteriores

c) **Normas**.- Serán de aplicación las normas INEN u otras concordantes, equivalentes o de uso internacional.

PRELIMINARES

Bodega

a) Se debe alquilar o construir una bodega provisional para almacenar materiales y herramientas.

Arreglo y limpieza del terreno

a) Al inicio de la obra deberá retirar la basura, escombros y materias extrañas de toda el área del proyecto. La obra se mantendrá limpia durante todo el período de construcción, hasta su entrega definitiva.

b) Limpiar todas las malezas que pudieran existir. Por ninguna razón se debe cortar ni un solo árbol o rama a menos que sea estrictamente necesario.

c) En las labores de limpieza jamás se deberá usar fuego para quemar basura o cualquier otro elemento. Toda la vegetación, desperdicios, sobrantes y materiales no útiles, deberá llevarse fuera del lugar de la obra.

Replanteo y nivelación

a) Generalidades.- Se entiende como replanteo el trazado total de la cimentación de acuerdo a los planos respectivos. Se colocarán hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción.

b) Descripción y método.- El trabajo consiste en determinar la ubicación real, en los planos horizontal y vertical de los ejes maestros del proyecto y niveles referenciales de piso terminado.

c) Se debe ajustar estrictamente a los niveles señalados en los planos arquitectónicos, estructurales y demás documentos técnicos.

d) Materiales y Equipo.- Se usarán los equipos de ingeniería adecuados, a fin de garantizar un replanteo correcto horizontal y verticalmente.

Excavación y desalojo

a) Generalidades.- Este trabajo consiste en la excavación y desalojo de todo el material cuya remoción no es té contemplada en alguna otra partida, que se encuentre dentro de los límites de la obra y que sea necesaria para la construcción de la misma, de acuerdo con las especificaciones que consten en los planos. El desalojo es el transporte del material sobrante de las excavaciones desde el sitio de origen a lugares fuera de la obra.

b) Todo el material que se saque de la excavación, podrá ser usado en la construcción de jardines, terraplenes, declives, rellenos, o para otros fines en la misma obra.

c) Medición y Pago .- Se realizará de la siguiente manera:

d) La unidad de medida será el m^3 medido en banco, sin considerar esponjamiento e incluyendo el desalojo, y se pagará de acuerdo al precio unitario establecido.

e) Las secciones transversales preliminares o mediciones comparables serán tomadas de la superficie del terreno sin descomponer.

Rellenos

a) Generalidades.- Se deberá rellenar con materiales de excelentes cualidades de compactación que podrán ser mezclados, tales como tierra, cascajo, sub-base o granillo que estén libres de materiales orgánicos o basuras de cualquier tipo. Se formarán capas de máximo 20 cm de espesor, cada una de las cuales será perfectamente compactada antes de colocar la siguiente.

b) Para el relleno a utilizar en el sector se usara material del sitio previa

c) Para el proceso de compactación se podrán usar pisones de madera y se deberá hidratar el suelo para lograr un buen prensado del material.

Albañilería

a) Extensión del Trabajo.- Se entenderán por trabajos de albañilería para el efecto de estas especificaciones, todas las obras referentes a: construcción de paredes, contrapisos, impermeabilizaciones, enlucidos, pisos de cerámica, de cemento, etc., y en general de todos los trabajos de esta índole complementarios de las instalaciones sanitarias, de carpintería y otros rubros que no estando especificados, sean necesarios para la terminación total de las obras.

Materiales para albañilería

a) Generalidades.- Todos los materiales a emplearse en los trabajos de albañilería serán de "primera calidad", dentro de su especie, naturaleza y procedencia.

b) Piedra estructural.- Todas las piedras que se emplearen en cimentaciones, muros, pisos y en general para cualquier finalidad estructural serán limpias, graníticas o de cantos rodados, de resistencia por lo menos de 800 kilos/cm2 y de tamaño apropiado para el uso que se va a dar. En el caso de piedras para forrar paredes de bloque, éstas deberán tener un tamaño promedio de 5 a 8 cm y podrán ser de cualquier dureza, color y forma, ya que es un detalle netamente decorativo y no estructural.

c) Ripio.- Se calificará a un ripio de “bueno" cuando provenga de roca granítica o equivalente (no metamórfica o en descomposición); no deberá ser escamoso, ni laminado, ni de partículas alargadas; deben ser limpias y libres de recubrimientos calcáreos o arcillosos. Cuando sea para la preparación de hormigón, deberá usarse ripio triturado mecánicamente y su granulometría será exigida de acuerdo al uso y según la Norma INEN correspondiente, los cuales se sujetarán a las especificaciones del hormigón armado.

d) Arena.- La arena a emplearse será de primera calidad, limpia, silícica y áspera al tacto. Las arenas destinadas a hormigón estarán de acuerdo a los límites de

tolerancia de la Norma INEN. Por ningún motivo se deberá emplear arena de mar.

e) Bloque.- Los bloques a usarse serán prensados y huecos de arena - cemento, de 0.10 *m* de espesor y tendrán una resistencia de 30 kilos/cm^2, el cual soportará su peso propio, Especificaciones INEN 643.

f) Cerámica.- Las baldosas de cerámica serán de clase A, perfectamente seleccionadas, sin fallas, ni defectos.

Morteros

a) Generalidades.- Los componentes de los morteros se medirán en volúmenes; se batirán a mano hasta que resulte una mezcla homogénea en su composición, sin exceso de agua y con la consistencia requerida. No se preparará más mortero que el necesario para el día de trabajo.

b) Se deberá preparar la dosificación de los morteros, Se prohíbe volver a mezclar morteros semi -fraguados que contengan cemento, con los nuevos morteros que se preparen.

c) Materiales:

- Cemento: Se usará cemento nacional Portland Estándar Tipo I que cumpla con las especificaciones del INEN. No se utilizarán cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Especificaciones INEN 152.

- Polvo de Piedra: Se calificará a un polvo de piedra de "bueno" cuando provenga de rocas graníticas y equivalentes (no metamórficas o en descomposición); deberá ser limpio, libre de residuos calcáreos o arcillosos.

- Granito: Se empleará granito de mina, de granulometría 2, 4 u 8.

- El material debe ser previamente lavado y secado al sol en un plástico para eliminar materias orgánicas y otros contaminantes.

- Agua: Se empleará únicamente agua potable, proveniente de servicios públicos o tanqueros, durante toda la construcción. El agua almacenada en

tanques no deberá estar expuesta a los rayos del sol para evitar la proliferación de algas.

- Aditivos: Se podrá utilizar aditivos y otras sustancias correctivas o acelerantes para mejorar la calidad de los trabajos contratados o acelerar su ejecución.

Carpintería

a) Generalidades.- El trabajo incluye la fabricación o suministro e instalación de los elementos de carpintería. Se deberá usar obligatoriamente madera seca de "teca" (*Tectona grandis*) de primera calidad para la fabricación de puertas y ventanas, de acuerdo a los diseños y especificaciones de los planos presentados.

b) En el caso de las estructuras se deberá usar obligatoriamente madera de eucalipto secada al horno e inmunizada a altas presiones con productos ecológicos (no contaminantes). De acuerdo al diseño, la madera de eucalipto podrá ser rolliza o aserrada.

Materiales accesorios

1. Se debe suministrar toda la ferretería según se indique o según se requiera por las prácticas normales.

2. Se suministrara suministrar e instalar la cerradura determinada en el plano de detalle, incluyendo su costo en el precio unitario de las puertas.

Obras de madera

a) En los detalles constructivos se enfocan minuciosamente las instrucciones de las clases de madera, medidas y disposiciones de todas las obras especiales.

b) Las puertas serán del diseño y dimensiones que se indican en los planos, los tamaños indicados serán las dimensiones interiores de los marcos; se le dará una holgura de 2.5 *mm*, en la parte superior y lateral y 1 *cm* en la parte inferior.

MADERAS

Madera de teca

a) La madera debe estar en estado seco con un contenido de humedad de aproximadamente el 12 %.

b) Defectos No Permitidos: Duramen quebradizo, fibras rotas, ataque de hongos, alabeo de la pieza cuando las aristas o bordes longitudinales no se encuentran al mismo nivel de la zona central.

c) Defectos Permitidos con Restricciones: Arqueadura, máximo 1%; encorvadura, torcedura, revirado, máximo 0.3%; Arista faltante: máxima 15%.

d) Nudos: Máximo diámetro 3 cm y no más de uno por cada metro lineal.

e) Albura: Capa exterior del leño, ubicada entre la corteza y el duramen que contiene células vivas y materiales de reserva. En la teca es de color más claro, más permeable y menos durable que en duramen. Máximo 8 %.

Cañas rollizas

a) Las cañas deberán ser preservadas una vez que se encuentren perfectamente secas, realizando un orificio de 12 mm en cada uno de los segmentos de cada caña y tratadas con el método de inmersión total por 5 días en una solución compuesta por de 30 *ml* de Bórax + 50 *gr* de ácido bórico + 20 litros de agua. De esta manera el preservante alcanzará el interior de las cañas protegiéndolas por los dos lados. Una vez que las cañas han completado el proceso de preservación sumergidas en la solución antes mencionada, se las pondrá a secar y posteriormente se sellarán los orificios con masilla de carro coloreada con pigmentos amarillo y café (hasta obtener un color similar al de la caña seca). Los pigmentos que se usen deberán ser líquidos y especialmente formulados para tinturar madera. Finalmente serán eliminados los excesos de masilla usando una lija # 80. En la preparación de la masilla se pondrá especial atención de colocar la cantidad exacta de catalizador, de manera que la masilla se solidifique perfectamente y pueda ser lijada con facilidad.

b) También se podrán emplear cañas rollizas que hayan sido preservada sin realizar orificios en los canutos, sino por medio de la ruptura de los "tímpanos" de los canutos.

Tiras de caña para paredes y cubiertas

a) Las cañas secas, sin tratamiento alguno, se las partirá de manera longitudinal para obtener tiras de 4 cm de ancho. Estas tiras deberán ser canteadas por un lado y luego cortadas del ancho indicado, de manera que cuando se coloquen en el techo en las paredes de las construcciones los filos deberán unirse perfectamente sin dejar espacios.

b) Una vez que las tiras de caña han sido cortadas como se ha indicado anteriormente, éstas deberán ser sumergidas por completo por un tiempo de 5 días en una solución preservante compuesta por de 30 *ml* de Bórax + 50 *gr* de ácido bórico + 20 litros de agua. Después de completar este tratamiento se las pondrá a secar antes de ser usadas en las paredes o cubiertas.

ESTRUCTURA

Excavación de cimentación

a) Para determinar la geometría de la cimentación y la cota de desplante, se removerá todo el material compuesto por suelos con restos de materiales orgánicos, basuras o desechos de cualquier índole.

b) Este trabajo se realizará manualmente y se garantizará que se mantengan las características geométricas de la cimentación que se indican en los respectivos planos. El material proveniente de las excavaciones se podrá utilizar como material de préstamo para realizar rellenos de acuerdo a lo indicado en los planos.

Replantillo

a) Antes de realizar el hormigonado de los plintos y vigas de cimentación, se nivelará perfectamente la superficie y se fundirá un replantillo de e= 0,05 *m* de hormigón simple.

b) El hormigón simple deberá ser mezclado mecánicamente en la obra y tener un coeficiente de resistencia cilíndrica a la compresión a los 28 días de 140 Kg/cm^2.

Descripción, método, materiales y equipo para estructuras de Hormigón Armado

a) Tipo de cemento.- Se usará cemento PORTLAND TIPO I, que cumpla los requisitos INEN 152.

b) Los sacos de cemento que se transporten deberán permanecer completamente cerrados durante el viaje hasta el sitio de la obra. Si algún saco se hubiera deteriorado y se notaran muestras de humedad, no deberá ser usado por ningún motivo para la construcción.

c) La bodega para el cemento deberá tener un techo a prueba de lluvia que la mantenga seca, además de una adecuada ventilación. Los sacos se almacenarán superpuestos, evitando su contacto directo con el suelo, en grupos de hasta 14 sacos, cuando vayan a ser utilizados dentro de los 30 días desde su llegada y en grupos de hasta 6 sacos, cuando este tiempo fuere mayor.

d) Por otro lado, la bodega se ubicará en un sitio de fácil acceso para los camiones que transporten el cemento.

e) Tipo de agregados.- Se utilizarán agregados finos o gruesos que cumplan con los requisitos de la especificación ASTM C-330 o sus equivalentes INEN.

f) Los agregados finos podrán ser arena natural o polvo de piedra y los gruesos de piedra triturada.

g) Calidad.- Los agregados deberán tener sus partículas de roca fuertes, densas, durables, limpias, libres de elementos indeseables; tales como arcillas, limos o materia orgánica.

h) No deberán tener sustancias que reaccionen con el álcali del cemento, ni sales en un porcentaje mayor al 0.6%.

i) Granulometría.- Los agregados finos deberán tener su curva granulométrica comprendida dentro de los límites establecidos por la especificación INEN 696.

Los agregados gruesos tendrán una granulometría que se la definirá para cada caso, según los correspondientes diseños de hormigones.

Preparación del hormigón

- Se deberá disponer de un equipo principal de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento.

Planta dosificadora

- Se debe efectuar un control continuo del sistema de alimentación y pesaje o dosificación volumétrica, para evitar desviaciones superiores al 4.5% de la medida.

Encofrados

a) Se utilizarán encofrados para confinar el hormigón y proporcionar la forma y dimensiones indicadas en los planos. Las cerchas y encofrados, deberán tener suficiente rigidez para mantener su geometría y posición y resistir las presiones resultantes del vaciado y vibrado del hormigón. Sus partes y piezas serán además suficientemente ajustadas entre sí para evitar la pérdida de mortero. Las superficies que están en contacto con el hormigón deberán encontrarse completamente limpias, libres de toda sustancia que pudiere alterar las características mecánicas y acabado final de los elementos hormigonados.

b) Materiales.- Los encofrados podrán ser de madera contrachapada de por lo menos 0.012 *m* de espesor, encofrado metálicos o de madera cepillada y canteada de 0.02 *m* de espesor.

c) El sistema de sujeción de los encofrados deberán evitar tanto su asentamiento y/o deformación superior, así como su desplazamiento de las líneas definidas en los planos.

d) Previo a la fundición o llenado, se deberá untar con aceite quemado todas las superficies que van a estar en contacto con el hormigón, a fin de facilitar el desmoldaje y preservación del encofrado.

e) Remoción de los encofrados.- Se retirarán los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial y prevenir su desprendimiento, pero no antes de dos días de transcurrida la fundición para cimentación y columnas y no antes de 21 días para las vigas.

Tratamientos previos al vaciado del hormigón

a) Para el vaciado del hormigón se deberá contar con la respectiva autorización.

b) Antes de colocar un hormigón sobre una superficie de fundición, ésta deberá estar exenta de agua estancada, Iodos, aceite o residuos de cualquier material y cubierta de una capa de replantillo de hormigón simple.

Vaciado del hormigón

a) El hormigón será vaciado y vibrado mecánicamente, hasta alcanzar el máximo de compactación, sin que se llegue a producir segregación del material o pérdida de mortero, procurando su perfecta adecuación a la geometría del encofrado y de los elementos embebidos.

b) Los vibradores podrán ser de tipo mecánico, eléctrico o neumático, de inmersión. Los vibradores de inmersión estarán equipados con una cabeza vibratoria de 2” de diámetro.

c) Los vibradores de inmersión serán operados en posición vertical, permitiendo que la cabeza vibratoria penetre y revire la parte superior de la capa inferior, si existiere, para lograr una mejor homogeneidad de todo el hormigonado. El efecto de vibración no deberá ser utilizado para desplazar al hormigón a lo largo del encofrado, sino únicamente para lograr su compactación, teniendo cuidado de que este efecto llegue a todos los sitios al interior de la masa de hormigón, pero evitándose en lo posible que la cabeza vibratoria tenga un contacto prolongado con los elementos del encofrado.

Curado del hormigón

a) El curado del hormigón deberá garantizar que se mantenga bajo control el contenido de humedad y temperatura del hormigón, especialmente durante los primeros 7 días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

b) El curado se hará esparciendo agua sobre la superficie suficientemente endurecida; con el objeto de mantenerla húmeda durante el tiempo mínimo de 7 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya fraguado.

c) Para mantener húmedo el hormigón se lo recubrirá con algún material saturado en agua o se usarán rociadores mecánicos, mangueras perforadas o cualquier otro método. El agua que se utilice en el curado deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para agua utilizada en las mezclas de hormigón.

Hormigón en muros f'c=210 kg/cm2

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de muros soportantes y de contención, generalmente expuestos a esfuerzos de carga y empuje, y que requieren de encofrados y acero de refuerzo para su fundición.

El objetivo es la construcción de muros de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón, y dos capas de polietileno re-procesado.

En general es conveniente realizar la ejecución progresiva del muro por tramos, garantizando una conexión adecuada de las secciones del muro y la impermeabilidad del conjunto.

Con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo. Este procedimiento se lo repetirá hasta completar las dimensiones del muro, según planos del proyecto.

En el momento de desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas del muro fundido, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado.

Las juntas de construcción deberán mantener el diseño y forma preestablecida (preferiblemente machihembrada), debiendo estar totalmente limpias y humedecidas, para proseguir con el siguiente tramo. En las juntas de dilatación, deberá colocarse, preferiblemente al centro, el material de sellado.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Hormigón en plintos f'c=210 kg/cm2

Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de plintos. El objetivo es la construcción de plintos especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Hormigón en vigas de cimentación f'c=210 kg/cm2

Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de vigas de cimentación, y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales) y acero de refuerzo.

El objetivo es la construcción de vigas de cimentación especificadas en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

La compactación mecánica se ejecutará en forma continua a medida que se vaya complementando las áreas fundidas, enrasando a la vez, con la ayuda de codales metálicos o de madera, por áreas previamente definidas.

Hormigón en cadenas f'c=210 kg/cm2

Es el hormigón de resistencia determinada, que conformará los elementos estructurales denominados cadenas, que son parte integrante de la estructura y que requieren de encofrados para su fundición. El objetivo es la construcción de las cadenas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Con el hormigón simple elaborado en obra se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo. Este procedimiento se lo repetirá hasta completar las dimensiones de la cadena que se está fundiendo. Cuando la dimensión y/o espesor de la cadena no supere los 400 mm. Se podrá fundir por tramos continuos y no por capas. Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de la cadena fundida, y

de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado.

Hormigón en columnas f'c=210 kg/cm2

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de columnas, que soportan considerables cargas concentradas y que requiere el uso de encofrados y acero de refuerzo para su fundición. El objetivo es la construcción de columnas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Antes de iniciar con el vertido del hormigón, este será precedido de una capa de 10 a 20 mm. de mortero de arena - cemento en proporción 1:2 y/o de resistencia igual al tipo de hormigón usado, con un asentamiento similar al del hormigón a verter, colocado no más de quince minutos antes de la del hormigón. Con el hormigón simple elaborado en obra o pre mezclado, se inicia la fundición, desarrollando el llenado, por capas alternas (150 a 300 mm.), coladas y vibradas continuamente para garantizar una ejecución monolítica.

Se vigilará el proceso de vibrado, y eventualmente mejorado con golpes en la zona baja para lograr el descenso conjunto de la pasta con los agregados, evitando el fenómeno de segregación, que tiende a presentarse en los puntos de arranque o en columnas de dimensiones mínimas.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de la columna, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado y los aditivos requeridos que garanticen la calidad de la reparación, previa la autorización de fiscalización.

Hormigón en contra-pisos f'c=180 kg/cm2

Es el hormigón simple con determinada resistencia, utilizado como base de piso interior o exterior y que no requiere el uso de encofrado inferior. El objetivo es la construcción de contra-pisos de hormigón del espesor especificados en planos (0,07 cm) y demás documentos del proyecto y disponer de una base de piso con características sólidas (e impermeables para interiores), que permita recibir un acabado de piso fijado al mismo. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Las superficies donde se va a colocar el contrapiso estarán totalmente limpias, niveladas y compactas. En el caso de existir pendientes en exteriores, para la evacuación de aguas lluvias, el relleno

previo estará conformado de forma tal que observe estas pendientes. Igualmente se verificará la colocación de una capa de polietileno, la colocación y nivel del acero de refuerzo y sus separadores, así como de las juntas de dilatación, para proceder a verter el hormigón elaborado en obra o pre-mezclado. Se realizará trazos y colocará guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto.

Hormigón en vigas f'c=210 kg/cm2

Es el hormigón de determinada resistencia, que conformará los elementos estructurales denominados vigas, que son parte integrante de la estructura y que requieren de acero de refuerzo y encofrados previos para su fundición. El objetivo es la construcción de vigas de hormigón en forma independiente, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón Comprobado que los apuntalamientos, encofrados y el acero de refuerzo son los indicados en planos. El retiro de los encofrados, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las vigas, ya que son los lugares más susceptibles de desprendimientos; y si es del caso se realzarán los correctivos en forma inmediata.

Hormigón en riostras (cadenas y columnetas) f'c=210 kg/cm2

Comprende el hormigón simple y su encofrado, que se utiliza para la fabricación de riostras horizontales verticales, y que por lo general se utiliza para soportar, arriostrar o sujetar mampostería y similares, y que requieren de acero de refuerzo y encofrados. Disponer de elementos que puedan soportar y arriostrar mamposterías, mejorando el comportamiento de superficies amplias de mamposterías no estructurales. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. El proceso de hormigonado se lo realizará luego de la verificación y aprobación de: encofrados, acero de refuerzo, instalaciones embebidas y de terminados y aprobados los paramentos de mamposterías a arriostrar, tanto para verticales, como horizontales. Las superficies de contorno del hormigón a fundir, serán limpias, estancas, aplomadas y niveladas, libres de mortero, aserrín u otras impurezas. Previa a la fundición, se humedecerá adecuadamente la mampostería y los encofrados. Con el hormigón simple elaborado en obra se inicia la fundición, coladas y compactadas continuamente para garantizar una ejecución monolítica con la mampostería. El acero de refuerzo se colocará de acuerdo a los planos de detalle y se pagará con el rubro correspondiente. Se vigilará el proceso de

compactación (vibrado), para evitar el fenómeno de segregación, que tiende a presentarse en los puntos de arranque o en piezas de sección reducida.

Hormigón en dinteles (0.10x0.20) fc=210 kg/cm2

Comprende el hormigón simple y su encofrado, que se utiliza para la fabricación de dinteles, y que por lo general se utiliza para soportar mampostería y similares, y que requieren de acero de refuerzo y encofrados. Disponer de elementos que puedan soportar mamposterías, permitiendo aberturas entre vanos de mamposterías (puertas o accesos).

Hormigón en mesón de baños y bares fc=210 kg/cm2

Comprende el hormigón simple y su encofrado, que se utiliza para la fabricación de los mesones donde se empotrarán los lavamanos de los baños de hombres y/o mujeres y que requieren de acero de refuerzo y encofrados. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. El proceso de hormigonado se lo realizará luego de la verificación del encofrado donde constarán medidas de ancho y alto de cada mesón de acuerdo a los planos de detalle. Las superficies de contorno del hormigón a fundir, serán limpias, estancas, aplomadas y niveladas, libres de mortero, aserrín u otras impurezas. El vertido del concreto se iniciará desde el centro del mesón, hacia sus costados. Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de los encofrados, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas del mesón, ya que son los lugares más susceptibles de desprendimientos.

Acero de Refuerzo (Varillas para hormigón armado) fy=4200 kg/cm2

El hierro de refuerzo que se utilizará para la construcción de la obra no deberán tener escamas, grasa, aceite, tierra, óxido, pintura o cualquier otro recubrimiento que pueda afectar sus propiedades mecánicas o de adherencia:

a) Todo el hierro de refuerzo deberá tener las dimensiones establecidas en sección y longitud, por lo tanto, no se aceptará que se suelden barras para lograr la longitud establecida en los planos.

b) Los estribos u otros hierros que estén en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados con alambre de amarre recocido No. 18, en doble lazo a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

c) Todo el hierro de refuerzo será colocado en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura. No se permitirá que la armadura de cualquier elemento superior descienda alterando la altura efectiva de la pieza.

d) En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento mínimo de 0.05m

e) Cuando sea necesario unir la armadura en otros puntos que los establecidos en los planos, se empalmará las varillas con traslape, en una longitud mínima de 40 veces el diámetro de la misma. En tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre recocido # 18. Se debe evitar cualquier unión o empate de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo. Las uniones deben tener un traslape suficiente a fin de transmitir los esfuerzos de corte y adherencia entre varillas.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los planos arquitectónicos, estructurales y de detalle de la estructura, así como otros documentos de obra que definan diseños, sistemas y materiales a utilizarse.

Verificación de pendientes, secciones de canales recolectores de agua lluvia y otros que inciden en el uso y comportamiento de la estructura a ejecutar.

Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo. Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo. Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en taller y en obra. Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra. Pruebas previas de los perfiles estructurales a utilizar (en un laboratorio calificado): verificación que cumpla con la resistencia de diseño y características generales y dimensionales: Norma INEN 136. Acero para la construcción estructural; Norma INEN 1623. Aceros. Verificación de la existencia de instalaciones eléctricas requeridas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de la norma INEN 106. Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Ubicación de chicotes con platina o acero de refuerzo en las columnas, para arriostramiento de mampostería, de permitirlo los planos estructurales. La estructura y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas. Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles.

MALLA ELECTROSOLDADA Ø4 Y Ø6 @ 10 CM. FY=5270KG/CM2

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de malla electro soldada de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto y/o especificaciones. El objetivo es la colocación de malla electro soldada, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de cortado, colocación y amarre del acero estructural en malla. La malla electro soldada de varillas que se utilice estará libre de toda suciedad, escamas sueltas, pintura, herrumbre u otra sustancia que perjudique la adherencia con el hormigón.

MAMPOSTERIA

Mampostería de bloque alivianado de 100 / 150 / 200 mm de espesor.

a) Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados vibro-comprimidos, ligados artesanalmente mediante mortero relación 1:5.

El objetivo de éste rubro es el disponer de paredes divisorias y delimitantes de espacios definidos en los respectivos planos, así como de las cercas y cerramientos cuya ejecución se defina en planos y los requeridos en obra. Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de bloques. Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm., se colocará en las bases y cantos de los bloques para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba. Los

bloques se recortarán mecánicamente, en las dimensiones exactas a su utilización y no se permitirá su recorte a mano. Todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminar en el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos. Para paredes exteriores, la primera fila será rellena de hormigón de 140 kg/cm2. En sus celdas para impermeabilizar e impedir el ingreso de humedad. En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr el perfecto aparejamiento o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento. Para uniones con elementos verticales de estructura, se realizará por medio de varillas de hierro de diámetro 8 mm. por 600 mm. de longitud y gancho al final, a distancias no mayores de 600 mm., las que deberán estar previamente embebidas en la estructura soportante. Todos los refuerzos horizontales, deberán quedar perfectamente embebidos en la junta de mortero, con un recubrimiento mínimo de 6 mm. Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Los trabajos que deban realizarse junto con la albañilería incluyendo anclajes, chicotes, tubos de plomería y accesorios, se harán a medida que progrese el trabajo. Ninguna ranura o nicho podrá ser más profunda que la mitad del grueso de la pared. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de éste rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

REVESTIMIENTOS

ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR

Generalidades.- Estos se realizarán solamente en los elementos indicados en los planos y cuadro de acabados.

Será la conformación de una capa de mortero cemento – arena relación 1:5, a una mampostería o elemento vertical, con una superficie de acabado o sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores. El objetivo será la construcción del enlucido vertical interior, incluido las medias cañas, filos, franjas, remates y similares que contenga el trabajo de enlucido, el que será de superficie regular, uniforme, limpia

y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica.

ENLUCIDO EXTERIOR TIPO "CHOCOTO"

Se deberá usar mezcla de enlucido lista para utilizar, a la cual se le añade agua, pigmentos y aditivos para impermeabilización total. Los pigmentos deben ser de color negro, rojo, café y amarillo, en tales proporciones que permitan obtener un color como el lodo (adobe), con tonalidades que entre el café claro y café oscuro. Se realizará un empastado rústico, con ligeras ondulaciones (no rectilíneo), y antes de que éste fragüe, se lanzará granito lavado #2, de manera que se adhieran algunas piedritas al enlucido. Se deberá aplicar un poco de presión sobre la piedritas para que se incrusten un poco en el enlucido.

REVESTIMIENTO EXTERNO DE LA MAMPOSTERÍA CON PIEDRAS

- Se colocará un antepecho de 80 cm de altura, con piedras (cantos rodados de aproximadamente 5 o 6 cm de diámetro).
- Se colocarán las piedras con mortero de cemento y arena, más el aditivo "SIKA 1 POLVO" para impermeabilizar por completo el antepecho.
- Por cada saco de cemento de 50 kg. se adicionará una funda de SIKA 1 POLVO de 1.5 kg. Además por cada saco de cemento se colocarán dos libras de pigmento negro en polvo.
- No se aceptará un acabado con piedras manchadas de concreto; por lo que los trabajadores deberán tener la precaución de lavar con esponja y agua todos los restos de mortero, antes que éste fragüe en la superficie de las piedras.
- Después de 20 días, una vez que el concreto esté perfectamente fraguado y cuando existan las condiciones apropiadas (días soleados), se aplicarán dos manos de SIKA TRANSPARENTE.

MASILLADO DE PISOS

Son todas las actividades necesarias para la elaboración de un mortero de mezcla homogénea de cemento - arena, relación 1:5, aditivos (de requerirse por las condiciones de obra) y agua, con su colocación en pisos de hormigón.

El objetivo es la elaboración de un mortero y su aplicación sobre los pisos de hormigón fundido, para nivelar, aplomar y ajustar las características de acabado de piso o con la superficie que permita la posterior aplicación de un recubrimiento de piso, en los sitios indicados en los planos del proyecto, detalles constructivos.

El hormigón sobre el que se coloca el masillado, deberá encontrase saturado con agua y no se colocarán lechadas de cemento o similares, que afectan la ligado entre el hormigón y el masillado. El período de curado mínimo será de siete días o hasta que alcance el 70 % de su resistencia de diseño.

ALISADO DE PISO CON PLATO ROTATORIO

Considerando que los terminados de pisos previsto son del mismo espesor y de tipo cerámica, con el objeto de no realizar los acostumbrados masillados en pisos, se espera alisar los pisos en el momento de la fundición. Se usará el equipo de plato rotatorio (helicóptero), dejando la superficie completamente plana y horizontal en el caso de las construcciones que lo requieran. y con caídas a sumideros de pisos en el caso de baños. El nivel de alisado o porosidad que se requiera para el acabado final (cerámica, o porcelanato), de esta manera que se puedan pegar adecuadamente en su momento.

IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

- ALUMBAND.- Aplicable para zonas de la Costa y Oriente. Son todas las actividades necesarias para impermeabilizar la cubierta de filtraciones de agua lluvia. Se aplicará la lámina de asfalto modificado con polímeros auto adhesivos SBS con auto-protección metálica de foil de aluminio de 60 micras gofrado en punta de diamante de marca CHOVA. El campo de aplicación será en cubiertas inclinadas de madera.
- Es recomendable que los rollos de lámina y el material imprimante se acondicionen en el lugar de aplicación 2 horas antes de su empleo, para que se llegue a un equilibrio con las condiciones climáticas que afecten el soporte.
- Para iniciar la colocación del material alumband – chova , es necesario que la estructura de madera haya sido terminada bajo las respectivas especificaciones técnicas de aquel rubro, la superficie de madera deberá ser plana y uniforme, debiendo estar limpia y seca, libre de polvo, rugosidades, fisuras, grietas, grasas u otras irregularidades que resten apoyo a la lámina asfáltica y que puedan provocar su corte en esas zonas, el material se adhiere fuertemente, por lo que se debe tener especial cuidado al momento de fijar la lámina.

RECUBRIMIENTOS PISOS

CERÁMICA EN PISOS

En las áreas designadas en los planos y/o en el cuadro de acabados se colocará en pisos cerámica clase "A" de fabricación nacional de 0.30 x 0.30 m. y de 7.4 mm de espesor. Se utilizará mortero cemento puro tipo bondex sobre el piso terminado. Se verificará y comprobará de que el piso se encuentra en condiciones de recibir adecuadamente la cerámica, los planos de taller son suficientes, el material ingresado es el adecuado y que se han cumplido con los requerimientos previos. Con la revisión de los planos de detalle se realizará los trazos de distribución de la cerámica a colocar. Se iniciará con la colocación de maestras de piola que guíen y alineen la ubicación de la cerámica, definiendo el sitio desde el que se ha de empezar dicha colocación.

Sobre la superficie previamente humedecida, con la ayuda de una tarraja se extenderá una capa uniforme de bondex plus, para seguidamente colocar la baldosa cerámica, la que mediante golpes suaves en su parte superior, se fijará y nivelara, cuidando que quede totalmente asentada sobre la pasta; se eliminará el aire y/o pasta en exceso. La unión de baldosas tendrán una separación de 4 mm., la que se mantendrá con clavos del diámetro indicado; la pasta de bondex se limpiará de la cerámica antes de que se inicie su fraguado e igualmente se la retirará de las juntas, conformando canales de profundidad uniforme, para su posterior emporado. Todos los cortes se deberán efectuar con una cortadora manual especial para estos trabajos, evitando el desprendimiento o resquebrajamiento del esmalte, a las medidas exactas que se requiera en el proceso de colocación. Las juntas de dilatación, se efectuarán durante el proceso de colocación, conformando canales uniformes, perfectamente alineados, de la profundidad del material cerámico. Las uniones de la cerámica deberán revocarse con porcelana de color similar.

RECUBRIMIENTO Y PINTURA EN PAREDES

ESTUCO EN PAREDES INTERIORES

Es el alisado que se aplica a paredes interiores, mediante empaste industrial, sobre enlucido de cemento o similar. El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento interior de acabado liso, pulido, terso y uniforme, que proporcione una

base de gran calidad, para la posterior aplicación de pintura o similares, de los elementos indicados en planos del proyecto.

Se verificará que todos los trabajos previos, tales como enlucidos, instalaciones eléctricas, instalaciones empotradas y protecciones en general, se encuentren concluidos y colocadas. Las superficies o enlucidos deberán estar libres de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la adherencia con el empaste. El empaste es fabricado generalmente con la consistencia debida para ejecutar el trabajo en forma directa. De ningún modo se agregará resina, carbonato de calcio o cualquier otro material para cambiar la consistencia del empaste. Se aplicará la primera capa de empaste por medio de una llana metálica, y en base de movimientos verticales, horizontales y diagonales, todos a presión se irán impregnando a la superficie de aplicación. Se aplicarán mínimo tres capas de empaste o tantas manos como sean necesarias para garantizar un acabado liso, pulido, uniforme y de buen aspecto. En cada capa aplicada se esperará el tiempo de secado mínimo indicado por el fabricante en sus especificaciones técnicas.

PINTURA EN PAREDES INTERIORES

a) Materiales.- La pintura y materiales de acabado serán de reconocida calidad nacional. Se utilizará pintura para exteriores de acabado satinado. Los materiales de acabados como aceite de linaza y aceite de teca, serán de la mejor calidad. Todas las pinturas y materiales anexos se entregarán en la obra en recipientes sellados del fabricante, en los que se indique marca, tipo, color, así como también las instrucciones para el uso.

b) Preparación de las superficies.- Las superficies de paredes u otros elementos de la infraestructura que vayan a ser pintados interiormente, deberán presentar absoluta uniformidad, sin huecos, ni rayas. A las superficies enlucidas se les deberá efectuar el pasteado correspondiente, a fin de lograr un acabado perfectamente liso. antes de darse la primera capa de pintura. En las paredes, interiores se aplicará tres manos, de pintura látex satinado y agua potable en las proporciones determinadas por la buena práctica de la ingeniería..

CERÁMICA EN PAREDES

Las paredes de los servicios higiénicos, llevarán un zócalo de cerámica clase "A" de fabricación nacional de 0.20X0.30 m y de 7.4 mm de espesor, la altura está indicada en el cuadro de acabados. Se utilizará mortero cemento puro sobre la pared enlucida. Las uniones de la cerámica deberán revocarse con porcelana, de color similar y en un espesor de 0.003m. Posteriormente se iniciará con la colocación de maestras de piola que guíen la ubicación de la cerámica, definiendo el sitio desde el que se ha de empezar dicha colocación, siempre de abajo hacia arriba. Sobre la superficie previamente humedecida, con la ayuda de una tarraja se extenderá una capa uniforme de pasta de cemento puro, para seguidamente colocar la baldosa cerámica, la que mediante golpes suaves en su parte superior, se fijará y nivelará y escuadrará, cuidando que quede totalmente asentada sobre la pasta de cemento; se eliminará el aire y/o pasta en exceso. La colocación del emporado deberá ejecutarse a junta continua, con una separación constante de 0.003 m. entre piezas. Todos los cortes se deberán efectuar con una cortadora manual especial para estos trabajos, evitando el desprendimiento o resquebrajamiento del esmalte, a las medidas exactas que se requiera en el proceso de colocación. Las uniones en aristas, se realizarán con el azulejo a tope, rebajado el espesor a 45º al interior, mediante pulido con piedra o corte especial de máquina.

CERRAJERIA

a) Generalidades.- se instalará todo el sistema de herrajes, incluyéndose en este capítulo la colocación de bisagras, cerraduras, pestillos, aldabas, picaportes, agarraderas, topes, tornillos, pernos, arandelas y más piezas metálicas para su colocación. Todas las puertas interiores y exteriores tendrán cerraduras o sistemas de seguridad.

b) Funcionamiento.- Todo el sistema de cerraduras y demás herrajes deberán quedar en perfecto estado de funcionamiento y fácil manejo.

OBRAS ACCESORIAS

De acuerdo con las condiciones generales establecidas, se deberán ejecutar todos y cada uno de los trabajos, en sus menores detalles, hasta obtener el acabado final de las obras; por tanto, se debe tener en cuenta la obligación de ejecutar todas las obras de albañilería por pequeñas que éstas fueren, tales como la colocación de tacos, llaves, rellenos de

mampostería, de contrapisos y juntas de dilatación, etc. hasta que la infraestructura sea terminada en su totalidad.

CUBIERTA DE CAÑA Y PAJA TOQUILLA

Generalidades.- Las cubiertas se construirán tal como se indican en los planos del presente documento. Primero se colocarán las cañas preservadas en la misma dirección de la pendiente, posteriormente se clavarán tiras de caña guadúa preservadas de 0.04 m. de ancho, luego se fijarán planchas de madera contrachapada tipo "marino" de 9 mm y sobre éstas se colocará el tireado con piezas de madera romboidales (ver diseño adjunto) cada 60 cm aproximadamente. Sobre la madera contrachapada tipo "marino" se colocarán dos manos de emulsión asfáltica y luego usando soplete se adherirá la lámina impermeabilizante de caucho laminar, techo fielt.

Finalmente, se forrará la cubierta con hojas de paja toquilla secas y preservadas con la aspersión de una solución preparada con 10 ml de Bórax + 50 gr. de ácido bórico + 20 .lt. de aceite mineral. Una vez terminados los techos se aplicarán dos manos de aceite de teca en toda la superficie de caña guadúa.

RECUBRIMIENTO DE PAREDES DE BLOQUE CON LATILLA DE CAÑA GUADUA

Generalidades.- Se usarán únicamente cañas secas, las cuales serán cortadas longitudinalmente en un banco de sierra para obtener tiras de 0.04 m. de ancho.

Antes de ser usadas, las tiras de caña deberán ser tratadas con el método de inmersión total por 5 días en una solución compuesta por de 10 ml de Bórax + 50 gr. de ácido bórico + 20 l de agua.

Posteriormente, para preparar las paredes de bloque que serán forradas con caña, se instalarán listones de madera de teca de ,0.04x0.025 m de manera horizontal y a una distancia entre éstos de 0.60 m. aproximadamente. Dichos listones serán fijados a las paredes con tirafondos de 2 ½ pulgadas y tacos "Fisher" # 10; las cabezas de los tirafondos deberán quedar hundidas y al ras de los listones de madera para que no interfieran con el clavado de las tiras de caña.

Las tiras de caña preservadas y totalmente secas serán fijadas a los listones de madera usando clavos galvanizados de 1 pulgada. No se deberán dejar rendijas o espacios entre las tiras de caña que se coloquen.

Una vez que las paredes han sido forradas con las tiras de caña, se aplicarán tres manos de aceite de teca, dejando pasar por lo menos 24 horas entre una aplicación y otra.

PINTURA EN PAREDES INTERNAS

Materiales

La pintura y materiales de acabado serán de reconocida calidad nacional. Se utilizará pintura para exteriores de acabado satinado.

Los materiales de acabados como aceite de linaza y aceite de teca, serán de la mejor calidad.

Todas las pinturas y materiales anexos se entregarán en la obra en recipientes sellados del fabricante, en los que se indique marca, tipo, color, así como también las instrucciones para el uso.

Preparación de las superficies

Las superficies de paredes u otros elementos de la infraestructura que vayan a ser pintados interiormente, deberán presentar absoluta uniformidad, sin huecos, ni rayas. . A las superficies enlucidas se les deberá efectuar el pasteado correspondiente, a fin de lograr un acabado perfectamente liso al tacto.

CONSTRUCCIÓN DE PUERTAS DE TECA Y CAÑA

Generalidades

Las puertas y ventanas serán fabricadas en madera de teca que tenga las características anotadas en el presente documento. Para el acabado se lijará toda la madera con lijas # 80, luego 120 y por último 360, sobre la madera desnuda previamente tratada se aplicarán 3 manos de aceite de teca, dejando pasar 24 horas entre una aplicación y otra.

En el caso de las puertas, según los diseños adjuntos, los bastidores serán de madera de teca y los paneles de madera contrachapada tipo “marino” de 12 mm forrados con tiras de caña guadúa tanto en su lado interior como exterior.

CONSTRUCCIÓN DE PUERTAS DE TECA

a) Generalidades.- Las puertas serán fabricadas en madera de teca que tenga las características anotadas en el presente documento. Según los diseños adjuntos, los bastidores serán de madera de teca y los paneles de madera contrachapada tipo "marino" de 12 mm forrados con tiras de teca de 4 cm de ancho y 1 cm de grosor con los filos en bisel (hechos con una fresadora) tanto en su lado interior como exterior.

b) Las tiras de teca deberán se fijadas con cola marina y clavos sin cabeza hundidos en la madera y masilla dos.

c) Toda la madera deberá quedar perfectamente pulida hasta que quede lisa al tacto y se deberá masillar cualquier imperfección. Para esto se deberá usar masilla automotriz coloreada de un tono similar a la teca con un tinte líquido para madera.

d) Una vez lista la madera con la técnica antes descrita, se deberá aplicar una mano de tinte de color cedro a toda la puerta y finalmente se aplicarán tres manos de aceite de teca o linaza, antes de aplicar una siguiente mano de aceite se deberá esperar hasta que la superficie esté seca al tacto y el producto se haya absorbido perfectamente en la madera.

e) De acuerdo a cada tipo de puerta se usarán cerraduras, para entradas principales de kioscos, servicios higiénicos. Las bisagras deberán ser de acero inoxidable y de la mejor calidad del mercado.

VENTANAS DE MADERA DE ALTA SEGURIDAD

- Las ventanas de madera se las construirá tratando de formar cuadrículas de aproximadamente 0.25 x 0.25 m de lado. Las piezas de madera de la cuadrícula deberá ser de 4 x 4 cm.
- Serán del tipo biceta y contaran con ganchos para su apertura y apoyo se usarán bisagras inoxidables de la mejor calidad.
- Toda la madera deberá quedar perfectamente pulida hasta que quede lisa al tacto y se deberá masillar cualquier imperfección. Para esto se deberá usar masilla automotriz coloreada de un tono similar a la teca con un tinte líquido para madera.

- Una vez lista la madera con la técnica antes descrita, se deberá aplicar un mano de tinte de color cedro a toda la ventana y finalmente se aplicarán tres manos de aceite de teca o linaza, antes de aplicar una siguiente mano de aceite se deberá esperar hasta que la superficie esté seca al tacto y el producto se haya absorbido perfectamente en la madera.

CONSTRUCCIÓN DE PILARES DE CONCRETO Y MADERA

a) Generalidades.- En los sitios que se detallan en los planos adjuntos, se construirán plintos donde se soportarán las bases de hormigón armado y sobre éstas las columnas de caña guadúa que sostendrán a la cubierta. Todo el concreto que quede a la vista será forrado con piedras pequeñas de cantos rodados, de acuerdo a lo indicado este documento. Todos los elementos con caña guadúa serán tratadas con aceites de teca.

b) Una vez que las piedras de las columnas estén bien secas se aplicarán dos manos de resina especial para piedra, lo cual resaltará su color natural.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

DEFINICIÓN

Se entenderá por instalación eléctrica el conjunto de conductores eléctricos, canalizaciones y accesorios de control y protección necesarios para interconectar una o varias fuentes de energía eléctrica con el o los aparatos receptores, tales corno lámparas, motores, aparatos de calefacción, aparatos de intercomunicación, señales audibles o luminosas, aparatos de enfriamiento, elevadores, etc.

GENERALIDADES

Todos los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica por las presentes características. La ejecución de los trabajos se sujetará estrictamente a los planos del proyecto.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales con que se ejecuten las instalaciones eléctricas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Ser nuevos, de primera calidad, producidos por un fabricante Acreditado.

Las características de los materiales a emplearse tales como tuberías para conductores, aislamientos, equipos de protección, accesorios, etc., que estén omitidas en estas Especificaciones. Cuando en el presente proyecto se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que sólo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán usarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar, cuando el Contratista pretenda utilizar materiales que no sean los indicados por el proyecto o por estas Especificaciones, y proporcionarle las muestras necesarias con 15 días de anticipación a la iniciación del trabajo de que se trate, para que se efectúen las pruebas que se estimen convenientes con el objeto de verificar su calidad.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las canalizaciones eléctricas serán alimentadas por las líneas de servicio señaladas en el proyecto entendiéndose por línea de servicio el conjunto de conductores y equipo que se utilice para el suministro de energía eléctrica desde las líneas o equipos inmediatos del sistema general de abastecimiento hasta los medios principales de desconexión y protección de la instalación servida.

EJECUCIÓN

La ejecución de la instalación de canalizaciones eléctricas se sujetará a lo siguiente:

- Se instalarán todos los dispositivos y accesorios necesarios señalados en el proyecto para la desconexión y protección de las canalizaciones eléctricas, tanto las correspondientes a conductores alimentadores, como a los circuitos derivados.

- Los conductores y cables que se instalen en una canalización eléctrica deberán ser marcados con los colores o forma señalados según normas y por el proyecto.

- Es necesario realizar las conexiones a tierra en las ubicaciones y forma que señale el proyecto

- No se permitirá conectar el alambre neutro de una instalación a estructuras metálicas, tuberías, etc., excepto en los casos o lugares que indique el proyecto o en aquellos en que por requisitos mínimos de seguridad. Las canalizaciones eléctricas de tipo común se limitarán a un voltaje que no exceda de 600 voltios (baja tensión) con las limitaciones
- Cualquiera que sea el método de canalización eléctrica del tipo común se sujetará a los requisitos generales siguientes:

Limitación de Voltaje. Se tendrá una limitación a bajo voltaje.

Corrosión. Los ductos metálicos, cubiertas de cable, cajas, gabinetes *y* toda clase de accesorios metálicos como codos, piezas de acoplamiento etc., cuando no estén hechos de materiales resistentes a la corrosión deberán de estar protegidos interior y exteriormente contra la misma (exceptuando las roscas de las uniones) por una capa de material resistente a la corrosión, tal como zinc, cadmio, pintura o barniz apropiado. Los duetos, accesorios y cajas de material ferroso que estén protegidos contra la corrosión mediante una simple capa de pintura o barniz, solamente podrán usarse en interiores donde no estén sujetos a condiciones muy corrosivas y no estén bajo tierra o en contacto con ella.

Cuando los conductores queden expuestos a cualquier clase de daño mecánico, deberán protegerse mediante una cubierta o resguardo apropiado.

Continuidad. Los ductos y conductores deberán ser continuos entre dos salidas o accesorios consecutivos,

Longitud libre de conductores en las salidas. Deber dejarse por lo menos una longitud de 15 (quince) centímetros de conductor disponible en cada caja de conexión para hacer la conexión de aparatos o dispositivos, exceptuando los conductores que pasan sin empalme, a través de la caja de conexión.

Cajas. Deberá instalarse una caja en cada salida o puntos de confluencia de conductores u otros duetos. Donde se cambie de una instalación de conductores o en cable con cubierta metálica a línea abierta, se deberá instalar una caja.

Boquilla. Puede usarse una boquilla o un monitor en lugar de una caja, cuando los conductores salgan de la tubería o canalización.

Conductores de diferentes sistemas. Los conductores de los sistemas de comunicación no deberán ocupar los mismos ductos en donde se encuentran alojados los conductores de sistemas de alumbrado o fuerza, exceptuando los casos señalados por el proyecto.

Los conductores de sistemas de alumbrado o fuerza de 600 voltios o menos, tanto de corriente alterna como de corriente continua, pueden ocupar los mismos ductos, siempre que todos los conductores estén aislados para el máximo voltaje de cualquiera de ellos.

Número de conductores en ductos. En general, al instalar los conductores en ductos deberá quedar suficiente espacio libre para colocarlos o removerlos con facilidad y para disipar el calor que se produzca, sin dañar el aislamiento de los mismos. El proyecto y/o la el departamento de construcción La sede del INDE indicará en cada caso el número de conductores permitidos en un mismo ducto.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Los tableros de distribución tendrán las capacidades que se indican en los planos y disposiciones especiales, serán del tipo empotrable con caja de lámina de acero con esmalte al horno, tendrá puerta embisagrada con registro y llavín, todos los tableros de distribución deben tener barra para conexión a tierra y conexión a tierra por medio de un conductor desnudo no. 8, según indique en los planos, conectado a una varilla de cobre por medio de una abrazadera de caucho, sin empalmes intermedios y que no tengan una resistencia eléctrica superior a 5 ohms, en ninguna estación del año.

Los tableros de distribución irán colocados en los sitios que indican los planos o las disposiciones especiales, cualquier cambio por motivo justificado, debe ser consignada las modificaciones en el plano respectivo. Todas las protecciones serán del tipo termo−magnéticos automáticos de la capacidad que se indica en los planos.

Para la protección completa del sistema, deberá colocarse un flip−on general, este deberá cumplir con las especificaciones y normas de instalación del INDE o la empresa eléctrica que preste el servicio.

PLACAS, CONECTORES Y ABRAZADERAS

Todas las placas serán de baquelita o similar, con los agujeros adecuados según sea el caso, estarán libres de manchas. las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado.

MATERIALES TUBERÍAS

Toda la tubería que se utilizará para el cableado que realiza la distribución de la energía eléctrica será poliducto de ¾ y ½, toda empotrada en muros y losa, no debiendo estar a menos de 2.5cms. Además se deben evitar las uniones subterráneas si así se indicará para evitar filtraciones de agua del propio suelo.

CAJAS Y TABLEROS

Todas las cajas para toma corrientes, interruptores y lámparas deberán presentar una superficie libre de indicios de pérdida de la protección galvánica. No se aceptarán cajas con muestra de oxidación y dobladuras considerables.

Las cajas se colocarán debidamente alineadas con la horizontal y vertical respecto a sus caras y se fijarán firmemente para evitar que se muevan durante la fundición. Se sellarán para evitar la entrada de mezcla, que pueda obstaculizar el paso de los conductores.

Todas las cajas para toma corrientes serán rectangulares y las cajas para las lámparas serán octogonales, con los agujeros de diámetro de acuerdo a lo requerido.

ACCESORIOS

TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes de las instalaciones deberán ser para 120 voltios, dos en cada caja y colocados en la posición horizontal y una altura de 0.40 m sobre el nivel del piso.

INTERRUPTORES

Los interruptores serán de una o dos vías, simples o dobles según se indique en los planos, irán colocados en la posición y altura indicada en los planos. Se instalarán interruptores de color beige que deberán quedar empotrados en las paredes.

LUMINARIAS:

Se deberán usar luminarias metal ligh de 3 x 30 watt.

DETALLE DE LAS OBRAS QUE SE VAN A CONSTRUIR EN EL AREA ECOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABÍ

1.-SENDERO DE RECORRIDO.

Distancia total 373 metros lineales: Criterios generales

1. SENDERO: Criterios generales

1.1. Sendero de piedra en zonas planas o ligeramente onduladas.

a) Se excavarán dos zanjas a los lados del sendero a una profundidad aproximada de 15 cm y un ancho de 25 cm; en estas zanjas se colocarán piedras de río (cantos rodados) de un tamaño aproximado de 25 a 30 cm, las cuales serán fijadas usando hormigón simple y compactándola con un pisón de madera. En medio de las dos filas de piedras, es decir en el espacio para la caminata del público, se colocará el material de relleno compuesto por una mezcla de ripio de ½ " y arena en una proporción de 2:1 La capa de relleno tendrá un espesor mínimo de 7 cm.
b) Distancia de este tipo de sendero: 373 metros lineales.

1.2. Grada de madera en el acceso.

a) Se construirán 2 grada de madera.
b) Las huellas de las gradas, donde se ha diseñado la escalinata tendrán 30 cm..

c) El ancho libre de la grada será de 1,25 metros. Entre gradas se construirá una jardinera de 0.80 m.

d) Las contrahuellas de tablones de teca fijados con pernos en piezas inclinadas de la misma madera asentadas en muro de hormigón ciclópeo.

2. CONSTRUCCIÓN DE BAR Y ZONA DE ESTUDIO WIFI.

Se ubicaran 4 bares en el área ecológica y una zona de estudio wifi.

Bodega: Se realizara el bodegaje de materiales en una área destinada exclusivamente para el efecto y se procederá a la construcción de una bodega y guardianía. Siempre se garantizará la seguridad y la buena conservación de estos.

Limpieza del terreno: En los lugares destina para bares ecológicos y zona de estudios se cortara la vegetación y se limpiara la basura. Se limpiará el área estrictamente necesaria para la construcción y se respetará y cuidará el entorno sin afectar las condiciones naturales del mismo.

Replanteo: Una vez limpia el área de construcción se procederá al replanteo de la obra a ejecutarse. Es la ubicación del proyecto en el terreno para lo cual se ubicarán los ejes correspondientes.

Excavaciones: Definido el replanteo y la ubicación de los plintos se procede a la excavación de los mismos. El trabajo consiste en la preparación de los sitios en donde se van a colocar los elementos estructurales de la edificación. De acuerdo con las medidas establecidas en la planta de cimentación, se excavará hasta la cota de fundición establecida. El material de la excavación se colocará en un lugar donde no estorbe los trabajos de cimentación.

Desalojo: El material producto de la excavación y el sobrante luego del relleno, así como los escombros propios de las tareas de construcción serán retirados a los botaderos de escombros destinados para el efecto.

Mejoramiento de suelo: para la elaboración del presente proyecto se procedió a realizar los ensayos respectivos en el laboratorio de suelos de la Universidad habiendo obtenido excelentes resultados en cada uno de los ensayos antes mencionados (ver anexos), resultando que tenemos una muy buena capacidad portante del suelo solo es necesario remover la capa vegetal hasta una profundidad de 0,30 metros para poder continuar con nuestra cimentación (ver detalle), la superficie debe quedar enrasado y a nivel.

Replantillo: Sobre el nivel de la excavación se colocará hormigón simple f´c= 180 kg/cm2 de 5 cm de espesor el mismo que debe quedar enrasado y a nivel.

Plintos: De acuerdo con los resultados de laboratorio se procede a diseñar el plinto, es decir, su superficie y su peralte, Se recomienda plintos de 1,00 x 1,00 x0,20 metros de hormigón armado de f´c= 210 kg/cm2; Φ12mm; c/20 cm. con un recubrimiento mínimo de 0,05 metros los mismos que serán fundidos sobre un replantillo de hormigón de 0,05 metros de espesor y f´c= 180 kg/cm2, para conformar el plinto debiendo hacer un vibrado manual del hormigón para garantizar la total adherencia del hormigón con el hierro y el llenado completo.

Relleno: Una vez fundidos los plintos y las columnas hasta el nivel que se establece en los planos se realizará un relleno compactado sobre los plintos hasta el nivel natural del suelo con material seleccionado libre de basura y de escombros.

Columnas de hormigón: Iniciado el fraguado del hormigón y luego de 24 horas de la fundición de los plintos se fundirán las columnas hasta el nivel bajo la cadena para lo cual se construirá el encofrado utilizando preferentemente madera triplex de 12 mm. Es importante el vibrado del hormigón para garantizar la adherencia con la armadura de

hierro y el llenado completo. Estas columnas serán revestidas con piedra bola recortada de 4 a 6 cm de diámetro y desde el nivel natural del terreno hasta la cabeza de la columna. Ver detalles de plintos y columnas expresados anteriormente.

Columnas de caña: Las columnas de caña de 12 cm de diámetro, se empotrarán a las columnas de hormigón, utilizando 2 tubos de hierro galvanizado de 2" x 2 mm. En una sola fundición. Los tubos estarán dentro de las cañas y se sujetarán a las columnas de caña con 2 pernos de acero inoxidable de 3/8 x 6, de tal manera que las dos columnas de caña queden perfectamente unidas y aseguradas. Ver Detalle Unión de columna de hormigón con columna de caña.

Viga superior de caña: Sobre las columnas y sobre los ejes correspondientes se colocará una viga superior de caña tratada de 10 cm de diámetro, la misma que se sujetará con una sola varilla roscada de ∅ 8 mm por 10", entre columna, viga superior y viga de cubierta. Ver detalle, Unión de columnas de caña con vigas superiores de caña.

Cubierta: La cubierta se construirá utilizando caña guadúa tratada, de 10 cm de diámetro.

Para la construcción de la cubierta se colocará el pendolón o rey de caña guadúa tratada de 12 cm de diámetro, exactamente en el centro del hexágono, para lo cual se deberán poner las piolas entre los ejes opuestos. El pendolón o rey deberá tener un largo equivalente al total desde el piso hasta la altura señalada en los planos, que a su vez trabajará como puntal para sostener la estructura de la cubierta; solamente al final de la construcción de la cubierta se cortará el pendolón a la altura correspondiente expresada en los planos y trabajará como una pieza estructural en el armado de la cubierta.

Antes de colocar el pendolón en el centro del hexágono se pondrá, a la altura correspondiente, la corona inferior de madera y la corona superior de madera. Corona de madera superior e inferior. Las coronas inferior y superior de madera son un hexágono correspondiente al hexágono de la planta arquitectónica con las medidas que se expresan en los detalles antes mencionados.

Puesto el pendolón, con las coronas superior e inferior, se colocarán las vigas de cubierta principales desde la corona superior, y apoyadas en las columnas, exactamente sobre los ejes definidos en el replanteo. A la altura que se expresan en los planos y unidas con las vigas de cubierta principales, se construirá un nuevo hexágono utilizando caña guadúa tratada de 10 cm de diámetro.

Desde la corona inferior y hasta el hexágono superior y en la unión con las vigas de cubierta principales, se colocarán los diagonales o tornapuntas de caña guadúa tratada de 10 cm de diámetro. Luego, desde el hexágono superior, y apoyadas en las vigas

superiores, se colocarán las vigas menores de cubierta; así como las vigas menores que van desde la viga superior hasta el alero.

Sobre las vigas de cubierta principales y menores, se colocarán latillas de caña guadúa de 4 cm de ancho, las mismas que se fijarán a la viga de cubierta mediante un clavo de 1".

Las latillas de caña de 4 cm de ancho, en la parte posterior, deberán pasar por una canteadora para obtener una pieza totalmente emparejada y lisa. Para conformar los lados del hexágono en la cubierta, los cortes se realizarán sobre las vigas principales, y para definir el ángulo de corte se utilizará una escuadra falsa. Sobre la latilla se colocará una lámina asfáltica (impernylon) 2k producto chova) la misma que se fijará una a otra, utilizando calor. Para formar el cumbrero, las piezas de impernylon, que viene en rollos de 10 m, deberán ser colocadas enteras y sin traslapes, para evitar rotura del material posibles filtraciones. Sobre las vigas de cubierta y sobre el impernylon, se colocará una pieza de madera (listón) de 6 x 4 cm de forma trapezoidal.

Sobre la tira de madera, se colocarán latillas de caña guadúa de 6 cm de ancho y cada 18 cm entre ejes. A 10 cm del cumbrero, se colocará la primera latilla y la última, en el filo del alero. Las latillas se las unirá entre sí, a la altura de los limatones con corte a 45º. En las latillas se fijarán hojas de toquilla, utilizando la propia fibra de la hoja (pedúnculo). Ver detalle Cabeza de columna.

Recubrimiento de piedra bola: Sobre las columnas y desde el nivel natural del terreno hasta la cabeza de la columna, se colocará un recubrimiento de piedra bola, utilizando un mortero 1:2 cemento – arena. La piedra preferentemente será de un diámetro entre 4 y 6 cm.

Tratamiento de la madera: Toda la madera para la banca tipo será tratada con tres manos de aceite de linaza, mezclado con diluyente en una proporción de 1 galón de aceite y un cuarto de galón de diluyente. El producto se aplicará cada 7 días, una vez que se haya secado la mano anterior. La superficie deberá estar completamente limpia. Se aplicará el producto con brocha y debe cuidarse de extender el preparado en toda la superficie y el recorrido de la brocha será en el sentido del hilo de la madera.

Piso: Solamente se enrasará el piso existente y se lo dejará nivelado.

3. ÁREA DE SOMBRA. ZONA WIFI.

Se colocaran 1 zona de estudios wifi.

Para el efecto tendremos en cuenta las mismas consideraciones realizadas para la construcción de bares en lo referente a bodega, limpieza de terreno, replanteo,

excavaciones, desalojo, mejoramiento de suelo, replanteo, plintos y relleno, para continuar con:

Columnas de hormigón: Iniciado el fraguado del hormigón y luego de 24 horas de la fundición del plinto se procederá a la fundición de la columna hasta el nivel bajo la cadena para lo cual se construirá el encofrado o molde de la misma utilizando preferentemente madera triplex de 12 mm. Luego de la fundición de las cadenas se procederá a completar la fundición de las columnas hasta el nivel establecido en los planos correspondientes. Es importante el vibrado del hormigón para garantizar la adherencia con la armadura de hierro y el llenado completo. Estas columnas serán revestidas con piedra bola recortada de 4 a 6 cm de diámetro y desde el nivel natural del terreno hasta la cabeza de la columna. Ver detalles de plintos y columnas expresados anteriormente.

Platinas: Tendrán una forma de "U" como se expresa en el detalle de Platina Lámina 12. Será de platina de acero inoxidable de 5 mm de espesor y sujetarán a la pieza de madera con pernos de acero 3/8" x 6, rodela plana presión y tuerca. Las platinas se sujetarán a la armadura de la columna. Ver detalle unión de columna de hormigón con pilar de madera, Lámina 12.

Columnas de madera: Las columnas serán piezas de madera de teca de 15 x 15 cm de acabado rústico y botados los filos con pulidor. Las columnas se colocarán sobre la platinas aplomadas y niveladas y se asegurarán con pernos de acero de 3/8 x 6" doble rodela plana presión y tuerca. Hasta la terminación de la construcción de la cubierta las columnas de madera deberán ser aseguradas con los vientos (apuntalamiento diagonal de la columna) correspondientes para garantizar el plomo de las mismas. Ver columna de madera.

Cimientos: Para apoyar las cadenas de hormigón se construirá un cimiento de hormigón ciclópeo f´c= 180 kg/cm2 de 30 x 20 cm. Previamente se realizará la excavación correspondiente. Ver Planta de Cimentación.

Cadenas: Sobre el cimiento de hormigón ciclópeo se fundirá una cadena con una armadura armex tipo C5, como se expresa en el detalle corte Plinto 1 - Columna C1, Lámina 7. Previamente se construirá el encofrado correspondiente y se colocará un hormigón simple f´c= 210 kg/cm2. La cadena debe quedar enterrada por lo menos 20 cm bajo el nivel natural de terreno. Es importante el vibrado del hormigón para garantizar la adherencia con la armadura de hierro y el llenado completo.

Viga superior de Teca: La cubierta se construirá utilizando vigas de Teca de 15 x 15 perimetrales y entre ejes.

Viga superior de caña: Sobre los ejes A - E – 1 – 2 y 3 se colocará la viga superior de caña. La viga sobre el eje A y E está conformada por 2 cañas de 10 cm de diámetro cada una, para definir el nivel de apoyo de las vigas de cubierta. Ver detalle Corte 1 y Corte 2. Detalle No 5 Lámina 11. Entre el B y el D también se colocará una viga superior de caña siguiendo el mismo procedimiento.

Cubierta: La cubierta se construirá utilizando caña guadúa tratada, de 10 cm de diámetro, se apoyará en la parte posterior en las vigas superiores de caña y la cumbrera; y en la parte frontal sobre una viga de caña guadúa y sobre una cumbrera del mismo diámetro. Sobre las vigas superiores se repartirán las vigas de cubierta de caña guadúa de 10 cm de diámetro, cada 60 cm entre ejes, de acuerdo con el plano de planta de vigas de cubierta expresado en la Lámina 3. Se colocarán los limatones sobre los ejes A1 – A3 – E1 y E3, un limatón central sobre el eje A2 y sobre el eje E2 y se unirán entre ellos al cumbrero; ver detalle 3 “unión de 3 aguas”.

En los ejes B2 y D2 y sobre las vigas superiores se colocarán los reyes o pericos hasta unirse con el cumbrero respetando las dimensiones y los niveles que definen la altura de la cubierta. Sobre las vigas superiores y el cumbrero se colocarán las vigas de cubierta formando las cerchas y las vigas de cubierta que se apoyan en los limatones. Sobre las vigas de cubierta se colocarán latillas de caña guadúa de 4 cm de ancho, las mismas que se fijarán a la viga de cubierta mediante un clavo de 1”.

Las latillas de caña de 4 cm de ancho, en la parte posterior, deberán pasar por una canteadora para obtener una pieza totalmente emparejada y lisa. Sobre la latilla se colocará una Lámina asfáltica (impernylon 2k producto chova) la misma que se fijará una a otra, utilizando calor. Para formar el cumbrero, las piezas de impernylon, que viene en rollos de 10 m, deberán ser colocadas enteras y sin traslapes, para evitar rotura del material posibles filtraciones. Sobre las vigas de cubierta y sobre el impernaylon, se colocará una pieza de madera (listón) de 6 x 4 cm de forma trapezoidal. Ver detalle tira de madera trapezoidal, Ver detalle Pieza de madera trapezoidal Lámina 9. Sobre la tira de madera, se colocarán latillas de caña guadúa de 6 cm de ancho y cada 18 cm entre ejes. A 10 cm del cumbrero, se colocará la primera latilla y la última, en el filo del alero. Las latillas se las unirá entre sí, a la altura de los limatones con corte a 45º. En las latillas se fijarán hojas de toquilla, utilizando la propia fibra de la hoja (pedúnculo). Ver

detalle 1 Cabeza de columna, Lámina 9. Los detalles para la fijación de las piezas de caña guadúa están expresados en la Lámina 9, 10 y 11. Ver Especificaciones Técnicas Generales.

Recubrimiento de piedra bola en columnas: Sobre las columnas enlucidas y hasta la altura que se indica en los planos correspondientes (1 m), se colocará un recubrimiento de piedra bola, utilizando un mortero 1:2 cemento – arena. La piedra preferentemente será de un diámetro entre 4 y 6 cm.

Tratamiento de la madera: Toda la madera para el área de estudio será tratada con tres manos de aceite de linaza, mezclado con diluyente en una proporción de 1 galón de aceite y un cuarto de galón de diluyente. El producto se aplicará cada 7 días, una vez que se haya secado la mano anterior. La superficie deberá estar completamente limpia. Se aplicará el producto con brocha y debe cuidarse de extender el preparado en toda la superficie y el recorrido de la brocha será en el sentido del hilo de la madera.

Contrapiso y piso: Fundidas las cadenas y columnas se construirá el contrapiso para lo cual se enrasará y nivelara el piso 20 cm sobre el nivel de tierra y se colocará un relleno de lastre humectado y compactado; sobre este relleno se colocará polietileno (plástico negro) y sobre éste se fundirá un hormigón simple f´c= 180 kg/cm2 .

Piso: Sobre el piso masillado, se colocará granito prelavado, del diseño y color adecuado. Se fijará al piso masillado utilizando un mortero agua–cemento.

11. CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

Dentro del proceso de estudio para el área ecológica se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

Con los análisis de laboratorio en cuanto a los ensayos de suelos y sus resultados obtenidos, las diferentes propiedades de la madera y la caña guadua, el aislamiento térmico de la paja toquilla y las ventajas propias de los hormigones, agregados y otros elementos utilizados en el diseño propuesto se garantiza un área de excelentes ambientes para el desarrollo de actividades estudiantiles y se garantiza la durabilidad de cada una de las diferentes estructuras dimensionadas.

Con el presente trabajo de titulación se deja en claro que los materiales de construcción tradicionales pueden ser perfectamente sustituidos por materiales alternos como son la caña guadua, la madera, paja toquilla etc. Que por su gran resistencia brindan seguridad y economía al momento de construir esta tipo de obras, a la vez que se generan fuentes de trabajo e incentivo para la producción de estos materiales que son producidos en nuestra provincia.

Es necesario adoptar este tipo de proyectos para la buena utilización de los espacios sub utilizados en los predios de la Universidad Técnica de Manabí, y de esta manera seguir con el mejoramiento de los servicios comunitarios y el mejoramiento del ornato de nuestra institución, así como, aportar con la conservación del medio ambiente y afianzar los conocimientos adquiridos en nuestras aulas de clase poniendo en práctica las normas vigentes para este tipo de diseños.

Con la culminación de nuestro trabajo de investigación dejamos propuesto un área que va de la mano con el mejoramiento de los servicios a la comunidad universitaria, el ornato y la preservación del medio ambiente, dejando una herramienta para que las autoridades de la Universidad puedan acometer con los trabajos de acuerdo a las especificaciones técnicas aquí citadas.

11.2 RECOMENDACIONES

Para que esta área cumpla con el objetivo para la cual fue diseñada es importante que se tomen en cuenta todas las consideraciones establecidas en cada uno de los elementos constructivos, así como las características de los materiales.

Es necesario que a todos y cada uno de los materiales que se utilizaran en la construcción de esta obra se le dé el correcto tratamiento y que cuenten con un mantenimiento permanente para evitar su deterioro por descuido de quienes administraran las diferentes zonas.

Se recomienda también tomar como referencia el presente trabajo de investigación para futuras construcciones de este tipo haciendo las correcciones que cada caso amerite y las mejoras de los mismos de así creerlo necesario.

Es importante tener en cuenta la necesidad de preservar el medio ambiente y concientizar a cada uno de los integrantes de la comunidad universitaria para que den especial cuidado a todas las instalaciones que en esta obra exista ya que mantener en buen estado todas las instalaciones de nuestra universidad es compromiso de todos.

1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOC. JANETTE JIMENEZ PROGRAMA DE SC PARA DOCENTES FHE-UCV/OCTUBRE-2014

CONTRIBUTOR, EHOW. *CÓMO DISEÑAR EL JARDIN CON CAMINOS DE PIEDRAS Y ADOQUINES.* S.F. Obtenido de http: //www.ehowene spanol.com /disenar-jardin-caminos-piedras-adoquines-como_131333/.

CONFERENCIA DEL LIC. NESTOR HORACIO CECCHI

RENATO CERULLO COORDINADOR DE SC DE LA ESCUELA DE IDIOMAS

DUDLEY 2008. PAG.10

NATALIA KATHERINNE CERDA OPAZO. (2012). *Metodología piloto para la clasificación de senderos en.* VALDIVIA: UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.

JEREZ CASTILLO, S. M., & TORRES CELY, L. P. (S.F.). *MANUAL DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL URBANA.* Obtenido de http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana/manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana.pdf

YOLANDA CAROLINA MOYA OPAZO. (2011). *"ANALISIS TECNICO Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ACCESOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EDIFICIOS DEL CAMPUS MIRAFLORES DE LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE".* CHILE.

ANTONIO TURMO; ADOLFO BÁLLEGA; IMANOL GOIKOETXEA; JESÚS MARTÍNEZ; TERESA MORENO; JOSÉ MARÍA NASARRE. (2004). *MANUAL DE SENDEROS. ZARAGOZA*: PRAMES, S.A (3RA EDICION).

CAMINOS Y SENDEROS EN EL JARDIN. (S.F.). OBTENIDO DE HTTP://DSTUDIO.ES/BLOG/CAMINOS-Y-SENDEROS-EN-EL-JARDIN

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE, CONSULTORÍA E INGENIERÍA AMBIENTAL. (2002). *MANUAL TÉCNICO DE ESTÁNDARES Y RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTECIÓN DEL SENDERO DE CHILE.* SANTIAGO DE CHILE.

INGENIERÍA DE TRÁNSITO-CI53G. DISEÑO ZONAS PEATONALES. (S.F.). Obtenido de *http://www.cec.uchile.cl/~ci53g/clase24_diseno_zonas.pdf*

http://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-3/

http://www.es.wikipedia.org/wiki/Reserva_natural

http://definicion.de/reserva-ecologica/

http://www.concienciaeco.com/2012/04/27/que-es-una-reserva-natural/

http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-proyectos-servicio-comunitario-info_407771/

http://www.modernos.es.wikipedia.org/wiki/servicio_comunitario

CRONOGRAMA VALORADO

TIEMPOS / **ACTIVIDADES**	**Semanas**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Recopilación de información	**x**	**x**								
Aplicación de las técnicas		**X**								
Encuestas tabulación y análisis de datos			**x**	**x**						
Tema y planteamiento de problema				**x**						
Desarrollo del marco teórico					**x**	**x**				
Visualización del alcance de estudio						**x**				
Elaboración de hipótesis y definiciones de variables							**x**			
Desarrollo y diseño de la investigación								**x**	**x**	
Definición y selección de la muestra y recolección y análisis de datos									**x**	**x**
Reporte de los resultados (conclusiones y recomendaciones)										**x**

ANEXOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI.

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

La presente encuesta busca conocer los criterios que tienen los estudiantes respecto a los servicios comunitarios ecológicos y el mejoramiento del ornato a través de un área diseñada para estos fines ambientes en la Universidad ´Técnica de Manabí.

1. **Puede usted identificar las causas por las que no existen áreas ecológicas para el mejoramiento de los servicios de la comunidad universitaria.**
   Si ( ) No ( ) en partes ( )
2. **Usted frecuenta algún área donde se brinden servicios comunitarios y exista una zona wifi en la Universidad Técnica de Manabí**
   Si ( ) No ( )
3. **Usaría usted una zona que brinde servicios comunitarios y zona wifi al interior de la Universidad Técnica de Manabí**
   Si ( ) No ( )
4. **Cómo califica usted los servicios comunitarios que brindan los diferentes locales de comida al interior de la Universidad Técnica de Manabí.**
   Excelentes ( ) Muy buen estado ( ) Bueno ( ) Regular ( )
5. **Considera usted que existen suficientes variedades de alimentos para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria.**
   Si ( ) No ( )
6. **Le gustaría contar con un área ecológica que mejore el ornato y brinde servicios de alimentos y zona wifi al interior de la Universidad Técnica de Manabí.**
   Si ( ) No ( )

Fotografia1. Delimitación del lugar donde se hara el estudio y diseño

Fotografía 2. Elaboración de calicatas

Fotografía 3. Calicatas y toma de muestras

Fotografía 4. Ensayo de Penetracion Estándar (SPT)

Fotografía 5. Ensayos de Granulometría

Fotografía 6. Ensayos de Humedad Natural

Fotografía 7. Ensayos de Limites Liquido y Plastico

Fotografía 8. Ensayos de Limites Liquido y Plastico

Fotografía 9. Toma de datos bajo la Supervisión de nuestro tutor Ing. Lider Macias

Fotografía 10. Toma de datos de los ensayos

Fotografía 11. Ensayo de Proctor

Fotografía 12. Retirando el collarin (Proctor)

Fotografía 13. Toma de datos (Peso de la muestra compactada)

Fotografía 14. Muestra compactada en Ensayo CBR

Fotografía 15. Muestra compactada en CBR sometida a saturación

Fotografía 16. Seccion de trabajo con tutor y revisor

Fotografía 17. Seccion de trabajo con revisor

Fotografía 18. Seccion de trabajo con tutor y revisor

Fotografía 19. Seccion de trabajo con tutor y revisor

RESULTADOS DEL ESTUDIO

PROYECTO: ESTUDIO AREA ECOLOGICA

SONDEO : 1 FECHA:

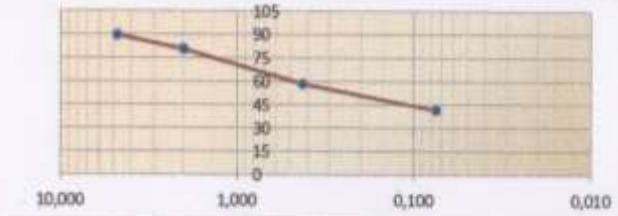
PROFUNDIDAD: 2,00m LUGAR: UTM

ANALISIS DE CARACTERIZACION DE MUESTRAS

GRANULOMETRIA

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)
4"	100,000	0,00	0,00	0	100
3"	76,200	0,00	0,00	0	100
2"	50,800	0,00	0,00	0	100
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0	100
1"	25,400	0,00	0,00	0	100
3/4 "	19,000	0,00	0,00	0	100
3/8 "	9,500	0,00	0,00	0	100
Nº 4	4,750	16,41	16,41	10,39	90
Nº 10	2,000	14,14	30,55	19,34	81
Nº 40	0,425	35,10	65,65	41,56	58
Nº 200	0,075	26,62	92,27	58,41	42

GRAFICO GRANULOMETRICO



CLASIFICACION AASHTO

A-6 Suelo arcilloso IG: 4

Material limoso-arenoso

Pobre a malo como subgrado

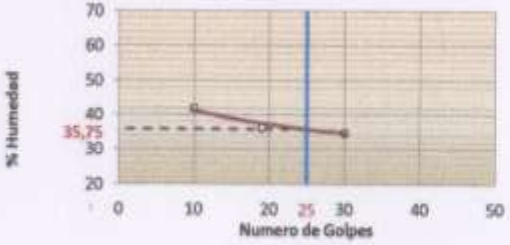
CLASIFICACION SUCS

Arena arcillosa SC

Suelo de particulas gruesas. Suelo de particulas gruesas con finos (suelo sucio).

LIMITES DE CONSISTENCIA

Punto	Capsula (Nº)	Peso de Capsula (gr)	Peso de Capsula + Suelo Humedo (gr)	Peso de Capsula + Suelo Seco (gr)	Peso del Agua (gr)	Numero de Golpes (Nº)	Contenido de Humedad (%)	Humedad Promedio (%)
HUMEDAD NATURAL								
1	A1	30,94	139,73	122,03	17,70	-	19,43	19,51
2	A2	30,22	137,51	120,51	17,00	-	18,83	
3	A3	29,86	141,12	122,36	18,76	-	20,28	
LIMITE LIQUIDO								
1	L1	11,38	27,97	23,69	4,28	30	34,77	35,75
2	L2	11,10	28,56	23,91	4,65	19	36,30	
3	L3	11,42	28,71	23,61	5,10	10	41,84	
LIMITE PLASTICO								
1	P1	6,75	8,58	8,33	0,25	-	15,82	14,60
2	P2	7,36	9,04	8,83	0,21	-	14,29	
3	P3	6,73	8,39	8,19	0,20	-	13,70	



INDICE PLASTICO	
LL - LP	21,15

PROYECTO: ESTUDIO AREA ECOLOGICA

SONDEO : 2 FECHA:

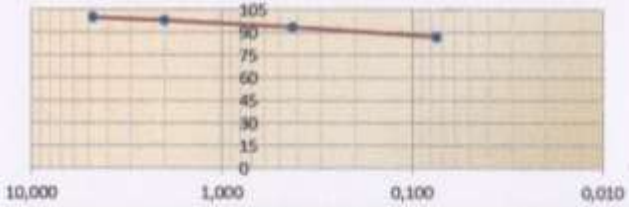
PROFUNDIDAD: 2,00m LUGAR: UTM

ANALISIS DE CARACTERIZACION DE MUESTRAS

GRANULOMETRIA

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)
4"	100,000	0,00	0,00	0	100
3"	76,200	0,00	0,00	0	100
2"	50,800	0,00	0,00	0	100
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0	100
1"	25,400	0,00	0,00	0	100
3/4 "	19,000	0,00	0,00	0	100
3/8 "	9,500	0,00	0,00	0	100
Nº 4	4,750	0,00	0,00	0,00	100
Nº 10	2,000	2,84	2,84	1,86	98
Nº 40	0,425	7,11	9,95	6,52	93
Nº 200	0,075	9,73	19,68	12,90	87

GRAFICO GRANULOMETRICO



CLASIFICACION AASHTO

A-7-5 Suelo arcilloso IG: 21

Material limoso-arenoso

Pobre a malo como subgrado

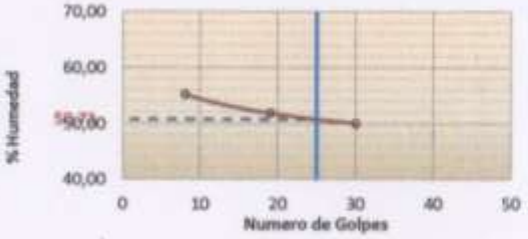
CLASIFICACION SUCS

Limo alta plasticidad MH

Suelo de particulas finas.

LIMITES DE CONSISTENCIA

Punto	Capsula (Nº)	Peso de Capsula (gr)	Peso de Capsula + Suelo Humedo (gr)	Peso de Capsula + Suelo Seco (gr)	Peso del Agua (gr)	Numero de Golpes (Nº)	Contenido de Humedad (%)	Humedad Promedio (%)
HUMEDAD NATURAL								
1	A1	29,65	123,24	97,61	25,63	-	37,71	37,77
2	A2	30,49	134,18	105,91	28,27	-	37,48	
3	A3	29,84	128,36	101,17	27,19	-	38,12	
LIMITE LIQUIDO								
1	L1	11,35	27,49	22,11	5,38	30	50,00	50,73
2	L2	11,20	27,81	22,14	5,67	19	51,83	
3	L3	11,41	28,86	22,65	6,21	8	55,25	
LIMITE PLASTICO								
1	P1	7,67	9,36	8,98	0,38	-	29,01	29,53
2	P2	6,70	8,35	7,97	0,38	-	29,92	
3	P3	6,70	8,23	7,88	0,35	-	29,66	



INDICE PLASTICO	
LL - LP	21,20

DATOS GRANULOMETRICOS

PROFUNDIDAD (m)		TAMICES								NUMERO DE GOLPES
		No. 4	10	40	200	Pasa 200	PESO Inicial Humedo	Peso seco (Corregido)	PESO DESPUES DE LAVADO	
1	PESO RET. PARCIAL	16,41	14,14	35,12	25,82	65,69	188,79	157,96	92,27	11
2	PESO RET. PARCIAL	0,00	2,84	7,11	9,73	200,41	210,14	152,83	220,09	0
3	PESO RET. PARCIAL	7,97	3,89	7,35	11,92	208,98	220,90	159,64	240,09	16
4	PESO RET. PARCIAL	3,49	4,52	10,26	15,37	210,24	225,61	188,77	243,83	0
5	PESO RET. PARCIAL	5,38	8,04	8,89	14,82	215,66	230,48	167,29	253,58	15
										89

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO	DISEÑO DE UN AREA ECOLOGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

DATOS DE CONSISTENCIA LIQUIDA

PROFUNDIDAD (m)	LIMITE LIQUIDO						LIMITE PLASTICO					HUMEDAD NATURAL				
	Punto	Capsula (N#)	Peso de Capsula (gr)	Peso de Capsula + Suelo Humedo (gr)	Peso de Capsula + Suelo Seco (gr)	Numero de Golpes (#)	Punto	Capsula (N#)	Peso de Capsula (gr)	Peso de Capsula + Suelo Humedo (gr)	Peso de Capsula + Suelo Seco (gr)	Punto	Capsula (N#)	Peso de Capsula (gr)	Peso de Capsula + Suelo Humedo (gr)	Peso de Capsula + Suelo Seco (gr)
c#2 - 0,70	1	A	11,58	27,67	23,69	30	1	A	5,75	8,50	8,33	1	A	30,84	138,73	122,03
	2	B	11,10	28,68	22,91	19	2	B	7,38	9,04	8,83	2	B	30,22	137,61	120,81
	3	C	11,42	28,71	22,81	10	3	C	5,73	8,39	8,19	3	C	28,98	141,12	122,38
c#2 - 1,20	1	A	11,35	27,49	22,11	30	1	A	7,87	9,54	9,99	1	A	29,85	123,24	97,81
	2	B	11,30	27,81	22,14	19	2	B	9,70	9,35	7,97	2	B	30,48	134,18	106,91
	3	C	11,41	28,66	22,65	8	3	C	5,70	8,23	7,80	3	C	28,84	128,36	101,17
c#2 - 1,70	1	A	11,18	26,94	21,54	35	1	A	6,84	7,97	7,66	1	A	30,91	119,76	96,09
	2	B	11,18	27,10	21,57	24	2	B	5,78	8,10	7,77	2	B	30,62	113,90	90,17
	3	C	11,36	27,28	21,67	18	3	C	5,78	8,04	7,73	3	C	30,05	107,13	85,71
C#1 - 0,70	1	A	18,87	36,50	29,90	40	1	A	5,73	8,66	8,18	1	A	30,84	138,73	122,03
	2	B	17,48	33,23	27,76	30	2	B	5,69	8,59	8,20	2	B	30,22	137,61	120,81
	3	C	17,09	37,30	30,00	19	3	C	5,69	8,63	8,22	3	C	28,98	141,12	122,38
C#1 - 1,20	1	A	11,20	28,66	20,32	33	1	A	5,73	8,58	8,01	1	A	29,85	123,24	97,81
	2	B	11,20	28,07	20,47	22	2	B	5,83	8,20	7,95	2	B	30,48	134,18	106,91
	3	C	11,38	27,26	21,18	12	3	C	5,89	8,84	8,04	3	C	28,84	128,36	101,17
C#1- 1,70	1	A	11,33	27,60	21,80	40	1	A	6,86	8,47	8,15	1	A	30,91	119,76	96,09
	2	B	11,38	28,48	22,36	30	2	B	5,85	8,29	7,96	2	B	30,62	113,90	90,17
	3	C	11,31	28,67	22,20	20	3	C	6,83	9,19	7,82	3	C	30,05	107,13	85,71
SON#2 - 0,55a1	1	A	11,47	27,30	21,82	30	1	A	5,76	8,56	8,20	1	A	29,76	79,50	66,96
	2	B	11,43	27,66	21,82	20	2	B	5,72	8,57	8,22	2	B	30,14	71,05	62,67
	3	C	11,21	27,66	21,61	10	3	C	5,69	8,42	8,09	3	C	30,23	84,69	73,74
son#2 - 1,55 a 2	1	A	11,53	27,23	21,58	40	1	A	5,83	8,39	8,06	1	A	30,79	88,91	73,97
	2	B	11,31	27,07	21,21	30	2	B	5,73	8,59	8,25	2	B	30,97	84,57	72,19
	3	C	11,41	28,01	21,66	19	3	C	5,82	8,37	8,03	3	C	30,86	79,36	67,95
SON#1 - 0,55a1	1	A	18,28	38,00	31,56	30	1	A	5,51	8,83	8,34	1	A	30,00	118,81	98,60
	2	B	17,17	38,21	31,18	21	2	B	5,69	8,66	8,33	2	B	30,84	120,22	101,71
	3	C	17,48	37,83	30,61	10	3	C	5,69	8,36	7,91	3	C	30,90	112,53	96,67
SON#1 - 1,55a 2	1	A	11,37	30,29	26,02	30	1	A	5,74	8,77	8,44	1	A	29,76	102,87	91,92
	2	B	11,09	30,55	26,05	21	2	B	5,76	8,65	8,34	2	B	29,93	106,81	93,67
	3	C	11,39	30,50	26,07	12	3	C	5,69	8,54	8,24	3	C	29,79	104,83	93,09

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

CALICATA: 1

MASA DEL CILINDRO (Pf)	5805
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2104
MASA DEL MARTILLO (lb.)	10
ALTURA DE CAIDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72

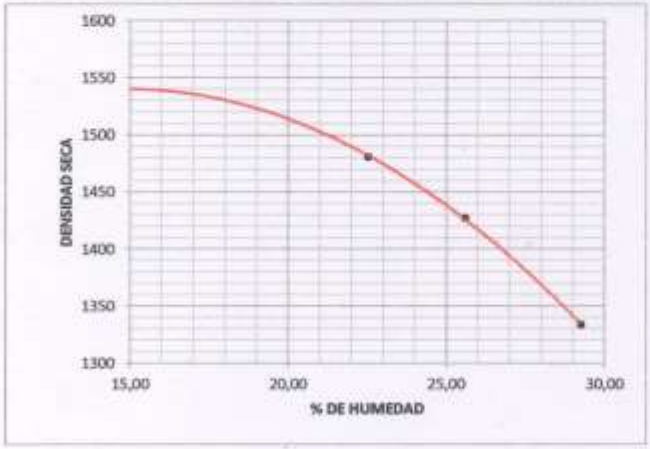
TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	56

DATOS PARA LA CURVA

MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO	9475	9623	9577	9433		
MASA DE SUELO HÚMEDO	3670	3818	3772	3628		
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO	1744	1815	1793	1724		
DENSIDAD SECA DEL SUELO	1538	1481	1427	1334		

CONTENIDO DE AGUA

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	4		8		12		16					
RECIPIENTE Nº TARA	A	B	C	D	E	F	G	H				
TARA + SUELO HUM. (GRS.)	102,56	126,34	137,68	139,17	132,40	113,78	136,65	124,84				
TARA + SUELO SECO (GRS.)	91,05	118,89	115,01	122,37	107,99	99,84	112,81	103,03				
PESO AGUA	11,31	7,45	22,67	16,80	24,41	13,94	23,84	21,81				
PESO DE TARA	30,10	29,00	31,20	29,00	29,96	29,81	29,87	29,79				
PESO SUELO SECO	60,95	89,89	83,81	93,37	78,03	70,03	82,94	73,24				
CONT. DE AGUA %	18,56	8,29	27,05	17,99	31,28	19,91	28,74	29,78				
CONT. PROM. AGUA %	13,42		22,52		25,59		29,26					



DENSIDAD SECA MAXIMA :
1409 Kg/m3
% DE HUMEDAD OPTIMA:
26,61 %

Observaciones:
Normas de Referencia
ASTM D 698-91
ASTM D 1557-91
AASHTO T 99-94
AASHTO T 180-93

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

CALICATA: 2

MASA DEL CILINDRO (Pf)	5806
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2104
MASA DEL MARTILLO (lb.)	10
ALTURA DE CAIDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72

TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	56

DATOS PARA LA CURVA

MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO	9631	9977	9799			
MASA DE SUELO HÚMEDO	3825	4171	3993			
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO	1818	1982	1898			
DENSIDAD SECA DEL SUELO	1569	1628	1508			

CONTENIDO DE AGUA

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	4		8		12		16					
RECIPIENTE N° TARA	A	B	C	D	E	F	G	H				
TARA + SUELO HUM. (GRS.)	306,82	296,08	142,88	119,75	100,33	107,18	110,33	117,18				
TARA + SUELO SECO (GRS.)	269,36	259,19	121,56	104,91	87,28	90,01	87,28	90,01				
PESO AGUA	37,46	36,89	21,32	14,84	13,05	17,17	23,05	27,17				
PESO DE TARA	30,44	30,34	30,81	30,82	29,77	30,89	29,77	30,89				
PESO SUELO SECO	238,92	228,85	90,75	74,09	57,51	59,12	57,51	59,12				
CONT. DE AGUA %	15,68	16,12	23,49	20,03	22,69	29,04	40,08	45,96				
CONT. PROM. AGUA %	15,90		21,76		25,87		43,02					

DENSIDAD SECA MAXIMA :
1470 Kg/m3
% DE HUMEDAD OPTIMA:
73,80 %

Observaciones:
Normas de Referencia
ASTM D 698-91
ASTM D 1557-91
AASHTO T 99-94
AASHTO T 180-93

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

ENSAYO C.B.R.

DESCRIPCION DEL MATERIAL: **CALICATA 1**

Molde Nº	lm4		lm5		lm6	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes por capas	61		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Peso muestra húmeda + molde Gr	10344	10511	10967	11305	9897	10204
Peso del molde Gr	6862	6862	6866	6866	6991	6991
Peso muestra húmeda Gr.	11033	12618	10941	12551	10935	12691
Volumen de la muestra cm.3	2316,7	2316,7	2316,66	2316,7	2316,66	2316,7
Densidad húmeda kg/m.3	4762	5447	4723	5418	4720	5478
Densidad seca kg/m.3	3488	4206	3493	3490	3487	3866

CONTENIDO DE AGUA

Tarro Nº	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
P. muestra húmeda + tarro Gr.	301,3	260,96	272,5	232,32	412,82	257,03	262,05	304,41	285,28	264,27	278,31	270,72
P. muestra seca + tarro Gr.	241,03	208,59	176,65	198,29	331,31	199,42	226,71	207,13	223,52	206,18	200,59	200,01
Peso agua Gr.	60,27	52,37	95,85	34,03	81,51	57,61	35,34	97,28	61,76	58,09	77,72	70,71
Peso tarro Gr.	76,04	31,03	31,03	30,42	78,81	35,87	31,55	30,96	40,86	41,93	30,31	30,45
Peso muestra seca Gr.	164,99	177,56	145,62	167,87	252,50	163,55	195,16	176,17	182,66	164,25	170,28	169,56
Contenido de humedad %	36,53	29,49	65,82	20,27	32,28	35,22	18,11	55,22	33,81	35,37	45,64	41,70
Contenido promedio de h. %	33,01		43,05		33,75		36,66		34,59		43,67	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

FECHA ENTREGA:

DESCRIPCION DEL MATERIAL: **CALICATA 1**

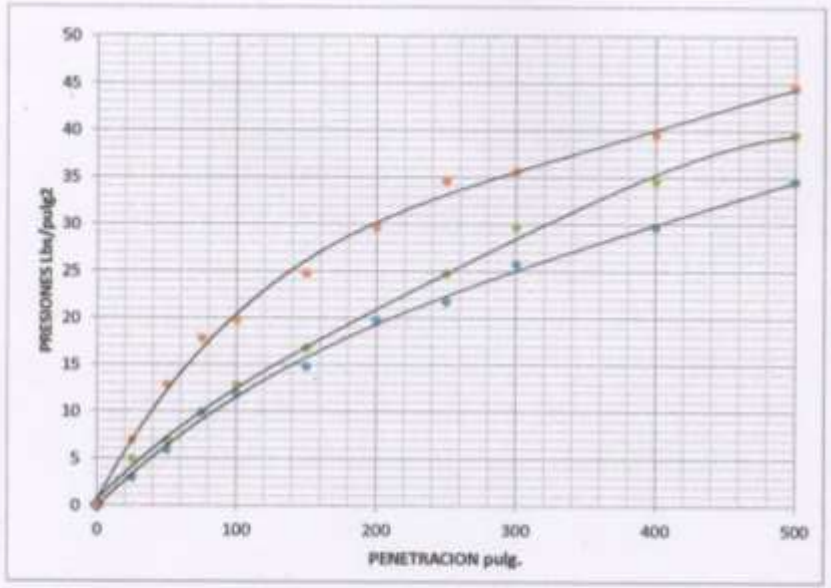
Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE Nº A 61 golpes				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE Nº B 27 golpes				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE Nº C 11 golpes			
			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento	
					Pulg.	%						Pulg.	%						Pulg.	%
29-nov	11:49	0	88	5	0,088	1,76				88	5	0,088	1,76				66	5	0,066	1,32
30-nov	8:30	1	102	5	0,102	2,04				96	5	0,096	1,92				72	5	0,072	1,44
02-dic	8:31	3	106	5	0,106	2,12				105	5	0,105	2,10				80	5	0,080	1,60

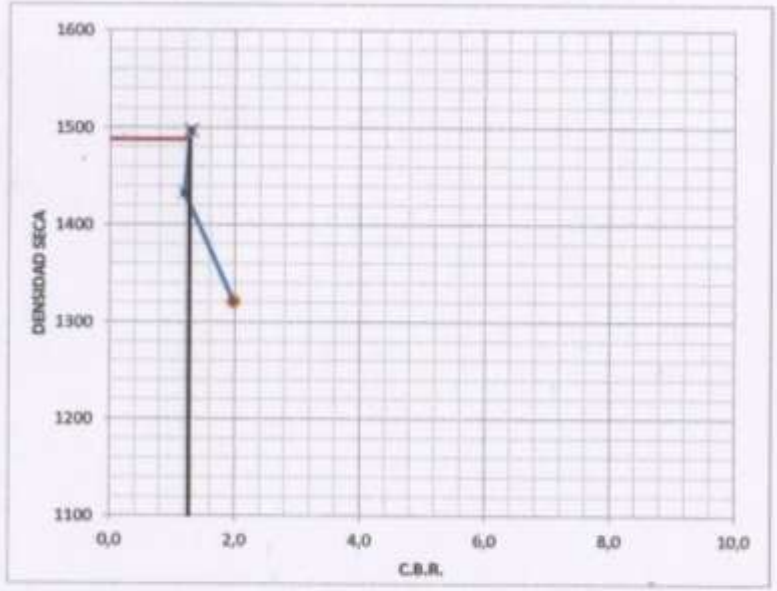
Constante de anillo de deformación = 0,99 * (LD)

TIEMPO		Penetrac. Pulgadas	MOLDE Nº A 61 golpes						MOLDE Nº B 27 golpes						MOLDE Nº C 11 golpes					
Seg.	Min.		Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.	Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.	Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.
			Dial	Lbs.	Lbs/Pulg²	Lbs/Pulg²	Lbs/Pulg²		Dial	Lbs.	Lbs/Pulg²	Lbs/Pulg²	Lbs/Pulg²		Dial	Lbs.	Lbs/Pulg²	Lbs/Pulg²	Lbs/Pulg²	
		0			0						0						0			
25		25	**5,0**		4,95				**3,0**		2,97				**7,0**		6,93			
25		50	**7,0**		6,93				**6,0**		5,94				**13,0**		12,87			
25		75	**10,0**		9,90				**10,0**		9,90				**19,0**		17,82			
25		100	**13,0**		12,87			**1,3**	**12,0**		11,88			**1,2**	**20,0**		19,80			**2,0**
50		150	**17,0**		16,83				**15,0**		14,85				**25,0**		24,75			
50		200	**20,0**		19,80				**20,0**		19,80				**30,0**		29,70			
50		250	**25,0**		24,75				**22,0**		21,78				**35,0**		34,65			
50		300	**30,0**		29,70				**26,0**		25,74				**36,0**		35,64			
100		400	**35,0**		34,65				**30,0**		29,70				**40,0**		39,60			
100		500	**40,0**		39,60				**35,0**		34,65				**45,0**		44,55			

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

CALICATA 1





VALOR DEL C.B.R. = 1,27

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

ENSAYO C.B.R.

DESCRIPCION DEL MATERIAL: **CALICATA 2**

Molde N°		m1		m2		m3	
Número de capas		5		5		5	
Número de golpes por capas		61		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Peso muestra húmeda + molde	Gr	10344	10511	10967	11305	9897	10204
Peso del molde	Gr	6627	6627	6907	6907	6278	6278
Peso muestra húmeda	Gr.	3717	3884	4060	4398	3619	3926
Volumen de la muestra	cm.3	2316,7	2316,7	2316,66	2316,7	2316,66	2316,7
Densidad húmeda	kg/m.3	1604	1677	1753	1898	1562	1695
Densidad seca	kg/m.3	1271	1346	1384	1176	1234	875

CONTENIDO DE AGUA

Tarro N°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
P. muestra húmeda + tarro Gr.	489,33	457,08	383,58	400,78	348,59	390,11	379,42	521,72	406,48	420,89	437,52	359,09
P. muestra seca + tarro Gr.	404,24	381,87	308,82	303,26	289,43	325,38	319,05	352,54	335,44	347,86	278,78	205,34
Peso agua Gr.	85,09	75,21	74,76	97,52	59,16	64,73	60,37	169,18	71,04	73,03	158,77	153,74
Peso tarro Gr.	80,01	75,28	41,50	74,11	69,26	82,32	41,43	77,18	77,91	73,24	80,28	41,87
Peso muestra seca Gr.	324,23	306,59	267,32	229,15	220,17	243,06	277,62	275,36	257,53	274,62	198,47	163,97
Contenido de humedad %	26,24	24,53	27,97	42,56	26,87	26,63	21,75	61,44	27,59	26,59	80,00	93,76
Contenido promedio de h. %	25,39		35,26		26,75		41,59		27,09		86,88	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

FECHA ENTREGA:

DESCRIPCION DEL MATERIAL: **CALICATA 2**

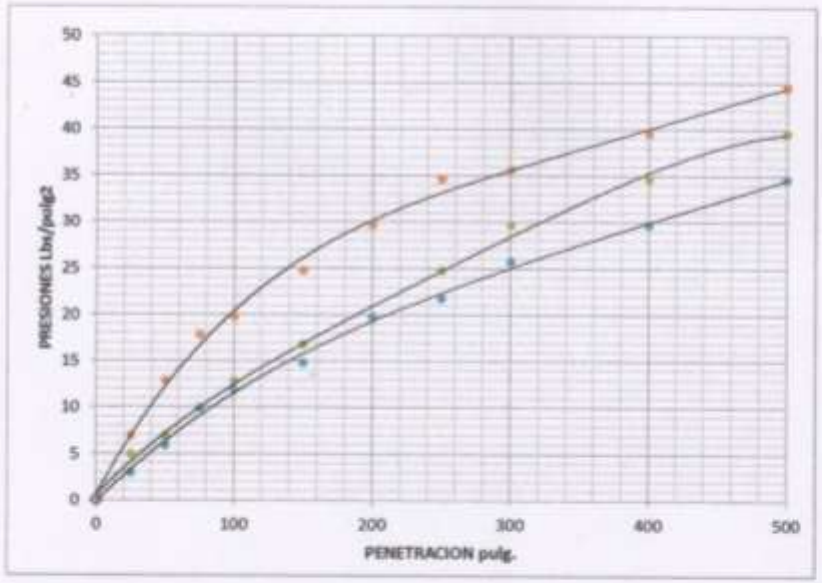
Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE Nº A 61 golpes				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE Nº B 27 golpes				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE Nº C 11 golpes			
			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento	
					Pulg.	%						Pulg.	%						Pulg.	%
29-nov	11:40	0	88	5	0,088	1,76				88	5	0,088	1,76				60	5	0,066	1,32
30-nov	8:50	1	102	5	0,102	2,04				96	5	0,096	1,92				72	5	0,072	1,44
02-dic	8:51	3	106	5	0,106	2,12				105	5	0,105	2,10				80	5	0,080	1,60

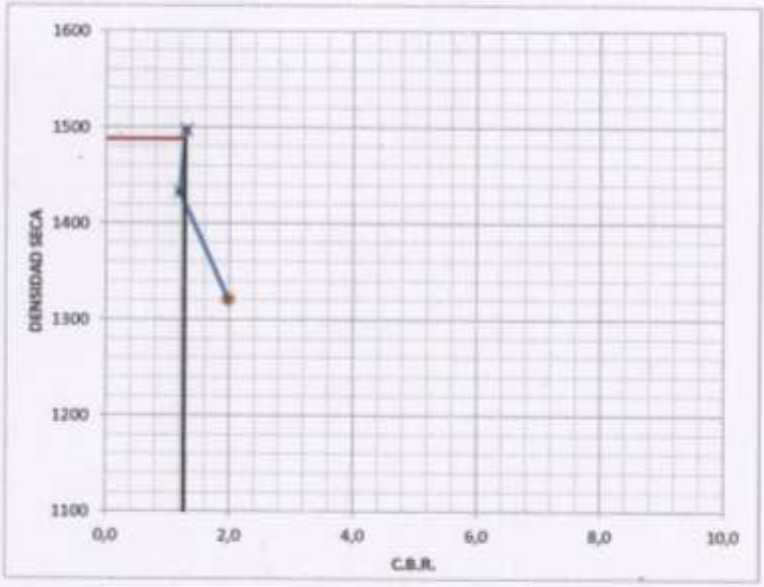
Constante de anillo de deformación = 0,99 * (LD)

TIEMPO		Penetrac. Pulgadas	MOLDE Nº A 61 golpes						MOLDE Nº B 27 golpes						MOLDE Nº C 11 golpes					
Seg.	Min.		Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.	Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.	Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.
			Dial	Lbs.	Lbs/Pulg^2	Lbs/Pulg^2	Lbs/Pulg^2		Dial	Lbs.	Lbs/Pulg^2	Lbs/Pulg^2	Lbs/Pulg^2		Dial	Lbs.	Lbs/Pulg^2	Lbs/Pulg^2	Lbs/Pulg^2	
		0			0						0						0			
25		25	**15,0**		14,85				**9,0**		8,91				**7,0**		6,93			
25		30	**24,0**		23,76				**15,0**		14,85				**12,0**		11,88			
25		75	**36,0**		28,70				**21,0**		20,79				**15,0**		14,85			
25		100	**35,0**		34,65			**3,5**	**25,0**		24,75			**2,5**	**18,0**		17,82			**1,8**
50		150	**48,0**		39,60				**32,0**		31,68				**22,0**		21,78			
50		200	**45,0**		44,55				**40,0**		39,60				**25,0**		24,75			
50		250	**51,0**		50,49				**42,0**		41,58				**30,0**		29,70			
50		300	**57,0**		56,43				**48,0**		47,52				**32,0**		31,68			
100		400	**67,0**		66,33				**55,0**		54,45				**40,0**		39,60			
100		500	**75,0**		74,25				**64,0**		63,36				**43,0**		42,57			

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

CALICATA 1





VALOR DEL C.B.R. = 1,27

PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: SENDERO
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO
ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

#	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIOS	TOTAL
1	Limpieza y nivelación sendero	m2	1.722,17	1,04	1.791,06
2	Replanteo	m2	1.879,67	1,89	3.552,58
3	Excavación bordillos(Incluye Gradas)	m3	61,50	5,55	341,33
4	Desalojo	m3	24,60	7,82	192,37
5	Bordillos de hormigón f´c= 180 kg/cm2	ml	1.968,20	4,47	8.797,85
6	Colocación de piedra	ml	1.968,20	2,99	5.884,92
7	Piso de ripio y arena Mezcla 2:1	m2	1.230,12	3,49	4.293,12
		TOTAL			$24853,22

SON: VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES 00/100 DOLARES AMERICAN

NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: BAR ECOLOGICO
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO
ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

#	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIOS	TOTAL
1	Limpieza y nivelación	m2	33,36	1,04	34,69
2	Replanteo	m2	22,73	1,89	42,96
3	Excavación de cimientos y plintos	m3	3,60	5,55	19,98
4	Desalojo	m3	3,96	7,82	30,97
5	Mejoramiento P.Bola bajo muro	m3	0,65	62,93	40,90
6	Replantillo de hormigón simple fc´180 kg/cm2	m3	0,17	196,54	33,41
7	Muro de H.C.	m3	0,65	130,00	84,50
8	acero de refuerzo	kg	113,99	2,22	253,06
9	plintos de hormigón simple fc´210 kg/cm2	m3	0,67	273,79	183,44
10	columna de hormigón fc´210 kg/cm2	m3	0,41	355,34	145,69
11	tubos hierro galvanizado de 3"	u	12,00	82,37	988,44
12	relleno compactado del sitio	m3	1,70	25,43	43,23
13	columnas caña de ∅ 12 cm c/u	ml	13,80	34,70	478,86
14	viga superior de caña ∅ 12 cm	ml	16,56	17,94	297,09
15	rey caña ∅ 12 cm - diagonales caña ∅ 10 cm	m2	17,80	18,63	331,61
16	corona superior, inferior madera	u	2,00	55,11	110,22
17	cubierta de caña y paja toquilla	m2	47,51	74,17	3.523,82
18	bancas de madera tipo	u	2,00	368,19	736,38
19	Instalaciones electricas	Gbal	1,00	350,00	350,00
20	Instalaciones sanitarias	Gbal	1,00	150,00	150,00
21	Mezon de granito con lava platos	Gbal	1,00	450,00	450,00
			TOTAL		$8329,25

SON: OCHO MIL TRECIENTOS VEINTINUEVE CON 25/100 DOLARES AMERICANOS

NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: AREA DE ESTUDIO ECOLOGICA
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO
ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

#	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIOS	TOTAL
1	Replanteo	m2	77,49	1,89	146,46
2	Excavación de cimientos y plintos	m3	8,28	5,55	45,95
3	Desalojo	m3	12,30	7,82	96,19
4	Replantillo de hormigón simple fc´180 kg/cm2	m3	0,48	196,54	94,34
5	Acero e refuerzo	kg	350,00	2,22	777,00
6	Plintos de hormigón simple fc´210 kg/cm2	m3	1,92	273,79	525,68
7	Columnas de hormigón simple fc´210 kg/cm2	m3	1,01	355,34	358,89
8	Platinas de hierro	u	15,00	14,10	211,50
9	Columna de madera de teca 15 x 15 cm	ml	37,50	28,43	1.066,13
10	Viga superior hormigón fc´210 kg/cm2	m3	0,10	247,79	24,78
11	Viga superior de caña de ∅ 10 cm	ml	69,00	17,94	1.237,86
12	Ventanas	m2	3,00	31,81	95,43
13	Cubierta de caña y paja toquilla	m2	113,82	74,17	8.442,03
14	Revestimiento de piedra bola en columnas	m2	13,00	20,42	265,46
15	Pasamano caña	ml	50,00	32,20	1.610,00
16	Adoquin en piso	m2	110,00	37,30	4.103,00
17	Instalaciones electricas	Gbal	1,00	1.500,00	1.500,00
			TOTAL		$20600,69

SON: DIECINUEVE MIL CIEN CON 69/100 DOLARES AMERICANOS

NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: BATERIA SANITARIA
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO
ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

#	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIOS	TOTAL
1	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	64,17	1,50	96,26
2	EXCAVACION Y DESALOJO	m3	44,90	6,50	291,85
3	LASTRE HIDROCOMPACTADO	m2	44,90	18,24	818,98
4	EXCAVACION DE CIMIENTO Y PLINTO	m3	10,97	5,40	59,24
5	MEJORAMIENTO DE PIEDRA BOLA BAJO PLINTOS	m3	1,54	27,00	41,58
6	CIMIENTOS DE HORMIGON CICLOPEO F´C=180 KG/CM2	m3	4,52	130,00	587,60
7	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F´C =180 KG/CM2	m3	2,43	180,00	437,40
8	ACERO DE REFUERZO	kg	809,99	2,40	1.943,98
9	PLINTOS DE HORMIGON SIMPLE F´C=210 KG/CM2	m3	1,66	190,00	315,40
10	CADENA DE HORMIGON SIMPLE FC´ = 210 KG/CM2	m3	1,81	200,00	362,00
11	COLUMNAS DE HORMIGON SIMPLE FC´= 210 KG/CM2	m3	1,75	235,00	411,25
12	COLUMNAS DE MADERA DE TECA 15 X 15 CM	ml	9,07	34,56	313,46
13	PLATINAS	u	7,00	50,16	351,12
14	CAPITELES	u	7,00	28,23	197,61
15	VIGA DE MADERA DE TECA 15 X 15	ml	31,80	16,69	530,74
16	VIGA SUPERIOR DE CAÑA 10 CM.	ml	22,90	12,08	276,63
17	REY O PERICO PIEZA DE CAÑA 10 CM.	ml	2,65	13,50	35,78
18	PIE DE AMIGO Y REY PIEZA DE MADERA 12 X 6 CM.	ml	9,20	15,71	144,53
19	CONTRAPISO DE HORMIGON SIMPLE FC´= 180 KG/CM2	m2	64,17	16,70	1.071,64
20	MAMPOSTERIA DE BLOQUE (ESPESOR BLOQUE 7 CM)	m2	110,08	7,98	878,44
21	ENLUCIDO	m2	220,16	7,85	1.728,26
22	RECUBRIMIENTO CON LATILLA DE CAÑA	m2	26,73	7,29	194,86
23	RECUBRIMIENTO CON PIEDRA BOLA COLUMNAS MAMPOS.	m2	15,42	20,73	319,66
24	VENTANAS MADERA Y MALLA	m2	4,92	47,24	232,42
25	CUBIERTA DE CAÑA Y PAJA TOQUILLA	m2	93,17	36,74	3.423,07
26	PUERTA DE MADERA	u	8,00	142,78	1.142,24
27	BORDILLO DE TINETAS	ml	9,60	8,96	86,02
28	CERAMICA DE PISO ANTIDESLIZANTE	m2	35,21	22,00	774,62
29	CERAMICA PARA PAREDES	m2	93,10	25,00	2.327,50
30	GRANITO	m2	28,22	18,00	507,96
31	MESONES PARA LAVABO	ml	3,00	120,00	360,00
32	TRATAMIENTO DE LA MADERA	m2	8,82	13,10	115,54
33	INSTALACIONES SANITARIAS : PTO DE AGUA POTABLE	Ptos.	20,00	22,00	440,00
34	LLAVE DE PASO 1/2"	u	6,00	15,00	90,00
35	REJILLA DE PISO	u	4,00	7,00	28,00
36	DESAGUE PVC 50 MM	Ptos.	20,00	21,00	420,00
37	INODOROS	u	6,00	95,00	570,00
38	LAVAMANOS	u	4,00	55,00	220,00
39	DUCHAS	u	8,00	22,00	176,00
40	TUBERIA 50 MM.	ml	26,00	11,00	286,00

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

41	CAJA DE REVISIÓN 60 * 60 CM	u	1,00	50,00	50,00
42	TUBERIA DE 110 MM	ml	18,00	8,26	148,68
43	Pozo Septico. (1,5 Radio*2,00 H)	Gbal	1,00	1.200,00	1.200,00
44	Pozo de Filtracion (1 * 2,5* 0,8)	Gbal	1,00	480,00	480,00
45	Puntos Iluminacion (Fluorecentes dobles)	Ptos.	4,00	70,00	280,00
46	Apliques de Pared	u	2,00	41,00	82,00
47	Tomacorrientes	Ptos.	2,00	43,00	86,00
48	Caja de breakers del 4 A. 8	u	1,00	306,00	306,00
49	Acometida EEE	ml	30,00	12,00	360,00
50	Conexión a Tierra	u	1,00	43,00	43,00
51	Puntos de Iluminacion (Focos 100 WATTS)	Ptos.	6,00	35,00	210,00
				TOTAL	$25853,29

SON: VEINTICINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES CON 29/100 DOLARES AMERIC

NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: ESCALINATA
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO
ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

#	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIOS	TOTAL
1	Hormigon simple f´c =180 Kg/cm2 en muro	m3	0,60	196,54	117,92
2	Relleno del sitio	m3	3,00	25,43	76,29
3	Hormigon simple f´c =180 Kg/cm2 en gradas	m3	0,50	196,54	98,27
4	Jardinera Central	Gbal	1,00	600,00	600,00
			TOTAL		$892,48

SON: OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS CON 48/100 DOLARES AMERICANOS

NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: RAMPA
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO
ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

#	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIOS	TOTAL
1	Relleno del sitio	m3	4,00	25,43	101,72
2	Hormigon simple f´c =180 Kg/cm2 en muro	m3	0,60	196,54	117,92
3	Hormigon simple f´c =180 Kg/cm2 en capa de rodadura	m3	0,80	196,54	157,23
4	Barandas Pasamanos	ml	15,00	80,00	1200,00
			TOTAL		$1576,88

SON: MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS CON 88/100 DOLARES AMERICANOS

NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA: DISEÑO DE UN AREA ECOLOGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS COMUNITARIOS Y AL ORNATO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

UBICACIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI CAMPUS PORTOVIEJO

ELABORADO POR: MOSQUERA PILAY ALEX RAFAEL Y SAN LUCAS GARCIA MARIA LISBETH

RESUMEN

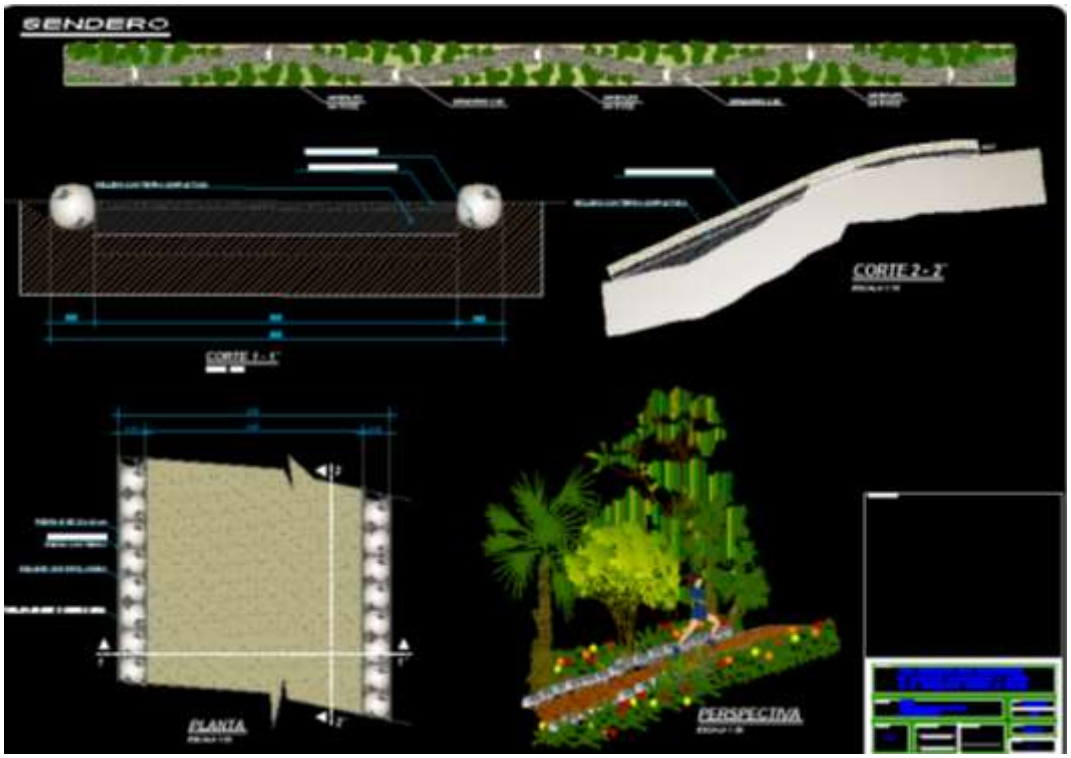
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
SENDERO	Gbal	1	$24853,22	24853,221
BAR ECOLOGICO	u	4	$8329,25	33317,009
AREA DE ESTUDIO ECOLOGICA	u	1	$20600,69	20600,689
BATERIA SANITARIA	u	1	$25853,29	25853,292
ESCALINATA	u	1	$892,48	892,484
RAMPA	u	1	$1576,88	1576,876
		TOTAL		$107093,57

SON: CIENTO SIETE MIL NOVENTA Y TRES CON 57/100 DOLARES AMERICANOS

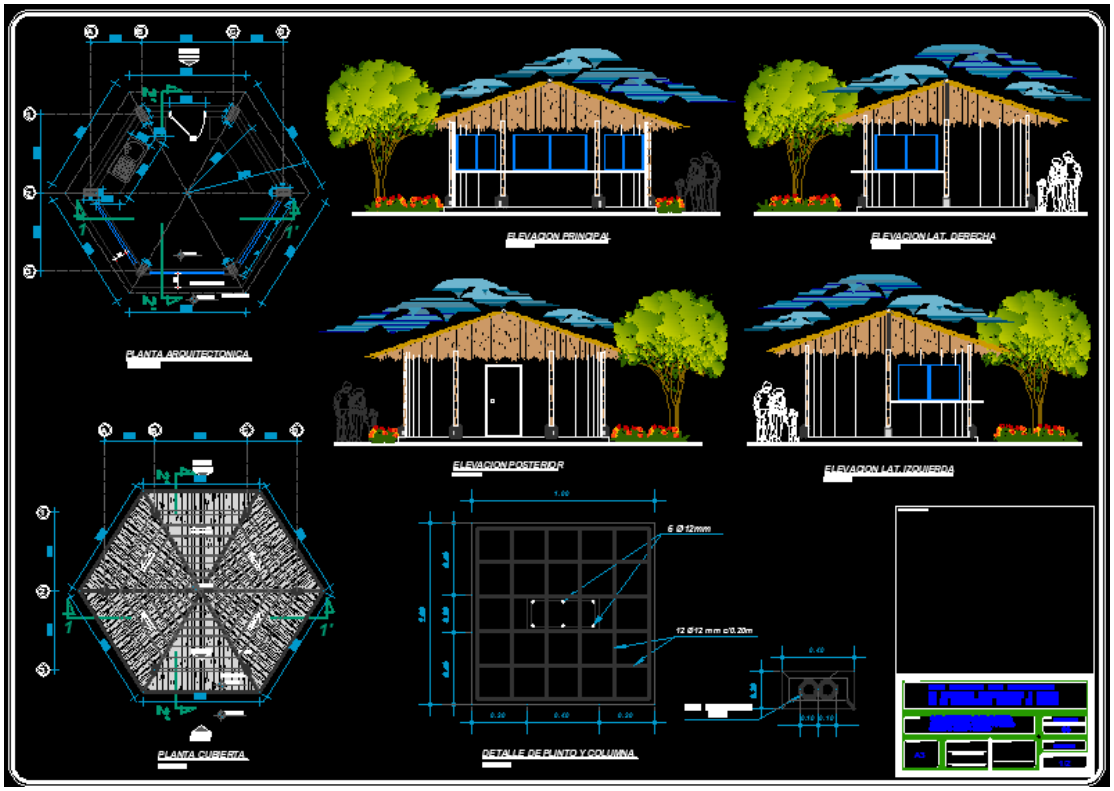
NOTA: ESTOS RUBROS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS O AJUSTES POR MOTIVO DE DISEÑO Y DETALLES TÉCNICOS FINALES, ANTES DE INICIAR OBRA.

DISEÑO ARQUITECTONICO

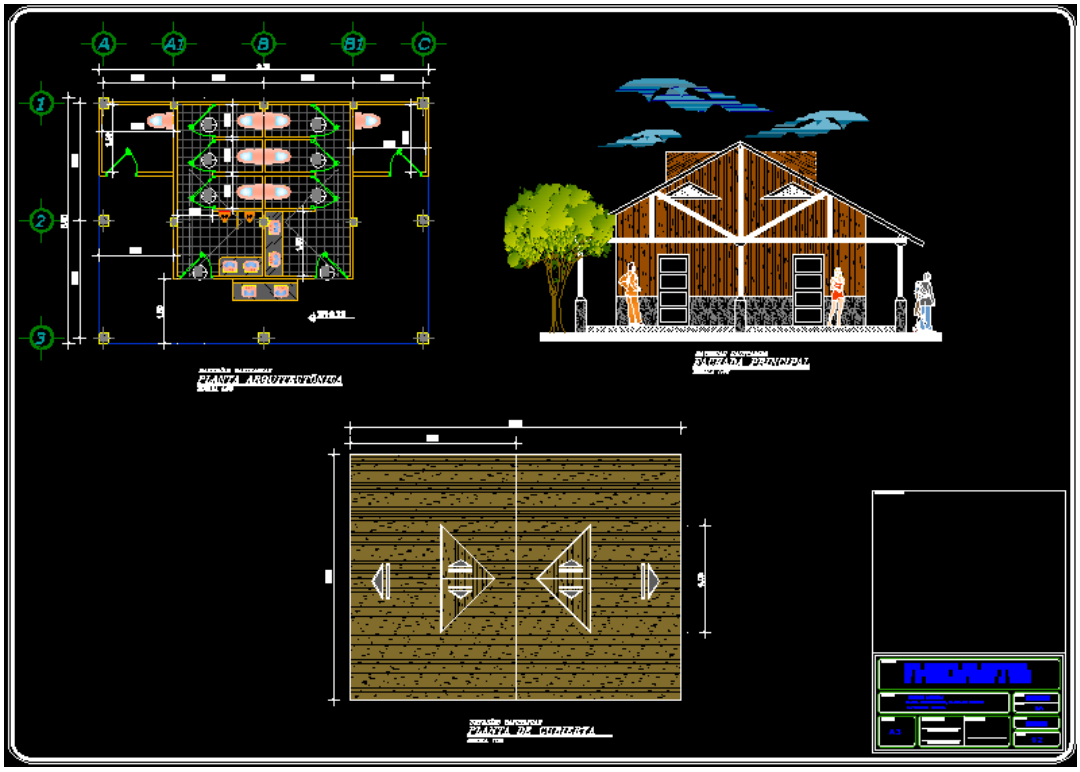
Fotografía 2. Implantación General



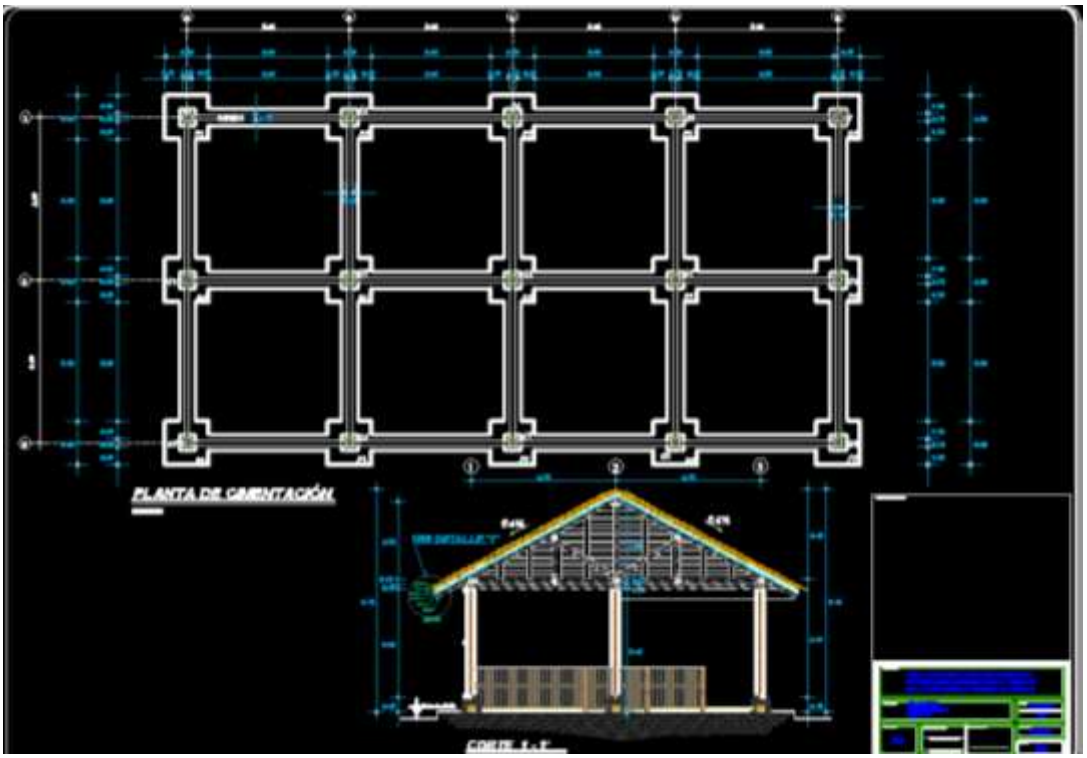
Fotografía 2. Diseño de Senderos



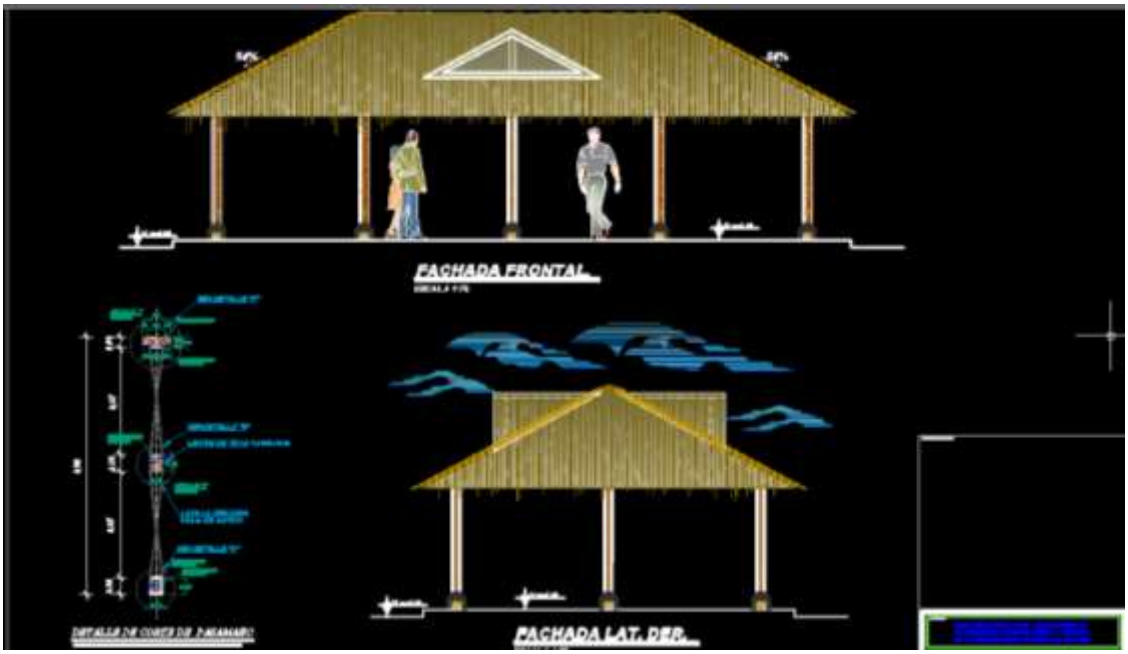
Fotografía 2. Diseño de Bar Ecológico



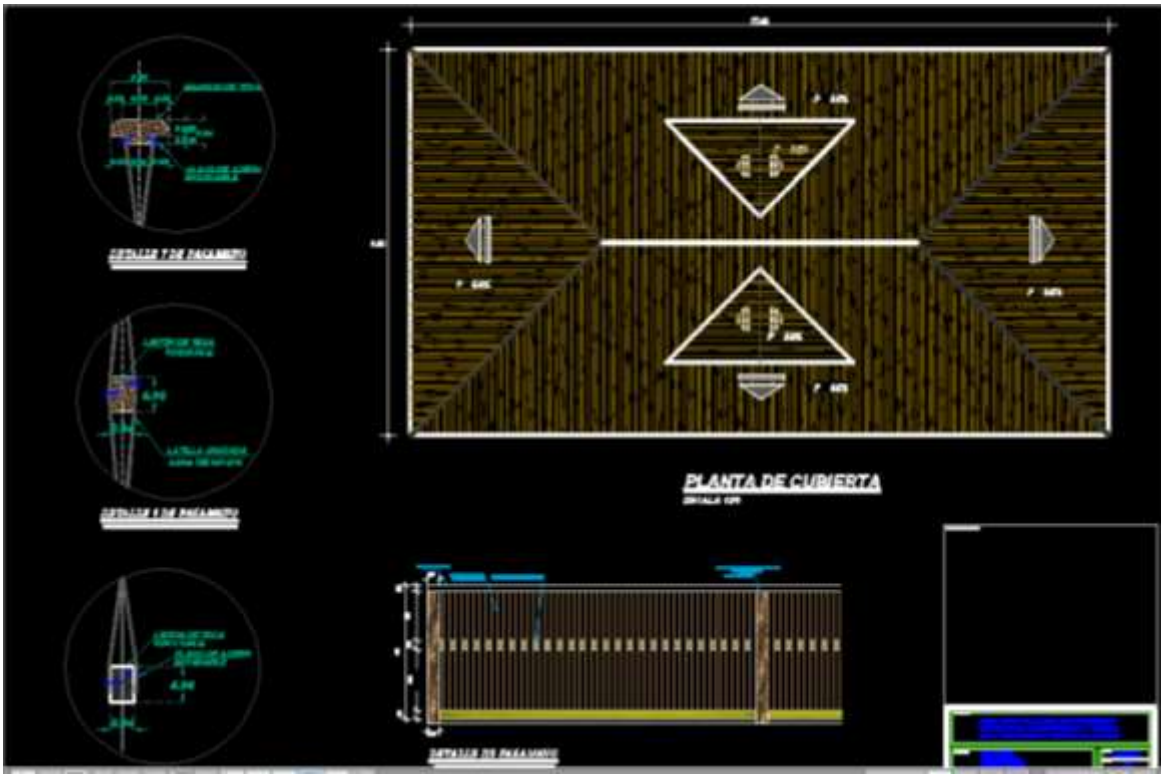
Fotografía 2. Diseño de Baterías Sanitarias Ecológicas



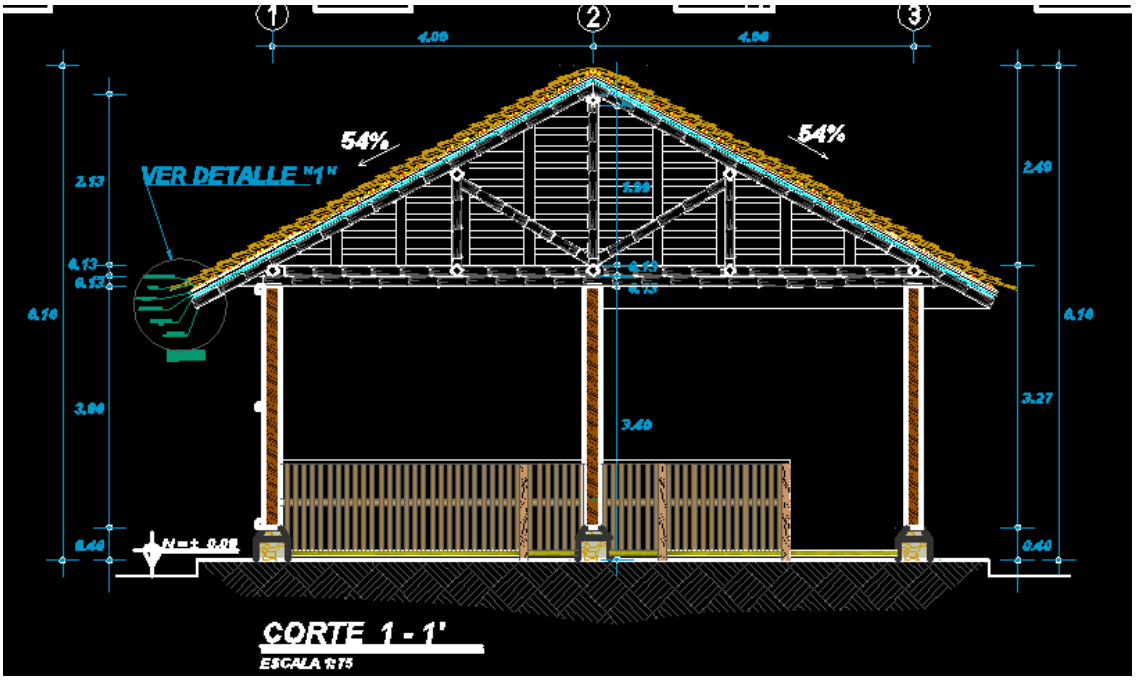
Fotografía 2. Diseño del Área de Estudio Ecológica



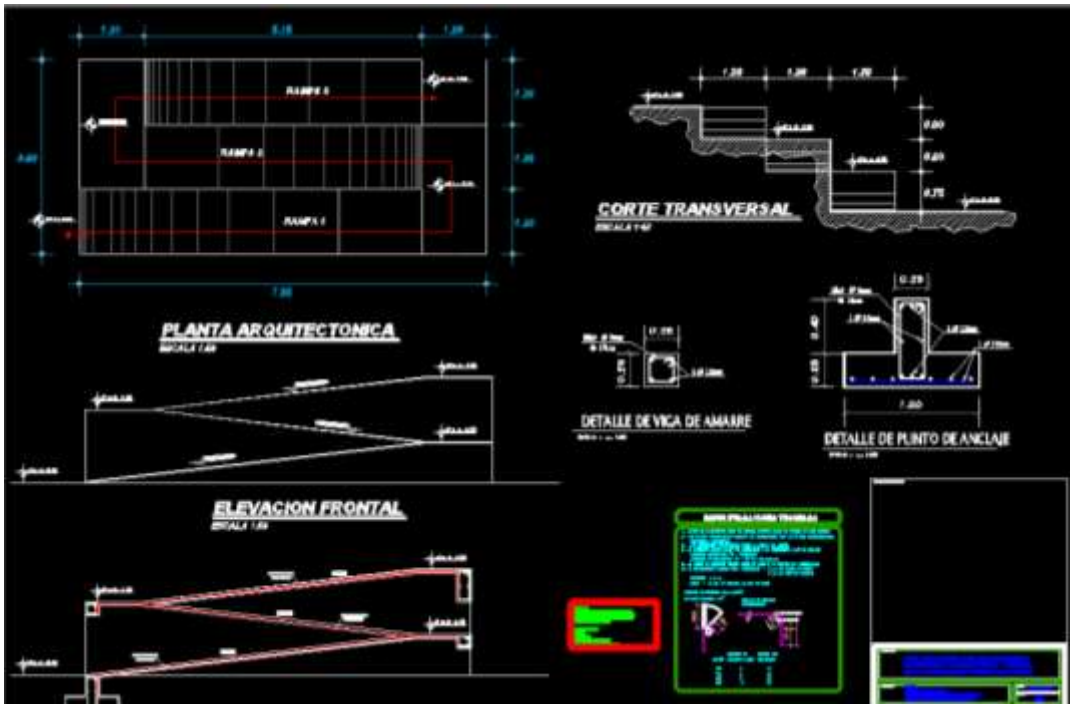
Fotografía 2. Fachadas del área de estudio Ecológica



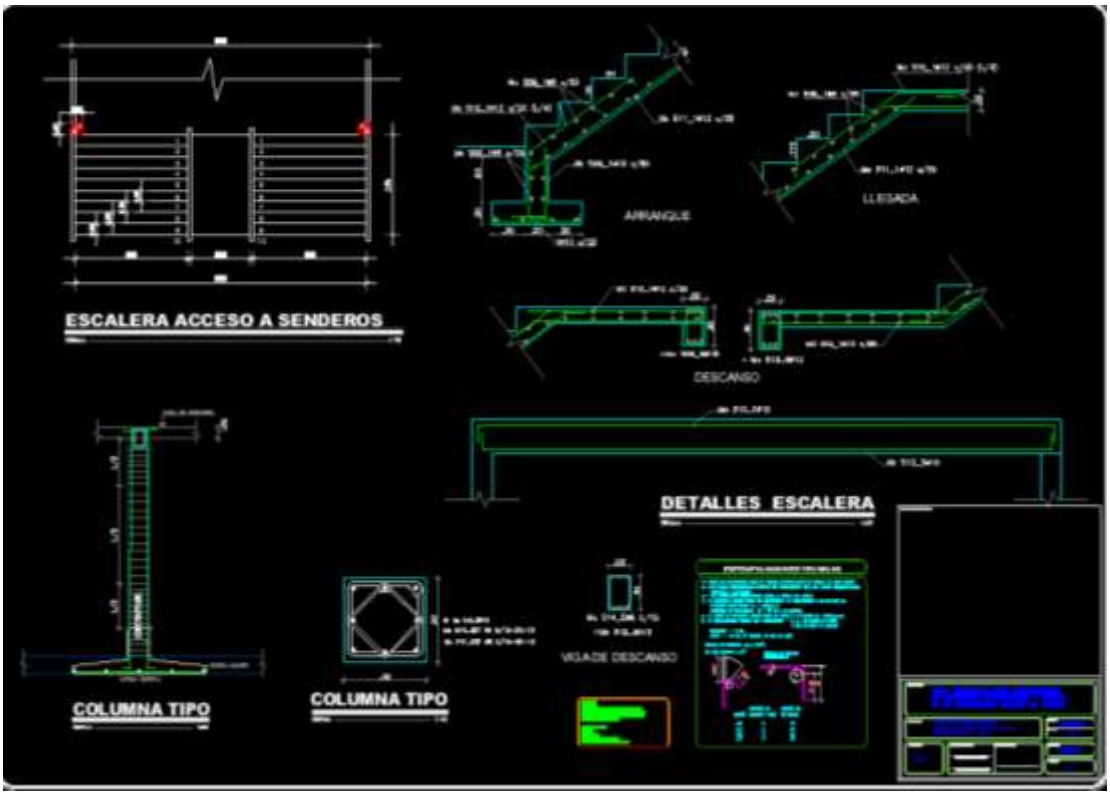
Fotografía 2. Diseño de Cubierta



Fotografía 2. Dimensiones del Area de Estudio



Fotografía 2. Diseño de Rampa



Fotografía 2. Diseño de Escalinatas

Fotografía 20. Diseño vista en 3D

Fotografía 21. Diseño vista en 3D

Fotografía 22.Senderos

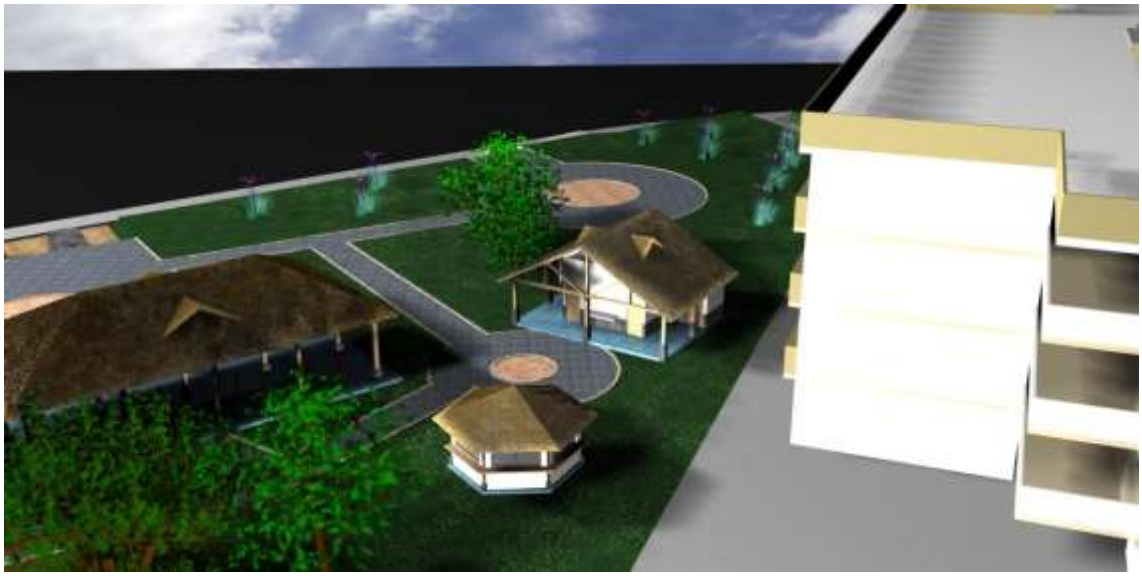
Fotografía 24. Escalinatas

Fotografía 25. Área de Estudio Ecológica

Fotografía 26. Baterías Sanitarias

Fotografía 27. Bar Ecológico

Fotografía 28. Diseño vista en 3D



Fotografía 28. Diseño vista en 3D