

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.



TESIS:

**“PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PARA EL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL”**

PRESENTADO POR:

COREAS MEMBREÑO, VÍCTOR ABRAHAM.

FUENTES ORTÍZ, FLOR CRISTINA.

HERNÁNDEZ CAMPOS, MANUEL ALEXANDER.

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

DOCENTE DIRECTOR:

ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO SORIANO

SEPTIEMBRE DE 2012

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

RECTOR

MAESTRA ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO

VICE – RECTORA ACADÉMICA

LIC. SALVADOR CASTILLO ARÉVALO

VICE –RECTOR ADMINISTRATIVO

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

SECRETARIO GENERAL

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

DECANO UES-FMO

LIC. CARLOS ALEXANDER DÍAZ

VICE-DECANO UES-FMO

LIC. JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ

SECRETARIO GENERAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

AUTORIDADES

ING. LUIS CLAYTON MARTÍNEZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ING. MILAGRO DE MARÍA ROMERO DE GARCÍA

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

ARQ. RICARDO ALBERTO CARDOZA FIALLOS

COORDINADOR DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA

ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO SORIANO

DOCENTE DIRECTOR

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

DOCENTE DIRECTOR

F. _____

ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO SORIANO

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

F. _____

ING. MILAGRO DE MARÍA ROMERO DE GARCÍA

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.

A Dios Todo poderoso, Primeramente por prestarme la vida y por darle la capacidad de poder seguir mis sueños y permitir superar mis metas, además de darme la sabiduría necesaria para afrontar cada reto que se presenta, por ser el ejemplo de vida a seguir, y todas las bendiciones para mí y los que me rodean, a lo largo de todos estos años.

A mis padres Víctor Manuel Coreas Privado y María Ruth Membreño De Coreas; mis más sinceros agradecimientos y respeto porque con su esfuerzo y sacrificio me han permitido llegar hasta esta instancia, por el apoyo, comprensión siendo un ejemplo a seguir; e inculcarme valores y buenas costumbres en todo momento. Por todo esto y los buenos momentos que me han permitido vivir, luchando incansablemente para enseñarnos los que es una familia unida viviendo en paz con Dios y los que nos rodea, forjando un mejor futuro para nosotros. Los quiero mucho.

A mis hermanos Cindy y Diego; gracias por el apoyo, comprensión en las buenas y las malas, y la confianza depositada en mis capacidades. Por todos esos momentos que a pesar de las adversidades han logrado dibujarme una sonrisa. Los quiero mucho.

Familiares, que me han brindado todo su apoyo, por llevarme en sus oraciones; ya que de alguna manera u otra formaron parte de todo este recorrido, el cual es culminado de manera satisfactoria, apreciando todo el cariño y los buenos deseos recibidos. Para aquellos que se adelantaron en el camino y que estuvieron pendientes hasta el último momento, elevo plegaria en su nombre; gracias y donde quiera que estén estoy seguro que comparten esta alegría conmigo.

Compañeros y amigos, ya que forman parte de todos estos años de preparación para el futuro, compartiendo vivencias y experiencias, convirtiéndose en un apoyo en toda circunstancia; gracias por estar pendientes, los consejos, la ayuda y los buenos deseos.

A mis compañeros de tesis Manuel, Flor, pues lo logramos y estoy seguro que por alguna razón Dios nos puso en el camino permitiendo que lográramos estos y todas las experiencias vividas en este tiempo y ojala que nos haya servido para crecer y desempeñarnos de la mejor manera. Y en especial a *Sara* porque formo parte de todo este esfuerzo apoyándonos, aconsejando e impulsándonos hasta el último momento; muchas gracias por todo en especial por su amistad.

A los Docentes, Por brindarnos conocimientos, consejos y experiencias para forjar nuestra vida profesionales, especialmente a todos aquellos que confiaron en que llegaría este momento y pusieron su empeño para que sucediera.

A la Universidad de El Salvador F.M.O, por acogerme y permitirme prepararme adquiriendo conocimientos para un desempeño laboral profesional; a todo el personal que aquí labora y hacen todo esto posible.

Gracias a todos los que siempre estuvieron pendientes y que de una u otra forman contribuyeron para realizar este sueño, esto va dedicado para ustedes.

Víctor Abraham Coreas Membreño.

AGRADECIMIENTOS

Dios Todo Poderoso le agradezco por cada despertar, gracias a Él he podido llegar a culminar mis estudios, me brindo la sabiduría y la paciencia necesaria para seguir adelante, siendo mi guía y mi fuerza.

Virgen María siendo ella madre nuestra, siempre guía de mis noches de juventud, madre a ti te agradezco siempre el haberme acompañado en mí caminar, yo tan ferviente devota le dedico el siguiente párrafo:

Madre mía, tú que has visto mis errores, y ahora voy de tu mano hacia mis logros, Madre Santísima gracias por permitirme estar donde estoy, no tengo más que agradecer tu infinita bondad, mil bendiciones que cada día regalas, mil sonrisas de mis años junto a ti, lagrimas rodaron en mis mejías pero cada una vale estar aquí, gracias a ti Madre, siempre Virgen María.

Mis Padres Manuel Antonio Fuentes Argueta y Marina de Jesús Ortíz de Fuentes, siendo ellos el respaldo tanto moral y económico que me empujaban y se desvelaban junto conmigo tantas noches de trabajo, gracias a ellos por regalarme la vida que he emprendido, por enseñarme tantas cosas y seguir aprendiendo de ellos, por esos momentos que no volverán y agradezco haberlos compartido.

A mis hermanas: Claudia y Diana, por siempre ayudarme en cada momento que las necesité, por mostrarme su apoyo en este ir y venir de mi carrera.

Tíos y tías en especial Tía Elba Ortíz gracias por su apoyo incondicional; en este último peldaño a subir para coronarme como profesional.

Tío Mauricio Fuentes Especialmente a él, le agradezco con todo mi corazón adoptándolo como mi segundo padre, por siempre estar cada año conmigo y presente en la distancia siempre pendiente de nuestros avances y metas cumplidas.

Amigas a mis entrañables amigas del colegio, fue ahí donde nuestro viaje comenzó, siendo apenas unas adolescentes, inseparables amigas *Lidia Díaz, Guadalupe Díaz*, en la distancia me acompañan en todo momento, a ustedes les dedico este logro también aunque no hayan terminado junto a mí este viaje, Dios nos reunirá para continuar y emprender otro nuevo destino.

A mis compañeros de Tesis Víctor y Manuel, por habernos encontrado en medio del camino y finalizar triunfando un capítulo más en nuestra vida, por este trabajo juntos que siempre llevaremos en nuestro recuerdo y por lo mejor que es nuestra amistad.

A los docentes a cada uno de ellos gracias por las enseñanzas, por capacitarme en el área de Arquitectura y darme las herramientas académicas necesarias para definirme como profesional.

No me queda más que decir a todas estas personas **Gracias...**

Gracias por ser parte de mi vida.

Flor Cristina Fuentes Ortíz

AGRADECIMIENTOS

ADIOS TODOPODEROSO, por brindarme la vida y acompañarme en el transcurso de mi formación académica, por darme la fuerza y el conocimiento necesario para alcanzar esta que es una de muchas metas por cumplir. Gracias.

A mis Padres:

Víctor Manuel Hernández y Sandra Lorena Campos, por su apoyo, amor incondicional, buenos consejos y sacrificios gracias por motivarme a seguir siempre adelante, y demostrarme que con esfuerzo y dedicación se cumplen los sueños para ustedes, es este triunfo.

A mis Bisabuelos:

José Abraham Campos Q.D.D.G. e Isabel Rivas de Campos Q.D.D.G. gracias por sus enseñanzas, sus buenos consejos y por las motivaciones que me dieron, para poder alcanzar este Título Universitario hoy puedo decirles misión cumplida, sé que donde están se sienten orgullosos de este triunfo, así como yo me siento orgullosos de las enseñanzas que me dejaron.

A la Familia Coreas Membreño:

Gracias, por acogerme como un miembro más de su familia durante toda la carrera, estoy muy agradecido, por todas sus atenciones y las motivaciones que me brindaron en los momentos más difíciles de la elaboración de nuestro Trabajo de Graduación.

A Sara Esmeralda Flores Ayala:

Gracias, por ser una excelente compañera y amiga, que nos acompañó incondicionalmente desde, el inicio de la elaboración de nuestro Trabajo de Graduación hasta el final.

A mi Familia en General:

Gracias por apoyar me con ustedes también comparto este triunfo.

Manuel Alexander Hernández Campos.

INDICE

CONTENIDO	PÁGINAS
Tema.....	21
Introducción.....	22

ETAPA I

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes.....	25
1.2 Planteamiento del Problema.....	27
1.3 Enunciado del Problema.....	33
1.4 Justificación.....	34
1.5 Objetivo General.....	36
1.5.1 Objetivos Específicos.....	36
1.6 Alcances.....	38
1.7 Limitaciones.....	40
1.8 Esquema Metodológico.....	41
1.9 Metodología.....	42

ETAPA II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Conceptual	45
2.1.1 La Ciencia.....	45
2.1.1.1 Clasificación de las Ciencias.....	45
2.1.1.2 Importancia de las Ciencias.....	47
2.1.2 Ciencias Naturales.....	47
2.1.2.1 División de las Ciencias Naturales.....	48
A) Biología.....	48
1) La Biología como Ciencia.....	49

2) Alcances y Disciplinas de la Biología.....	50
3) División de la Biología.....	50
4) Ramas Especializadas de la Biología.....	52
B) Física.....	54
1) Teorías Centrales.....	55
2) Conceptos Físicos Fundamentales.....	55
3) Áreas de Investigación.....	56
4) División de la Física.....	57
C) Química.....	60
1) Subdisciplinas de la Química.....	61
2) Metodología.....	62
2.1.3 El Laboratorio.....	62
2.1.3.1 Condiciones de Laboratorio Normalizadas.....	63
2.1.3.2 Laboratorios Científicos.....	65
2.1.3.3 Características Generales.....	67
2.1.3.4 Laboratorio de Enseñanza.....	72
2.1.3.5 El Laboratorio Escolar.....	74
A) Usos del Laboratorio Escolar.....	76
2.2 Marco Histórico.....	77
2.2.1 Historia de la Universidad de El Salvador.....	77
2.2.2 UES - Nace la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.....	81
2.2.3 Historia de la UES-Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	85
2.2.3.1 Los Objetivos Principales que Motivaron la Creación de la Facultad Oriental.....	85
2.3 Marco Legal.....	89
2.3.1 Ley de Urbanismo y Construcción.....	89
2.3.2 Ley de Medio Ambiente.....	90

2.3.3 Reglamento Especial de Aguas Residuales.....	94
2.3.4 Ley del Cuerpo de Bomberos de El Salvador.....	95
2.3.5 Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.....	96
2.3.6 Código de Salud.....	97
2.3.7 Reglamento de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (Opamss).....	101

ETAPA III
DIAGNOSTICO

3.1 Descripción General de la F.M.O.....	126
A) Ubicación y Extensión de Terreno.....	126
B) Limites.....	128
C) Topografía.....	128
D) Geología.....	128
E) Medio Ambiente.....	129
F) Clima.....	130
G) Vientos Predominantes.....	130
H) Vegetación.....	131
I) Asoleamiento.....	134
J) Paisaje Urbano Natural.....	134
3.2 Análisis Urbano.....	138
3.2.1 Uso de Suelo.....	138
3.2.2 Sistema Vial.....	144
3.2.3 Infraestructura.....	149
3.3 Situación Actual del Departamento de Ciencias Naturales.....	156
3.3.1 Sección de Química y Farmacia.....	157
3.3.2 Sección de Física.....	164
3.3.3 Sección de Biología.....	169

3.3.4 Estimación del Población del Departamento de Ciencias Naturales.....	174
3.4 Análisis de Sitio.....	175

**ETAPA IV
PRONOSTICO**

4.1 Síntesis de la Situación.....	182
4.1.2 Proyecciones.....	188
4.1.3 Sección Física.....	188
4.1.4 Sección Biología.....	190
4.1.5 Sección Química.....	193
4.2 Programa de Necesidades.....	196
4.3 Programa Arquitectónico.....	201
4.4 Matriz de Relación.....	209
4.5 Zonificación General.....	215
4.6 Criterios de Diseño.....	217
4.6.1 Criterios Formales.....	217
4.6.2 Criterios Funcionales.....	220
4.6.3 Criterios Tecnológicos.....	223

**ETAPA V
PROPUESTA**

5.1 Planos.....	227
5.2 Perspectiva.....	242
5.3 Presupuesto.....	250
5.4 Conclusión.....	251
5.5 Recomendaciones.....	253
5.6 Bibliografía.....	254

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen 1. Molécula ADN.....	48
Imagen 2. El Átomo.....	54
Imagen 3. Sustancias Químicas.....	60
Imagen 4. Laboratorio.....	62
Imagen 5. Historia de la U.E.S.....	77
Imagen 6. Biblioteca Central.....	78
Imagen 7. Acceso F.M.O.....	80
Imagen 8. UES Paracentral.....	60
Imagen 9. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.....	81
Imagen 10. Ex Edificio Administrativo.....	85
Imagen 11. Medio Ambiente.....	129
Imagen 12. Primer Edificio En La F.M.O.....	135
Imagen 13. Edificio de Administración Académica.....	139
Imagen 14. Área Administrativa F.M.O.....	139
Imagen 15. Campus Agrícola CC Agronómicas (F.M.O).....	141
Imagen 16. Establos (F.M.O).....	121
Imagen 17. Carretera El Litoral.....	144
Imagen 18. Calle Principal U.E.S.F.M.O.....	144

Imagen 19. Calle de Agronomía.....	145
Imagen 20. Acceso Principal.....	146
Imagen 21. Acceso Secundario (Agronomía).....	146
Imagen 22. Acceso Peatonal Principal.....	146
Imagen 23. Acceso Agronomía.....	146
Imagen 24. Parada de Autobuses.....	147
Imagen 25. Cancha de Baloncesto.....	152
Imagen 26. Sector de Agronomía.....	152
Imagen 27. Ubicación de la Sección De Química.....	156
Imagen 28. Cubículos de Docentes Sección Química.....	159
Imagen 29. Instalaciones de Mesas.....	160
Imagen 30. Laboratorio.....	161
Imagen 31. Ubicación de la Sección de Física.....	164
Imagen 32. Laboratorio 1 de Física.....	168
Imagen 33. Laboratorio 2 de Física.....	168
Imagen 34. Ubicación de Sección de Biología.....	169
Imagen 35. Aula A de Biología.....	172
Imagen 36. Aula B de Biología.....	172
Imagen 37. Aula C de Biología.....	173

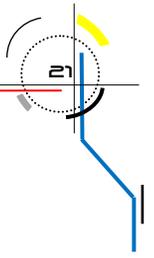
ÍNDICE DE CROQUIS, ESQUEMAS Y FIGURAS.

Croquis 1. Desarrollo Físico Actual de la F.M.O.....	29
Esquema 1. Esquema Metodológico.....	41
Esquema 2. Clasificación de la Ciencia.....	45
Figura 1. Sección de Química.....	31
Figura 2. Sección de Física.....	31
Figura 3. Sección de Biología.....	32
Figura 4. Ubicación.....	127
Figura 5. Vegetación Existente.....	133
Figura 6. Áreas de la F.M.O.....	136
Figura 7. Estacionamientos.....	137
Figura 8. Uso de Suelo Académico.....	139
Figura 9. Uso de Suelo Complementario	140
Figura 10. Uso de Suelo de Equipamiento.....	141
Figura 11. Uso de Suelo de Zona Verde.....	142
Figura 12. Usos de Suelos de la U.E.S F.M.O.....	143
Figura 13. Sistema Vial.....	148
Figura 14. Infraestructura.....	150
Figura 15. Edificios de la U.E.S. F.M.O.....	156
Figura 16. Aulas de Química y Farmacia.....	157

Figura 17. Análisis de la Sección.....	157
Figura 18. Laboratorio de Química.....	160
Figura 19. Equipos Varios.....	161
Figura 20. Bodega de Materiales.....	162
Figura 21. Baños y Duchas.....	163
Figura 22. Sección de Física.....	165
Figura 23. Cubículos de Docentes.....	166
Figura 24. Bodega Sección de Física.....	167
Figura 25. Sección Biología.....	170
Figura 26. Cubículos Docentes.....	171
Figura 27. Patio Central.....	171
Figura 28. Ubicación, Accesibilidad.....	176
Figura 29. Asoleamiento, Vientos.....	177
Figura 30. Vegetación, Clima.....	178
Figura 31. Topografía.....	179
Figura 32. Vistas Dominantes.....	180
Figura 33. Zonificación General.....	216

ÍNDICE DE CUADROS.

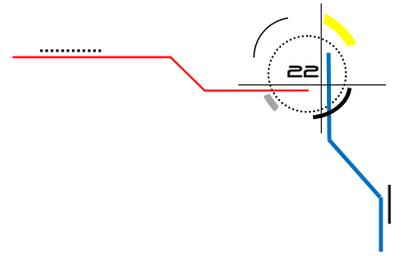
Cuadro 1. Art. Vi. 7 Ventilación e Iluminación.....	105
Cuadro 2. Art. Vi-12 Áreas de Dispersión.....	108
Cuadro 3. Art. Vi. 13 Pasillos y Puertas de Accesos Principales.....	108
Cuadro 4. Art. Vi-16 Pendientes de Escaleras.....	111
Cuadro 5. Art. Vi 28. Servicios Sanitarios.....	100
Cuadro 6. Cuadro No. Vi-3.....	124
Cuadro 7. Datos de población.....	126
Cuadro 8. Clima de la Ciudad de San Miguel.	130
Cuadro 9. Vientos Predominantes.....	131
Cuadro 10. Vegetación Existente.....	132
Cuadro 11. Personal Docente.....	174
Cuadro 12. Población Estudiantil C.C.N.N.....	174



TEMA:

**' PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE
LABORATORIOS PARA EL DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.'**



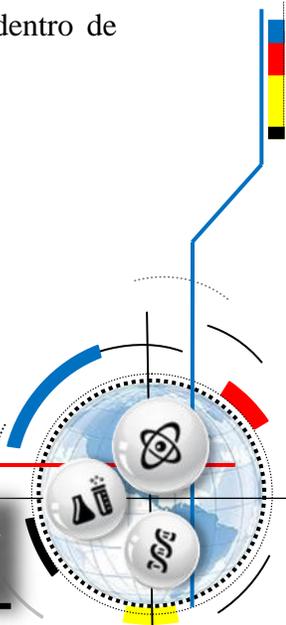


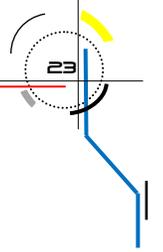
INTRODUCCION.

El desarrollo tecnológico, el avance en el campo de la investigación científica y la modernización de la sociedad en general, demanda de una preparación de profesionales integrales, por ende, la competitividad entre las instituciones de educación superior al formar profesionales de éxito es mayor.

La Universidad de El Salvador, y su Facultad Multidisciplinaria Oriental, como única institución superior de carácter público en la zona oriental, es la encargada de llevar la vanguardia en el desarrollo social, educacional y físico, para la zona oriental del país.

Pero paradójicamente a esto, el desarrollo de la infraestructura física dentro de la facultad ha sufrido cierto retraso, crecimiento desigual y desordenado en ciertas áreas. Sobre todo en la sección de laboratorios del área de Ciencias Naturales, cuyas instalaciones dentro de la facultad se encuentran ubicadas en forma dispersa y no cumplen con los requisitos necesarios para albergar dicha actividad; ya que no fueron diseñadas para las funciones requeridas en las actividades que se realizan dentro de estos.



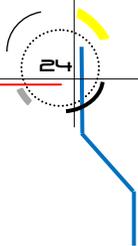


Por las razones anteriores expuestas, surge la necesidad de proponer el diseño de una nueva infraestructura que albergue la Sección de laboratorios para el Departamento de Ciencias Naturales y sus respectivas áreas complementarias, dentro de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador, de forma que se llegue a una respuesta favorable al problema de diseño y obtengan resultados satisfactorios para la comunidad universitaria que hace uso de los laboratorios.

Es necesario adoptar una metodología que guíe el proceso de forma ordenada y coherente; de manera que la siguiente investigación se realizara por etapas. En la Etapa I, se relatan y definen las principales generalidades que caracterizan la investigación, ayudando a aportar claridad en el contexto que este presenta. Seguidamente; en la etapa II se proporcionará la información básica obtenida en las áreas específicas de la investigación y se sustentará de forma teórica, para llegar adquirir conceptos fundamentales y necesarios para analizar su causa y efecto.

La etapa III tiene como propósito describir, analizar, proyectar y evaluar el sistema o unidad de estudio de los aspectos naturales, socioeconómicos y político administrativos del lugar. En la etapa IV se identifican las necesidades físicas de la problemática. Para culminar con la Fase V: Es la finalización del proyecto en donde se realizan la presentación y distribución de la propuesta arquitectónica a nivel gráfico.

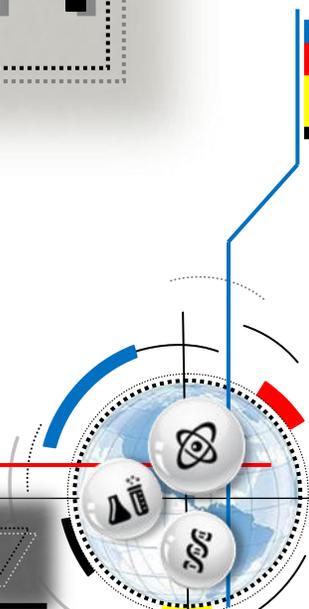


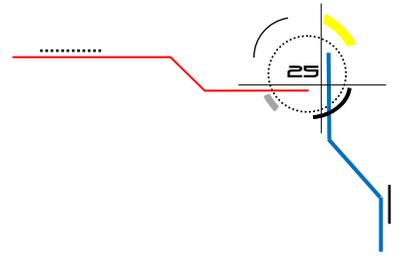


ETAPA I

CONCEPTUALIZACION

PROBLEMA





1.1 ANTECEDENTES.

La zona oriental del país ha experimentado a través de los años una creciente demanda de Instituciones de Educación superior; por ende, la oferta académica de instituciones privadas como públicas se ha diversificado. Concentrándose principalmente en la Ciudad de San miguel, provocando el movimiento de gran cantidad de estudiantes hasta esta ciudad.

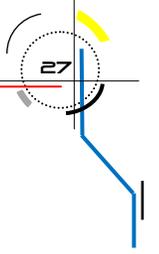
Otro punto a favor para la Ciudad de San Miguel, es que ahí se encuentra ubicada la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador, Institución de Educación Superior abierta a todos los sectores de la sociedad, pero con la prioridad a favorecer a las amplias mayorías de limitados recursos económicos.

Fue fundada el 17 de Junio de 1966, en la Sesión No. 304. El Consejo Superior Universitario como Centro Universitario de Oriente (CUO), en la Ciudad de San Miguel, como una extensión de los estudios universitarios de la Universidad Nacional de EL Salvador hacia la Zona Oriental. Fue hasta Abril de 1967, cuando se adquirió un terreno de 108 manzanas de extensión en el Cantón el Jute a 6.5 Km. Al Sur Oriente de la Ciudad de San Miguel, donde se pretendía construir el Campus Universitario del CUO, iniciándolas actividades académicas el 17 de mayo de 1969.¹

¹ Lic. Reyna Idalia de Reyes, Conozcamos la UES; Imprenta Universitaria 1998

A través de la historia el Centro Universitario de Oriente (CUO), ha experimentado diversos cambios, sobre todo al convertirse en Facultad Multidisciplinaria Oriental, con todas las atribuciones y deberes del resto de Facultades; Actualmente cuentan con los Departamentos de Ciencias Agronómicas, Ciencias Económicas, Ciencias y Humanidades, Ciencias Naturales y Matemáticas, Ingeniería y Arquitectura, Jurisprudencia y CC. Soc., Medicina, Química y Farmacia; con sus respectivas áreas complementarias.

El crecimiento físico de la Facultad se ha desarrollado de una forma desordenada en diversas áreas sobre todo en la Sección de laboratorios de Ciencias Naturales los cuales se encuentran dispersos en el espacio físico que actualmente presenta la facultad; siendo de vital importancia proponer el diseño de instalaciones adecuadas para albergar las áreas para laboratorio sobre todo la Sección de Química, Física y Biología, con sus respectivas áreas complementarias de tal forma se verán beneficiada la población estudiantil de las diferentes carreras que hacen uso del área de dichos laboratorios.

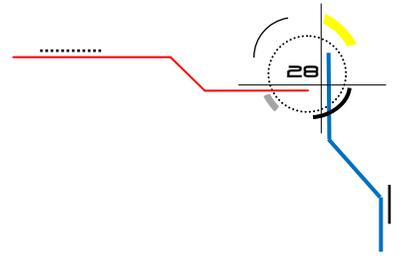


1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los centros de formación para la Educación Superior se han visto obligados en la mejora para la generación de conocimientos académicos. No obstante el alto crecimiento de la población estudiantil en la Zona Oriental de país produjo una competitividad mayor entre estas instituciones, comprometidas para la formación de más y mejores profesionales, por lo tanto se genera la necesidad de instalaciones adecuadas que garanticen una proyección de espacios más acorde para la formación superior del más alto nivel.

La Universidad de El Salvador, en su Facultad Multidisciplinaria Oriental, como centro de estudios de Educación Superior de carácter público, único en toda la zona oriental de El Salvador; está comprometido en identificarse como una institución con sólidas bases que fundamente el desarrollo de un aprendizaje integral, creando nuevos modelos didáctico-productivos que traigan consigo el avance en materia de Docencia, Investigación Científica y la Proyección Social; en unas instalaciones con todas las herramientas y espacios necesarios para el desarrollo académico mas óptimo, acorde a la exigencias de la actual competitividad del mundo globalizado.

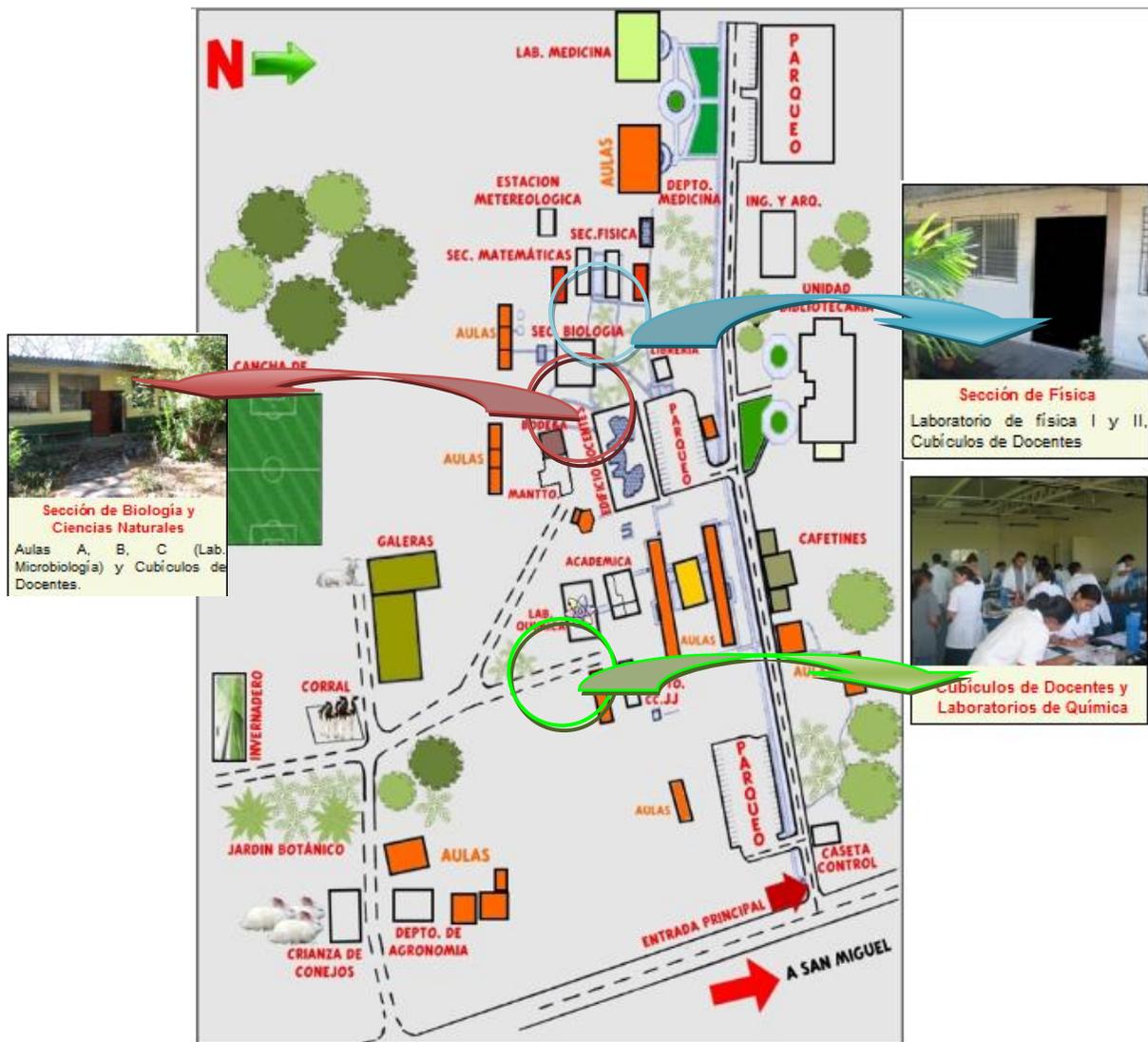




Actualmente el desarrollo físico-espacial en las áreas de la F.M.O², se ha venido dando de una forma desordenada y en algunos casos dispersa; tal es el caso de las áreas de laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales que comprende secciones de Física, Química y Biología, los cuales se encuentran ubicados en diferentes puntos dentro de la Facultad, en instalaciones que se encuentran en muy mal estado y que carecen de los requerimientos necesarios para albergar el área de laboratorios; no solo porque no fueron concebidos originalmente para esto, sino también que son insuficientes para prestar servicio a los casi 600 alumnos de las diferentes carreras cuyo pensum posee materias relacionadas con las Ciencias Naturales para realizar sus prácticas. De ahí surge la idea de proponer un espacio exclusivo para instalar el edificio para laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales; de manera que se logre integrar dichas secciones en un área específica dentro de la Facultad.

²F.M.O: Facultad multidisciplinaria oriental.

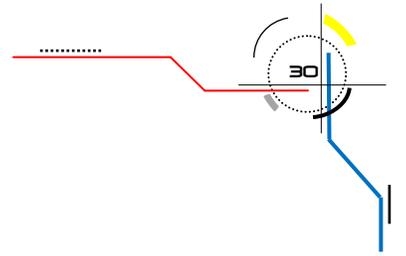
Esquema de Ubicación Y Distribución en el Campus de la Universidad de El Salvador en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, de las instalaciones de las secciones de Ciencias Naturales.



Croquis 1. Desarrollo físico actual de la F.M.O³

³http://www.fmoues.edu.sv/mapa_fmo.html#cmp02





De tal forma que la propuesta de diseño de un nuevo edificio que albergue las instalaciones para el área de laboratorios de Ciencias Naturales cubra con la exigencia de este tipo de instalaciones; debiendo poseer un adecuado nivel de protección, considerando sus necesidades y las actividades que se realizan, predominando la seguridad, la funcionalidad y la eficacia.

Es por eso que cobra vital importancia el proceso de investigación para encontrar el punto de partida y la vía correcta, para abordar dicho tema de manera integral; esperando encontrar datos y la suficiente información que sustente el producto final esperado, en beneficio de la comunidad universitaria de la Facultad Multidisciplinaria Oriental. Esperando con esto sentar bases para la necesidad de modernización que la Facultad; en vías de presentar mejores herramientas a los futuros profesionales para que se desempeñen en el campo laboral, el cual actualmente exige una preparación integral y mayor competitividad acorde al desarrollo tecnológico y modernización la sociedad.



Imágenes muestran el mal estado de los laboratorios de la sección de química.⁴

FIG. 1



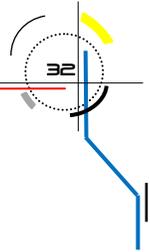
FIG. 2

La imagen demuestra la falta de espacio físico e instalaciones adecuadas para la sección de física.⁵

⁴Lic. Abel Martínez López Dpto. de Química y Farmacia

⁵Lic. Oscar Hernández Sección Física,



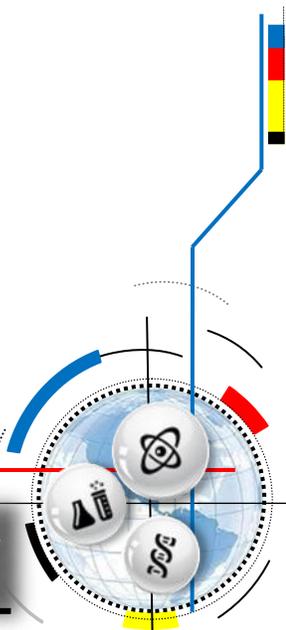


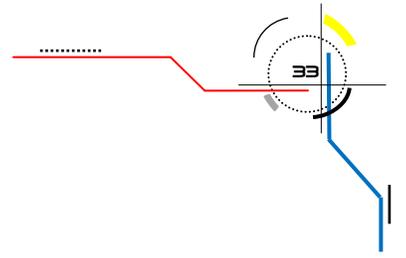
En la sección de Biología se aprecia el uso de laboratorios como aulas de clase por la falta de espacio y deterioro en general.⁶



FIG. 3

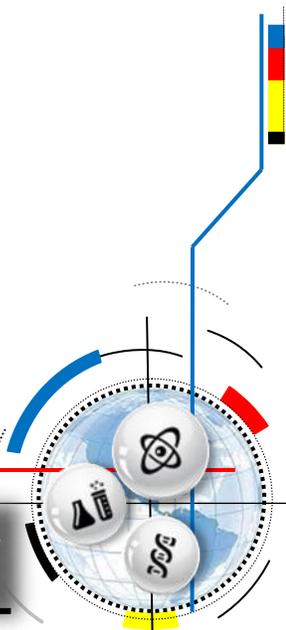
⁶Lic. José Alcides Martínez Sección De Biología

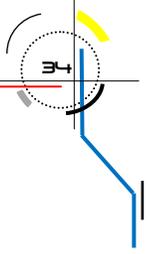




1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El Proyecto de diseño arquitectónico para el Edificio de Laboratorio beneficiará al personal docente y administrativo del departamento de Ciencias Naturales en las secciones de Física, Química y Biología de la Facultad Multidisciplinaria Oriental el cual brindará un mejor desarrollo físico-espacial de la infraestructura universitaria en la facultad, así como también el desarrollo óptimo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de diferentes carreras que su pensum les exige el uso de laboratorios de prácticas.



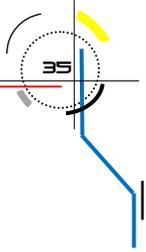


1.4 JUSTIFICACION

En la actualidad, dentro de toda sociedad y especialmente la nuestra se genera una ferviente necesidad de desarrollar un proceso que mejore la calidad en la formación académica superior; a través de la competitividad, la cual exige centros de estudio con una capacidad instalada; en cuanto espacios físicos y herramientas técnicas-científicas que garanticen la formación de profesionales, que se adapten a las exigencias de la sociedad moderna globalizada.

La Universidad de El Salvador en su Facultad Multidisciplinaria Oriental, como uno de los centro de estudio de mayor importancia del oriente del país, poseedora de un amplio terreno para su desarrollo físico, alrededor de unas 108 manzanas; de las cuales actualmente solo se ocupa un 30% de este aproximadamente. Dentro de los cuales se pueden encontrar Edificios administrativos, bibliotecas departamentos de las distintas carreras, aulas, laboratorios y sus respectivos espacios complementarios. Los que en algunos casos se encuentran en mal estado, e incluso funciona en forma separada, por lo tanto necesitan proyectos que planteen mejoras en su desarrollo físico-espacial así como de su funcionamiento en general.





Como estudiantes de la carrera de arquitectura comprometidos con el desarrollo de nuestra sociedad, y en vista de la falta de instalaciones adecuadas para el funcionamiento de la sección de laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales, hemos decidido elaborar una propuesta encaminada a dotar un espacio que brinde las áreas necesarias para el funcionamiento de los laboratorios de ciencias naturales, en el que los estudiantes de las carreras como; Lic. en Física, Lic. en Química, Lic. en Biología, Lic. en Química y Farmacia, Lic. en Laboratorio Clínico, Doctorado en Medicina, Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Eléctrica, Ing. Mecánica, Ing. Agronómica, e incluso Arquitectura; puedan desarrollar sus prácticas en espacios adecuados ya que los espacios que actualmente están siendo usados no fueron proyectados originalmente para el desempeño de estas funciones, sino mas bien, fueron diseñados para aulas y se adecuaron a ello por la falta de infraestructura en la facultad.

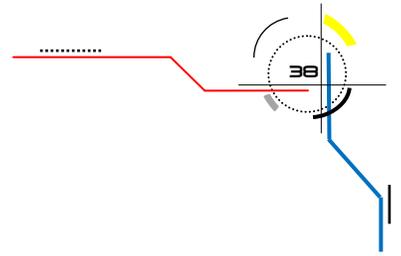
1.5 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:

Elaborar una propuesta de diseño de infraestructura físico-espacial, brindando espacios educativos de laboratorios de investigación, experimentales y prácticos para el Departamento de Ciencias Naturales y secciones complementarias, tanto como a las diferentes carreras cuyo pensum posee materias relacionadas con las ciencias Físicas, Química y Biología dentro de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Elaborar un documento guía para futuras ejecuciones del proyecto.
- Dividir el trabajo de estudio en etapas para generar una mayor comprensión del proceso de investigación.
- Proyectar espacios que se rijan con los criterios de diseño y que satisfagan el aspecto formal, funcional y tecnológico, adaptándose a las necesidades de los Docentes y de estudiantes de las Ciencias Naturales y/o Experimentales (Física, Química, Biología)

- Beneficiar a la Facultad Multidisciplinaria Oriental con una propuesta arquitectónica de un nuevo edificio, con capacidad de satisfacer a estudiantes de la sección de las Ciencias Naturales, como algunas cátedras de Lic. En Física, Lic. en Química, Lic. en Biología, Lic. en Química y Farmacia, Laboratorio Clínico, Medicina, Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Eléctrica, Ing. Mecánica, Ing. Agronómica, e incluso Arquitectura, además algunas Instituciones de educación media (Bachilleratos), solicitan el aporte de instrumentos y experimentos de laboratorios, el cual genera una mayor demanda.
- Lograr el conjunto armónico de edificación con el ambiente natural, en el cual integre la solidez y el funcionamiento de la entidad.



1.6 ALCANCES.

➤ A Corto Plazo.

Recopilar la información indispensable para realizar un análisis de los componentes que actúan en la canalización del problema, y poder brindar la solución más exacta a la exigencia de espacio y/o infraestructura para la realización de los laboratorios de investigación.

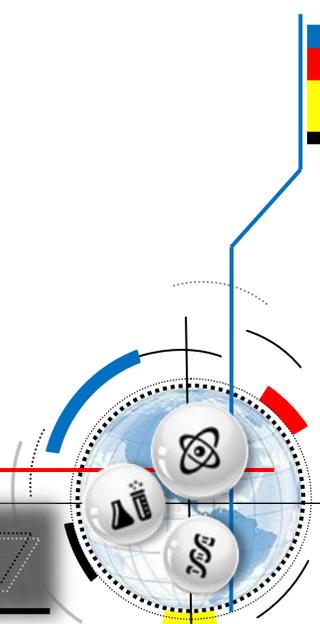
➤ A Mediano Plazo

Desarrollar un conjunto de ideas enfocadas a dar un resultado que satisfaga la demanda y que cumpla los requisitos y normas de acuerdo al estudio de investigación

Proveer a la Universidad de El Salvador FMO, un documento guía de información y de diseño para el Edificio de Laboratorio dentro del campus; proponiendo una infraestructura que cumpla con los aspectos Formal, Funcional y Tecnológico.

El Diseño del proyecto constara únicamente con información de planos arquitectónicos que comprenden lo siguiente:

- ✓ Plantas Arquitectónicas.
- ✓ Sección Longitudinal y Transversal.
- ✓ Elevaciones de Edificio Proyectado.
- ✓ Planta Estructural de Techo.
- ✓ Planta de Instalación Eléctricas.



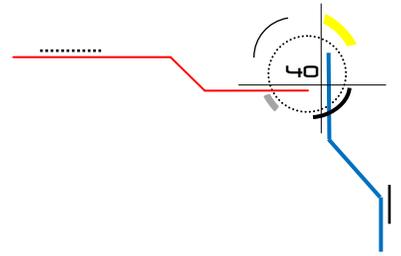
- ✓ Planta de Instalaciones Especiales.
- ✓ Planta de Conjunto
- ✓ Planta de Instalación Hidráulicas.
- ✓ Presentaciones Arquitectónicas en 3D de Interiores y Exteriores.
- ✓ Estimación Presupuestaria del Proyecto.

➤ A Largo Plazo

Beneficiar al futuro personal administrativo, docentes pero sobre todo a estudiantes de las Ciencias Naturales y experimentales, con el diseño Arquitectónico de la infraestructura de instalaciones para Laboratorios, proporcionando a su vez un espacio adecuado para el desarrollo de las actividades separándolas en áreas y abarcando las secciones de estudio como: Lic. en Física, Lic. en Biología, Lic. en Química y Farmacia, Lic. en Ciencias Químicas Ingeniería Agronómica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Doctorado en Medicina, Arquitectura.⁷

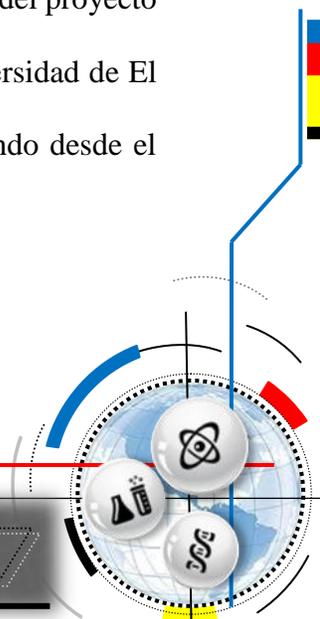
Enfocar la visión a un futuro productivo, es decir que esta edificación promueva la investigación y se sintetice en la creación de nuevas fórmulas, nuevos artículos, productos químicos etc., el cual induzca el crecimiento y la formación tecnológica de alumnos y profesionales de la Facultad Multidisciplinaria Oriental tanto como a la misma entidad.

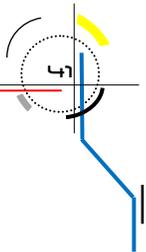
⁷Datos proporcionados por los coordinadores departamento de Ciencias Naturales.



1.7 LIMITES.

- **Geográficos:** El terreno se delimita dentro del campus de la Universidad de El Salvador, ubicado al Norte del parqueo de Medicina, con una superficie aproximada de 1.5 mz.
- **Estudio:** El documento contendrá el conocimiento total de los factores que influyen en el abastecimiento y diseño de este espacio, la necesidad de áreas educativas y experimentales; proponiendo el mobiliario indispensable para el desarrollo de las actividades; así poder brindar una mejor solución a la exigencia de la edificación, presentado a nivel de proyecto Arquitectónico.
- **Bibliográfico:** Se presenta a través de información y documentación necesaria para un análisis del proyecto a realizar y de otros factores que se relacionen a la elaboración del documento.
- **Recursos humanos:** Será responsabilidad el desarrollo del proyecto por tres estudiantes egresados de la carrera de Arquitectura, apoyándose de la asesoría técnica durante todo el proceso y elaboración del trabajo.
- **Temporal Académico:** El espacio tiempo para la realización del proyecto de Diseño Arquitectónico del Edificio de Laboratorios de la Universidad de El Salvador FMO, se limita a un periodo que durará 8 meses partiendo desde el mes de Febrero del presente año.





1.8 ESQUEMA METODOLÓGICO

PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

ETAPA 1 CONCEPTUALIZACIÓN

- Antecedentes.
- Planteamiento del problema.
- Enunciado.
- Justificación.
- Objetivo: Gral. y específicos.
- Alcances
- Límites.
- Metodología
- Esquema metodológico

ETAPA 2 MARCO DE REFERENCIA

- Marco conceptual
- Marco histórico
- Marco legal

ETAPA 3 DIAGNÓSTICO

- Descripción general P.M.L.O.
- Situación actual dpto. Ciencias Naturales.
- Estimación de población.
- Análisis de sitio.

ETAPA 4 PRONÓSTICO

- Síntesis de la situación;
- Programa de necesidades.
- Zonificación Gral.
- Criterios de diseño.

ETAPA 5 PROPUESTA

- Planos.
- Estimación presupuestaria.
- Perspectivas.
- Conclusiones
- Recomendaciones.
- Anexos.

Retroalimentación

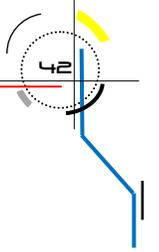
Retroalimentación

Retroalimentación

Retroalimentación

Esquema 1





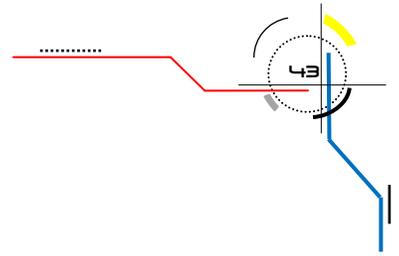
1.9 METODOLOGIA.

Para la realización de la propuesta es necesario hacer uso de herramientas que ayuden o faciliten el procedimiento para lograr los objetivos finales.

Para desarrollar en forma ordenada y coherente, se determinó un proceso de análisis, el cual permite seguir claramente la secuencia de las etapas, en la que se divide el documento y describe lo que consiste cada una de ellas.

La Metodología constará en términos generales de cinco Etapas, que serán las siguientes:

-  **CONCEPTUALIZACION DEL PROBLEMA:** Esta comprende las características en la situación problemática constituye el punto de partida para la investigación. Consta de las siguientes partes: Antecedentes del Problema, El Planteamiento del Problema, la Justificación, Objetivos, Alcances y Limitaciones y finaliza con Metodología de la Investigación, El Cronograma y El Presupuesto.
-  **MARCO REFERENCIAL:** Consiste en proporcionar la información necesaria que muestre la situación actual del área de estudio involucrando y apoyándose en tres aspectos como son el Aspecto Teórico o Conceptual, Aspecto Histórico y Aspecto Legal cada uno rigen a la investigación con normativas y dirigen a una mejor respuesta a la problemática.



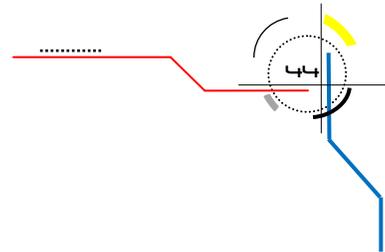
- ✚ **DIAGNÓSTICO:** Es la etapa donde se analiza el estado actual del área de estudio en cuanto a los aspectos físicos y ambientales referentes al problema.

La realización de esta etapa se lograra a través de los siguientes métodos de obtener información:

- Descripción general F.M.O.
- Situación actual Depto. Ciencias Naturales.
- Estimación de la población.
- Análisis de Sitio
- Visitas de Campo
- Entre otros.

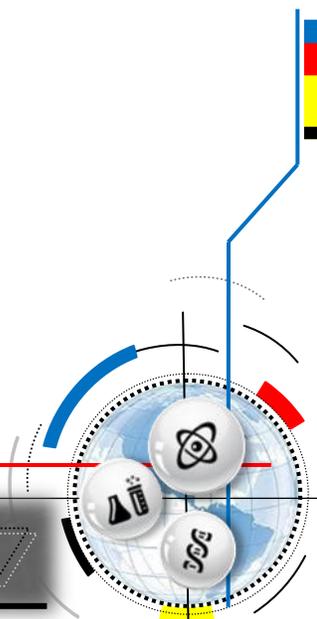
- ✚ **PRONÓSTICO:** Esta etapa es consecuente a la etapa III (diagnóstico), se realiza por medio de los resultados obtenidos, consiguiendo una visión más clara para la búsqueda de solución, por lo que se planteara un programa de necesidades, con el cual genera un programa arquitectónico, en donde se detallaran los espacios que constituirán la formulación de la propuesta, seguido de una conceptualización del proyecto.

- ✚ **PROPUESTA:** Es la etapa final del proyecto en donde se hace la presentación a nivel gráfico de planta de conjunto, plantas arquitectónicas, secciones, elevaciones, detalles constructivos, perspectivas, apuntes y fotos del modelo.



ETAPA II

MARCO REFERENCIAL



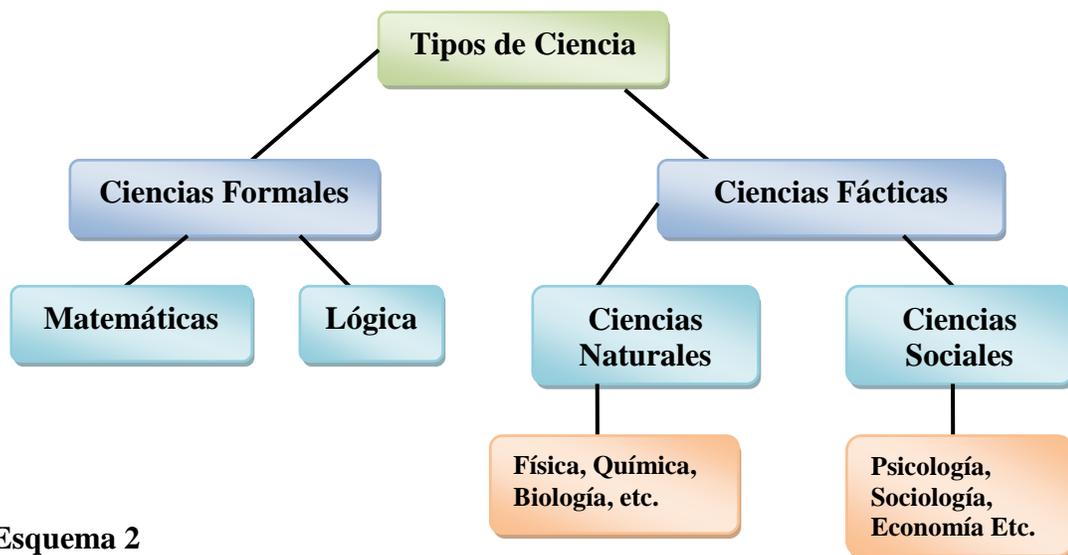
2.1 MARCO CONCEPTUAL.

2.1.1 LA CIENCIA.

Ciencia es la palabra latina equivalente a "conocimiento"; no es más que un modo específico de ampliar, organizar y renovar la experiencia humana. Ruy Pérez Tamayo⁸ aporta la siguiente propuesta para definir la ciencia:

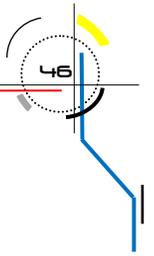
"Actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y aspira a alcanzar el mayor consenso posible".

2.1.1.1 CLASIFICACION DE LA CIENCIA.



Esquema 2

⁸Ruy Pérez Tamayo, patólogo mexicano dedicado también al estudio de la filosofía de la ciencia.



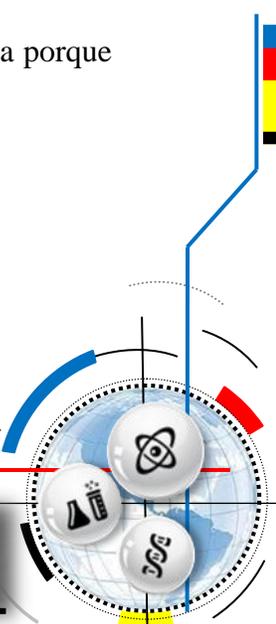
Formales: Esta ciencia abarca generalmente la Lógica y la Matemática y otros que estén relacionados con estos objetivos. Esta ciencia es racional, sistemática y verificable.

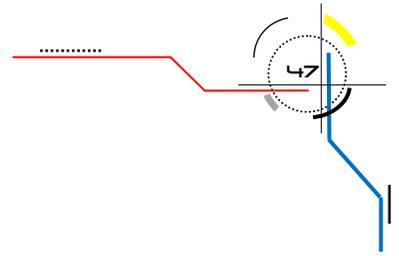
La lógica y la matemática son ciencias formales por establecer relaciones entre ellas, su objeto no son las cosas ni los procesos sino son los de expresar un lenguaje pictórico en un sentido ilimitado de contenidos ya sean experimentales o de hechos. Trabajan con formas, es decir, con objetos ideales, que son creados por el hombre, que existen en su mente y son obtenidos por abstracción.

Fácticas: Esta ciencia se basa en los hechos, en lo experimental y material. Esta ciencia específicamente necesita de la observación y experimentación para poder adecuar sus hipótesis. Una segunda especificación de sus características es su racionalidad que se da con la coherencia que es necesaria pero insuficiente en el campo de los hechos. Las ciencias fácticas trabajan con objetos reales que ocupan un espacio y un tiempo. Se subdividen en:

- **Naturales:** Se preocupan por la naturaleza
- **Sociales:** se preocupan por el ámbito humano.

La verdad de estas ciencias es fáctica porque depende de hechos y es provisoria porque las nuevas investigaciones pueden presentar elementos para su refutación.





2.1.1.2 IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS.

- Usa un método riguroso para examinar un problema (método científico).
- Diseña experimentos y pruebas razonables con los cuales puede validar sus conocimientos y descubrimientos.
- Organiza el conocimiento de modo que sea accesible para todos.⁹

2.1.2 CIENCIAS NATURALES.

Ciencias Naturales son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza siguiendo la modalidad del método científico conocida como método experimental. Estudian los aspectos físicos, y no los aspectos humanos del mundo. Esta se apoya en el razonamiento lógico y el aparato metodológico de las ciencias formales, especialmente de las matemáticas. A diferencia de las ciencias aplicadas, las ciencias naturales son parte de la ciencia básica, pero tienen en ellas sus desarrollos prácticos, e interactúan con ellas y con el sistema productivo en los sistemas denominados de investigación y desarrollo o investigación, desarrollo e innovación.

⁹Folleto proporcionado por la sección de Biología FMO

2.1.2.1 DIVISIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Las Ciencias Naturales se ocupan del mundo físico que nos rodea, y pueden dividirse, según su objeto formal, en:

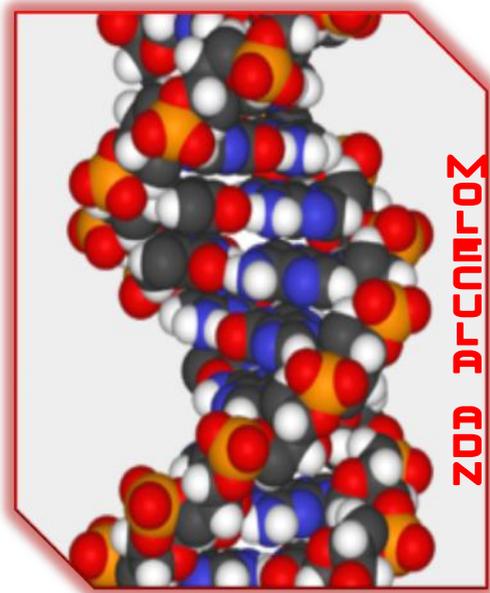
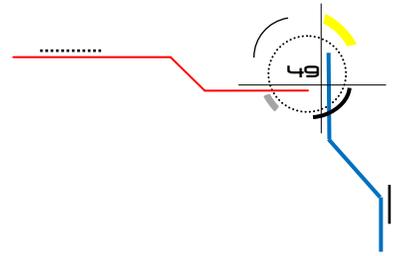


IMAGEN 1

A) BIOLOGÍA.

Este campo comprende un conjunto de disciplinas que examinan fenómenos relativos a organismos vivos. La escala de estudio va desde los subcomponentes biofísicos hasta los sistemas complejos. La Biología se ocupa de las características, la clasificación y la conducta de los organismos, así como de la formación y las interacciones de las especies entre sí y con el medio natural.

Algunos desarrollos clave en la ciencia de la Biología fueron la genética, la Teoría de la Evolución de Charles Darwin con la llamada selección natural, la Teoría Microbiana de las Enfermedades Infecciosas y la aplicación de técnicas de Física y Química a nivel celular y molecular (Biofísica y Bioquímica, respectivamente).

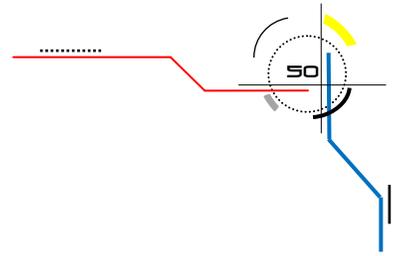


La Biología es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades: génesis, nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenicidad, etc. Se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno. De este modo, trata de estudiar la estructura y la dinámica funcional comunes a todos los seres vivos, con el fin de establecer las leyes generales que rigen la vida orgánica y los principios explicativos fundamentales de ésta.

1) LA BIOLOGIA COMO CIENCIA

La Biología es una ciencia porque:

- a) Tiene su propio objeto de estudio: Los seres vivos.
- b) Tiene su propio método: método de la ciencia (método científico).
- c) Tiene sus objetivos: búsqueda de la verdad objetiva.



2) ALCANCE Y DISCIPLINAS DE LA BIOLOGÍA.

La Biología se ha convertido en una iniciativa investigadora tan vasta que generalmente no se estudia como una única disciplina, sino como un conjunto de subdisciplinas. Aquí se considerarán cuatro amplios grupos.

- El primero consta de disciplinas que estudian las estructuras básicas de los sistemas vivos: células, genes, etc.;
- El segundo grupo considera la operación de estas estructuras a nivel de tejidos, órganos y cuerpos;
- Una tercera agrupación tiene en cuenta los organismos y sus historias;
- La última constelación de disciplinas está enfocada a las interacciones.

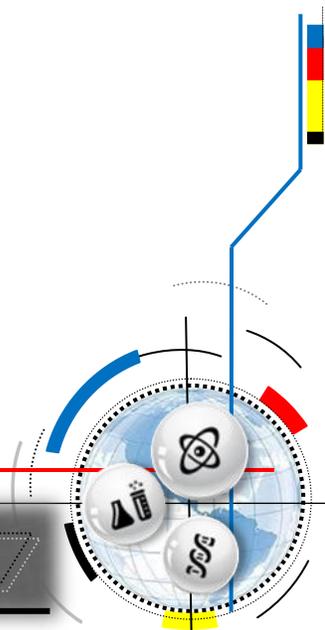
Sin embargo, es importante señalar que estos límites, agrupaciones y descripciones son una descripción simplificada de la investigación biológica. En realidad los límites entre disciplinas son muy inseguros y, frecuentemente, muchas disciplinas se prestan técnicas las unas a las otras.

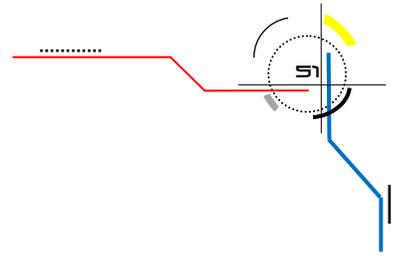
3) DIVISIONES DE BIOLOGÍA¹⁰

La Biología como ciencia se divide en 2 grandes ramas:

- a) **LA BOTANICA:** que tiene por objeto el estudio de las plantas.
- b) **LA ZOOLOGIA:** que tiene por objeto el estudio de los animales.

¹⁰Folleto proporcionado por la sección de Biología F.M.O





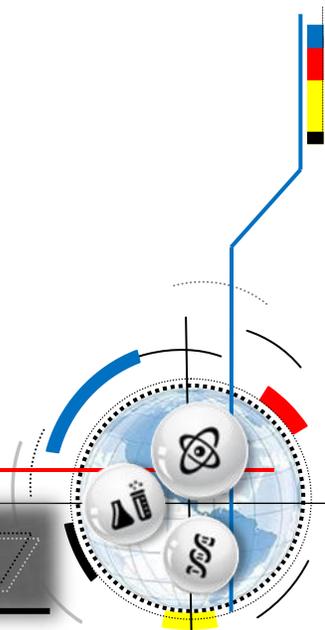
Tanto la botánica como la zoología tienen sus propias divisiones así por ejemplo:

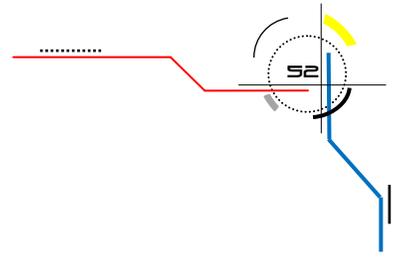
-LA BOTANICA COMPRENDE:

- a) **La Ficología:** que estudia las algas.
- b) **La Briología:** que estudia las briofitas (musgos y hepáticas)
- c) **La Pteridología:** que estudia los helechos.
- d) **La Criptogamia:** que estudia las plantas vasculares inferiores (P. I. V.) las cuales no poseen verdaderos tejidos de conducción.
- e) **La Fanerogamia:** que estudia las plantas vasculares superiores (P.V.S.) las cuales poseen verdaderos tejidos de conducción.

-LA ZOOLOGIA COMPRENDE:

- 1) **La Protozoología:** que estudia los protozoos.
- 2) **La Entomología:** que estudia los insectos.
- 3) **La Ictiología:** que estudia los peces.
- 4) **La Ornitología:** que estudia las aves.
- 5) **La Malacología:** que estudia los moluscos.
- 6) **La Herpetología:** que estudia los reptiles y los anfibios.



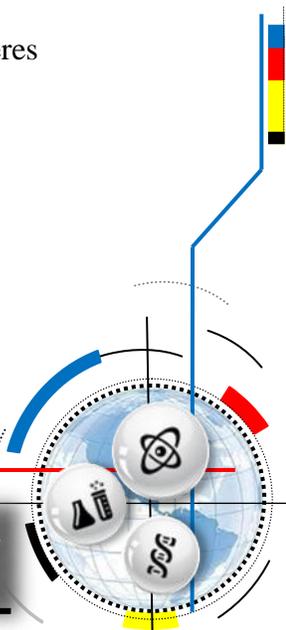


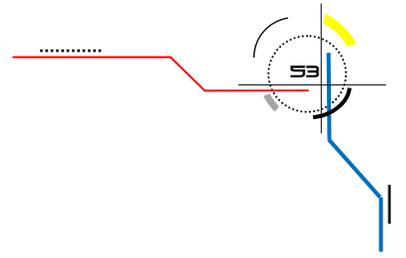
- 7) **La Acarología:** que estudia los ácaros.
- 8) **La Nematología:** que estudia los nematodos.
- 9) **La Mastozoología:** que estudia los mamíferos.
- 10) **La Helmintología:** los helmintos (Gusanos).
- 11) **La Antropología:** el hombre.

4 RAMAS ESPECIALIZADAS DE LA BIOLOGÍA

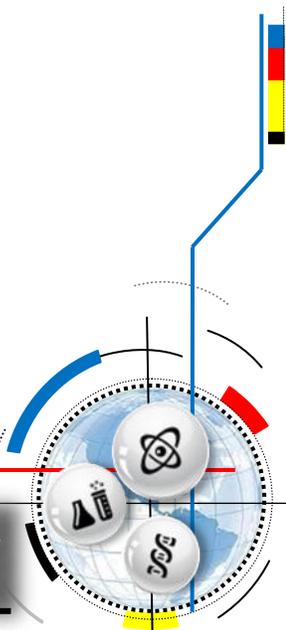
Son ejemplos de ramas especializadas de la biología las siguientes:

- 1) **Anatomía:** estudias la estructura antonimia u orgánica del organismo.
- 2) **Morfología:** estudia la forma que tienen orgánicamente los cuerpos u organismos.
- 3) **Fisiología:** estudia las funciones que realizan los diversos órganos de nuestro cuerpo.
- 4) **Genética:** estudia las leyes de la herencia y la variación.
- 5) **Ecología:** estudia a los organismos vivos y su relación con el medio ambiente.
- 6) **Taxonomía:** estudia la identificación, clasificación y nomenclatura de los seres vivos.
- 7) **Embriología:** estudia el desarrollo embrionario de un organismo.





- 8) **Bioquímica:** estudia los procesos biológicos de los organismos en relación con los procesos químicos.
- 9) **Etología:** estudia la conducta de los organismos.
- 10) **Parasitología:** estudia los organismos que viven como endoparásitos o ectoparásitos en otros organismos.
- 11) **Evolución:** estudia el origen y cambios que experimentan los organismos a través del tiempo.
- 12) **Biogeografía:** estudia la distribución geográfica de los organismos en el globo terrestre.
- 13) **Paleontología:** estudia los restos fósiles que se encuentran en los estratos del suelo.
- 14) **Patología:** estudia las enfermedades que afectan a los seres vivos.



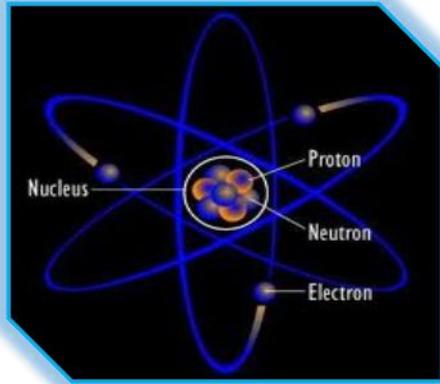


IMAGEN 2

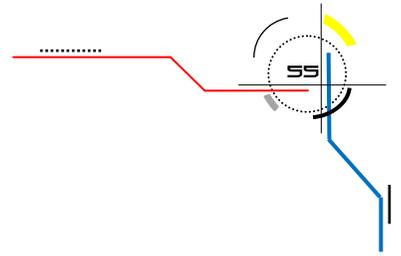
B) FÍSICA.

La Física es una ciencia natural que estudia las propiedades del espacio, el movimiento, el tiempo, la materia y la energía, así como sus interacciones.

En los últimos dos milenios, la Física había sido considerada sinónimo de la Filosofía, la Química, y ciertas ramas de la Matemática y la Biología, pero durante la Revolución Científica en el siglo XVII surgió para convertirse en una ciencia moderna, única por derecho propio. Sin embargo, en algunas esferas como la física matemática y la química cuántica, los límites de la Física siguen siendo difíciles de distinguir.

La Física no es sólo una ciencia teórica; es también una ciencia experimental. Como toda ciencia, busca que sus conclusiones puedan ser verificables mediante experimentos y que la teoría pueda realizar predicciones de experimentos futuros. Dada la amplitud del campo de estudio de la Física, así como su desarrollo histórico en relación a otras ciencias, se la puede considerar la ciencia fundamental o central, ya que incluye dentro de su campo de estudio a la Química, la Biología y la Electrónica, además de explicar sus fenómenos.¹¹

¹¹http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_naturales



1) TEORÍAS CENTRALES.

La Física, en su búsqueda de describir la verdad última de la naturaleza, tiene varias bifurcaciones, las cuales podrían agruparse en cinco teorías principales: la mecánica clásica, que describe el movimiento macroscópico; el electromagnetismo, que describe los fenómenos electromagnéticos como la luz; la relatividad, formulada por Einstein, que describe el espacio-tiempo y la interacción gravitatoria; la termodinámica, que describe los fenómenos moleculares y de intercambio de calor; y, finalmente, la mecánica cuántica, que describe el comportamiento del mundo atómico.

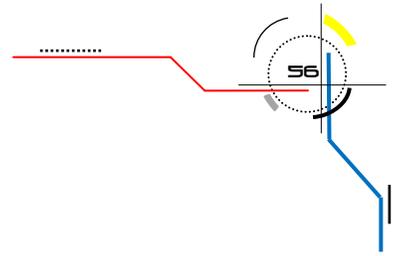
2) CONCEPTOS FÍSICOS FUNDAMENTALES.

Estos conceptos físicos que parecen necesarios en cualquier teoría física suficientemente amplia son los llamados conceptos físicos fundamentales, una lista no exhaustiva de los mismos podría ser:

Magnitudes físicas: Energía, Energía cinética, Momentum, Momentum angular, Masa, Carga eléctrica, Entropía.

Tipos de entidades físicas: Materia, partícula, campo, onda, espacio-tiempo, observador, Espacio, Tiempo, Posición.

Construcciones teóricas fundamentales: Lagrangiano, Acción, Ecuaciones de Euler-Lagrange, Ecuación de movimiento, Estado físico, Ley de conservación.

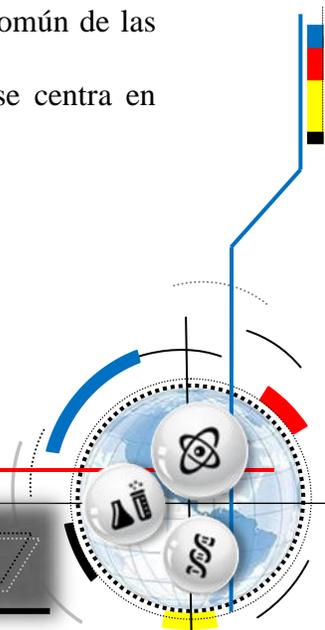


3) ÁREAS DE INVESTIGACIÓN.

Física teórica. La física teórica constituye la rama de la física que, basándose fuertemente en la matemática, elabora teorías y modelos con el fin de explicar y comprender fenómenos físicos, aportando las herramientas necesarias no sólo para el análisis sino para la predicción del comportamiento de los sistemas físicos. La física teórica se aprende en la Universidad y su estudio supone algún conocimiento previo de: física experimental, análisis matemático, álgebra vectorial, análisis vectorial y ecuaciones diferenciales sencillas. La Física comienza con la cuidadosa observación de fenómenos físicos: como en la naturaleza o en los experimentos que se presentan.

Materia condensada. La física de la materia condensada es el campo de la física que se ocupa de las características físicas macroscópicas de la materia, tales como la densidad, la temperatura, la dureza, o el color de un material.

Física atómica y molecular. La física atómica y molecular se centra en el estudio de las interacciones materia-materia y luz-materia en la escala de átomos individuales o estructuras que contienen unos pocos átomos. Ambas áreas se agrupan debido a su interrelación, la similitud de los métodos utilizados, así como el carácter común de las escalas de energía relevantes a sus investigaciones. La física molecular se centra en estructuras moleculares y sus interacciones con la materia y con la luz.



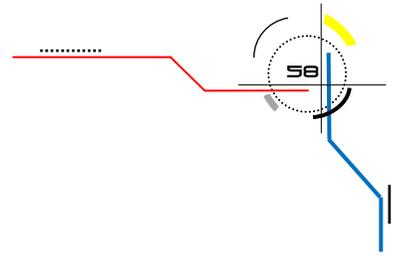
Astrofísica. La astrofísica y la astronomía son ciencias que aplican las teorías y métodos de otras ramas de la física al estudio de los objetos que componen nuestro variado universo, tales como estrellas, planetas, galaxias y agujeros negros. La astronomía se centra en la comprensión de los movimientos de los objetos, mientras que, a groso modo, la astrofísica busca explicar su origen, su evolución y su comportamiento. Actualmente los términos astrofísica y astronomía se suelen usar indistintamente para referirse al estudio del universo.

Biofísica. La biofísica es un área interdisciplinaria que estudia la biología aplicando los principios generales de la física. Al aplicar el carácter probabilístico de la mecánica cuántica a sistemas biológicos, obtenemos métodos puramente físicos para la explicación de propiedades biológicas.

Esta área está en constante crecimiento. Se estima que durante los inicios del siglo XXI cada vez la confluencia de físicos, biólogos y químicos a los mismos laboratorios se incrementará.

4) DIVISIÓN DE LA FÍSICA.

La Física se divide para su estudio en dos grandes grupos: la Física clásica y la Física moderna. La primera estudia todos aquellos fenómenos de los cuales la velocidad es muy pequeña comparada con la velocidad de propagación de la luz. La segunda se encarga de todos aquellos fenómenos producidos a la velocidad de la luz o con valores cercanos a ella.



Física Clásica.¹²

La Física Clásica la compone entonces:

- **1) MECÁNICA** :Es la parte de la física clásica que estudia las fuerzas

1a) Estática: Estudia las fuerzas en cuerpos en reposo en equilibrio, respecto a determinado sistema de referencia

1a-1 Fuerza.

1a.1.1 interacción gravitatoria.

1a.1.2 Interacción electromagnética.

1a.1.3 Interacción nuclear fuerte y débil.

1a.2 Condiciones de equilibrio

1a.3 Maquinas simples

1b) Dinámica: Estudia las fuerzas como causa del movimiento de los cuerpos)

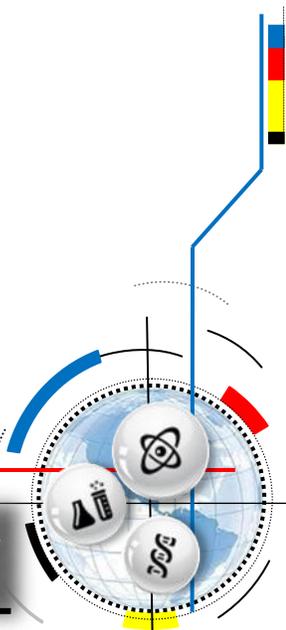
1c) Cinemática: Estudia los movimientos de los cuerpos sin tener en cuenta la causa).

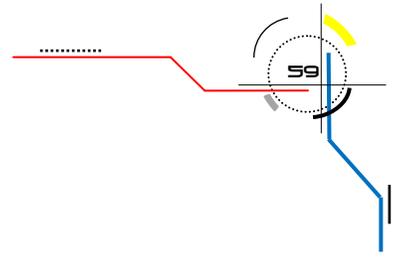
- **2) TERMODINÁMICA** :Fenómenos térmicos

2a) La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.

2b) A cada acción una reacción.

¹²http://es.wikibooks.org/wiki/Fisica/Division_de_la_Fisica



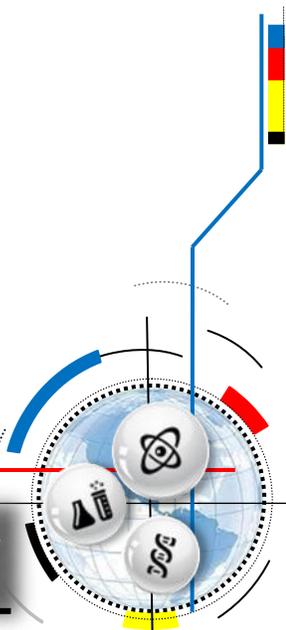


- **3) ELECTROMAGNETISMO** :Interacción de los campos eléctricos y magnéticos
- **4) ÓPTICA** Fenómenos relacionados con la luz
- **5) ACUSTICA:** Sonido y fenómeno de la audición

Física Moderna.

La Física Moderna se divide en:

- **A) FISICA CUÁNTICA** : energía formada de "cuantos"
- **B) FISICA RELATIVA:** Materia y Energía son dos entidades relativas.



C) QUÍMICA

Se denomina Química a la ciencia que estudia tanto la composición, estructura y propiedades de la materia como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Históricamente la química moderna es la evolución de la alquimia tras la Revolución química (1733).

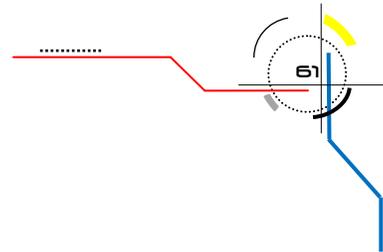


Podemos definir esta ciencia, adoptando la definición del canadiense Nyholm:

*"La Química es el estudio integrado de la preparación, propiedades, estructura y reacciones de los elementos y sus compuestos así como de los sistemas que forman"*¹³

La química, es una ciencia empírica. Ya que estudia las cosas, por medio del método científico. O sea, por medio de la observación, la cuantificación y por sobre todo, la experimentación. En su sentido más amplio, la Química, estudia las diversas sustancias que existen en nuestro planeta. Asimismo, las reacciones, que las transforman, en otras sustancias. Como por ejemplo, el paso del agua líquida, a la sólida, o del agua gaseosa, a la líquida. Por otra parte, la Química, estudia la estructura de las sustancias, a su nivel molecular. Y por último, pero no menos importante, sus propiedades.

¹³Garriz, A. Gasque, L. y Martínez, A. Química universitaria, PearsonEducación, México. (2005)



1) SUBDISCIPLINAS DE LA QUÍMICA.

La Química cubre un campo de estudios bastante amplio, por lo que en la práctica se estudia de cada tema de manera particular. Las seis principales y más estudiadas ramas de la química son:

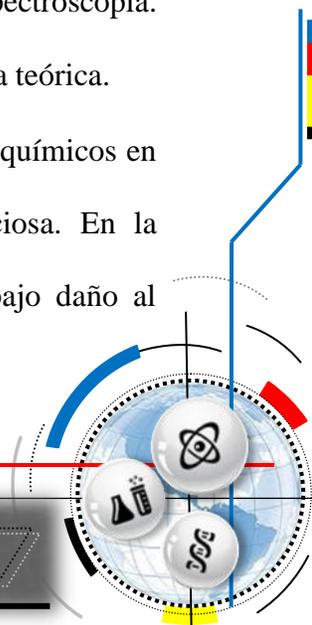
- 
 Química inorgánica: síntesis y estudio de las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los compuestos formados por átomos que no sean de carbono (aunque con algunas excepciones). Trata especialmente los nuevos compuestos con metales de transición, los ácidos y las bases, entre otros compuestos.

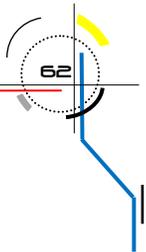
- 
 Química Orgánica: Síntesis y estudio de los compuestos que se basan en cadenas de carbono.

- 
 Bioquímica: estudia las reacciones químicas en los seres vivos, estudia el organismo y los seres vivos

- 
 Química Física: estudia los fundamentos y bases físicas de los sistemas y procesos químicos. En particular, son de interés para el químico físico los aspectos energéticos y dinámicos de tales sistemas y procesos. Entre sus áreas de estudio más importantes se incluyen la termodinámica química, la cinética química, la electroquímica, la mecánica estadística y la espectroscopia. Usualmente se la asocia también con la química cuántica y la química teórica.

- 
 Química industrial: Estudia los métodos de producción de reactivos químicos en cantidades elevadas, de la manera económicamente más beneficiosa. En la actualidad también intenta aunar sus intereses iniciales, con un bajo daño al medio ambiente.





✚ Química analítica: estudia los métodos de detección (identificación) y cuantificación (determinación) de una sustancia en una muestra. Se subdivide en Cuantitativa y Cualitativa.

2) METODOLOGÍA.

La Química es, en cierto sentido, la ciencia paradigmática del laboratorio, que se apropia tanto de la física experimental como de la teórica. Mientras que los astrónomos tienen que trabajar sin experimentar directamente con los alejados objetos de su atención, y los biólogos tienen que experimentar dentro de los límites éticos y legales que restringen el tratamiento de los elementos más próximos a su ciencia, a la química se basta con, e incluso fue quien dio lugar a ello, las explicaciones que aparecen en los libros acerca de lo que constituye el método científico.

2.1.3 LABORATORIO¹⁴.

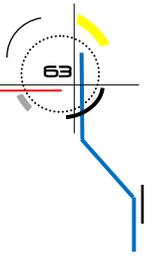
El laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique.



LABORATORIO

¹⁴<http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio#Tipos>





También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente, acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

Su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (química, dimensional, electricidad, biología, etc.), radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que:

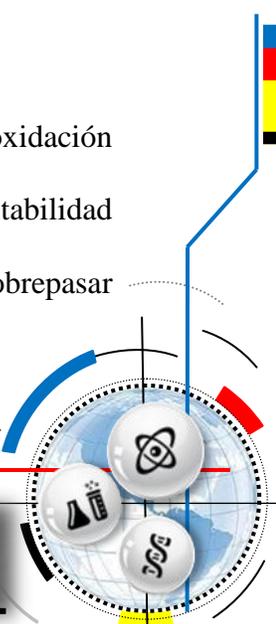
- ✚ Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: control.
- ✚ Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: normalización.

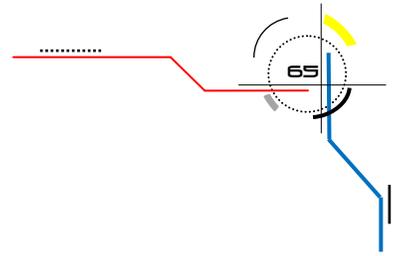
La historia de los laboratorios está influida por la historia de la medicina, ya que el hombre, al profundizar acerca de cómo es su organismo, ha requerido el uso de laboratorios cada vez más especializados

2.1.3.1 CONDICIONES DE LABORATORIO NORMALIZADAS.

Humedad

Usualmente conviene que la humedad sea la menor posible porque acelera la oxidación de los instrumentos (comúnmente de acero); sin embargo, para lograr la habitabilidad del laboratorio no puede ser menor del 50% ni mayor del 75%. Si se llega a sobrepasar este último valor, la humedad puede afectar al laboratorio.





2.1.3.2 LABORATORIOS CIENTÍFICOS.

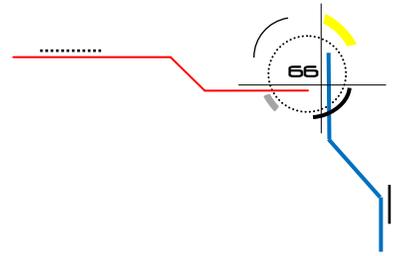
Prácticamente todas las ramas de las Ciencias Naturales se desarrollan y progresan gracias a los resultados que se obtienen en sus laboratorios. Así, existen una gran variedad de laboratorios, mencionamos aquí algunos:

Laboratorios de Biología.

Es el laboratorio donde se trabaja con material biológico, desde nivel celular hasta el nivel de órganos y sistemas, analizándolos experimentalmente. Se pretende distinguir con ayuda de cierto material la estructura de los seres vivos, identificar los compuestos que los conforman. También se realizan mediciones y se hacen observaciones de las cuales se sacan las conclusiones de dichos experimentos. Consta de microscopio de luz o electrónico, cajas de Petri, termómetros; todo esto para microbiología, y equipo de cirugía y tablas para disecciones para zoología, y elementos de bioseguridad como guantes y bata de laboratorio.

Laboratorio Químico.

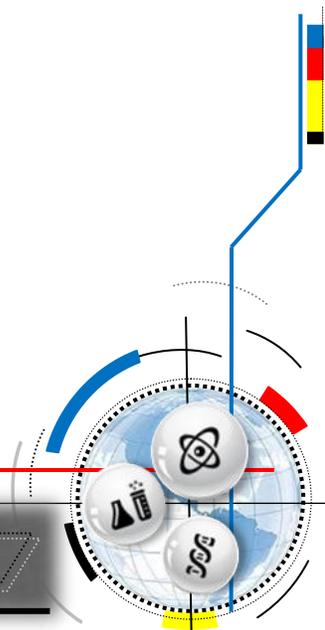
Es aquel que hace referencia a la Química y que estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos, y ayuda a comprobar las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia.

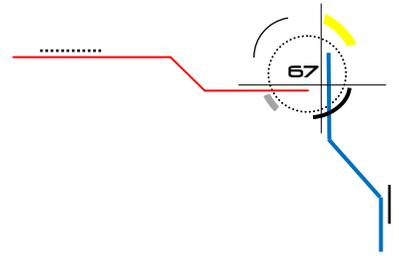


Material de laboratorio Químico.

En un laboratorio de Química se utiliza una amplia variedad de instrumentos o herramientas que, en su conjunto, se denominan material de laboratorio. Pueden clasificarse según el material que los constituye:

- De metal: agarradera, aro, doble nuez, espátula, gradilla, balanza de platillos, mecheros, pie universal, pinzas de laboratorio, pinza de mohr, pinza metálica, sacabocado, tela metálica, trípode y cucharilla.
- De vidrio: agitador, ampolla de decantación, balón de destilación, balón gibbson, bureta, cristizador, embudo, kitasato, matraz, erlenmeyer, matraz aforado, pipeta (que puede ser de dos tipos: graduada o volumétrica), placa de petri, probeta, retorta, serpentina, tubo de ensayo, tubo refrigerante, varilla de vidrio, vaso de precipitados, vidrio de reloj, etc.
- De plástico: pinza de plástico, piseta (o frasco lavador), probeta, propipeta.
- De porcelana: crisol, mortero con pistilo, cápsula de porcelana, triángulo de arcilla, embudo büchner, etc.
- De madera: gradillas, pinza de madera
- De goma: mangueras, perilla





Laboratorio de Física.

El laboratorio de Física es ideal para hacer experimentos con electricidad, electrónica, óptica y afines. Cuenta con gran número de tomacorrientes y cables donde hacen pruebas.

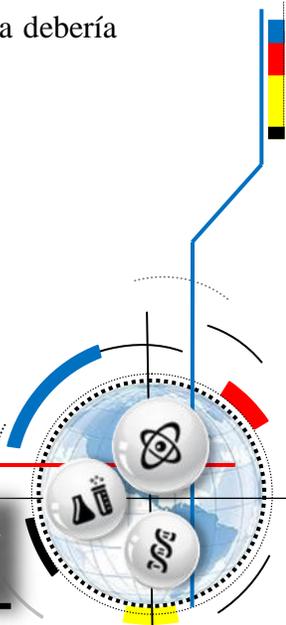
2.1.3.3 CARACTERISTICAS GENERALES DEL LABORATORIO.¹⁵

Ya que el laboratorio constituye un lugar de trabajo, en la enseñanza y la investigación es preciso conocer las características que deben reunir. Es necesario considerar una serie de factores referentes a su diseño, antes de entrar en detalles.

Recalcando lo antes dicho, el Laboratorio es un recinto de trabajo, lo ideal sería diseñarlo para la tarea específica que en él se realizará, aunque en la práctica, se diseñan teniendo en cuenta su versatilidad. Aun cuando mucho dependa del tipo y escala del trabajo, existen, sin embargo, algunos puntos comunes a casi todos los tipos de laboratorios.

Localización y orientación del laboratorio: La localización del laboratorio depende del trabajo que en él se realice. Por ejemplo un laboratorio de Biología marina debería de ubicarse cerca del mar o en el mar mismo (incluso en un barco).

¹⁵Técnicas Biológicas, 1º Edición; 2003

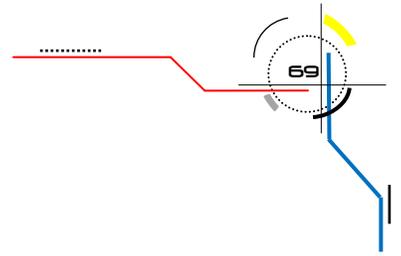


Por otra parte, como la inclinación de los rayos solares en un lugar de la tierra depende de la latitud, la orientación de un laboratorio dependerá de la latitud en la que se constituya.

Instalaciones: Las principales instalaciones por considerar son: la calefacción, la ventilación, el desagüe y la provisión de agua, gas y electricidad. A veces, se requiere líneas de vacío y de aire a presión, aunque las primeras son de uso restringido.

Ventilación y calefacción: La ventilación puede ser natural o artificial. Debe de evitarse la formación de corrientes de aires ya que pueden perjudicar no solo el material de estudio sino también al personal que trabaja en el. La ventilación artificial por acondicionadores de aire es, sin lugar a dudas, el mejor sistema de calefacción y ventilación, con entradas y salidas de aire reguladas para compensar el aire necesario en el laboratorio. Cualquiera que sea el sistema de ventilación, es esencial disponer de extinguidores para el caso de incendios.

Iluminación: Debe de tenerse en cuenta ante todo, que la iluminación sea adecuada, dispuesta convenientemente, en relación a los puesto de trabajo, esta puede ser natural o artificial. La más conveniente por su intensidad, es la luz natural, pero debe evitarse luz solar directa que forme reflejos molestos a la observación o altere la temperatura del laboratorio. Para esto, es conveniente instalar persianas exteriores, interiores y cortinas que, en un momento dado, puedan cerrarse, incluso para crear un cuarto oscuro.



También se recomienda instalar vidrios especiales (polarizados) que moderen la entrada de la luz al laboratorio.

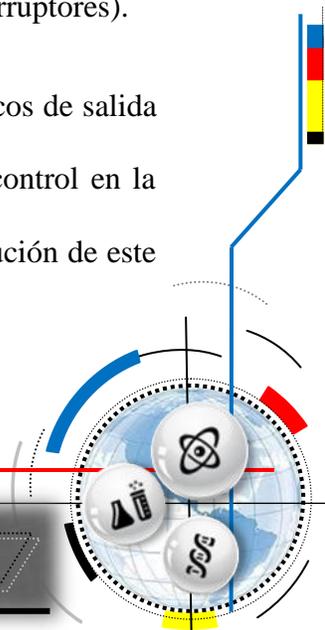
En caso de utilizar iluminación artificial, debe evitarse también la luz directa de las bombillas, las cuales deben ser accesibles para su limpieza y reposición, sin peligro. Los laboratorios para alta actividad, tienen por lo general, tubos de luz fluorescentes colgados o empotrados en el techo. Las campanas de gases deben estar siempre iluminadas desde el exterior.

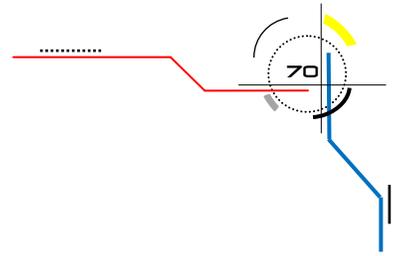
Conductos en general: Es necesario que los conductos para los cables eléctricos, gas, agua, etc. sean accesibles y estén fuera de los lugares de paso, y además, que lleguen por instalaciones ocultas, para que no obstruyan la superficie de las mesas.

Muchas veces se logra este requisito, colocándolos tras paneles desmontables, en las paredes, o por encima del cielo raso o dentro del piso en cámaras cerradas, aunque esto ya es menos recomendable.

Es esencial disponer de tomacorrientes en puntos estratégicos del laboratorio y, además, de un sistema que contenga en un mismo tablero, las llaves y fusibles (o interruptores).

En cuanto a la instalación de gas es más seguro, por lo general, tener los picos de salida en la parte de la mesa de trabajo más alejada del operador y la llave de control en la parte delantera del pico de salida, aunque no siempre es posible una distribución de este tipo.





Materiales para la construcción: Al considerar la distribución adecuada del laboratorio, deben tomarse en cuenta ciertos factores importantes e inseparables, tales como el lugar, el trabajo por realizar y las técnicas empleadas. No obstante, hay una serie de requisitos referentes a los materiales de construcción y, en especial, a los de revestimiento. Entre los principales se mencionan:

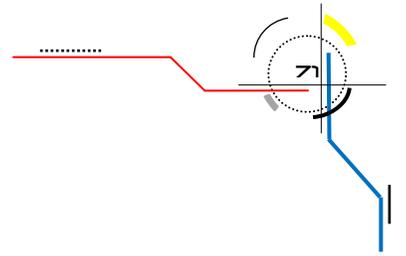
- a) Superficies lisas no porosas.
- b) Resistentes a la corrosión.
- c) No iónicas.
- d) Resistentes al calor.
- e) Impermeables.

Las superficies con estas propiedades reducirán, al mínimo, los problemas inherentes a la asepsia del laboratorio.

Pisos: Existen muchos materiales que pueden emplearse en la construcción de los pisos. Pueden usarse ciertos tipos de cerámica con las propiedades adecuadas para el uso y trabajo a realizar. Incluso el hormigón, a pesar de que por sí solo no es recomendable, se puede adaptar cubriéndolo con alguna pintura para pisos a base de caucho clorado, siempre que el lugar no sea demasiado transitado.

Paredes: Se recomienda, de preferencia, un terminado "tipo hospital", que se logra, por lo general, aplicando una capa de pintura a superficies revocadas lisas. Cuando hay pocas actividades o el riesgo de contaminación es pequeño, las paredes de



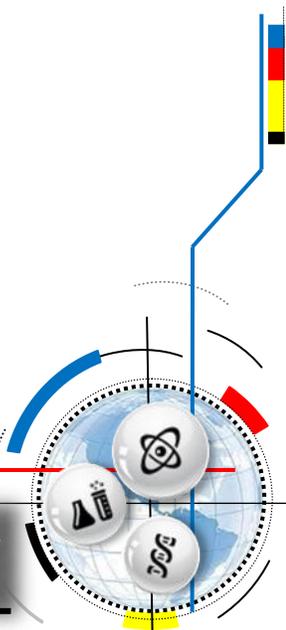


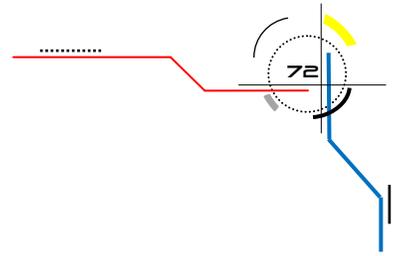
ladrillo pintadas son adecuadas. Para la asepsia, se recomienda emplear una pintura a base de caucho clorado, aunque es de gran importancia el pigmento, siendo preferible al dióxido de titanio.

Para la mayoría de los trabajos comunes, es suficiente una pintura que deje una superficie pulida y lisa. El color de las paredes, al igual que el de los techos, debe ser siempre de tonos claros y no brillantes para que permita la difusión adecuada de la luz y evite los reflejos. Es común, que por mucha limpieza que se tenga, siempre queden pequeños cúmulos de polvo en las uniones entre las paredes y los pisos. Para evitar esto, se recomienda que tales uniones sean curvas, por lo menos en los rincones.

Mesas de trabajo y otros muebles: Estos objetos deben ser de materiales resistentes (mármol, formite etc.)

Se han empleado con éxito materiales como el acero inoxidable, plástico, laminados y madera pintada, pero, suponiendo que las superficies sobre las que se trabaja están suficientemente protegidas, la madera es un material base completamente satisfactorio.





2.1.3.4 LABORATORIO DE ENSEÑANZA.

Planeación del laboratorio. La amplitud del recinto dependerá del número de alumnos a que se destine, de tal manera que permita el tránsito libre por todo el laboratorio.

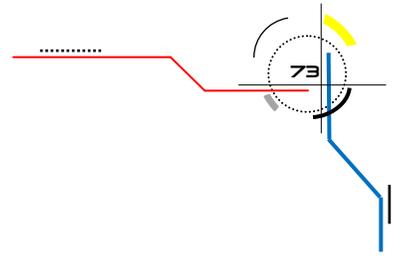
Se recomienda destinar una zona central que comprenda un almacén, sala de reuniones para maestros, biblioteca, retrete y oficina administrativa, etc. en torno de la cual se distribuyan los laboratorios de enseñanza.

Recintos de enseñanza. El recinto de enseñanza debe estar provisto de mesas de trabajo con sus respectivos bancos para alumnos.

Se recomiendan mesas para grupos pequeños, situadas de manera que pueda circularse en torno a los alumnos sin obligarse a levantarse, permitiendo, además, el acceso inmediato del profesor a cualquier mesa. Es necesario que cada mesa disponga de instalaciones de luz, gas, aire, agua y un vertedero, teniendo en cuenta, para esto las consideraciones generales expuestas en la primera parte. Para que los alumnos guarden sus objetos personales, un entrepaño colocado inmediatamente bajo la cubierta de la mesa sería de gran utilidad. Considerando que los alumnos se situaran, para trabajar, solamente por un lado de la mesa, se recomienda que esta mida aproximadamente 80 cm de ancho, dependiendo el largo, del número de alumnos que se piense distribuir en cada equipo de trabajo. Usar bancos de cuatro patas, cuya altura pueda hacerse variar de acuerdo con las necesidades, es preferible a aquellos de altura fija.

En el lugar conveniente, de acuerdo con la orientación del laboratorio, debe





existir una plataforma donde se situó una mesa para demostraciones, con todas las instalaciones necesarias, para que el maestro enseñe a los alumnos la forma de efectuar la experiencia. Además de un pizarrón grande, cuya visibilidad no sea obstruida por las mesas, será un auxiliar importante para las explicaciones.

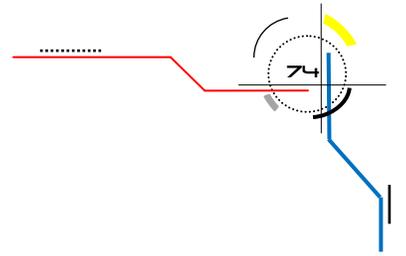
Es conveniente situar estantería dentro del laboratorio, debidamente protegidos para colocar herramientas o equipos, para evitar el traslado de un lugar lejano de equipos delicados. Igualmente puedes colocarse, ya sea gavetas, repisas o cuadro, diversas decoraciones en paredes de acuerdo a trabajo que en él se realice.

Salas adjuntas. Debido a que la enseñanza de las ciencias requieren gran cantidad de sustancias, aparatos diversos y una previa elaboración del experimento para mostrar objetivamente a los alumnos algunos conceptos, es necesaria un área adjunta a los salones de prácticas que comprenda las siguientes secciones:

a) Un almacén y lugar de presentación de las demostraciones, en donde están todas las sustancias químicas e instrumental necesarios. Debe incluirse una mesa de trabajo que permita laborar eficientemente, más la estantería necesaria, así como anaqueles que contengan diversas colecciones y material didáctico.

b) Un lavadero amplio, provisto de escurrideros, en el que pueda limpiarse sin dificultad todo material usado en las prácticas, o para su preparación.



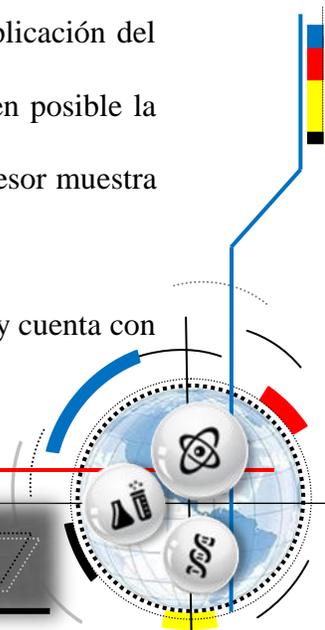


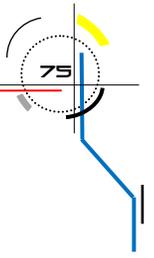
- c) Un lugar para la reunión de profesores, en el que puedan discutirse y planearse los diversos problemas. En este salón pueden organizarse una biblioteca. Además de gavetas o cómodas en las que guarden los trabajos o cuadernos para su revisión. Un pizarrón pequeño también será de utilidad.
- d) Una oficina administrativa, provista de todo lo necesario, en la que laboren la o las personas encargadas del control funcional del laboratorio, será de gran utilidad.
- e) Además de todo lo anterior, es preciso construir en esta zona un retrete.
- f) Un botiquín para los primeros auxilios, en donde se dispongan de vendas, tela adhesiva, algodón, tijeras, pinzas, además de material y sustancias previamente preparadas para el caso.

2.1.3.5 LABORATORIO ESCOLAR.

El laboratorio escolar es un local con instalaciones y materiales especiales, donde se realizan experimentos que facilitan el estudio de la física y la química, ya que ahí se llevan a la práctica los conocimientos teóricos aplicando las técnicas de uso más común en la materia las que permiten comprobar hipótesis obtenidas durante la aplicación del método científico. Cuenta con distintos instrumentos y materiales que hacen posible la investigación y la experimentación. Como son: El escritorio: Donde el profesor muestra como debe ser el procedimiento.

Las mesas de trabajo: Que cuentan con distintas llaves, una de agua, de gas y cuenta con tomacorrientes para la electricidad.





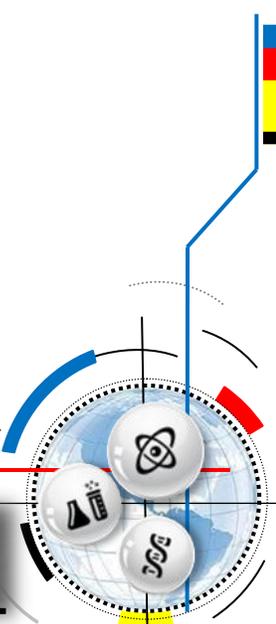
Una ducha de emergencia: Se utiliza por si llega a haber algún accidente como quemaduras a algún miembro del laboratorio.

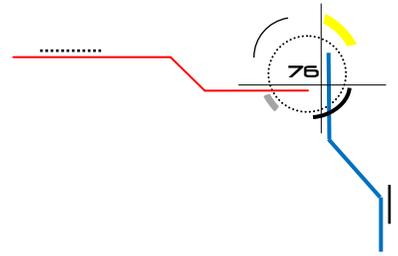
Extintores de emergencia: Para cualquier incendio.

Almacén: Donde se guardan tanto las sustancias químicas como también los instrumentos de trabajo.

El laboratorio escolar es el espacio educativo donde es posible reproducir fenómenos naturales, de manera que se puedan controlar determinados aspectos (experimentación); es decir, en él se pueden llevar a cabo actividades experimentales, ya que los materiales- y el equipo que se utilizan tienen las condiciones que lo permiten.

El laboratorio escolar tiene un gran valor educativo, pues además de propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de los materiales y sustancias, permite mantener en el alumnado y en los docentes el espíritu de la investigación, así como la práctica de actitudes y valores en el trabajo individual y en equipo. En él los alumnos van a poder comprobar los conocimientos impartidos teóricamente con demostraciones tangibles que ayudan al alumno a relacionar las clases con el mundo real además de darles un enfoque atractivo.





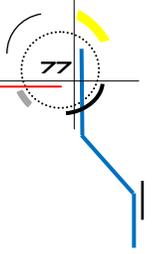
a) USOS DEL LABORATORIO ESCOLAR.

El laboratorio corresponde a un aula donde se tienen los medios adecuados para desarrollar pequeños hechos experimentales con tendencia a que éstos sean muy simples, prácticamente caseros y dentro de lo posible con aparatos de medida desarrollados por los propios alumnos. El aprendizaje en el laboratorio permite, además de adquirir conocimientos, entender las etapas del método científico. El laboratorio ha de estar adecuado para desarrollar ciclos didácticos repetibles cuya duración ha de ser limitada y controlada ya que será utilizado sucesivamente por grupos distintos de alumnos.

El laboratorio puede ser usado como método de comprobación o de investigación:

- **Método de comprobación:** con un seguimientos fiel de los guiones de prácticas que llevan a la observación de fenómenos o a la comprobación de aspectos ya estudiados; con esto también se desarrollan destrezas de laboratorio, hábitos de trabajo en equipo, orden, limpieza.
- **Método de investigación:** intenta que los alumnos desarrollen destrezas y operaciones elementales. Se puede trabajar en varios niveles. En el nivel más sencillo se formulan problemas dando los medios y procedimientos de desarrollo, y en el más complejo se dejan abiertos los problemas, medios y métodos de trabajo.
- **Aula-laboratorio:** esta es una modalidad interesante de trabajo donde podremos integrar la enseñanza teórica y la práctica.





2.2 MARCO HISTORICO.

2.2.1 HISTORIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.¹⁶

La universidad de El Salvador fue fundada el 16 de febrero de 1841, mediante el jefe de Gobierno Civil, Licenciado Juan Napomuceno Fernández Lindo Zelaya.

Su primer Rector fue el Presbítero Cristiano Salazar, y le sucedió en el cargo, el Presbítero Narciso Monterrey, ambos hicieron la organización inicial de la Universidad de El Salvador, el primer Rector propiamente dicho el Doctor Eugenio Aguilar.

La Universidad de El Salvador inicio su labor académica el 11 de agosto de 1843. La primera matricula fue de 8 estudiantes de los cuales, solamente uno terminó satisfactoriamente sus estudios.

Como todas la instituciones de la época, la Universidad nace bajo



el control religioso; pero y la constitución de 1886, al recoger los principios literales de la Revolución Francesa establece la educación como derecho de todo ser humano y la obligación correlativa del estado de garantizar ese derecho, separando así a la Iglesia Católica de la dirección y control de la enseñanza que hasta entonces había ejercido.

¹⁶Lic. Reyna Idalia de Reyes, Conozcamos la UES; Imprenta Universitaria 1998



Desde su fundación, la Universidad de El Salvador, fue constituida como Institución Autónoma, con gobierno descentralizado del control estatal.

A medida que la Universidad se va desarrollando, va sintiendo la necesidad de fundar Facultades.

La fundación de la actual Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales se remonta a 1846, bajo la administración del General Francisco Malespín, sirviendo el Derecho Civil, el Doctor Francisco Dueñas, el Derecho Canónico, el Doctor Isidro Menéndez y al año siguiente también se estudiaba el Derecho natural. A fines de la administración del Doctor Dueñas se estableció la duración de la carrera de Abogado en 7 años. En si esta facultad se estableció como tal, por resolución del poder ejecutivo el 19 de octubre de 1880.



El médico Doctor Eugenio Aguilar (presidente de El Salvador 1846-1848) acordó por decreto del 15 de noviembre de 1847, establecer la cátedra de Anatomía en el

colegio la Asunción, aunque la docencia se inicio el 2 de febrero de 1849, fecha en que se procedió a la organización de la Facultad de Medicina.



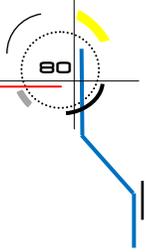
En 1850 funcionan las cátedras de Química y Cirugía Práctica Forense y se proyecta la creación de un **laboratorio de Química**. En este año parecía que la función de la Universidad era formar los futuros presidentes de la República o Ministros del Estado.

El 19 de noviembre de 1850 nació la Facultad de Farmacia con la fundación de la clase de Química por el señor Julio Rossignon (ciudadano español, académico en Honoris Causa), quien alegaba que era una materia de vital importancia para todo hombre culto y que era urgente hacer técnicas a fin de promover el desarrollo industrial y económico del país.

Bajo la administración del Doctor Francisco Dueñas se creó la Facultad de Agrimensura, cuyo primer plan de estudios se publicó el 19 de agosto de 1864. Se funda la facultad de Ingeniería Civil. Esta se convirtió en los años 60 de este siglo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El 19 de octubre de 1880 siendo presidente de la República el Doctor Rafael Zaldívar, se establecieron 7 facultades: Ciencias y Letras, Ingeniería, Farmacia y Ciencias Naturales, Medicina y Cirugía, Ciencias Políticas y Sociales, Jurisprudencia y Teología.

El 27 de diciembre de 1889 se anexa a la Facultad de Medicina y Cirugía, la facultad de Odontología, estableciendo la profesión especial de Dentista. Siendo su primer Decano el Dr. Carlos Llerena H.



La actual Facultad de Ciencias Económicas fue fundada como Facultad de Economía y Finanzas el 7 de febrero de 1946 como respuesta a la solicitud que hizo la corporación de Contadores de El Salvador.



IMAGEN 7

CUANDO LSO

La Facultad de Humanidades fue Fundada a propuesta del Rector Carlos Llerena el 13 de octubre de 1948, anexa a esta Facultad funcionó una “Academia de Idiomas” en la que enseñaban la lengua Inglesa y Francesa. También servían cursos sobre Arte, Filosofía e Historia

En la década de los 60, se crearon 2 centros Universitarios en el Occidente en la ciudad de Santa Ana, el 16 de mayo de 1966, el cual más tarde se convertiría en la Facultad

CUANDO LSO

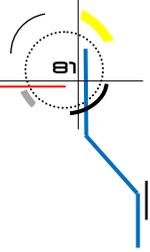


IMAGEN 8

Multidisciplinaria Occidental, según acuerdo N° 39-91-91-IX, del consejo Superior Universitario el día 4 de junio de 1992, y el centro Universitario de Oriente, con sede en San Miguel, el 17 de junio de 1969, el cual también se convertiría en Facultad

Multidisciplinaria Oriental en el año de 1992. El Centro Universitario Paracentral nace ya con un currículo innovado el 27 de abril de 1989.

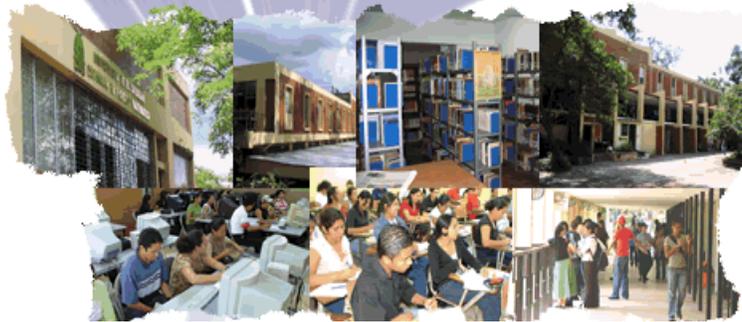




2.2.2 UES - Nace la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática¹⁷

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática; nace de un sueño creado por un pedagogo, y bien nacido salvadoreño que luchó con todas sus fuerzas para verlo hecho realidad.

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática



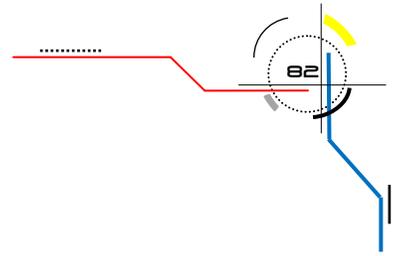
Nos referimos al Dr. Fabio Castillo Figueroa, quien en aquel entonces era el Señor Rector de nuestra Universidad. Él se hizo acompañar de un grupo de docentes que procedían de tres Facultades distintas (Ingeniería y Arquitectura, Ciencias y Humanidades y Química y Farmacia).

No sería justo dejar de mencionar que en esta lucha se les unió un grupo de administrativo que procedía de las facultades arriba mencionadas.

Fue en un entonces día 5 del mes de septiembre del año de 1991, cuando el Consejo Superior Universitario da un paso importante en la creación de nuestra Facultad, ya que en esa fecha según Acuerdos No. 7-92-95 del 05/09/91 y No. 25-91-95 del 23/01/92 se implementa el Instituto de Ciencias Naturales y Matemática, tomado dicho Acuerdo el Dr. Fabio Castillo Figueroa, nombra a la Licda. Marina Estela Contreras de Tobar como Directora de dicho Instituto.

¹⁷ Facultad Ciencias Naturales y Matemática//cimat.ues.edu.sv

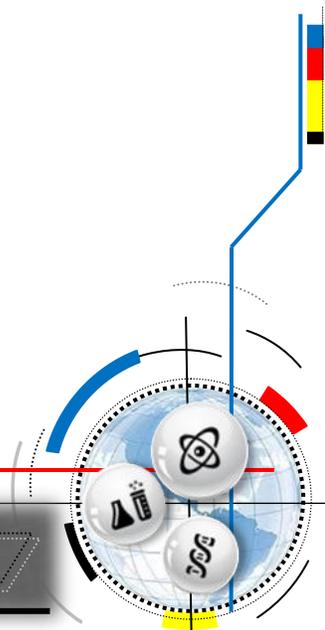


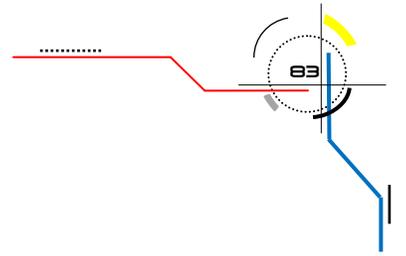


La Licda. De Tobar con el apoyo del Dr. Castillo Figueroa y de aquel grupo de docentes y administrativo, empieza a gestionar la infraestructura física de nuestra Facultad; pues no se contaba con el presupuesto para su funcionamiento. De tal modo que se llega aún acuerdo entre las Facultades de Ingeniería y Arquitectura y Ciencias y Humanidades de conceder a nuestra Facultad los siguientes edificios: Edificio de la Escuela de Biología, Edificio de la Escuela de Física (Hoy Edificio “Fabio Castillo”) Auditórium No. 2 de la Facultad de Ciencias y Humanidades (Hoy Auditórium de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática).

No sería justo dejar de mencionar que ha esta lucha se les unió un grupo de administrativo que procedía de las facultades arriba mencionadas.

Fue en un entonces día 5 del mes de septiembre del año de 1991, cuando el Consejo Superior Universitario da un paso importante en la creación de nuestra Facultad, ya que en esa fecha según Acuerdos No. 7-92-95 del 05/09/91 y No. 25-91-95 del 23/01/92 se implementa el Instituto de Ciencias Naturales y Matemática, tomado dicho Acuerdo el Dr. Fabio Castillo Figueroa, nombra a la Licda. Marina Estela Contreras de Tobar como Directora de dicho Instituto.



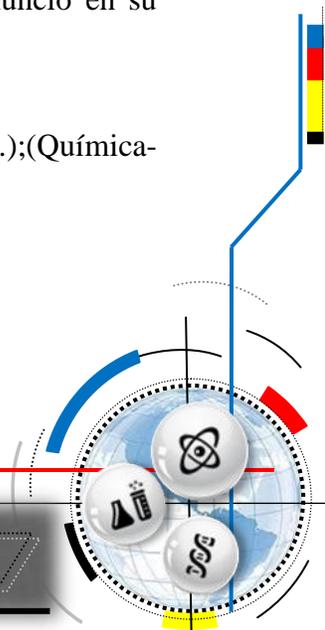


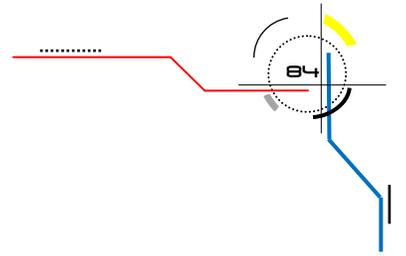
La Licda. de Tobar con el apoyo del Dr. Castillo Figueroa y de aquel grupo de docentes y administrativo, empieza a gestionar la infraestructura física de nuestra Facultad; pues no se contaba con el presupuesto para su funcionamiento. De tal modo que se llega aún acuerdo entre las Facultades de Ingeniería y Arquitectura y Ciencias y Humanidades de conceder a nuestra Facultad los siguientes edificios: Edificio de la Escuela de Biología, Edificio de la Escuela de Física (Hoy Edificio “Fabio Castillo”) Auditórium No. 2 de la Facultad de Ciencias y Humanidades (Hoy Auditórium de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática).

Las situaciones de infraestructura física y económica eran muy precarias. Pero esto no fue motivo para que el día 4 de enero de 1992, la Facultad, empezará a funcionar como tal, siendo su primera Decana la Licda. Marina Estela Contreras de Tobar, elegida por los tres sectores (Docente, Estudiantes y Administrativo).

Quedando conformada sus Autoridades de la siguiente manera:

- Decana: Licda. Marina Estela Contreras de Tobar (Bióloga).
- Vicedecana: Dr. Francisco Manuel Castillo Samayoa (Químico- Farmacéutico)
- Secretario: Licdo. Rodolfo Fernando Menjivar (Biólogo) quien renuncio en su primer año de gestión.
- Secretaria: Dra. Rhina Yolanda Guerrero de Lara (Q.D.D.G.);(Química-Farmacéutica).



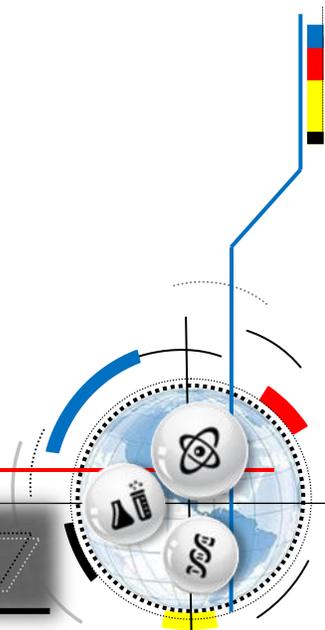


La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, conformó su personal con los docentes y administrativos que provenían de las Facultades de Ingeniería y Arquitectura (Escuelas de Física y Matemática), Ciencias y Humanidades (Biólogos), Química y Farmacia (Químicos), en un principio todo el personal cobraba su salario en las Facultades de origen puesto que no se contaba con presupuesto propio.

Hoy en día, la Facultad cuenta con su propio presupuesto el cual asciende a \$1,719,119.89 proporcionado por el GOES y otros ingresos propios.

Además cuenta con los remanentes de los Proyectos del Ministerio de Educación, los cuales le han permitido modernizarse su sistema informático y contar con unidades de transporte de reciente adquisición, sistema bibliotecario con una amplia variedad de libros, tesis y publicaciones y modernos laboratorios.

El ideal del Dr. Fabio Castillo, no fue un sueño limitado y con el apoyo de sus hijos los estudiantes, docentes y administrativos; nuestra Facultad que hoy en día va en crecimiento llegue hacer lo que el Dr. Fabio Castillo soñó, la Facultad de las Ciencias Naturales y Matemática.



2.2.3 HISTORIA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.¹⁸

El 17 de Junio de 1966, en Sesión No. 304. El Consejo Superior Universitario fundó el Centro Universitario de Oriente (CUO), en la Ciudad de San Miguel, como una extensión de los estudios universitarios de la Universidad Nacional de El Salvador en la Zona Oriental.

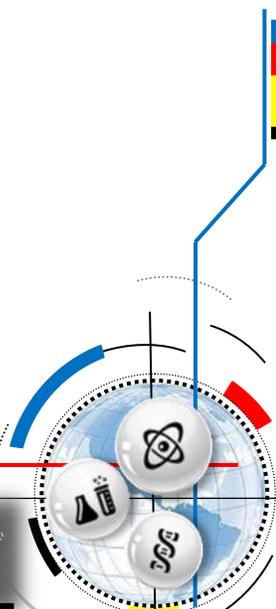
2.2.3.1 Los Objetivos principales que motivaron la creación de la Facultad Oriental

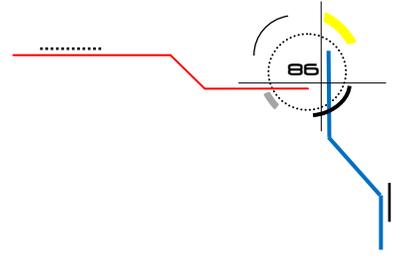
- ✓ Ampliar la capacidad de servicio docente de la Unidad.
- ✓ Satisfacer las necesidades educativas y culturales de la Zona Oriental.
- ✓ Contribuir con el desarrollo y progreso.
- ✓ Crear los instrumentos técnicos y culturales a sectores de la población que no tienen acceso a la Educación Universitaria.
- ✓ Descentralizar los servicios de Educación Superior.



IMAGEN 10

¹⁸ Historia Universidad de El Salvador, FMO
<http://www.fmoues.edu.sv/facultad.php>





En Abril de 1967, se adquirió un terreno de 108 manzanas de extensión en el Cantón el Jute a 6.5 kms. Al Sur Oriente de la Ciudad de San Miguel, donde se pretendía construir le Campus Universitario del CUO.

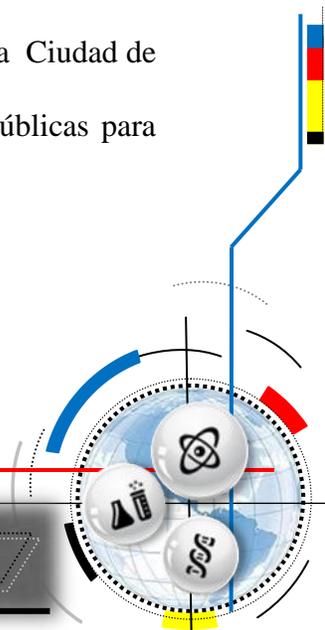
Las actividades académicas se iniciaron el **17 de mayo de 1969**, por lo que este año 2012 se cumplen 43 años de funcionamiento académico y el 17 de junio, 46 años de su fundación.

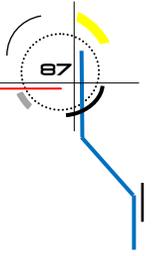
El primer Director fue el Dr. José Enrique Vinnatea; y las actividades académicas se iniciaron a través de tres Departamentos que impartían el servicio de áreas comunes a todas las carreras de la Universidad.

Los Departamentos que constituía la Universidad eran:

- ✓ Departamento de Física y Matemática
- ✓ Departamento de Ciencias Biológicas y Química.
- ✓ Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras

Después de algunos cierres universitarios en los inicios de los años 80 El Centro Universitario de Oriente que funcionaba en diferentes locales arrendado en la Ciudad de San Miguel, (5 locales), tuvo que funcionar en otros locales y Escuelas Públicas para reiniciar su trabajo después del cierre de 1980.





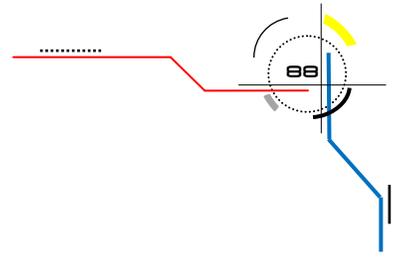
El 3 de noviembre de 1983 el C.S.U. aprueba la erogación de 1 millón 100 mil cólonos para construir las actuales instalaciones, ya en 1978 había sido construido el edificio que ocupa actualmente la Administración y los Departamentos de Economía y CC. y HH.

En septiembre de 1984 El Centros Universitario de Oriente se traslada hacia las nuevas instalaciones funcionando académicamente con los Departamentos de Ciencias Agropecuarias, Biología, Química, Física, y Matemática, Derecho, Humanidades y Ciencias Sociales, creándose además en este período de los ochenta del Departamento de Ciencias Económicas y de Medicina.

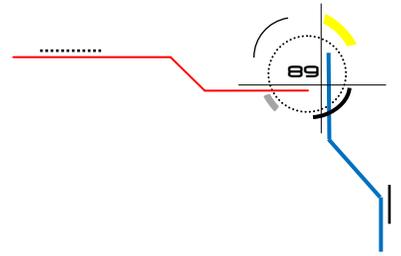
En 1988 El Consejo Superior Universitario aprobó el Reglamento de Gobierno de los Centros Regionales en el cual se establece una nueva estructura académica administrativa que permitiría ampliar su capacidad de servicio; creándose los Departamentos Homólogos o las Facultades, exceptuando el de Odontología y permitiendo crecer de manera espontánea las diferentes carreras que hoy se tienen.

El 4 de Junio de 1992 por acuerdo No. 39-91-93-IX, el consejo Superior Universitario acuerda crear las Facultades Multidisciplinarias, con todas las atribuciones y deberes del resto de Facultades. Un estudio realizado por académicos de esta Facultad en el esfuerzo de formación de la Maestría en Profesionalización de la Docencia Superior, la generación apunta:





"Como Facultad Regional necesita (La Facultad) gozar de una mayor autonomía académica y administrativa, no sólo para planificar según las necesidades de la Región, sino también para la eficiente ejecución de planes de trabajo, para lo cual es necesario eliminar su dependencia de la Unidad Central en el Área Académica, Administrativa y Financiera es necesario crear las condiciones que permitan a las autoridades de la autoridades de la Facultad, planificar y desarrollar sus iniciativas.



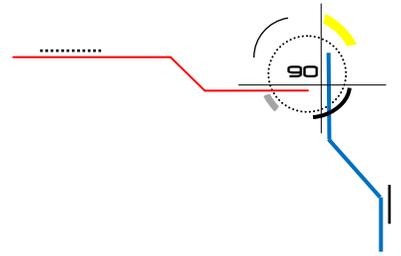
2.3 MARCO LEGAL

En EL Salvador existen normativas y reglamentos los cuales dirigen y supervisan la elaboración y ejecución de los proyectos en la construcción, a continuación se hace mención de los que rigen a este caso en particular sobre el Proyecto de Diseño para Edificio de Laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

2.3.1 LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCION¹⁹

Art. 8.- Todo proyecto de construcción de edificios que se desee llevar a efecto, ya sea por particulares, entidades oficiales, edilicias o autónomas, deberá ser elaborado por un Arquitecto o Ingeniero Civil autorizado legalmente para el ejercicio de la profesión en la República, debiendo además, figurar su firma y sello en los correspondientes planos que presente al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano o a la respectiva Municipalidad, según el caso; y la realización de las respectivas obras de construcción deberán ser ejecutadas o supervisadas, también por Arquitecto o Ingeniero Civil legalmente autorizado e inscrito en el Registro referido. ¹⁹

¹⁹Ley De Urbanismo Y Construcción



2.3.2 LEY DE MEDIO AMBIENTE.²⁰

CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.

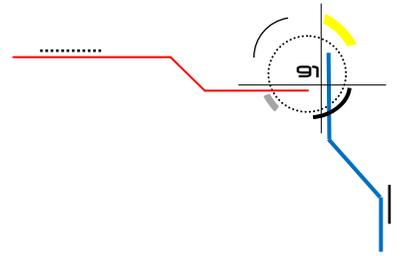
Art. 5.- Para los efectos de esta ley y su reglamento, se entenderá por:

CONTAMINACIÓN: La presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general, conforme lo establece la ley.

DESECHOS: Material o energía resultante de la ineficiencia de los procesos y actividades, que no tienen uso directo y es descartado permanentemente.

NIVELES PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN: Valores de un parámetro físico, químico o biológico, que indican el máximo o mínimo grado de concentración, o los períodos de tiempos de exposición a determinados elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia en un elemento ambiental puede causar daños o constituir riesgo para la salud humana.

²⁰Ley De Medio Ambiente.



NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD AMBIENTAL: Aquellas que establecen los valores límite de concentración y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, derivados químicos o biológicos, radiaciones, vibraciones, ruidos, olores o combinaciones de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueden constituir un riesgo para la salud o el bienestar humano, la vida y conservación de la naturaleza.

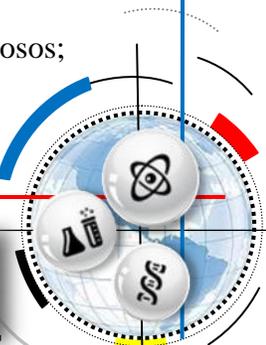
SUSTANCIAS PELIGROSAS: Todo material con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o con actividad biológica.

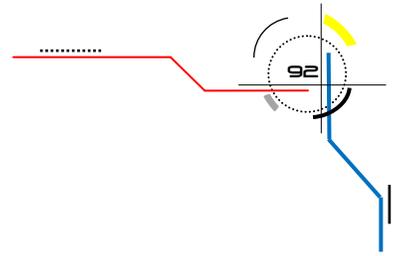
ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS QUE REQUERIRÁN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Art. 21.- Toda persona natural o jurídica deberá presentar el correspondiente Estudio de Impacto

Ambiental para ejecutar las siguientes actividades, obras o proyectos:

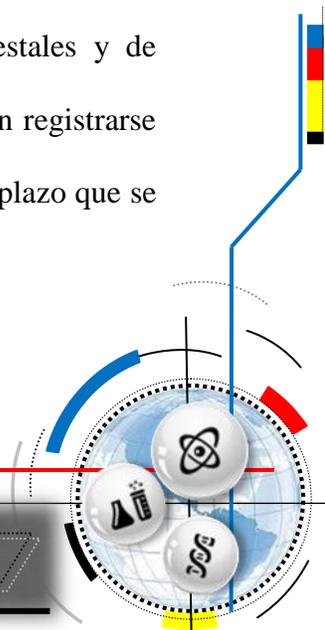
- a) Obras viales, puentes para tráfico mecanizado, vías férreas y aeropuertos;
- b) Puertos marítimos, embarcaderos, astilleros, terminales de descarga o trasvase de hidrocarburos o productos químicos
- c) Oleoductos, gaseoductos, poliductos, carboductos, otras tuberías que transporten productos sólidos, líquidos o gases, y redes de alcantarillado;
- d) Sistemas de tratamiento, confinamiento y eliminación, instalaciones de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y desechos peligrosos;

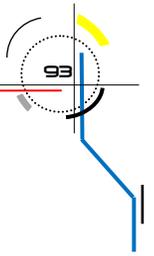




- e) Exploración, explotación y procesamiento industrial de minerales y combustibles fósiles;
- f) Centrales de generación eléctrica a partir de energía nuclear, térmica, geotérmica e hidráulica, eólica y mareomotriz;
- g) Líneas de transmisión de energía eléctrica;
- h) Presas, embalses, y sistemas hidráulicos para riego y drenaje;

- i) Obras para explotación industrial o con fines comerciales y regulación física de recursos hídricos;
- j) Plantas o complejos pesqueros, industriales, agroindustriales, turísticos o parques recreativos;
- k) Las situadas en áreas frágiles protegidas o en sus zonas de amortiguamiento y humedales;
- l) Proyectos urbanísticos, construcciones, lotificaciones u obras que puedan causar impacto ambiental negativo;
- m) Proyectos del sector agrícola, desarrollo rural integrado, acuicultura y manejo de bosques localizados en áreas frágiles; excepto los proyectos forestales y de acuicultura que cuenten con planes de desarrollo, los cuales deberán registrarse en el Ministerio a partir de la vigencia de la presente ley, dentro del plazo que se establezca para la adecuación ambiental;



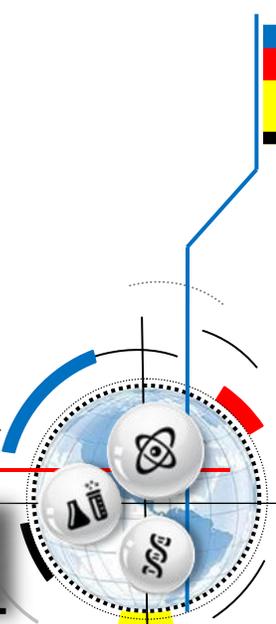


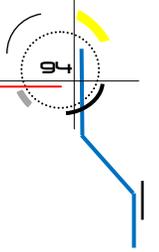
- n) Actividades consideradas como altamente riesgosas, en virtud de las características corrosivas, explosivas, radioactivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico–infecciosas para la salud y bienestar humano y el medio ambiente, las que deberán de adicionar un Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental;
- o) Proyectos o industrias de biotecnología, o que impliquen el manejo genético o producción de organismos modificados genéticamente
- p) Cualquier otra que pueda tener impactos considerables o irreversibles en el ambiente, la salud y el bienestar humano o los ecosistemas.

CONTAMINACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS

Art. 52.- El Ministerio promoverá, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia

Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el manejo Integral de los desechos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.





2.3.3 REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES²¹

CAPITULO I

Art. 3.- Para los efectos del entendimiento y aplicación adecuados de este Reglamento, se establece el siguiente glosario:

Sistema de Tratamiento: conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, que se aplican al agua residual con el fin de mejorar su calidad.

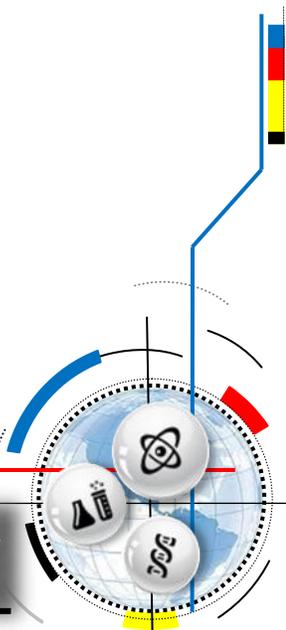
CAPITULO II

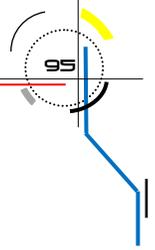
SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Tratamiento de aguas residuales

Art. 7.-Toda persona natural o jurídica, pública o privada, titular de una obra, proyecto o actividad responsable de producir o administrar aguas residuales y de su vertido en un medio receptor, en lo sucesivo denominada el titular, deberá instalar y operar sistemas de tratamiento para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones de la legislación pertinente y este Reglamento.

²¹Reglamento Especial De Aguas Residuales.





2.3.4 LEY DEL CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR.²²

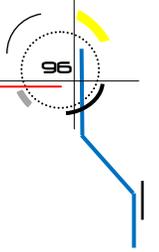
CAPITULO I

Art. 6.- La Dirección de Urbanismo y Arquitectura, las Alcaldías Municipales y cualesquiera organismos a los que corresponda extender permisos de Urbanización y construcción en el área urbana o potencialmente urbana deberán velar por la estricta observancia de las medidas de seguridad contra incendios que recomiende en forma general y particular la Dirección del Cuerpo.

Art. 21.- Las empresas urbanizadoras, lotificadoras y constructoras, están obligadas a presentar en la Unidad de Prevención y Seguridad Contra Incendios, para su respectiva aprobación, los planos correspondientes a los diseños eléctricos, de ubicación de hidrantes, escaleras de emergencia y vías de acceso, de acuerdo a las especificaciones del Proyecto y toda clase de medidas de seguridad que deberán observarse de acuerdo con esta Ley y sus Reglamentos.

Cuando se tratare de construcciones y edificios destinados al establecimiento de locales comerciales, industriales y otro tipo de actividades en donde se manejen productos químicos, explosivos e inflamables, los planos deberán contener las medidas de prevención y seguridad necesarias.

²²Ley Del Cuerpo De Bomberos De El Salvador.



Para todo tipo de establecimientos, el Cuerpo de Bomberos recomendará la puesta en práctica de medidas de prevención y seguridad de acuerdo a las normas internacionalmente aceptadas sobre la materia.

2.3.5 LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.²³

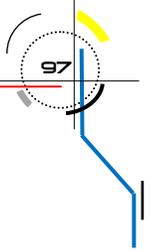
CAPITULO IOBJETIVO DE LA LEY, DERECHOS Y CONCIENTIZACION SOCIAL

Art. 2.-La persona con discapacidad tiene derecho: 3- A facilidades Arquitectónicas de movilidad vial y acceso a los establecimientos públicos y privados con afluencia de público.

Art. 4.- La atención integral de la persona con discapacidad se hará efectiva con la participación y colaboración de su familia, organismos públicos y privados de salud, educación, cultura, deporte y recreación, de apoyo jurídico, de bienestar social y de trabajo, previsión social, y todas las demás entidades que dadas sus atribuciones tengan participación en la atención integral.

²³ Ley De Equiparación De Oportunidades Para Las Personas Con Discapacidad





Art. 13.- Los establecimientos públicos o privados, deben contar por lo menos, con un tres por ciento de espacios destinados expresamente para estacionar vehículos conducidos o que transporten personas con discapacidad; estos espacios deben estar ubicados cerca de los accesos de las edificaciones.

Art. 15.- Los establecimientos públicos o privados deberán procurar que los ascensores cuenten con facilidades de acceso, manejo, señalización visual, auditiva, y táctil y con mecanismo de emergencia, de manera que puedan ser utilizadas por todas las personas.

2.3.6 CÓDIGO DE SALUD.²⁴

SECCION DIEZ

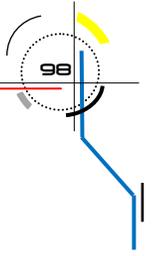
BASURA Y OTROS DESECHOS

Art. 74.- Corresponde al Ministerio la autorización de la ubicación de los botaderos públicos de basura y su reglamentación.

Art. 75.- Todo edificio o local de uso público debe mantenerse limpio conforme a las instrucciones que dicte la autoridad de salud correspondiente.

Art. 76.- Los propietarios, poseedores o detentadores de predios baldíos y de sitios o locales abiertos en sectores urbanos, deberán cerrarlos para evitar que se conviertan en fuentes de infección.

²⁴Código De Salud



Art. 77.- Los establecimientos que produzcan desechos que por su naturaleza o peligrosidad no deben entregarse al servicio público de aseo deberán establecer un sistema de tratamiento o autorizado por el Ministerio.

Art. 78.- El Ministerio, directamente o por medio de los organismos competentes tomará las medidas que sean necesarias para proteger a la población de contaminantes tales como: humo, ruidos, vibraciones; olores desagradables, gases tóxicos; pólvora u otros atmosféricos.

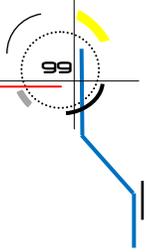
SECCION CATORCE

EDIFICACIONES

Art. 97.- Para construir total o parcialmente toda clase de edificaciones, públicas o privadas, ya sea en lugares urbanizados o áreas sub-urbanas, el interesado deberá solicitar por escrito al Ministerio o a sus delegados correspondientes en los departamentos, la aprobación del plano del proyecto y la licencia indispensable para ponerla en ejecución.

Art. 98.- Ninguna edificación construida o reconstruida, podrá habitarse, darse en alquiler o destinarse a cualquier otro uso, sino hasta después que el Ministerio o sus delegados declaren que se han cumplido los requisitos que expresan las disposiciones de este Código y de los Reglamentos complementarios.

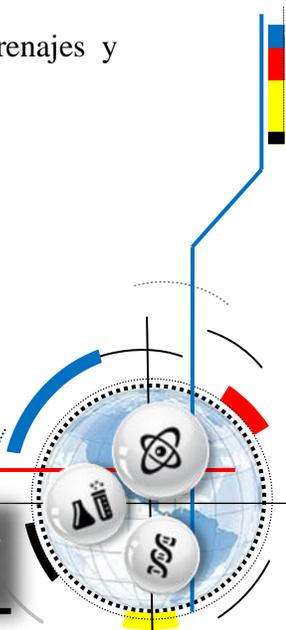


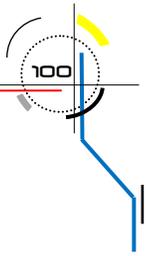


Art. 99.- Antes de iniciar una construcción, se saneará el terreno respectivo cuando fuere necesario, y se instalarán servicios sanitarios adecuados y suficientes para los trabajadores de la construcción.

Art. 100.- Para construir, reconstruir o modificar total o parcialmente cualquier edificio, cuando de algún modo se han de afectar las instalaciones sanitarias, la distribución de plantas o locales o se varíen sus condiciones de iluminación o ventilación, se deberá obtener previamente de la autoridad de Salud respectiva, la aprobación del proyecto correspondiente. El encargado de la construcción, reconstrucción o modificaciones y el propietario, están obligados a dar acceso a la autoridad de salud que otorgó el permiso, cuando las obras se inicien, a la conclusión de las instalaciones sanitarias y antes de finalizarlas, a fin de que puedan ser inspeccionadas debidamente.

La autoridad de salud que otorgó el permiso, mandará practicar durante la ejecución de la obra, las visitas de inspección que estime necesarias y podrá ordenar la suspensión de dichas obras, cuando su ejecución no se ajuste al proyecto aprobado y a los preceptos de este Código y sus Reglamentos. Todo predio edificado o sin edificar ubicado en zona urbanizada; cualquiera que sea su destino, deberá estar dotado de agua, drenajes y servicios sanitarios o de sus correspondientes acometidas





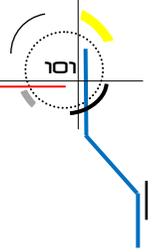
Art. 101.- Los edificios destinados al servicio público, como mercados, supermercados, hoteles, moteles, mesones, casas de huéspedes, dormitorios públicos, escuelas, salones de espectáculos, fábricas; industrias, oficinas públicas o privadas, comercios, establecimientos de salud y centros de reunión, no podrán abrirse, habitarse ni funcionar o ponerse en explotación, sin el permiso escrito de la autoridad de salud correspondiente. Dicho permiso será concedido después de comprobarse que se han satisfecho los requisitos que determinen este Código y sus Reglamentos.

Art. 102.- Todo edificio o terreno urbano queda sujeto a la inspección o vigilancia de las autoridades de salud, quienes podrán practicar las visitas que juzguen convenientes y ordenar la ejecución de las obras que estime necesarias para poner el predio y todas sus dependencias en condiciones higiénicas según el uso a que se destine.

Cuando un predio edificado se divida por partición, venta, cesión u otro concepto, deberá obtener el permiso de la autoridad de salud correspondiente, quien calificará la división de los espacios descubiertos correspondientes de manera que no se afecten la iluminación y la ventilación natural, el suministro de agua, los drenajes o servidumbres de las respectivas edificaciones o predios repartidos ni de sus anexos.

Art. 103.- Ningún área destinada a dar iluminación o ventilación a los locales de un edificio, debe cubrirse sin la autorización de la autoridad de salud respectiva.





Art. 104.- En ninguna edificación destinada para vivienda individual o colectiva o para servicio público, podrá almacenarse sustancias combustibles, explosivas y tóxicas.

Art. 105.- No podrá abrirse al público ferias, mercados, supermercados, aparatos mecánicos de diversión, peluquerías, salones de belleza, saunas y masajes, piscinas, templos, teatros, escuelas, colegios, salas de espectáculos; instalaciones deportivas, hoteles, moteles, pensiones; restaurantes; bares, confiterías y otros establecimientos análogos, sin la autorización de la oficina de Salud Pública correspondiente; que la dará mediante el pago de los respectivos derechos y la comprobación de que están satisfechas todas las prescripciones de este Código y sus Reglamentos.

2.3.7 REGLAMENTO DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR (OPAMSS).²⁵

San Miguel, no cuenta con un plan de desarrollo local se sujetará al reglamento de la OPAMSS, ya que es por medio de este, por el cual se rigen en el municipio.

Nos dirigimos a la Parte Sexta de este Reglamento (OPAMSS) tiene por objeto establecer las normas mínimas de seguridad e integridad física y social, de las edificaciones que se realicen en el AMSS. Y se regirán por éste parte todas las construcciones que se realicen dentro de los municipios.

²⁵Reglamento De La Oficina De Planificación Del Área Metropolitana De San Salvador (Opamss)



Partimos del TITULO SEGUNDO: DE LAS EDIFICACIONES

CAPITULO I - GENERALIDADES DE LAS EDIFICACIONES

Art. VI.3 Tipos de Edificación

En la construcción de obras se reconocerán tres grupos de edificación, según la seguridad que demandan; los cuales podrán ser ampliados y complementados según los códigos de Ingeniería y Arquitectura que se dicten.

Art. VI.4 Altura de Edificaciones

La altura de las edificaciones podrá estar regulada por los proyectos de zonificación y/o por los demás reglamentos respectivos y regirán las alturas señaladas por ellos, las cuales se indicarán en la Calificación de lugar respectiva. La altura se contará sobre la cota media del cordón de la acera en el tramo de calle correspondiente al frente del predio.

En las zonas habitacionales, ningún punto de las fachadas de una edificación estará a mayor altura que 1.5 veces la distancia entre las líneas de verja y/o de construcción correspondientes de la calle, mientras que en las Zonas de Servicio, de Equipamiento o Industriales se permitirán alturas hasta dos veces esa distancia. A partir de ese límite la parte superior de la fachada se construirá a partir de la línea de construcción a una distancia igual a un tercio de la altura excedente a la permitida.

En el Distrito Comercial Central de Cada uno de los Municipios del AMSS, la División de Planificación de la OPAMSS fijará las limitaciones propias de cada sector; así como también, cuando se trate de remodelaciones de edificaciones de interés histórico.

La altura del nivel del piso terminado a cielo falso en locales comerciales y espacios habitacionales deberá tener un mínimo de 2.40 Mts. y 3.00 Mts. como mínimo cuando se trate de aulas escolares, o centros de trabajo

Art. VI.5 Separación entre Edificaciones

Para asegurar una suficiente ventilación, iluminación y asoleamiento en las edificaciones, éstas deberán mantener una separación mínima de 2.00 Mts. de la colindancia en la primera planta, y de 3.00 Mts. como mínimo para la segunda planta y tercera planta, y $2/7$ de la altura del edificio a partir de la cuarta planta. Esta separación nunca podrá ser menor de 4.00 Mts. Cuando no exista área de ventilación e iluminación de locales en las fachadas opuestas, se podrán unir los edificios por medio de juntas de dilatación y cuando se separen los edificios, su separación mínima deberá ser $1/7$ de la altura y en todo caso, nunca menor de 1.20 mts. En ambas situaciones, se tomará como pauta el edificio de altura superior.

Las edificaciones no podrán tener ventana o cualquier tipo de vano en las colindancias.

En las zonas industriales, las edificaciones estarán separadas de todos los linderos dos metros (2.00 Mts) como mínimo; cuando se manipulen sustancias combustibles o explosivos, las edificaciones deberán estar separadas seis metros (6.00 Mts.) como mínimo de las colindancias. Los sistemas de ventilación y aislamiento entre naves industriales, podrán justificar variaciones a estas disposiciones. Para las edificaciones de industria liviana dentro de zonas residenciales la separación mínima con la vivienda existente variará de dos a cinco metros (2.00 Mts. a 5.00 Mts.), dependiendo del tipo de industria y del tamaño del lote.

En todo caso, estas disposiciones estarán sujetas a evitar la violación de la privacidad de las edificaciones vecinas.

Art. VI.6 Espacios sin Construir

Las edificaciones tendrán los espacios sin construir que sean necesarios para lograr una buena ventilación e iluminación natural, de acuerdo a uso y función y conforme a lo que este Reglamento establece; dejando los patios interiores correspondientes. La vivienda unifamiliar deberá tener como mínimo el porcentaje indicado a continuación, destinado para patios y jardines.

His 80 = 10%	Hp 80 = 10%	Hr 40 = 10%
Hr 20 = 20%	Hr 10 = 30%	Hr 05 = 50%

Los cubos de ventilación en las edificaciones se registrarán por las dimensiones mínimas siguientes:

Nº PISOS	DIMENSIONES
1	1.70 x 1.70 Mts.
2 a 3	3.00 x 3.00 Mts.
4 a 5	4.00 x 4.00 Mts.
-6	5.00 x 5.00 Mts.

Cuadro 1. Fuente: OPAMSS Art. VI. 7 Ventilación e Iluminación

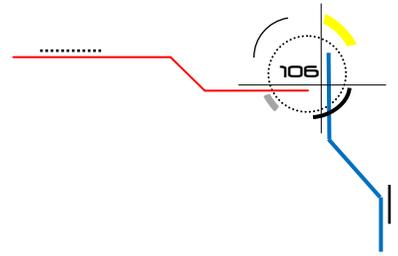
Art. VI.7 Ventilación e Iluminación en Edificios para Centros de Trabajo.

Todo centro de trabajo debe disponer durante las labores, de ventilación suficiente, para que no se vicie la atmósfera poniendo en peligro la salud de los trabajadores y para hacer tolerables al organismo humano, los gases, vapores, polvo y demás impurezas originadas en la elaboración de los productos, debiendo cumplir las áreas de ventilación con 1/6 del área de piso a que sirven.

Los talleres, locales de trabajo y cualquier dependencia de una fábrica o establecimiento deberán tener un área de ventanas de 1/6 de superficie del piso, como mínimo, que darán directamente a patios o a la vía pública.

El volumen de los locales deberá calcularse en base a diez metros cúbicos (10.00 M3) por persona como mínimo.

Para la iluminación de los lugares de trabajo, se dará preferencia a la luz solar difusa, la que penetrará por tragaluces y ventanas que comuniquen directamente al exterior o a lugares suficientemente iluminados.



CAPITULO II - ACCESOS Y CIRCULACIONES HORIZONTALES

Art. VI. 8 Uso de las Aceras

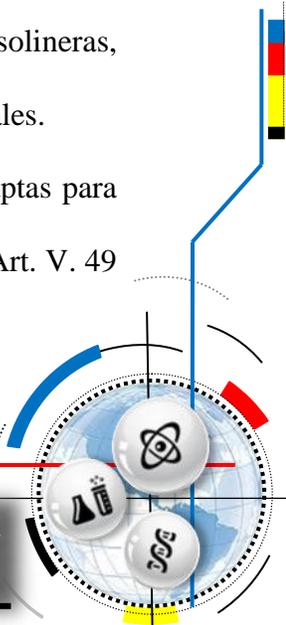
Se autoriza la rotura del cordón para construcción de rampas para vehículos en las calles provistas de arriate y fuera de las curvas o vueltas de cordón formadas por la intersección de dos calles. Las aceras podrán ser modificadas solamente de acuerdo a lo establecido en el Art. V. 48 de la Parte Quinta del presente Reglamento.

En los predios de esquina, la distancia mínima entre las rampas y el principio de la curva o vuelta de cordón será de cuatro metros (4.00 mts.) y sólo se permitirán a lo ancho del arriate; cuando éste no exista se permitirá romper el cordón para realizar la rampa hasta un tercio (1/3) de la acera.

Se exceptúan de esta separación de cuatro metros (4.00 mts) entre la rampa y el principio de la curva del cordón, aquellos terrenos de esquina que tengan como máximo siete metros (7.00 mts.) de frente y estén ubicados en desarrollos habitacionales, pero en ningún caso las rampas estarán en la curva del cordón.

Las rampas de acceso serán de seis metros (6.00 Mts.) libres como máximo, si se necesitaren de mayor longitud, deberán intercalarse secciones de arriate de un metro veinte centímetros (1.20 Mts.), como mínimo entre rampas. Las rampas de gasolineras, estacionamientos, garajes colectivos, etc. estarán sujetas a disposiciones especiales.

En Toda construcción de esquina se exigirá al constructor el instalar rampas aptas para circulación de sillas de ruedas, que reúnan las condiciones especificadas en el Art. V. 49 de la Parte Quinta de este Reglamento.



Art. VI.9 Zonas de Carga y Descarga

De acuerdo con sus características, dentro de los límites del predio a construir las edificaciones industriales y comercios de bienes y servicios, contarán con una zona de carga y descarga y un área destinada a estacionamiento de acuerdo a lo establecido en el Art. VI. 34, Cuadro VI del presente Reglamento. (1)

Art. VI.10 Accesos de Emergencia

Con el fin de permitir la accesibilidad inmediata de los vehículos de socorro a las fachadas provistas de ventanas de las edificaciones, cuando éstas no se ubiquen frente a la vía pública, deberá existir un acceso vehicular no menor de tres metros (3.00 Mts.) de ancho, incluso en aquellos casos en que no se contemple una circulación vehicular formal.

Art. VI.11 Accesos Vehiculares y Peatonales

En edificios de apartamentos y oficinas, los accesos y circulaciones vehiculares de ingreso nunca tendrán un ancho inferior a los cinco metros, a no ser que se contemplen separadamente el ingreso y el egreso de los vehículos, en cuyo caso el ancho mínimo será de tres metros (3.00 Mts.)

Las circulaciones peatonales tendrán un ancho mínimo de un metro veinte centímetros (1.20 Mts.), sin embargo cuando estos se diseñen en forma paralela a las circulaciones vehiculares de acceso a las edificaciones podrán reducirse a un metro (1.00 Mt.).

Art. VI. 12 Áreas de Dispersión

Toda edificación deberá tener los espacios mínimos que sean necesarios para dispersión, distribuidos en vestíbulos y pasillos, según se indica en el siguiente cuadro:

EDIFICACION	AREA DE DISTRIBUCION (M2/USUARIO)
GRUPO 1	0.2
GRUPO 2	0.3
GRUPO 3	0.5

Cuadro 2. Fuente: OPAMSS Art. VI-12 Áreas de dispersión

Art. VI. 13 Pasillos y Puertas de Accesos Principales

Los anchos mínimos para pasillos principales de comunicación y puertas de acceso principal, para cada uno de los diferentes grupos de edificación se muestran en el siguiente cuadro:

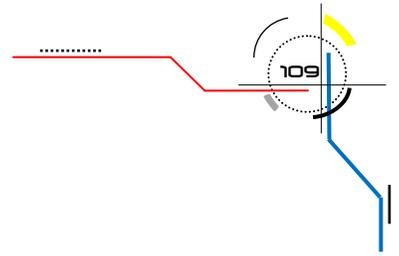
Toda puerta de acceso principal deberá abatir hacia espacios abiertos fuera del edificio, con la excepción de que los pasillos o corredores para los edificios de educación, tendrán las siguientes dimensiones mínimas:

- . Pasillo para una sola aula, dos metros (2.00 Mts.)
- . Pasillo lateral para dos o más aulas, dos metros cincuenta centímetros (2.50 Mts.)
- . Pasillo Central con aulas a ambos lados, tres metros (3.00 Mts)

Cuadro 3. Fuente: OPAMSS Art. VI. 13 Pasillos y Puertas de Accesos Principales

Edificación	Pasillos			Puertas	
	Ancho Mínimo (mts)	Longitud Máxima (mts)	Incremento (mt/m ²)	Ancho Mínimo (mts)	Incremento (mts/m ²)
Grupo 1	1.2	35	0.3/35.00	1	
Grupo 2	1.3	35	0.2/15.00	1	0.6/100.00
Grupo 3	2.5	35	0.2/15.01	1	





Art. VI. 14 Pasillos y Puertas de Escape

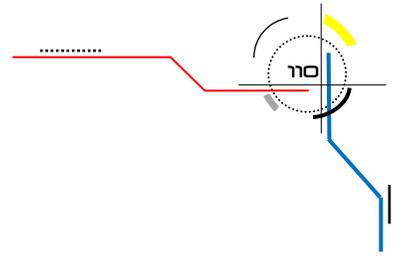
Toda edificación que concentre un número mayor de cien personas deberá contar con pasillos de escape, su ancho mínimo será de un metro veinte centímetros (1.20 Mts.) y toda diferencia de nivel deberá solventarse con rampas antiderrapantes con pendientes no mayores de diez por ciento (10%)

Las salidas de emergencia deberán estar localizadas de tal forma que su distancia de recorrido máximo sea de veinticinco metros (25.00 Mts.) en edificaciones menores de trescientos metros cuadrados (300.00 M²), y de treinta y cinco metros (35.00 Mts.) en edificaciones mayores de trescientos metros cuadrados (300.00 M²)

Las edificaciones con altura hasta de veinticinco metros (25.00 Mts.) o área neta por planta de setecientos cincuenta metros cuadrados (750.00 M²), tendrán por lo menos una salida de escape en cada nivel que comunique con el exterior, debidamente señaladas indicando en todo el edificio su ubicación.

Las edificaciones con alturas mayores de veinticinco metros (25.00 Mts.) o área neta mayor de setecientos cincuenta metros cuadrados (750.00 M²), tendrán por lo menos dos salidas de escape en cada nivel, que comunique con el exterior lo más alejados entre sí y con recorrido máximo entre ellos de sesenta metros (60.00 Mts.) debidamente señaladas indicando en todo el edificio su ubicación. Toda salida de escape estará provista de dispositivos que permitan mantenerlas iluminadas aún al interrumpirse la energía eléctrica.





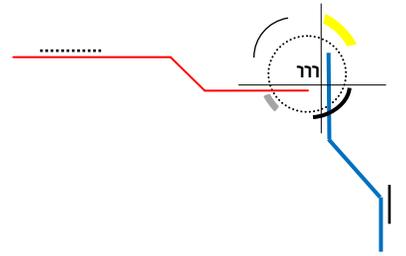
Toda puerta de escape deberá abrir en el sentido de salida y su ancho mínimo será de 1.00 Mts. Además deberá ser construida a base de materiales resistentes al fuego, que no permita la penetración de llamas y humo, colapso o disminución de sus características de operación.

Contará con cerraduras siempre libres desde el interior hacia la vía de escape y con un mecanismo apropiado (barra de pánico) para mantenerla cerrada cuando no esté en uso, deberá tener un área máxima de cuarenta y cinco decímetros cuadrados de vidrio de seguridad de doce milímetros de espesor (12 mm.) debidamente reforzada con malla metálica.

CAPITULO III - CIRCULACIONES VERTICALES

Art. VI. 15 Escaleras y Rampas

A toda edificación de tres plantas o más se le deberá proporcionar dos salidas independientes constituidas por escaleras. Una de las escaleras será proyectada como principal y la otra será utilizada como de emergencias o de escape. Todas las escaleras serán incombustibles y antideslizantes, igualmente serán incombustibles las puertas que den hacia ellas.



Toda edificación destinada a equipamiento social y administración pública, deberá de estar dotada de una rampa peatonal que comunique las áreas de mayor afluencia de usuarios entre dos o más niveles. Las rampas serán incombustibles y antideslizantes, con una pendiente no mayor del diez por ciento (10%) y un ancho no menor de un metro veinte centímetros (1.20 Mts.), su máxima proyección horizontal será de nueve metros (9.00 Mts.), si ésta fuera mayor, deberá disponerse de un descanso intermedio de un metro veinte centímetros (1.20 Mts.) como mínimo

Art. VI. 16 Pendiente de Escaleras

Para todo tipo de escalera las pendientes serán calculadas según la siguiente tabla:

Número de Pisos	Escalera Principal		Escalera Secundaria	
	Huella (cms)	ContraHuella (cms)	Huella (cms)	ContraHuella (cms)
2	25	20	20 + 5	20
3	27	18	22 + 3	18
4	29	17	23 + 2	17
5 ó más	30	16	25	17

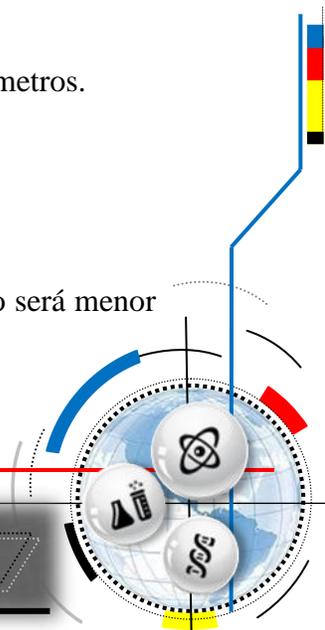
Cuadro 4. OPAMSS Art. VI-16 Pendientes de Escaleras

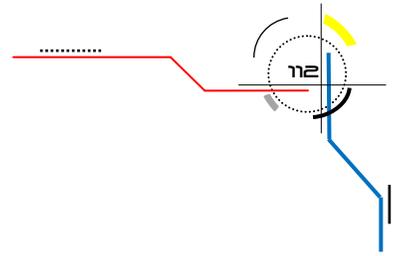
Las escaleras secundarias podrán tener huellas traslapadas, cuyo traslape máximo será el indicado en la tabla anterior con un signo más (+).

Los peldaños de las escaleras en curva deben tener un mínimo de trece centímetros.

Art. VI. 17 Escaleras Principales

La anchura útil de la escalera principal y la longitud útil de los descansos no será menor de un metro veinte centímetros (1.20 Mts.).





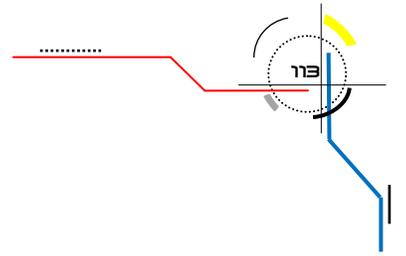
Art. VI. 18 Escaleras de Escape

Cuando se trate de escaleras de escape, éstas serán de tramos y descansos rectos, con un ancho libre no menor de ochenta centímetros (80 cms.) y su pendiente máxima será de veinte por veinte centímetros (20/20 cms.), su construcción será permanente a base de materiales de alta resistencia al fuego, y estarán perennemente libres de obstáculos, convenientemente iluminadas y dotadas del señalamiento adecuado, no permitiéndose a través de ellas el acceso a ningún tipo de servicios como armarios para útiles de limpieza, ductos de instalaciones o bajantes de basura, puertas de elevadores, etc., su acceso será a través de puertas de escape. Ninguna escalera de escape podrá en forma continua, seguir hacia niveles inferiores al nivel principal de salida.

En casos en que la escalera de escape se encuentre ubicada en el interior de la edificación, ésta deberá estar convenientemente presurizada, con capacidad para garantizar un determinado número de cambios de aire por hora según el acabado interior y exterior de las paredes a prueba de fuego que confinen la zona presurizada, serán estancas al humo, con sistema de iluminación permanente. Cuando las escaleras interiores no puedan ser aisladas del resto del núcleo de circulación vertical, será necesario presurizar la totalidad de dicho núcleo.

En los casos que las escaleras de escape se localicen en la parte exterior del edificio, éstas deberán dar directamente a espacios abiertos y seguros.

Para edificaciones con escaleras o núcleos de circulación vertical donde sea posible lograr una ventilación cruzada, adecuada y constante, no se exigirá la presurización.



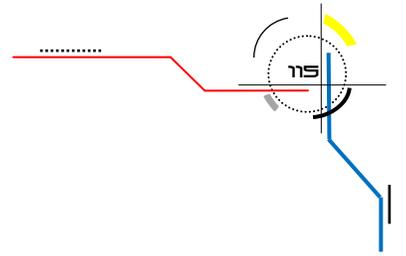
Se podrá prescindir del uso de escaleras de emergencia cuando la escalera principal tenga al menos 3/4 partes de su cuerpo fuera del edificio y sea abierto por dos costados como mínimo. Para proteger la escalera de la intemperie se permitirá el uso de celosía cuando sea usado de piso a cielo.

Art. VI. 19 Transportación Mecánica

Los edificios que tengan más de cinco pisos de altura sobre el nivel principal de acceso deberán contar con al menos un elevador, cuya dimensión interior de cabina será de 1 mt. de ancho x 1.50 de fondo; para diez o más pisos se requerirán al menos dos elevadores; para veinte pisos o más, se exigirán como mínimo tres elevadores; para treinta o más pisos, se exigirán al menos cuatro elevadores.

Art. VI. 20 Localización de Elevadores, Escaleras y Rampas

Los elevadores se ubicarán en cubos especiales en los que no se podrá colocar ningún tipo de instalación hidráulica ni eléctrica, a no ser aquellas instalaciones necesarias para el funcionamiento del elevador. Las salas de máquinas deben estar separadas con paredes resistentes al fuego. La distancia de la escalera o rampa principal y el elevador al acceso de la unidad habitacional o local comercial o de oficina más alejada será de treinta y cinco metros (35.00 Mts.).



Cuando se trata de acometidas domiciliaria sólo se permitirá a una altura mínima de dos metros cuarenta centímetros (2.40 Mts.) sobre el nivel del terreno. Pero en ningún caso esta altura será inferior a cuatro metros cincuenta centímetros (4.50 Mts.) sobre el eje central y/o cordón de la calle.

Cuando se trate de edificaciones colindantes cuyos terrenos estén a diferente nivel, en la casa del nivel inferior la acometida deberá separarse un metro cincuenta centímetros (1.50 Mts.) como mínimo de la colindancia o aumentar su altura a dos metros cuarenta centímetros (2.40 Mts.), sobre el terreno de la casa a nivel superior

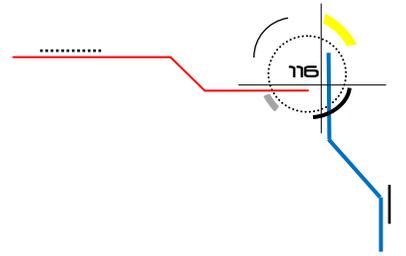
Art. VI. 23 Sub-estaciones Eléctricas

Todo edificio que de acuerdo con sus características demande potencias de por lo menos CUARENTA KW (40) de carga para alumbrado y/o fuerza motriz, que requiere de subestación propia, cumplirá con las leyes y reglamentos de la materia.

El profesional responsable del diseño de las instalaciones eléctricas deberá consultar durante su planificación a las entidades encargadas de regularlas y atenderá las siguientes recomendaciones generales:

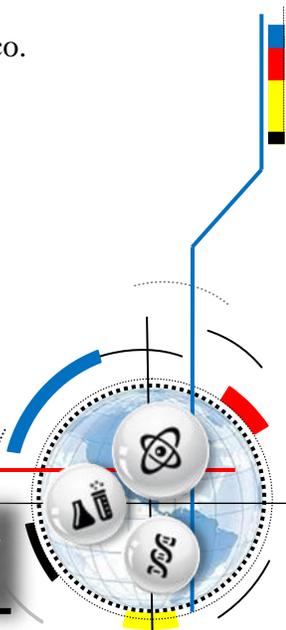
- Su ubicación será de preferencia en lugar contiguo a una pared exterior del edificio, en sótano o planta baja, para fines de acceso y ventilación. Su acceso será libre de obstáculos que permita facilidad de ingreso para personal y para el equipo a instalar.

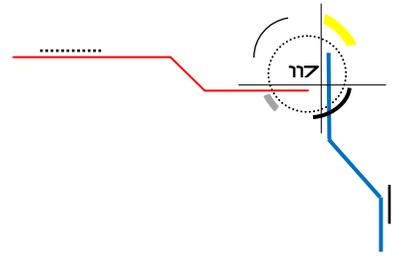




- Sus dimensiones serán doscientos cincuenta centímetros cuadrados (250 cms²) por KVA de capacidad instalada, pero el área total en ningún caso será inferior a 2.50 x 3.50 Mts., con una altura libre de 2.60 Mts. como mínimo.
- El piso, las paredes y el techo serán de material no combustible y de resistencia estructural adecuada al peso de los equipos que se instalarán, tanto en el piso como en las paredes.
- Las puertas serán metálicas, de un metro veinte centímetros de ancho (1.20 Mts.) por dos metros (2.00 Mts.) de alto como mínimo. Podrán ser de una o dos hojas, y su giro será hacia afuera y provistas de seguros y picaportes que impidan el acceso no autorizado, pero que permita la salida sin trabas en cualquier circunstancia.
- El área de ventilación natural no será inferior a veinte centímetros cuadrados (20 cms²) por KVA de capacidad instalada y en ningún caso inferior a un metro cuadrado (1.00 M²) de área neta total, convenientemente distribuida.

Los recintos serán exclusivos para subestación, no se permitirá el uso de los mismos como taller, bodega, etc., por más que éstos se relacionen al servicio eléctrico.





No se compartirá el uso del recinto con otros servicios como bombas de agua, planta de aire acondicionado, central telefónica, elevadores, etc. Los tubos, ductos y canalizaciones de otros servicios no atravesarán el recinto de subestación, ni se instalarán cajas o cámaras de acceso de inspección de baja tensión, mantendrán las dimensiones mínimas señaladas y será separada del tablero de baja tensión y transformadores por una reja metálica.

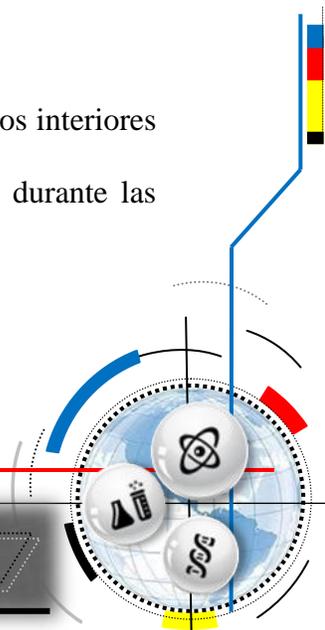
Se instalará una red de tierra independiente del neutro de la suministradora del servicio. Todos los equipos, estructuras, rejas, puertas, etc., deben estar conectadas a tierra. La resistencia de la red de tierra no será superior a cinco ohmios.

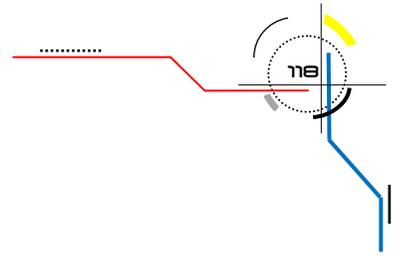
Los ductos para acometida no se permitirán con diámetros menores de setenta y cinco milímetros (75 mm) y en aquellos sectores que pasen debajo de las construcciones o áreas pavimentadas, se recomienda instalar a la par un ducto adicional de reserva con las mismas características del servicio.

Se ha de proveer de transformadores de energía eléctrica debidamente protegidos contra el acceso de particulares e igualmente aislados para evitar una posible propagación de incendios. Su ubicación deberá ser señalada en los planos.

Art. VI. 24 Iluminación Artificial en Centros de Trabajo

Los talleres, dependencias, pasillos, vestíbulos y en general todos los espacios interiores de una fábrica o establecimientos, deben ser iluminados con luz artificial durante las horas de trabajo cuando la luz natural sea insuficiente.





El alumbrado artificial debe ser de intensidad adecuada y uniforme y disponerse de tal manera que cada máquina, mesa o aparato de trabajo quede iluminado independientemente o en todo caso, de modo que no arroje sombras sobre ellas, produzca deslumbre, daño a la vista de los operarios y no altere apreciablemente la temperatura.

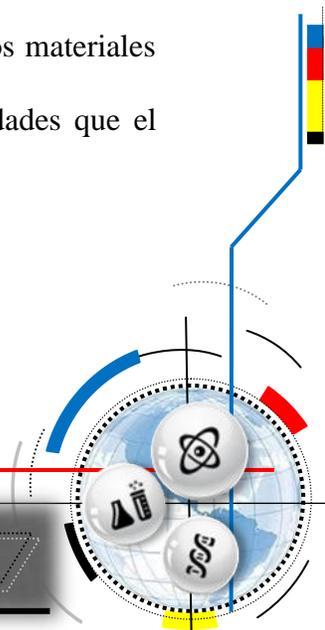
Art. VI. 25 Ventilación Mecánica

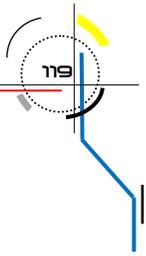
En los locales en que por razones de la técnica empleada, sea necesario mantener cerradas las puertas y ventanas, durante el trabajo, debe instalarse un sistema de ventilación artificial que asegure la renovación del aire, principalmente cuando haya una maquinaria de combustión en movimiento.

Cualquiera que sea el medio adoptado para la renovación del aire, deben evitarse que las corrientes afecten directamente a los trabajadores a causa de los enfriamientos repentinos.

Todo proceso industrial que deorigen a polvos, gases o vapores, debe contar con dispositivos destinados a evitar que contaminen o vicien el aire y a disponer de ellos en tal forma que no constituyan peligro para la salud de los obreros o poblaciones vecinas.

Cuando el tiraje natural no sea suficiente para permitir la eliminación de los materiales nocivos, se preverán dispositivos de aspiración mecánica con las modalidades que el caso requiera y según la técnica establecida.





Art. VI. 26 Chimeneas

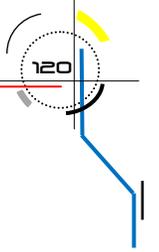
En las industrias y fábricas que producen humo y gases, vapores y emanaciones, se emplearán tubos o chimeneas. Estas deberán ser de una altura, diámetro y material que a juicio de la Dirección General de Salud y el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, puedan esparcir el humo sin molestar al vecindario y que estén dispuestas de tal manera que no ocasionen peligros de incendio.

En todo caso, la chimenea será de quince centímetros (15 cms.) de diámetro como mínimo y deberá tener una altura mínima de dos metros (2.00 Mts.) sobre el techo o sobre el nivel de los techos vecinos cuando éstos estuvieren a menos de cinco metros (5.00 Mts.) de distancia.

Todo horno, brasero o cualquier otro aparato, donde hayan combustibles, aún cuando éste sea de los que no producen humo, deberá tener un tubo de desprendimiento de los gases en comunicación directa con el aire exterior y en ningún caso estarán a una distancia menor de dos metros (2.00 Mts.) de la pared de colindancia con protección de concreto.

Art. VI. 27 Calderas y Calentadores

Las instalaciones de calderas y calentadores, aparatos similares o sus accesorios, se harán de manera que no causen molestias ni pongan en peligro a los habitantes y transeúntes y deberán cumplir con los reglamentos vigentes o que al efecto se dicten sobre la materia.



En todo caso la instalación y funcionamiento de calderas y generadores de vapor, cuya presión de trabajo exceda de medio kilogramo por centímetro cuadrado (0.5 Kg/cm²) equivalente a siete punto diez libras por pulgada cuadrada (7.120 lbs/pulg.2) se sujetará a los requisitos exigidos por la Dirección General de Previsión Social del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Art. VI. 28 Servicios Sanitarios

La dotación de edificaciones de servicios sanitarios, se hará en función de los índices que se muestran en el cuadro siguiente:

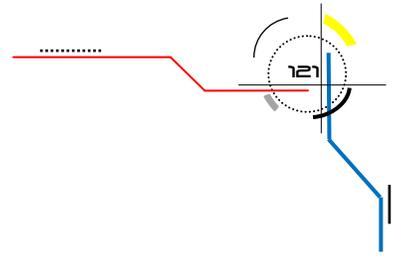
	Artefactos Sanitarios	Urinario	Lavado	Inodoro
Centro de Educación Superior	Hombres	150 alumnos fracción 50	150 alumnos fracción 25	150 alumnos fracción 25
	Mujeres		150 alumnas fracción 25	150 alumnas fracción 25

Cuadro 5. Fuente: OPAMSS Art. VI 28. Servicios sanitarios

Además de lo indicado en el cuadro anterior deberá instalarse:

En Centros Educativos.

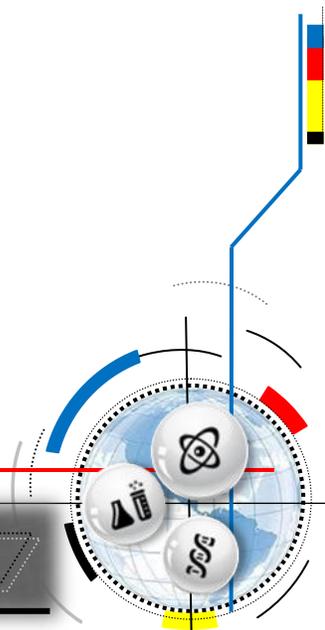
1 bebedero por cada 65 alumnos o fracción mayor de 30, localizados fuera de los cuartos de servicios sanitarios.



En todos los edificios para equipamiento social, administración pública o destinada a congregar personas, deberá contar al menos con uno de sus servicios sanitarios para el uso de personas con impedimentos físicos, con las siguientes características:

- a) El cubículo para el inodoro tendrá un ancho mínimo de noventa centímetros (90 cms.) y un largo mínimo de un metro setenta centímetros (1.70 Mts.); la puerta abrirá hacia afuera del cubículo. El inodoro se ubicará en la pared de fondo, al centro del ancho del cubículo; contara además con barras asideras laterales a ambos lados del aparato con una longitud mínima de noventa centímetros (90 cms.), a noventa centímetros (90 cms.) de separación máxima entre ellas y a una altura de noventa centímetros (90 cms.) del piso, empotradas con una resistencia mínima de doscientas libras (200 lbs.) de peso cada una.

- b) El lavamanos tendrá una altura libre del piso a su parte inferior de setenta y cinco centímetros (75 cms.) y una altura del piso a la parte superior de ochenta centímetros (80 cms.) y una profundidad hasta el grifo de cuarenta centímetros (40 cms.). El desagüe y los asbestos deberán ser a la pared.

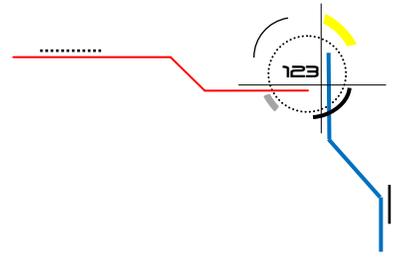


Art. VI. 29 Evacuación de Aguas Negras y Residuales.

Las aguas servidas de carácter doméstico de las fábricas, establecimientos industriales, locales de trabajo y habitaciones anexas así como los residuos o relaves industriales o las aguas contaminadas resultantes de procesos químicos de otra naturaleza, en ningún caso podrán incorporarse en los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos esteros, quebradas, lagunas, lagos o embalses en mares o en cursos de agua en general sin estar previamente sometidas a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriben en cada caso los Reglamentos sanitarios vigentes o que se dicten en el futuro.

No podrán conducirse a los servicios de alcantarillados públicos, los desperdicios de cocina, cenizas, sustancias inflamables o explosivos, escapes de vapor y en general, ninguna sustancia o residuo industrial susceptible de ocasionar perjuicios u obstrucciones, dañar las canalizaciones o dar origen a un peligro o molestia para la salubridad pública.

Todos los proyectos de Hospitales, Unidades de Salud, Clínicas de todo tipo, etc., deberán contar con un lugar especial para incinerar los desperdicios allí originados, con la finalidad de evitar la propagación de enfermedades y epidemias.



Art. VI.30 Fosa Séptica.

Cuando no sea posible el drenaje público correspondiente, de acuerdo a las regulaciones de la ANDA y de la Dirección General de Salud, será obligatorio descargar las aguas negras a una fosa séptica de capacidad y diseño adecuado. La fosa séptica y pozo resumidero estarán a dos metros (2.00 Mts.) como mínimo de las colindancias.

Art. VI.31 Drenajes Pluviales de Salientes.

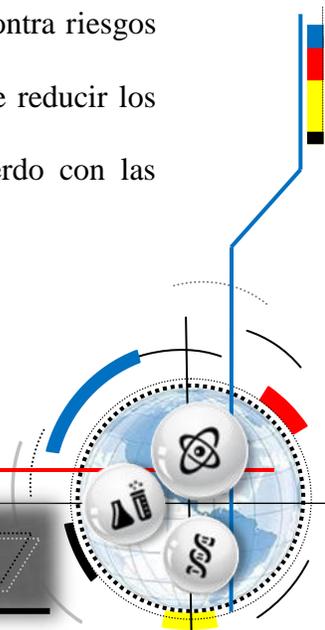
Los techos, balcones, voladizos, marquesinas y en general cualquier saliente, deberá drenarse de manera que se evite la caída libre de agua lluvia en forma copiosa y directa sobre la acera, a excepción de los toldos de entrada a los edificios, pero en ninguno de los casos se permitirán hacia los predios vecinos.

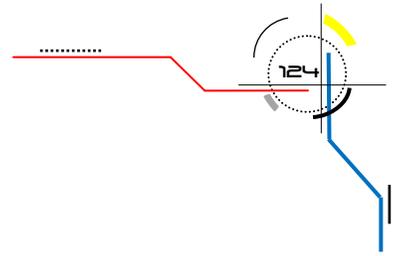
TITULO TERCERO: PREVISION CONTRA INCENDIOS

Art. VI. 36 Regulación

La OPAMSS de común acuerdo con los organismos correspondientes, que mediante normas legales tengan atribuciones en materia de prevención y control de incendios, coordinarán sus actividades a fin de aplicar las regulaciones pertinentes en esa materia.

Para tal efecto los proyectos incluirán las disposiciones sobre protección contra riesgos de incendios, especificaciones, cálculos, memoria descriptiva, etc., a fin de reducir los riesgos de propagación de fuegos en las distintas edificaciones, de acuerdo con las recomendaciones del profesional responsable.



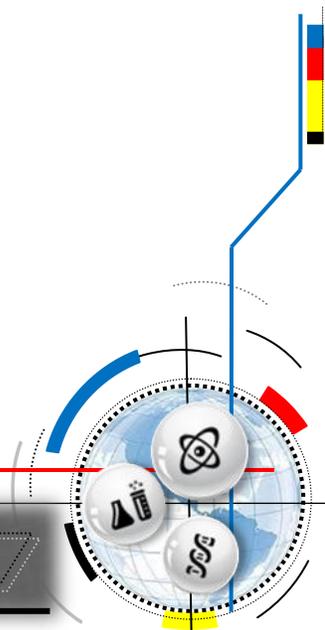


Art. VI. 37 Disposiciones Generales

En todo local de trabajo, edificios multifamiliares, y en toda aquellas modificaciones donde concurra público con fines recreativos, asistenciales, educacionales, cívicos o de otra índole, se tomarán las medidas preventivas que sean necesarias, tendientes a evitar fuegos y explosiones, instalando sistemas de detección, alarmas y equipo y/o sistemas de extinción de incendios, de acuerdo con los cuadros Nos. VI-2 y VI-3, que podrán ser portátiles o fijos, automáticos, mecánicos o manuales, y tendrán fácil acceso y clara identificación, sin objetos que obstaculicen su uso inmediato, con instrucciones sobre mantenimiento, uso y operación en forma visible y en idioma castellano.

TIPO DE OCUPACION	SISTEMA DE DETENCION DE ALARMA			SISTEMA DE EXTINCION				
	DETECTOR	ALARMA			PORTATIL Y MOVIL	FIJO		
CENTROS DE EDUCACION, BIBLIOTECAS Y MUSEOS		MANUAL SIMPLE	MANUAL CON SEÑAL PREVIA	AUTOMATICO CON SEÑAL PREVIA	EXTINTOR	HIDRATANTE CON BOMBA PROPIA	HIDRATANTE SIN BOMBA PROPIA	ROCIADOR
*Hasta 250 m2		*			*			
*Desde 250 m2 hasta 500 m2	*			*	*			
*Mayor de 500 m2	*			*	*			
*Mayor de 500 m2 en depósito de libros	*			*	*	*		

Cuadro 6. Fuente: OPAMSS CUADRO No. VI-3



ETAPA III

DIAGNOSTICO

3.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

A) UBICACIÓN Y EXTENSION DE TERRENO.

El Terreno de La Facultad Multidisciplinaria Oriental, se encuentra ubicado en el Cantón El Jute, municipio de San Miguel sobre la carretera Litoral a la altura del kilometro 144 y a 6.5 km. al sur oriente de la Ciudad de San Miguel, ubicada en una zona semi-urbana; El terreno está dividido en dos partes, la mayor extensión de 106 manzanas y la menor ubicada al costado oriente de la carretera con una extensión de 2 manzanas. Haciendo un total de 108 manzanas, donde se distribuye su actual infraestructura parte de ella utilizada para actividades agropecuarias (Campo Experimental), que corresponde a un 70% del total del área y 30% para actividades académicas y administrativas. Atendiendo a un alto porcentaje de la población universitaria de la zona oriental. Ver cuadro 7.

Sector	Estudiantil	%	Docente	%	Administrativo y servicio	%	Total
Población	6212	95.5	241	3.5	262	4	6715

Cuadro 7. Datos de población, Fuente: Administración Académica.



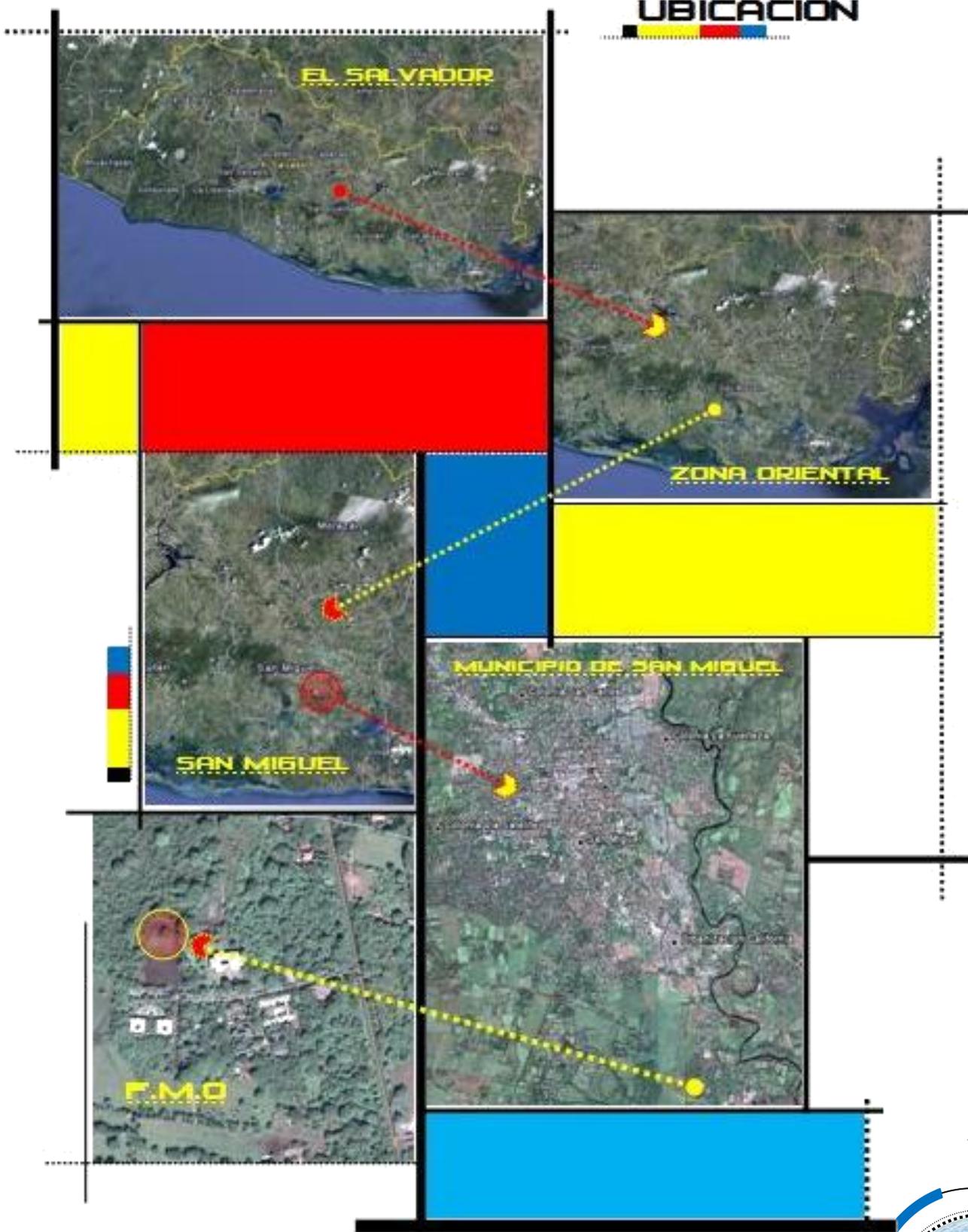
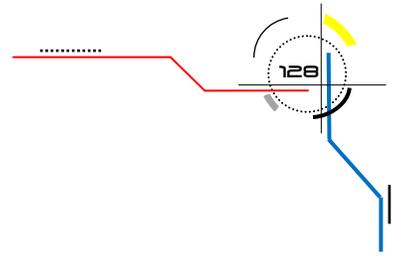


Fig. 4

PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PARA
EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL





B) LIMITES.

La Facultad Multidisciplinaria Oriental limita al Norte, por camino vecinal y por la propiedad de Anacleto Torres; Al Sur, con el rio el jute y camino vecinal; Al Oriente, por la carretera Litoral km. 144. Al 145; Al Poniente, por las propiedades de Carlos Silva y Elías Kury.

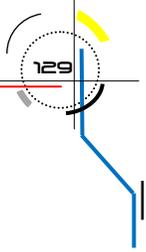
C) TOPOGRAFIA.

El terreno es parte del valle del Río Grande de San Miguel, al pie de las faldas del volcán Chaparrastique, la topografía es regular en su mayoría; en la parte central presenta una zona de mayor elevación desviada al Nor–Oriente, a 6 mts. Sobre la carretera; a partir de esta zona, empiezan pendientes muy leves, en todas las direcciones hasta llegar a las colindancias, en la zona sur se observa una planicie hasta llegar a las colindancias. Las pendientes oscilan entre el 2% y el 6%, dándose una diferencia de 10mts. Entre la mayor y la menor

D) GEOLOGIA.

El terreno posee suelo franco-limoso, del centro hasta el costado Sur, que actualmente están destinados para actividades agropecuarias (Campo Experimental); y suelos arcillosos hacia el Norte, donde actualmente está la mayor parte de las edificaciones, por ser los suelos menos fértiles.





Al costado Norte está fundamentalmente compuesto por suelos arcilloso y orgánico color gris oscuro (negro), de alta plasticidad y de espesor aproximado de 2 mts. La consistencia del estrato varía entre firme y muy consistente desde la superficie a 150 mts. De profundidad.

Subyacente al estrato anterior se encuentra una capa de suelo limoso que en ciertas zonas tiende a limo arcilloso en términos generales predomina el limo arcilloso, color café claro y el espesor varía entre 200 y 400 mts. Debajo de la superficie actual del terreno.

E) MEDIO AMBIENTE.

El campus está ubicado frente al Ingenio Chaparrastique, siendo esta la causa de la contaminación Ambiental que sufre la F.M.O. en la temporada de la zafra ya que solo los separa la carretera Litoral.



SE
 2
 0
 2
 3



F) CLIMA.

La Facultad Multidisciplinaria Oriental se encuentra en una zona con las siguientes características.

San Miguel 13 45 N, 88 11 O, 262 pies (80 metros) sobre el nivel del mar.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic
 Temperatura Media	29	31	32	32	30	30	28	28	28	27	29	30
 Temperatura Máxima Media	35	36	37	36	34	33	32	32	32	31	32	34
 Temperatura Mínima Media	19	21	23	25	26	25	23	23	23	23	22	20
 Promedio de Días con Precipitación	0	0	0	1	2	0	3	5	4	6	0	0
 Promedio de Días con Precipitación de Nieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

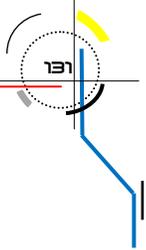
Cuadro 8. Fuente: <http://www.zonaclima.com/climate/el-salvador/fahrenheit/san-miguel.htm>

Por su altura sobre el nivel del Mar, pertenece a la denominada “Sabana Tropical Caliente”

G) VIENTOS PREDOMINANTES.

Los vientos en la zona circulan de Norte a Sur en su mayoría de los meses del año.

A continuación se observa la variación del rumbo dominante del viento en los 12 meses del año; también se tiene el promedio de la velocidad media del viento, siendo de 6.3kmy en el mismo cuadro se muestra la velocidad media por mes.



PARAMETROS/MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
RUMBO DOMINANTE	N	N	S	S	S	S-E	N	N	S	S	N	N	N
VIENTO VELOCIDAD MEDIA (KM/H)	7.2	7.2	6.8	6.8	5.7	5.7	6.1	5.7	5.7	5.4	6.1	6.8	6.3

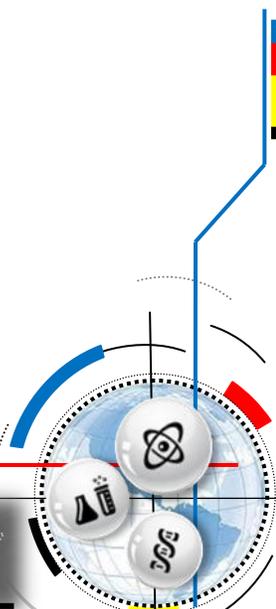
Cuadro 9, Fuente: SNET

H) VEGETACION.

La vegetación existente que rodea la Facultad Multidisciplinaria Oriental, está compuesta por una variedad de arboles distribuidos en toda su zona.

Estos elementos naturales forman parte importante dentro de la facultad ya que son los encargados de generar frescura tomando en cuenta que es un lugar con clima cálido, se pretende integrarlos dentro del diseño del proyecto.

El siguiente cuadro permite visualizar las características principales de la vegetación existente en el terreno. Para mayor comprensión ir a la Figura 5



Identificación	Nombre	Características o Uso	Altura (Mts)
1	Árbol de fuego		12
2	Eucalipto	Perfume al viento	12
3	Amate		3
4	Teca	Maderable	20
5	Almendro	Refrescante	3-5
6	Laurel de la india	Maderable	8
7	Tuya	Ornamental	3-mas
8	Croto	Barrera	1
9	Clavel	Ornamental	1

Cuadro 10. Vegetacion existente.

VEGETACION EXISTENTE



Tuya.



Amate.



Eucalipto.



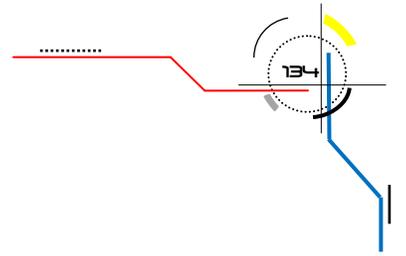
Árbol de Fuego.



Croton.

Fig.5





I) ASOLEAMIENTO.

La incidencia de los rayos solares es dominante en nuestro país, lo cual exige una protección ante este factor. El sol incide en el terreno de Oriente a Poniente, en horas matutinas, el sol incide directamente en la parte oriental y en horas vespertinas el sol incide en la parte poniente, siendo este el más intenso.

J) PAISAJE URBANO NATURAL.

El relieve de la zona es plano, los terrenos colindantes están destinados al cultivo. Por lo que la vista es abierta en tres de sus costados tomando en cuenta que el costado Norte se encuentran edificaciones de la F.M.O. al costado Sur se observa la cadena costera y la vista más impresionante es la del costado Poniente donde se aprecia el volcán Chaparrastique de San Miguel.

Las áreas de desarrollo físico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental son las siguientes:

- ✚ Con respecto a toda la F.M.O. El ex edificio de Académica fue el primer edificio construido, el cual funcionaba como área administrativa y cubículos de la mayoría de los departamentos de la Facultad, provocando de esta manera hacinamiento de personal. Actualmente alberga el Dpto.de Ciencias Económicas, Sección Letras, Educación, Psicología, Filosofía, Idiomas, y Sociología.

3-2003-
 N



Primer Edificio Construido en la F.M. O. (Riñón)

- Área Académica:** El área académica comprende aulas, laboratorios, auditorium, los diferentes espacios dentro de los departamentos y la Biblioteca. El área está mal distribuida ya que no se encuentra en una sola zona sino q se encuentra en forma dispersa dentro de la facultad generando problemas de identificación. En la figura 6 se presenta una serie de imágenes de las diferentes zonas del área Académica de la Universidad.

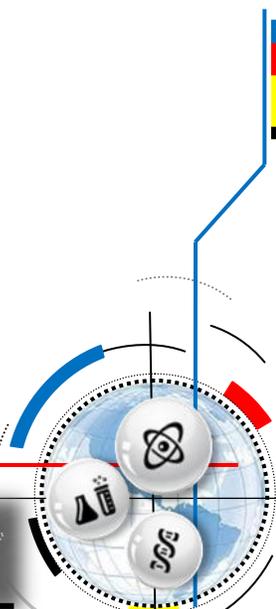




Fig. 6



- ✚ **Área de Estacionamiento:** El estacionamiento tiene tres segmentos; el primero lo encontramos en la entrada el cual es utilizado por los estudiantes, el segundo se ubica frente al ex – edificio Administrativo (Riñón) y es utilizado por el personal Administrativo y docente, el tercero ubicado frente a los edificios de Medicina el cual es utilizado por estudiantes y personal docente.

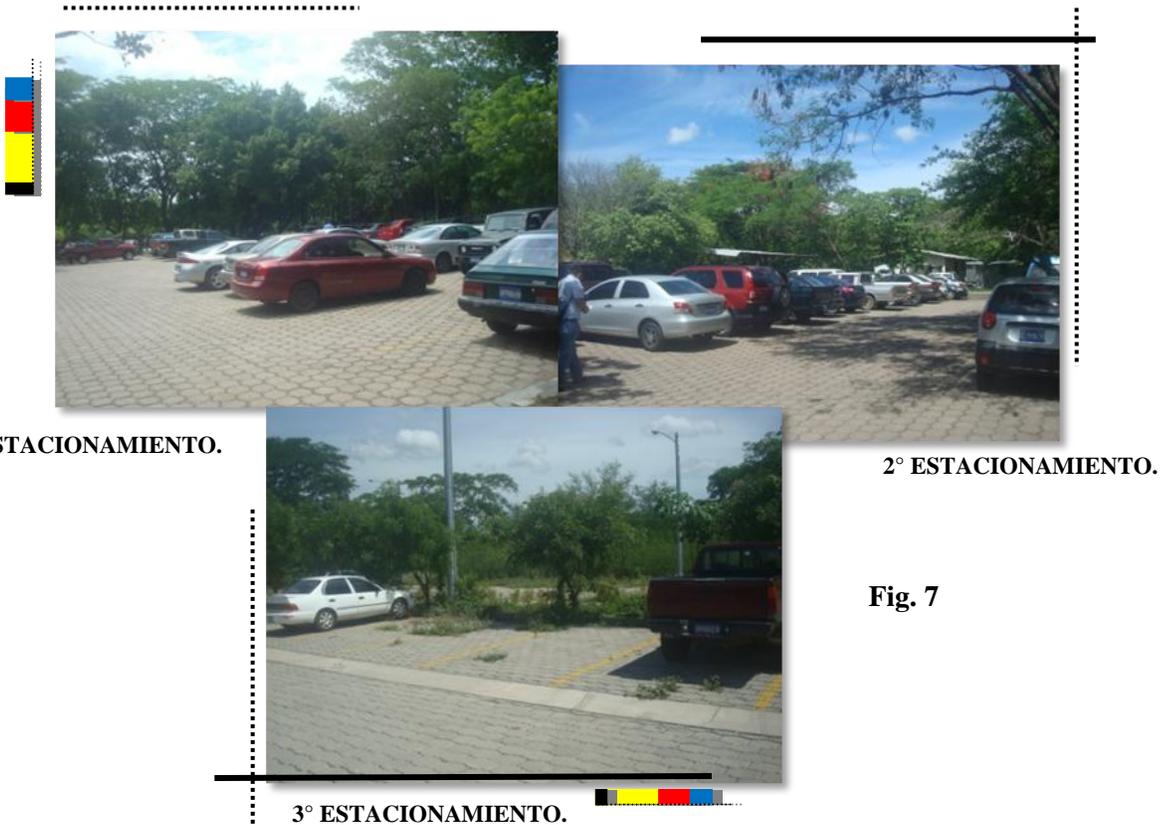
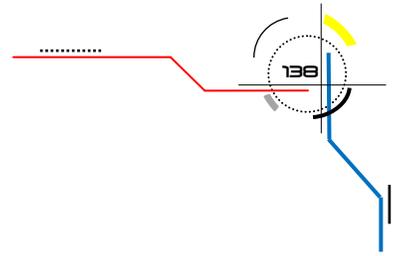


Fig. 7



3.2 ANALISIS URBANO.

3.2.1 USO DE SUELO.

Podemos entender el uso de suelo como la característica o calificación que se le asigna al uso de un espacio, para el cual fue construido. Para efectos del análisis se han agrupado los diversos usos dentro del Campus Universitario, entre los cuales podemos mencionar: **Uso de suelo académicos, Administrativos, Recreativos, Deportivo, De Reserva Ecológica, Servicios Complementarios y de Equipamiento.** De manera que, determinando su uso nos ayudara para sustentar la relación de compatibilidad de las actividades y la tendencia de ocupación y crecimiento en el área física dentro de la facultad.

- ✚ **Uso de suelo académico:** Se desarrollan actividades específicas de enseñanza-aprendizaje e investigación y práctica, como son desarrollo de clases, laboratorio, etc. Incluye los edificios de los diferentes departamentos, donde se regula y maneja el desempeño de cada sección con sus respectivos espacios para aulas y laboratorios.





Imágenes muestran espacios de uso académico como el modulo de aulas de Ing. y Arq. (1), interiores de aulas de clases de ciencias jurídicas (2), y departamento de la sección de la carrera de Ing. y Arq. (3).

Fig. 8

Uso de suelo administrativo: La conforma el área donde se controla y maneja lo referente a la administración de la F.M.O; tanto a nivel general como a nivel específico.



Imagen 13: Edificio de Admón. Académica



Imagen 14: Área administrativa de la FMO



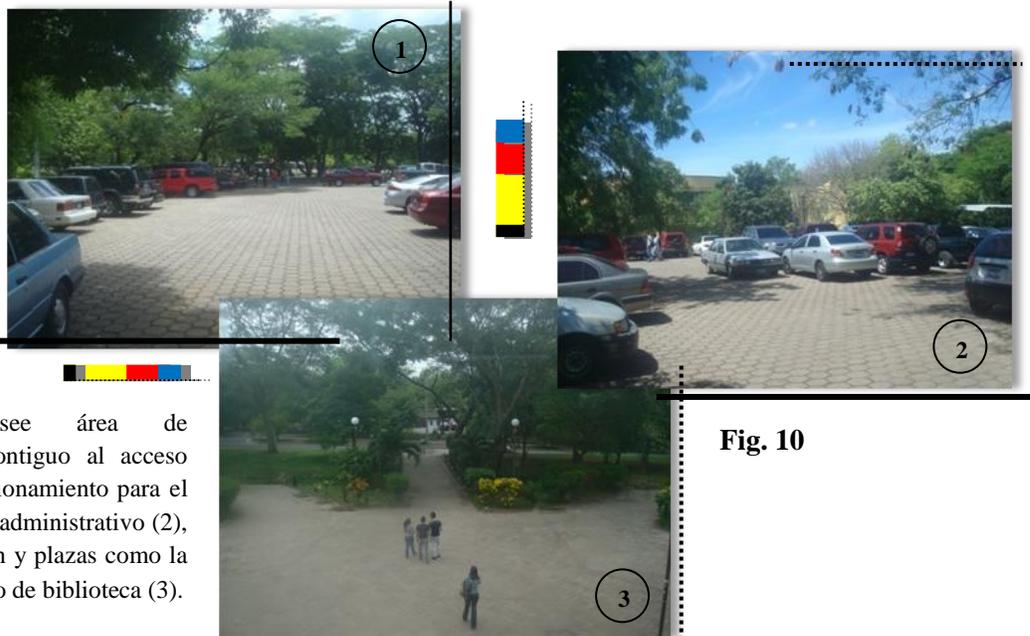
✚ **Uso de Suelo de Servicios Complementarios:** Se realizan actividades complementarias y de apoyo, incluye los establecimientos dedicados a prestar toda clase de servicios a la población universitaria como son las que se desarrollan en los espacio de: la biblioteca, en el taller de carpintería, fotocopiadoras, cafetería, etc.



Fig. 9

Los espacios de apoyo dentro de la facultad cumplen una función muy importante como el área de cafeterías (1), Fotocopiadoras (2) y la librería universitaria (3) como se muestran en las imágenes.

✚ **Uso de Suelo de Equipamiento:** Está constituido por las plazas y los estacionamientos y áreas de circulación que posee la facultad; necesaria para el desplazamiento de automóviles y peatones a lo largo del campus. Sirviendo de conexión entre las distintas instalaciones físicas.



La FMO posee área de estacionamiento contiguo al acceso principal (1), estacionamiento para el personal docente y administrativo (2), áreas de circulación y plazas como la del frente al edificio de biblioteca (3).

Fig. 10

Uso de suelo Agrícola: lo constituyen el departamento de CC. Agronómicas.

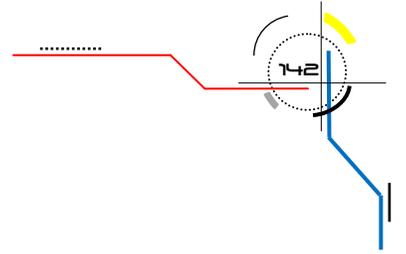


Imagen 15: campus agrícola CC. Agronómicas

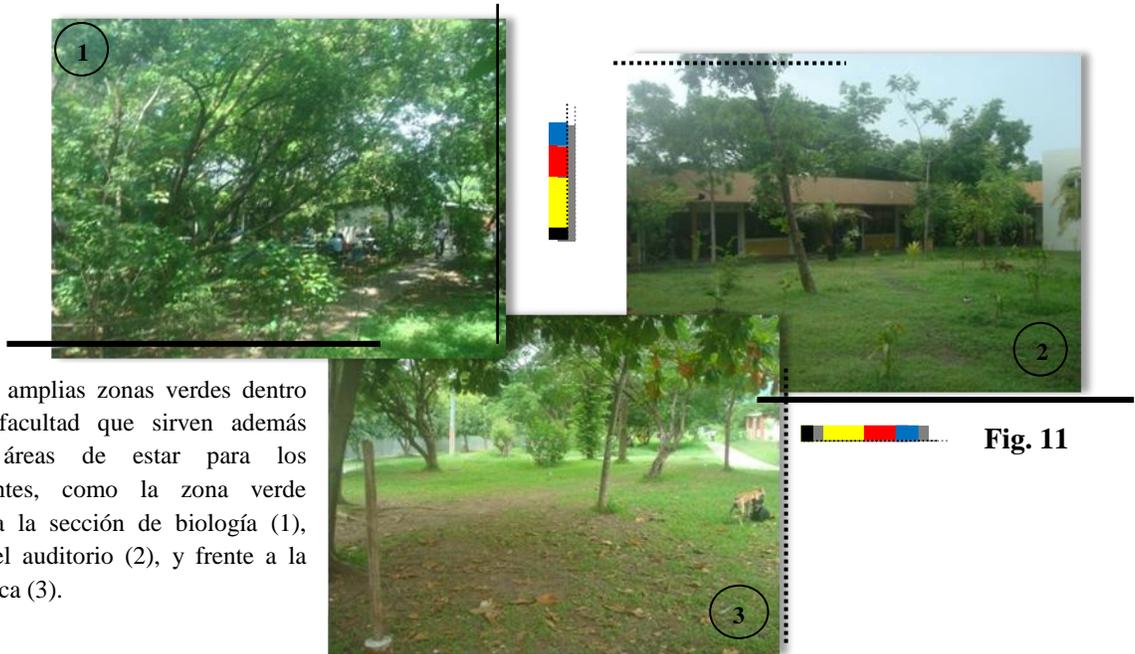


Imagen 16: Establos



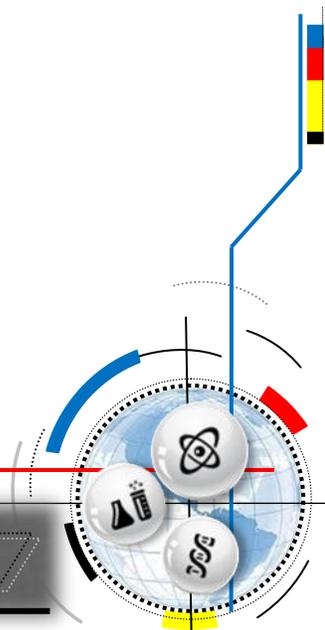


Uso de suelo de Zona Verde: Lo constituyen todos aquellos espacios abiertos de zona verde que posea la facultad.



Existen amplias zonas verdes dentro de la facultad que sirven además como áreas de estar para los estudiantes, como la zona verde frente a la sección de biología (1), atrás del auditorio (2), y frente a la biblioteca (3).

Fig. 11



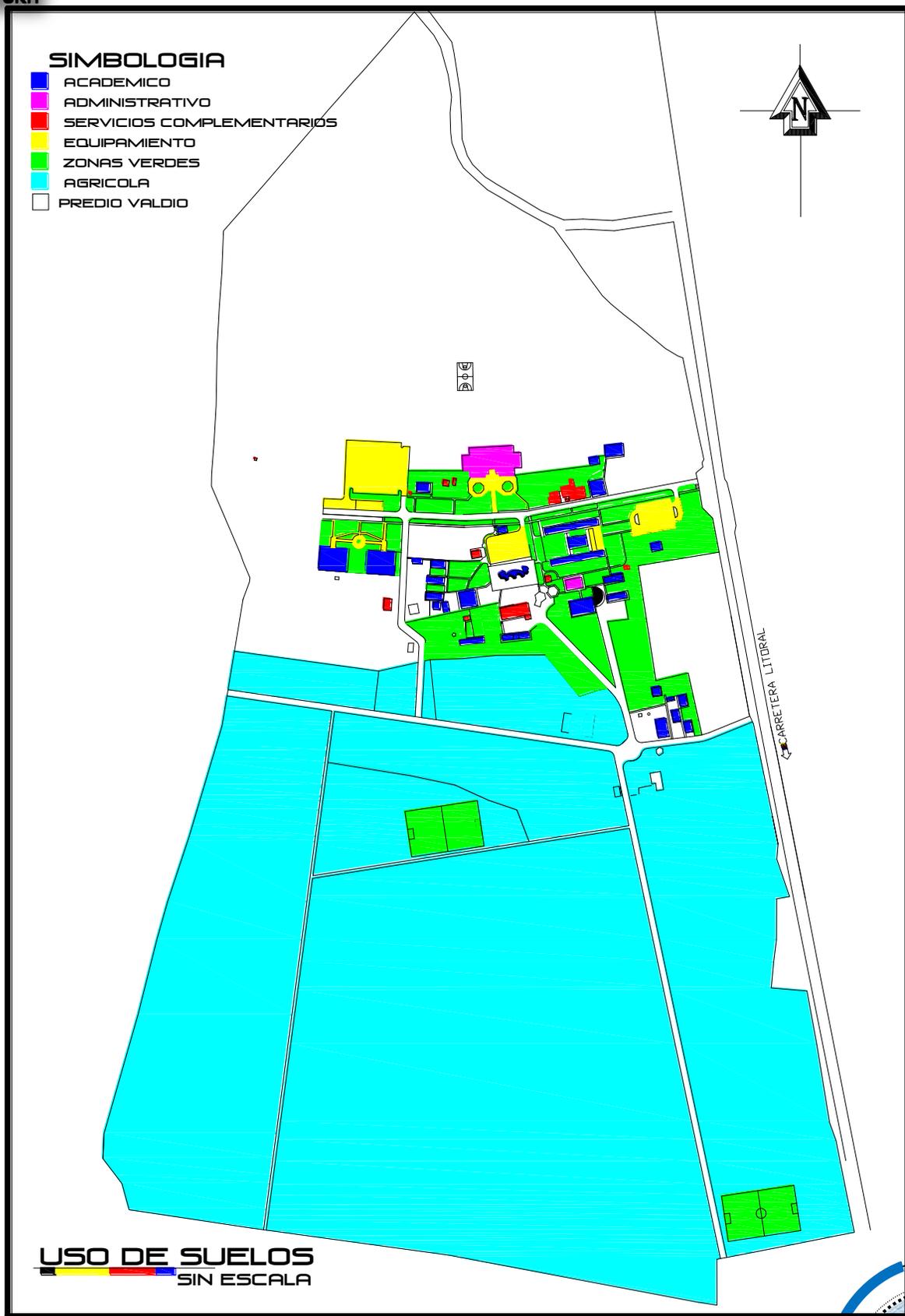
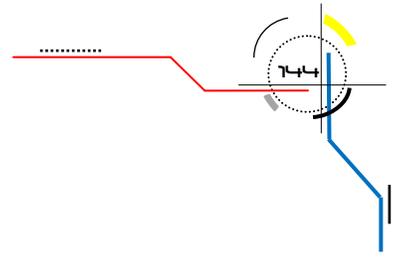


Fig. 12



3.2.2 SISTEMA VIAL.

PRIMARIAS.



Imagen 17: Carretera Litoral

El sector cuenta con un sistema vial eficiente, ya que colinda con la carretera del litoral, la cual es una arteria principal, pues comunica con varios departamentos, esta se encuentra en buen estado y es una de las principales carreteras del país.

SECUNDARIAS.

Como calles secundarias podríamos definir la vía de comunicación interna de la facultad la que desde el acceso principal conecta los estacionamientos y otras áreas; se encuentra adoquinada y en un bueno estado, además de ser muy útil para la población universitaria.



Imagen 18: Calle principal UES



TERCIARIAS.



Imagen 19: Calle Agronomía

La calle de tercer orden se encuentra al interior del terreno de la Facultad por el acceso en el área de agronomía comunicando además con otras zonas de la F.M.O, cuyo material en los primeros metros al acceso del área de agronomía en estado mejorado y luego de tierra y se

encuentra en un estado regular presentando problemas sobre todo en la temporada invernal.

El recorrido desde el área urbana del municipio de San Miguel hasta la FMO es a través de la Carretera Panamericana, por la principal vía de acceso a la carretera el Litoral, sobre la cual circula transporte Urbano, haciendo el recorrido de la colonia Chaparrastique y tiene su meta a unos pocos kilómetros al sur de la Facultad.

También podemos encontrar la siguiente división:

Accesos Principales y Secundarios.

El acceso principal de la facultad (es por la carretera el Litoral) entrada que nos lleva al parqueo y a todos los edificios y el acceso secundario es por la entrada al Departamento de Ciencias Agronómicas.



Imagen 20: Acceso principal FMO.



Imagen 21: Acceso secundario (Agronomía).

Accesos Peatonales y Vehiculares

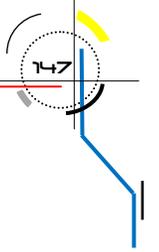
El acceso a la Facultad también se ubica sobre la carretera el litoral; tanto peatonal como vehicular, el acceso peatonal a los departamentos se hace por las sendas internas, las cuales comunican a todos los departamentos y otras áreas.



Imagen 22: Acceso peatonal principal FMO.



Imagen 23: Acceso agronomía.



Existen dos paradas de buses, las cuales están ubicadas frente al acceso principal de la Facultad, sobre la Carretera al Litoral.



Imagen 24: Parada de autobuses frente a la universidad

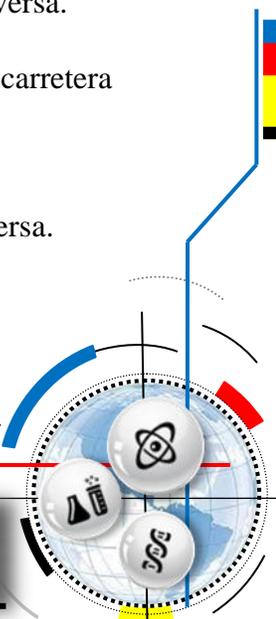
Rutas de Buses

Buses urbanos.

- La ruta 90F, se hace su recorrido desde la colonia Chaparrastique, cruzando por el centro de la ciudad hasta llegar aproximadamente 2 km. Después de la FMO.

Buses interurbanos.

- La ruta 373, que hace su recorrido de San Miguel hacia Usulután y viceversa.
- La ruta 101, hace su recorrido de San Miguel hacia San Salvador, por la carretera del Litoral.
- La ruta 320 que hace su recorrido de San Miguel hasta el CUCO y viceversa.



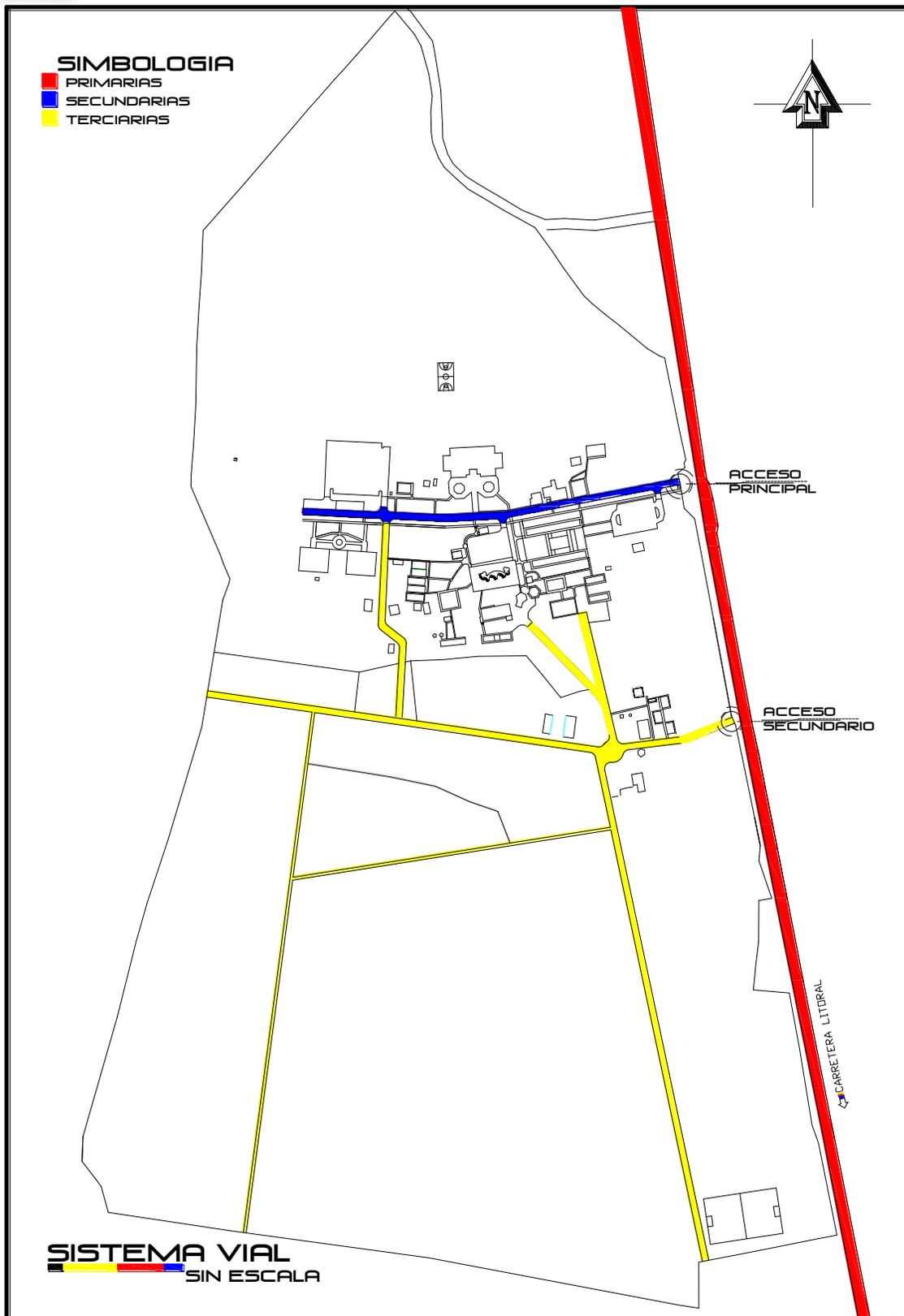


Fig. 13

3.2.3 INFRAESTRUCTURA.

La F.M.O está organizada en cuanto a su infraestructura, de tal manera que se pueden identificar básicamente el área Administrativa, Académica, módulo de aulas y el campo experimental. El desarrollado de la Facultad actualmente maneja un eje perpendicular principal y uno secundario con acceso por la carretera desde el área urbana de la ciudad hacia la facultad.

Comprende edificios de un nivel, dentro de los que podemos encontrar (figura 14):

Módulos de aulas.

Servicios sanitarios.

Auditórium.

Edificios de administración académica.

Laboratorios experimentales de química, física y biología.

Cafetines.

Fotocopiadoras.

La librería universitaria. etc.



Fig. 14

✚ Cuenta además, con edificios de dos niveles donde se encuentran:

Las oficinas del Decanato,

Proyección Social,

Planificación

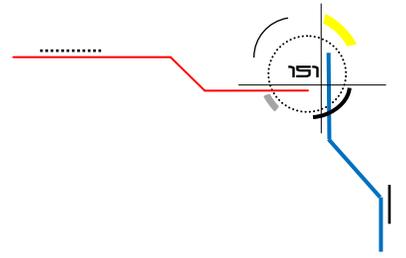
Laboratorios de cómputo sala de Internet,

Sala de reuniones

Oficinas de los servicios de la facultad

Edificio de Medicina.

Edificio conocido como el riñón (por la forma orgánica que posee).

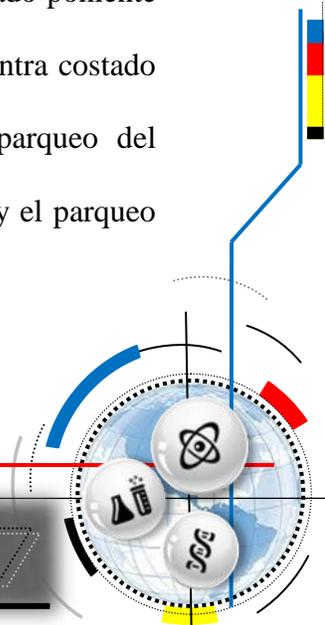


Dentro de la facultad se encuentran 4 edificios de 2 niveles en donde se albergan diferentes actividades, edificios de medicina (1), edificios de biblioteca (2), ex edificio administrativo “el riñón” (3)

Fig. 15

Cabe mencionar que dichas secciones dentro de la facultad han crecido de manera desordenada y dispersa; a falta de planes para ordenar el desarrollo físico dentro de la Facultad.

Las circulaciones que se integran a las diferentes áreas de la Facultad cuenta con cuatro zonas de parqueo (parque general para estudiantes que se encuentra en el lado poniente costado sur de la facultad) para el parqueo de los administrativos se encuentra costado norte del edificio del riñón (conocido por su forma orgánica), y el parqueo del Departamento de Medicina que esta al poniente del edificio de Biblioteca y el parqueo de Agronomía que esta al costado sur del departamento.



Cuenta con cancha de fútbol al costado sur del dpto. de Agronomía y una en el sector poniente de los campos de Agronomía.

También existe una cancha de baloncesto al costado norte del edificio de la biblioteca.



Imagen 25: Cancha de baloncesto.

En el sector de agronomía, con su campus experimental ocupa la mayor parte del terreno de la F.MO, cuenta con:

Campo experimental.

Los establos.

Porquerizas.

Lecherías.

Invernadero.

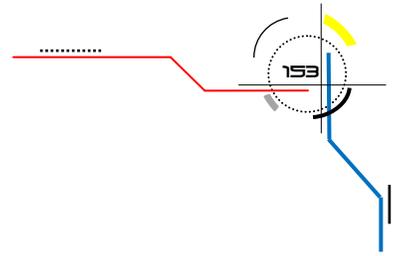
Área agrícola.

Viveros.

Aulas, área administrativa (dpto. de agronomía)



Imagen 26: Sector Agronomía.



La investigación de las actuales instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria Oriental marcan las distintas redes de infraestructura. Entre las infraestructuras de servicio público, colectivo e individual podemos encontrar:

Red de Energía Eléctricas.

Agua Potable.

Aguas Lluvias.

Red Telefónica.

De las cuales el Campus Experimental solo cuenta con: energía eléctrica y telefonía.

Además se cuenta con elementos que complementan la infraestructura de las zonas.

INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

Agua potable.

Se abastece de agua proveniente de dos pozos que están ubicadas dentro del terreno.

El agua es impulsada por medio de dos bombas de 1 caballo de fuerza cada una, la zona del departamento de Ciencias Agronómicas cuenta con tanques para el almacenamiento de agua y posteriormente es distribuida a diferentes espacios, sin tomar en cuenta la zona del área agrícola, ya que esta se abastece por medio de una bomba ubicada en el río el jute, distribuida para riego y drenaje de las parcelas de cultivo del campo experimental.



Aguas negras.

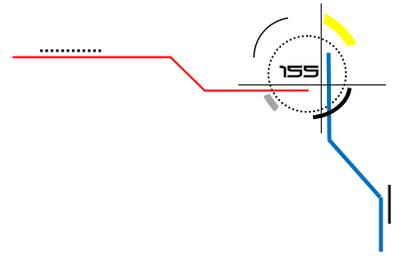
Las aguas negras, se distribuyen de la siguiente manera, cada batería de servicios sanitarios cuenta con fosa séptica y pozo sumidero, donde desembocan las mismas, ya que la red de aguas negras de la Ciudad no llega hasta el terreno.

Los servicios sanitarios del módulo de aulas se conectan a una fosa séptica cerca de la entrada principal de la Facultad, la cual está saturada y tiene rebalse.

Al costado poniente de los edificios de Medicina se ubica otra fosa séptica que funciona para esa zona, al costado norte del edificio de biblioteca cuenta con otra fosa séptica y recientemente construida la fosa ubicada al oriente de las aulas de profesorado.

Aguas lluvias.

La FMO cuenta con un sistema de drenajes de aguas lluvias de caja tragantes sobre la calle del acceso principal, de algunos de los edificios las aguas se evacuen en cajas con parrilla y del resto de los edificios se desalojan por caída libre, directamente hacia el terreno generando un estacionamiento de áreas lodosas, provocando contaminación visual y ambiental, las aguas corren superficialmente siguiendo las escorrentías naturales del terreno hasta consumirse en el mismo.



INSTALACIONES ELECTRICAS

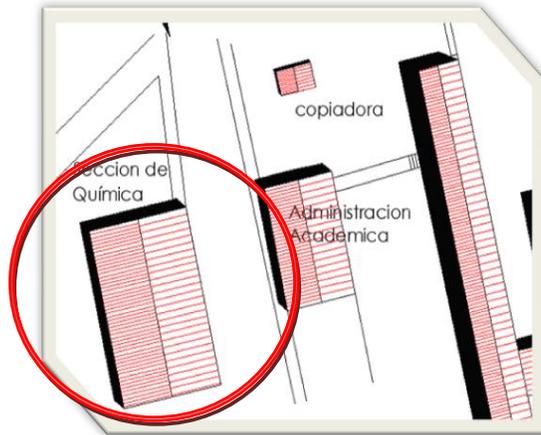
Energía Eléctrica

Existe la infraestructura necesaria para la distribución de energía eléctrica, abasteciendo internamente a cada edificio, así como al alumbrado público ubicado a lo largo de la calle de acceso interna, plazas y estacionamientos.

Infraestructura Utilitaria entre estas se encuentran: parada de autobuses, señales de tránsito (horizontales y verticales), alumbrado público, etc.

Además se pueden encontrar mobiliario urbano como basureros, bancas y mesas en distintas áreas dentro del campus.

3.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES



Este se encuentra ubicado al sur del Campus, exactamente atrás del área de Administración Académica

Imagen 27. Ubicación de la sección de química



Fig. 16. Aulas de química y farmacia.



3.3.1 SECCION DE QUÍMICA Y FARMACIA

Se presenta una descripción del estado actual del departamento de Química y Farmacia, sus exteriores, materiales con los que está construido y equipado.

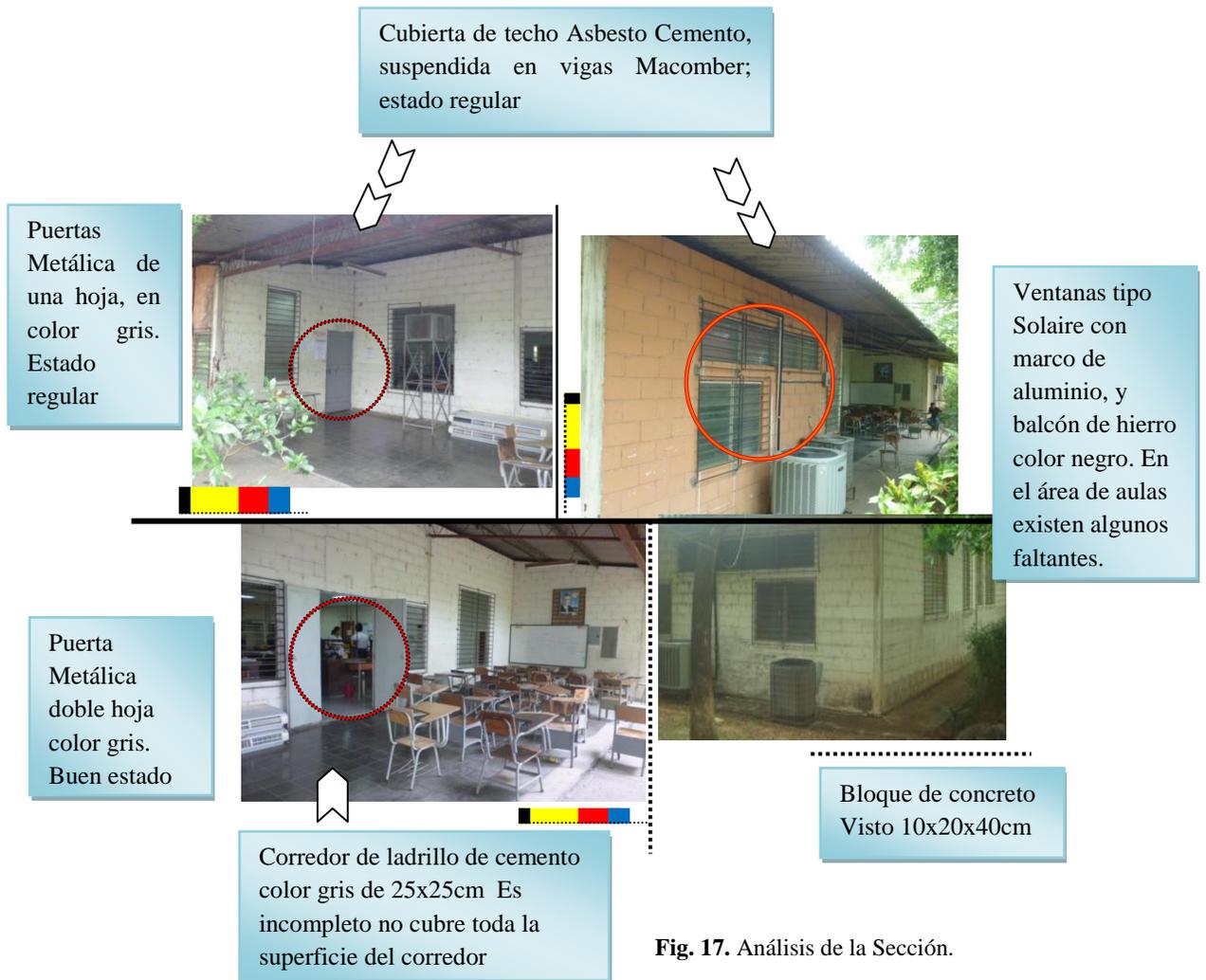
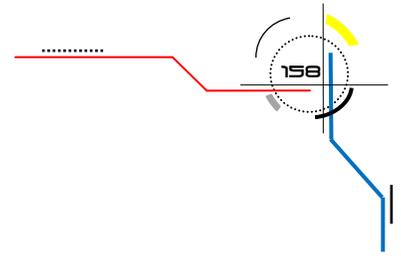


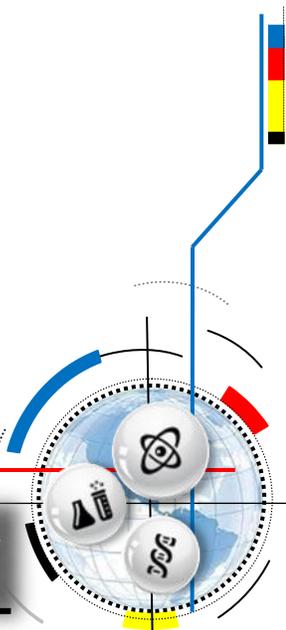
Fig. 17. Análisis de la Sección.



El interior de la sección de Química y Farmacia está constituido por los siguientes espacios:

- Área de cubículos para docentes del departamento de Química y Farmacia y un espacio para la Secretaria.
- Sala de laboratorio con 8 mesas de trabajo, con capacidad para 6 equipos de trabajo por mesa
- Área del Laboratorio de Química, que cuenta con:
 - Instalación de Gas
 - Instalaciones de Agua Potable
 - Instalaciones de Conexiones Eléctricas
- Un laboratorio pequeño con 1 mesa de trabajo
- Una bodega de reactivos, material y equipo de laboratorio
- Ducha y servicios sanitarios, femeninos y masculinos.

A continuación veremos una serie de imágenes que desarrolla el análisis de cada uno de los espacios que comprende la sección de Química.



Espacio 1

Área de cubículos para docentes del departamento de Química y Farmacia y un espacio para la Secretaria. Esta sección consta de 12 docentes.



Espacio 2

Sala de laboratorio con 8 mesas de trabajo, con capacidad para 6 equipos de trabajo por mesa.



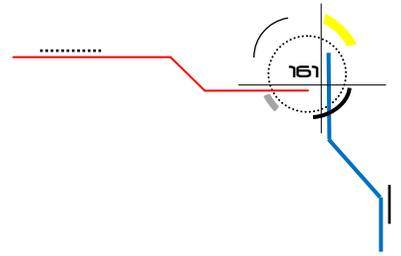
Fig. 18. Laboratorio de Química.

- Detalle de las instalaciones que son necesarias para realizar prácticas de laboratorios:

- Instalación de Gas
- Instalaciones de Conexiones Eléctricas
- Instalaciones de Agua Potable

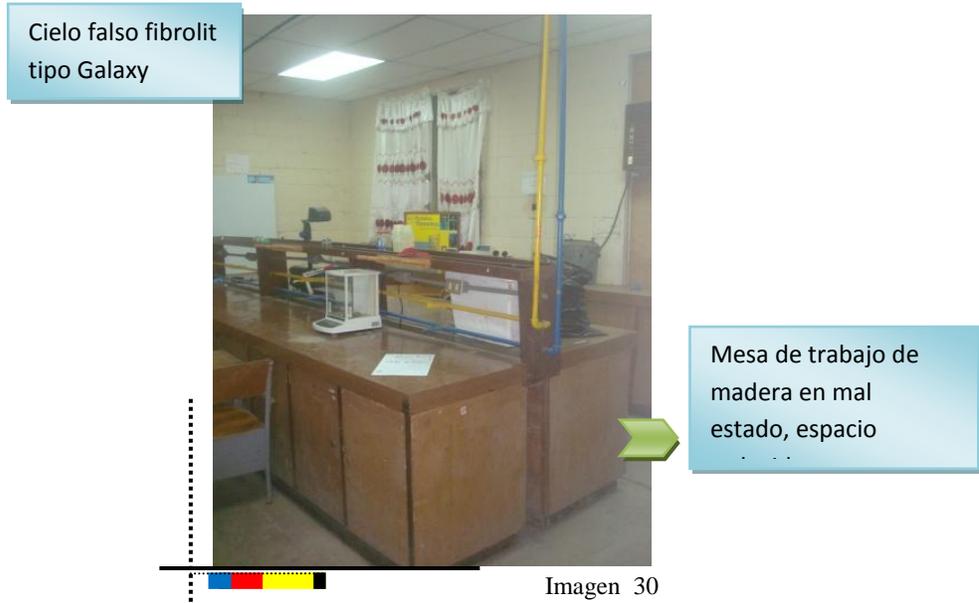


Imagen 29. Instalaciones.



Espacio 3

Un laboratorio pequeño con 1 mesa de trabajo



Espacio 4

Un cuarto de balanza analítica

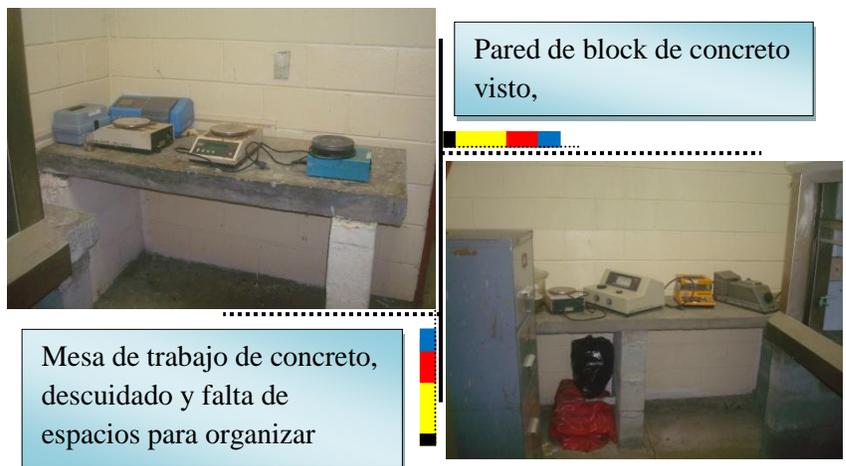
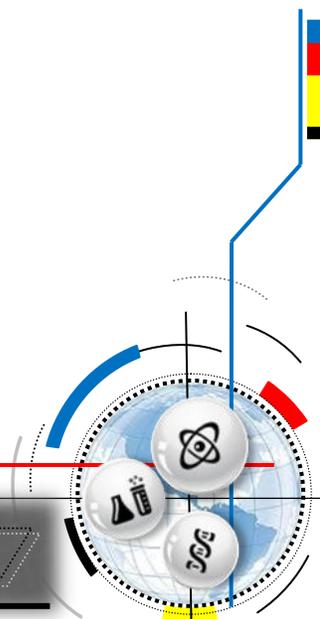


Fig. 19. Equipos varios.



Espacio 5

Una bodega de reactivos, material y equipo de laboratorio

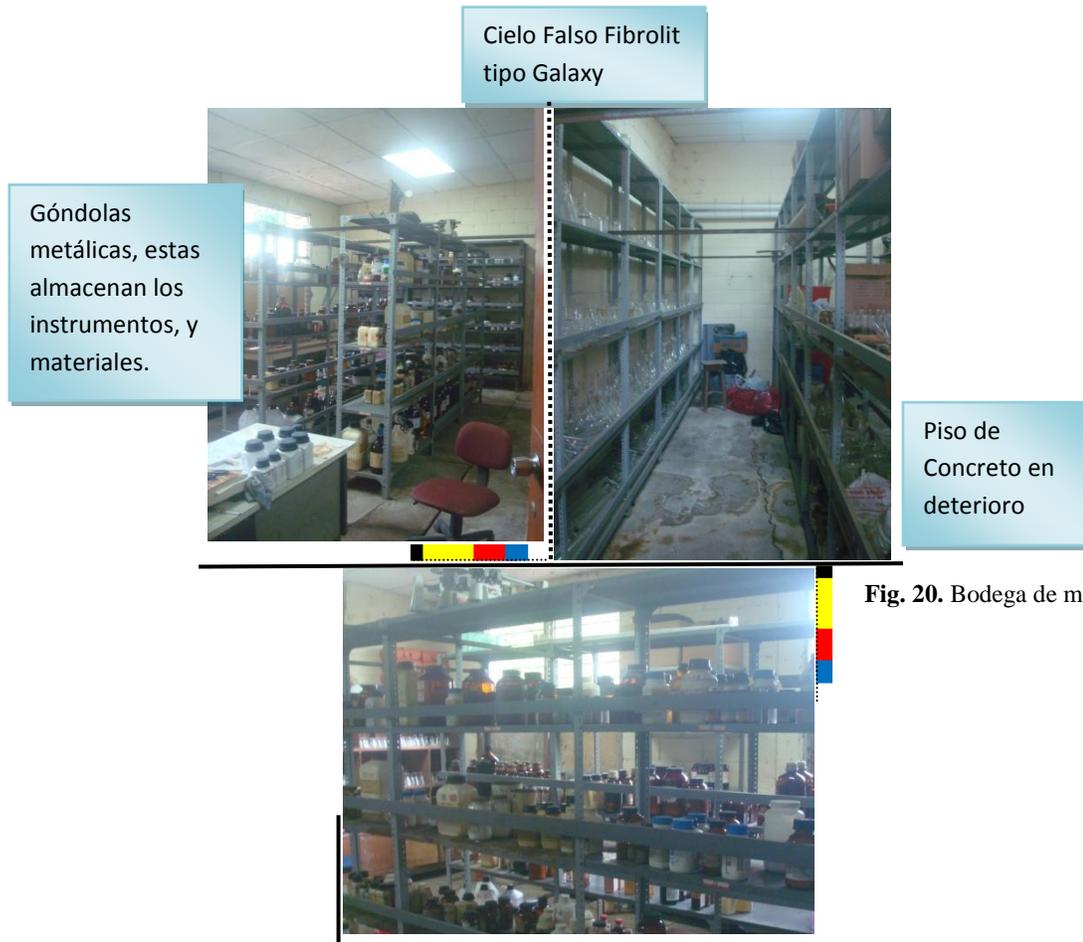


Fig. 20. Bodega de materiales.

Espacio 6

Ducha y servicios sanitarios, femeninos y masculinos.



Fig. 21. Baños y duchas.



3.3.2 SECCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Se encuentra ubicado al Norponiente de la Facultad, se encuentra detrás del aula 22 camino hacia el laboratorio de suelos y/o edificios de Medicina, y frente el departamento de Ciencias Naturales y Matemática

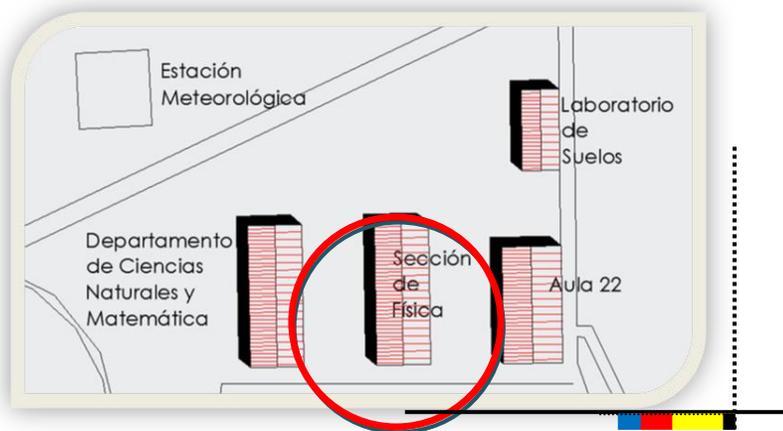


Imagen 31. Ubicación de la Sección de Física

Está formado con los siguientes espacios

- Cubículos para Docentes de la sección de Física.
- Bodega de equipo de laboratorio.
- Laboratorio I, contiene 4 mesas de trabajo con capacidad de 6 personas por mesa.
- Laboratorio II, contiene 4 mesas de trabajo con capacidad de 6 personas sentadas.

SECCION DE FISICA



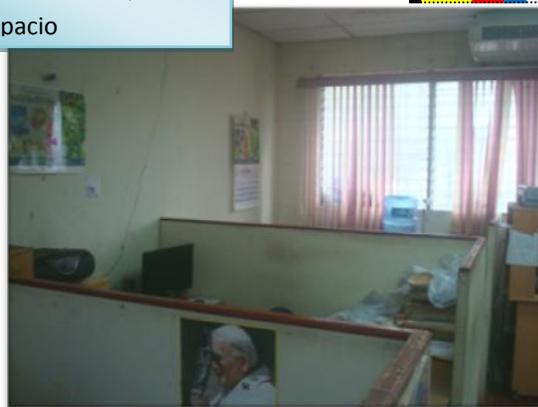
Fig. 22. Sección de Física.

Se analizará el interior de la sección de Física, se describirá el estado actual de los espacio que componen esta sección.

Espacio 1

Área de Cubículos de docentes de la sección de Física de 8 docentes y 1 responsable de Laboratorio y Bodega, por la falta de espacio dentro de la sección de Física no todos los docentes poseen un cubículo de trabajo.

Cubículos de docentes
H=1.20mt de Tabla roca,
grosor de 0.10mt, falta
de espacio



Cielo Falso Fibrolit
Tipo Galaxy



Pared de block
de concreto,
R.A.P



Ventanas Tipo Solaire con
marco de aluminio

Fig. 23. Cubículos Docentes.

Espacio 2

Bodega de equipo de laboratorio.



Góndola Metálica,
almacena gran cantidad
de materiales a utilizar
para experimentos



Falta de espacio
para bodega,
archivero, etc..



Piso de cemento
color rojo 25x25cm

Fig. 24. Bodega Sección de Física.

Espacio 3

Laboratorio I, contiene 4 mesas de trabajo con capacidad de 6 personas por mesa



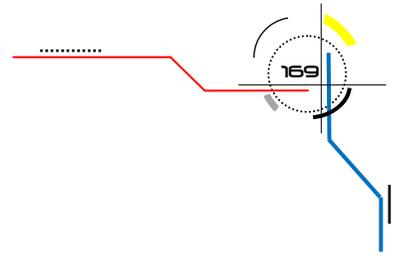
Imagen 32. Laboratorio 1 de Física.

Espacio 4

Laboratorio II, contiene 4 mesas de trabajo con capacidad de 6 personas sentadas.



Imagen 33. Laboratorio 2 de Física.



3.3.3 SECCION DE BIOLOGIA

Este está ubicado al sur-poniente de la Facultad, Cerca del costado derecho del ex edificio administrativo mejor conocido como el Riñón.

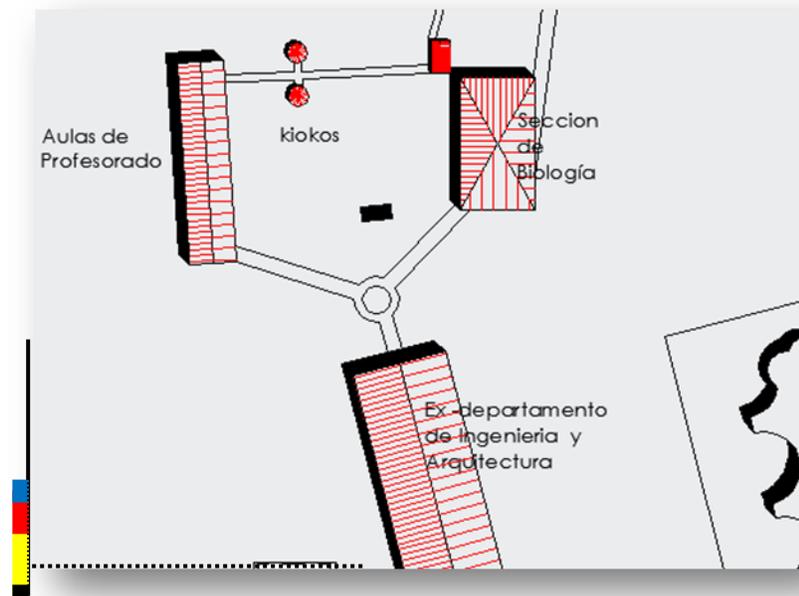


Imagen 34. Ubicación de la Sección de Biología

Esta sección está compuesta por los siguientes espacios

- Cubículos de docentes que son
- Un patio central
- Aula A
- Aula B
- Aula C
- Servicios Sanitarios masculinos y femeninos



- A continuación se detallan los espacios que comprende esta sección, haciendo una breve descripción de materiales que lo conforman.



Espacio 1

Cubículos de docentes, consta de 7 docentes, 1 Laboratorista, y un espacio para secretaria.

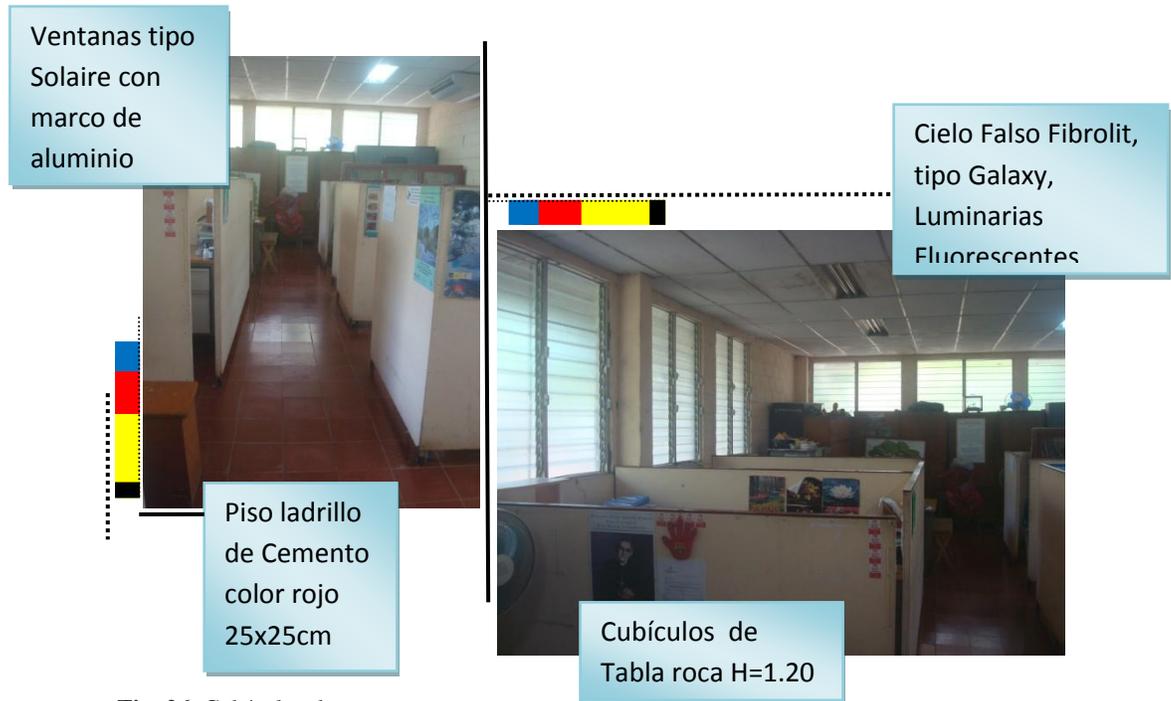


Fig. 26. Cubículos docentes.

Espacio 2

Patio central y servicios sanitarios

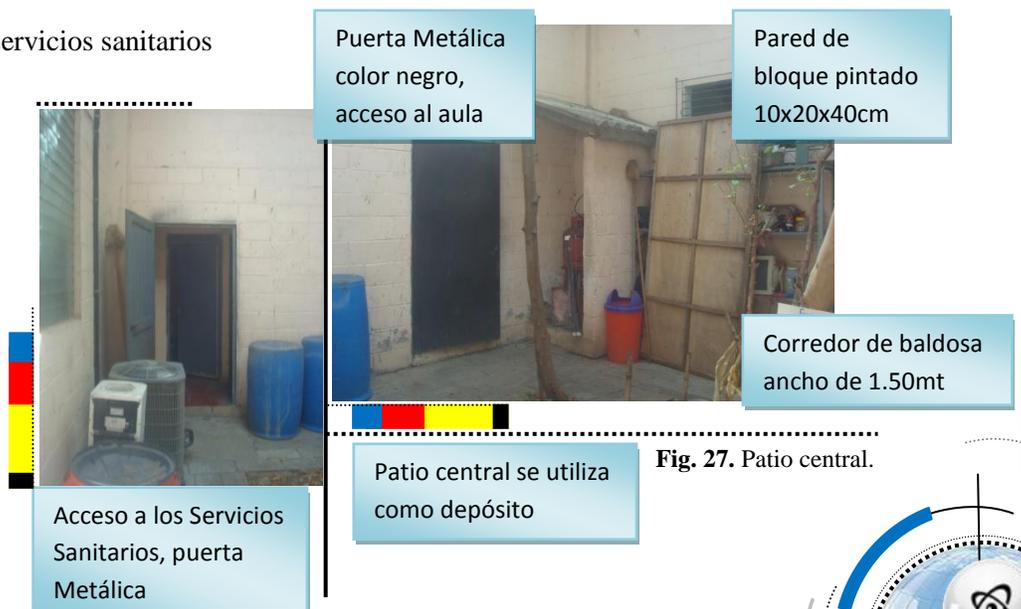


Fig. 27. Patio central.



Espacio 3

Aula A, Contiene 5 mesas con capacidad de 10 estudiantes por mesa.



Imagen 35. Aula "A" de Biología

Espacio 4

Aula B, Cuenta con 2 mesas largas a los extremos y al centro con 20 pupitres

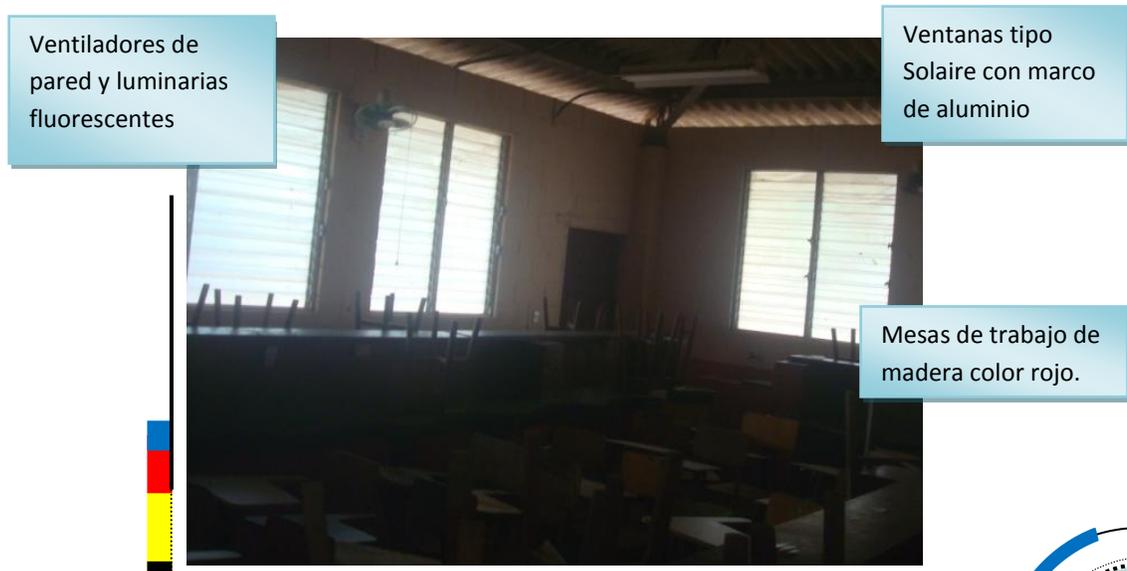
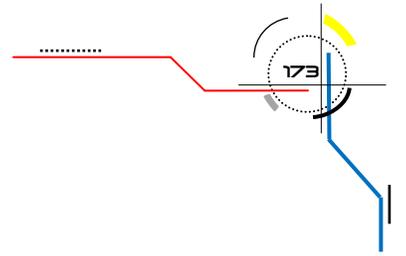


Imagen 36. Aula "B" de Biología



Espacio 5

Aula C,

Tiene capacidad para 25 estudiantes

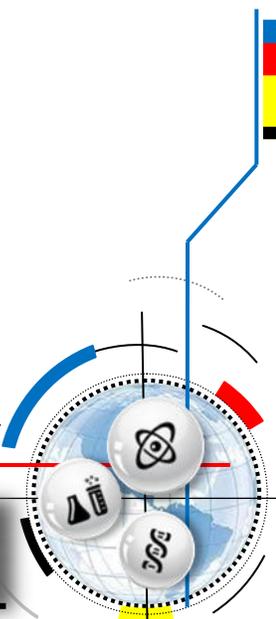
Ventanas tipo Solaire
con marco de aluminio

Esta aula no está equipada con las mesas de trabajo para realizar experimentos. Se observa que en el aula esta una cocina de mesa y el gas casero.



Piso ladrillo de
cemento color
rojo 25x25cm

Imagen 37. Aula "C" de Biología



3.3.4 ESTIMACION DE LA POBLACION DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

El siguiente cuadro presenta el número de personal docente que labora únicamente para el Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad de El Salvador, FMO.

Personal docente.	
Docentes Física	8
Docentes Química	6
Docentes Biología	7
Secretarias	2
Encargados de laboratorios	3
Total	26

Cuadro 11 Fuente: Departamento de Recursos Humanos, UES-FMO

A continuación también se presenta la estimación estudiantil inscrita en el primer ciclo del Departamento de Ciencias partiendo del año 2008 hasta corriente año.

Población estudiantil	
Total inscritos Ciclo I /2008	107
Total inscritos Ciclo I /2009	109
Total inscritos Ciclo I /2010	158
Total inscritos Ciclo I /2011	113
Total inscritos Ciclo I /2012	130

Cuadro 12 Fuente: Administración Académica.



3.4 ANALISIS DE SITIO.



Se entiende como análisis de sitio a la descripción de los caracteres que comprende el terreno donde se desarrollará la propuesta arquitectónica, es necesario conocer los aspectos naturales que afectan el comportamiento y fluidez del área de estudio.

El terreno propuesto está ubicado dentro del campus de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, con 1.5 mz de extensión (10,506.25 mt²). Algunos datos que se toman en cuenta son la rotación de sol a lo que se llama Asoleamiento, este es un análisis de la exposición al sol y la rotación de sombras que se pueden manejar en la propuesta de diseño, podemos mencionar también Vientos predominantes, Clima o Temperaturas que se dan en el terreno, Vegetación existente y las vistas que rodearan a la edificación.



Fig. 28



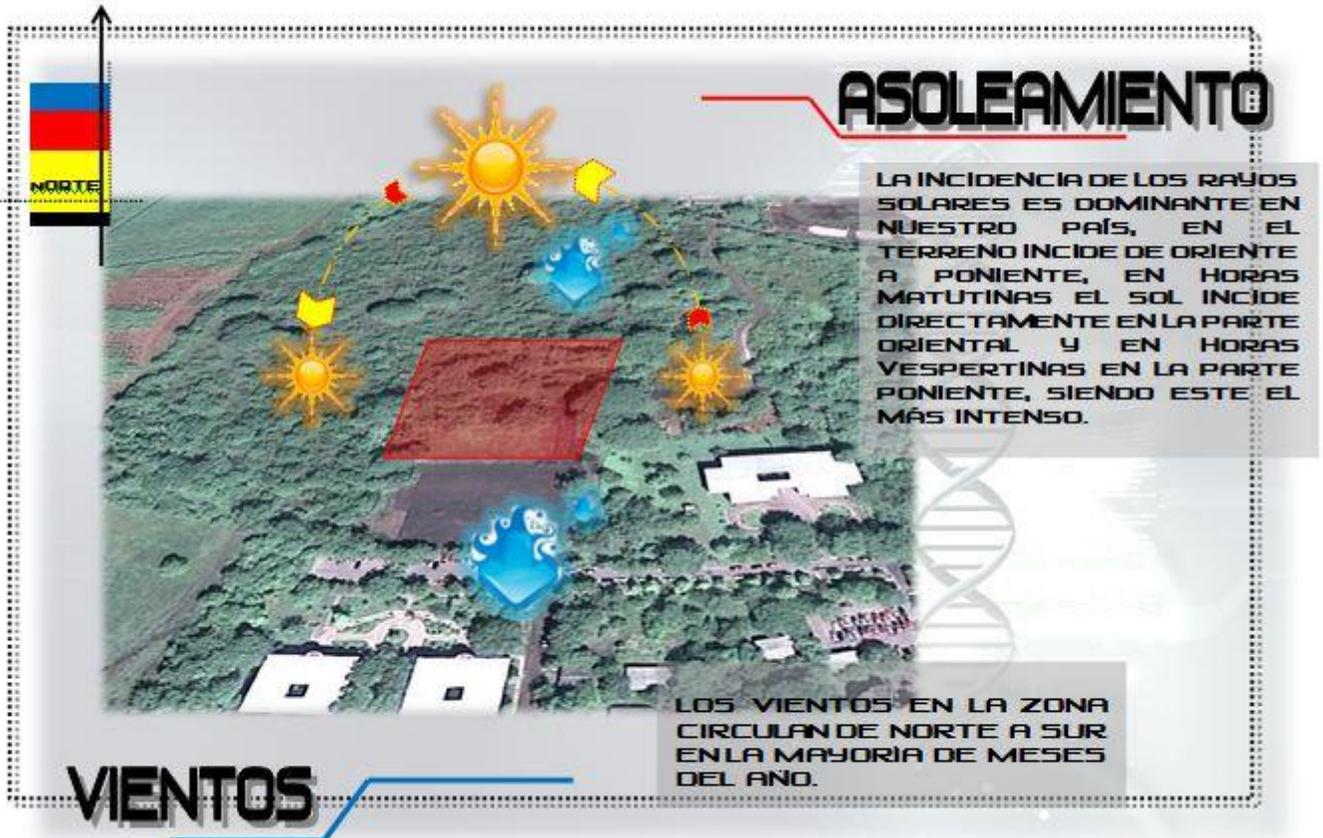


Fig. 29



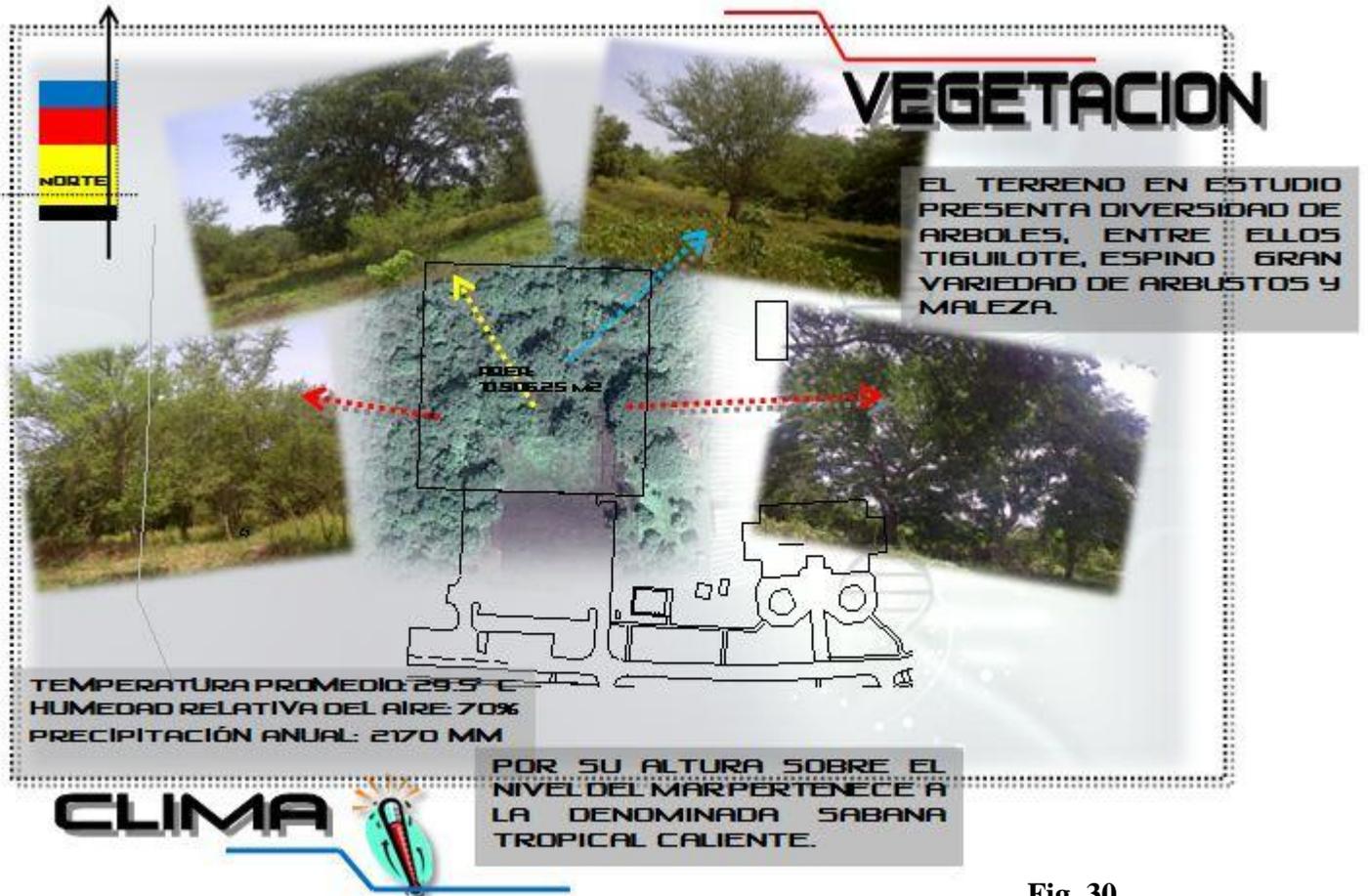


Fig. 30



TOPOGRAFÍA

LAS CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS QUE PRESENTA EL TERRENO EN ESTUDIO SON RELATIVAMENTE PLANAS YA QUE COMO SE OBSERVA EN LAS IMAGENES LAS PENDIENTES SON MÍNIMAS OSCILAN ENTRE UN 2% Y UN 6% LO CUAL NO DIFICULTA A LA HORA DE GENERAR LA PROPUESTA.

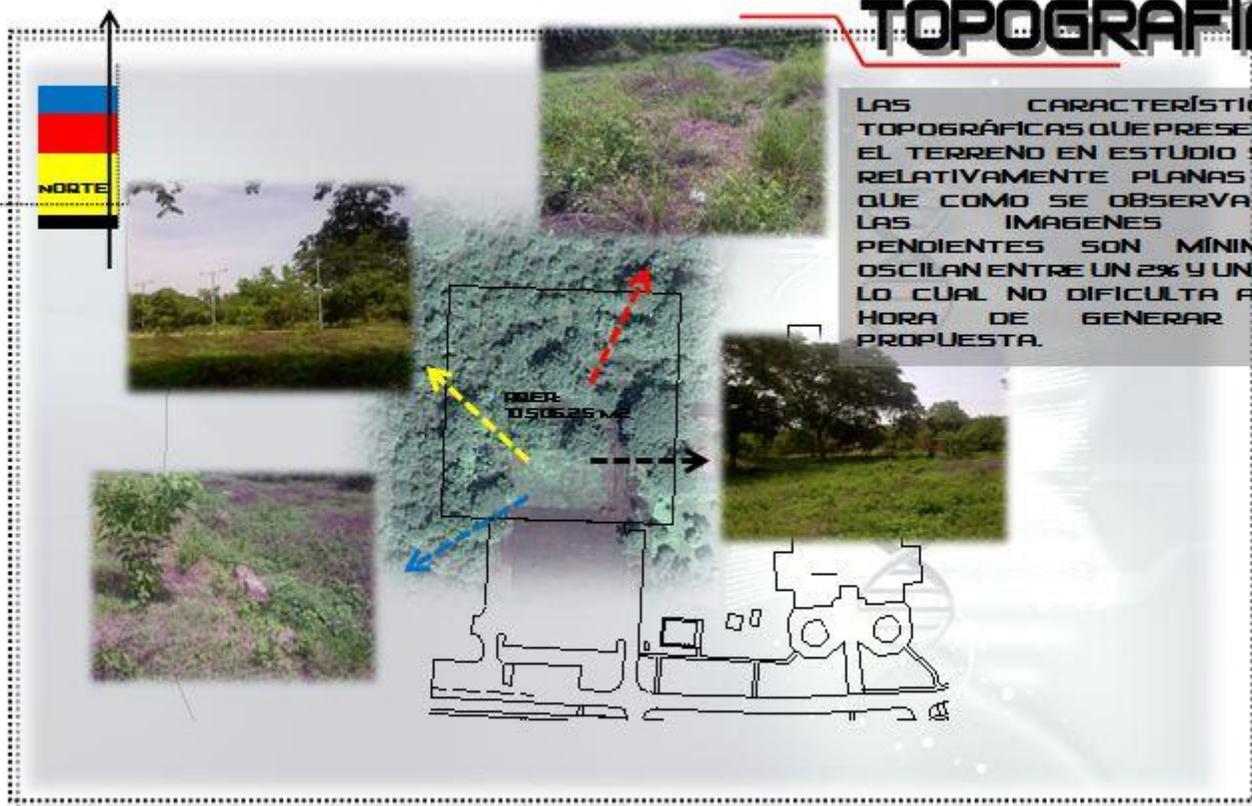


Fig. 31



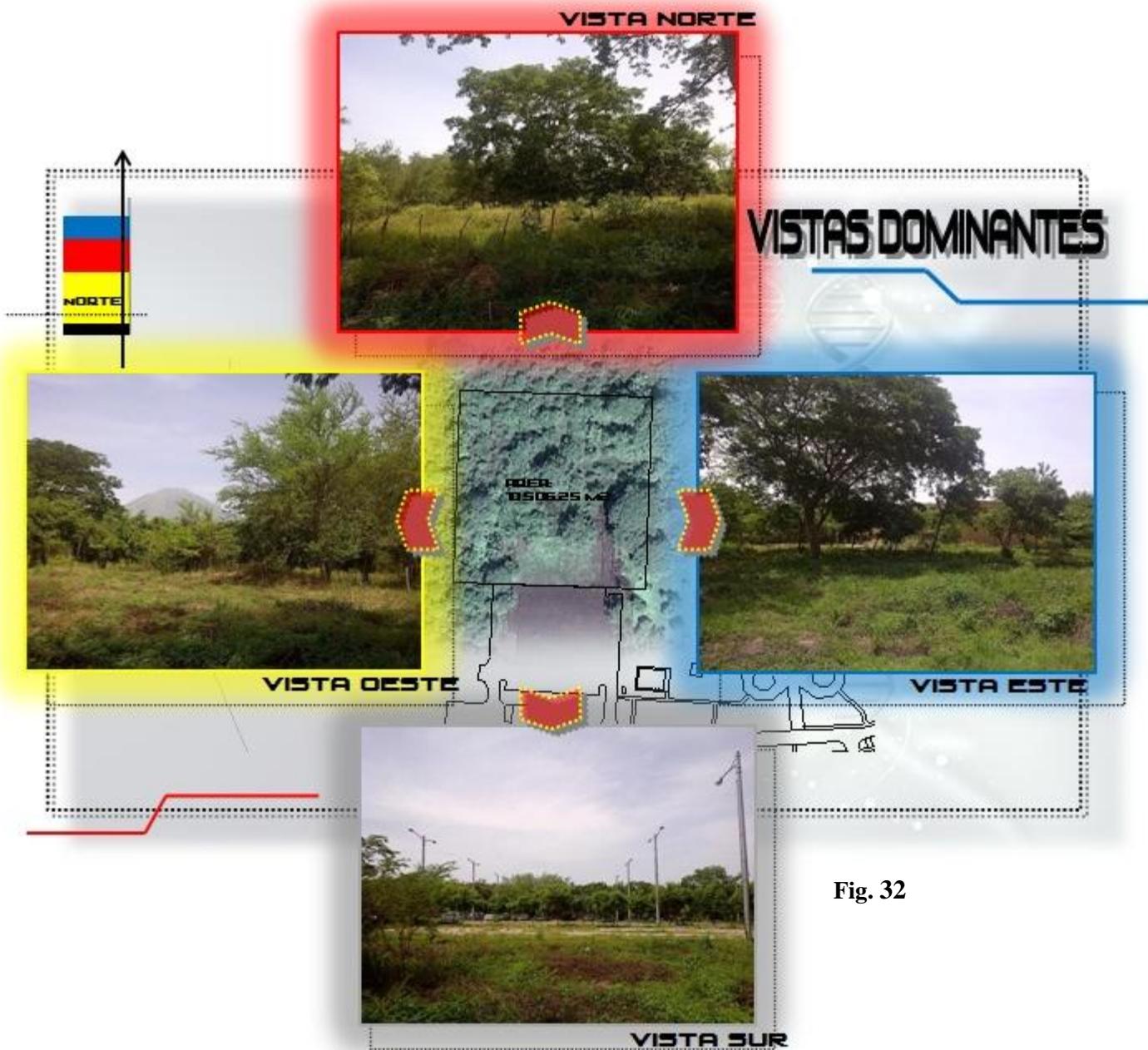


Fig. 32



ETAPA IV

PRONOSTICO

4.1 SINTESIS DE LA SITUACION.



DESCRIPCIÓN DEL USUARIO. Se describirán los tipos de usuarios que harán uso del espacio, de manera que se pueda identificar la relación existente entre los usuarios y espacio arquitectónicos, para definir los elementos básicos y las características que conformaran el carácter del proyecto de acuerdo con las actividades a desarrollar en cada uno de los ambientes.

Tipos de usuarios:

a). Docente.

b) Estudiantil.

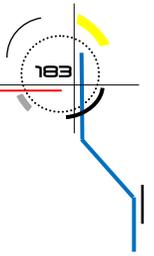
A. Docente.

1. Docente tiempo completo.

Son aquellos docentes que permanecen en el campus todo el día, cumpliendo una completa jornada laboral en su departamento respectivo, para atender a los estudiantes en consultas fuera de clase; por lo general realizan actividades complementarias a su labor administrativa, integrándose a comisiones y áreas de coordinación.

2. Docente medio tiempo.

Son aquellos docentes que por su mismo rol de trabajo, intercambia sus conocimientos prácticos con los teóricos, siendo esto muy importante ya que conoce el que hacer de su especialidad en el campo laboral, pertenece solo medio tiempo en el Campus.



3. Docentes hora clase. Estos al igual que el docente a medio tiempo, tiene un contacto directo con la práctica de su carrera y actividades afines, razón por la cual su tiempo en la enseñanza es limitado y sus clases la imparten en las primeras o ultimas horas del día y generalmente en horarios para estudiantes de los últimos años.

4. Instructores Son los estudiantes o profesionales jóvenes que en su etapa de formación se inclinaron por la enseñanza-aprendizaje, tiene acceso a la revisión de trabajos ex-aulas, permaneciendo en el departamento en determinadas horas del día.

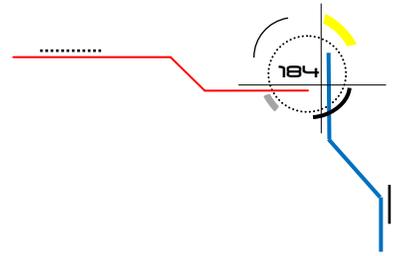
B. Estudiantil.

1. Estudiantes a tiempo completo. Son aquellos estudiantes de los primeros años que dedican el cien por ciento de su tiempo, a las actividades de estudio de su carrera, ya que la programación de sus actividades de aprendizaje se da en el lapso del día entre 7:30 a.m. y las 6:00 p.m.

2. Estudiantes a medio tiempo. Son los estudiantes que combinan su aprendizaje con el trabajo, siendo estos los que cursan los últimos años de su carrera, generalmente en las primeras horas del día (7:00a.m –8:30 a.m.) y al final de este (4:30p.m.-7:00p.m.), adaptándose su horario de estudio al del trabajo.

Los estudiantes ya sean a medio tiempo o a tiempo completo, necesitan de espacios al aire libre y áreas de estar, para realizar actividades de socialización y realización de trabajos de grupo.





Encargado de Laboratorio de Biología y Química.

Función General:

- ✚ Planificar, coordinar y controlar las actividades con el mantenimiento y custodia de Accesorios y documentos de laboratorio.

Función Específica:

- ✚ Dar mantenimiento al equipo de laboratorio.
- ✚ Emitir normas, lineamientos y supervisar su cumplimiento para el mantenimiento del laboratorio.
- ✚ Realizar la calendarización de las prácticas de laboratorio por ciclo.

Encargado de Laboratorio de Física.

Función General:

- ✚ Atender las actividades de las prácticas de laboratorio y las instructorías de las asignaturas que requieren el uso de laboratorio.

Función Específica:

- ✚ Elaborar guías de práctica del laboratorio para las asignaturas programadas en cada ciclo así como también organizar y actualizar el manual de laboratorio.
- ✚ Realizar prácticas previas de cada práctica de laboratorio programado.



- ✚ Coordinar las actividades del laboratorio e instructorías con los docentes de las Asignaturas programadas.

Coordinador de la Sección de Ciencias Naturales.

Función General:

- ✚ Encargado del Departamento de Ciencias Naturales, así como también de la organización y coordinación del funcionamiento de la sección.

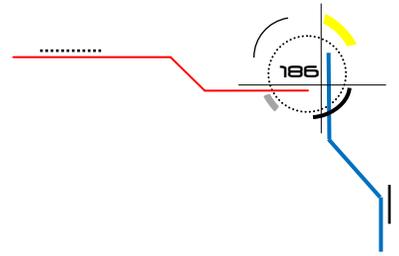
Función Específica:

- ✚ Velar por el funcionamiento de la sección de ciencias naturales.
- ✚ Facilitar los medios para realización de clases y de las prácticas de laboratorio (proveer herramientas, insumos, etc.).
- ✚ Coordinador la labor de los empleados a su cargo.

DEFINICION DE AREAS GENERALES DEL PROYECTO.

Las áreas del proyecto las clasificamos de la siguiente manera.

- Área Docente - administrativa.**
- Área Académica.**
- Área Complementaria.**



A. Área Docente – administrativa.

Son todos los espacios de donde se desarrollan las actividades del proceso de enseñanza como son.

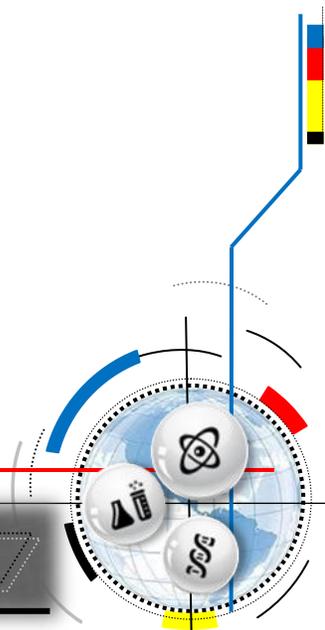
-  Preparación de clases.
-  Asesoramiento y coordinación de trabajos de graduación.
-  Consulta de estudiantes.
-  Recepción, clasificación y revisión de trabajos.

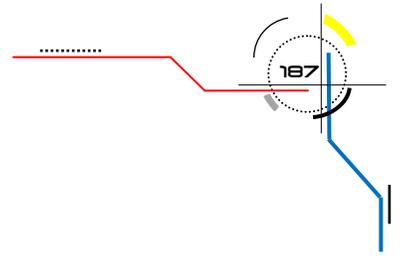
Aquí encontramos a los docentes de tiempo completos, medio tiempo, horas clases e instructores.

B. Área Académica.

Son las áreas donde se desarrolla la interacción entre los docentes y alumnos en actividades:

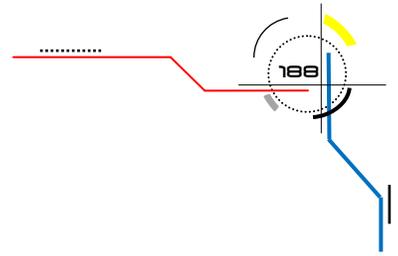
-  Clases teóricas impartidas en las aulas.
-  Clases prácticas realizadas en laboratorios especializados.
-  Tutorías, donde se propicia el dialogo y guía de estudio libres.
-  Auditórium.





C. Área complementaria.

Dentro de esta podemos mencionar, espacios donde se desarrollan actividades completarias de todas las demás áreas del proyecto, para un adecuado funcionamiento, como son manteniendo y vigilancia. Otras como todos los espacios exteriores: aceras, plazas, estacionamiento; áreas de estudio al aire libre, actividades de esparcimiento, circulación, recreación y; además de crear un ambiente lo menos contaminado que se pueda.



4.1.2 PROYECCIONES

Las proyecciones son en base a una fórmula estadística para dar un resultado o estimación de una población estudiantil futura, se divide el Departamento de Ciencias Naturales en las secciones correspondientes como lo son Física, Biología y Química y los servicios que estos prestan a las diferentes carreras.

4.1.3 SECCION DE FISICA

Donde:

Pi = Población inicial

Nº de estudiantes 2007 = **592 Est.**

Pf = Población futura

Nº de estudiantes 2011 = **632 Est.**

K = 100 (constante)

n = número de años **Cálculo de la Tasa de Crecimiento**

$$R = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \cdot \frac{100}{n} (k)$$

Pf + Pi

Calculando R (Tasa de Crecimiento Poblacional)

$$R = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \cdot \frac{100}{n} (k)$$

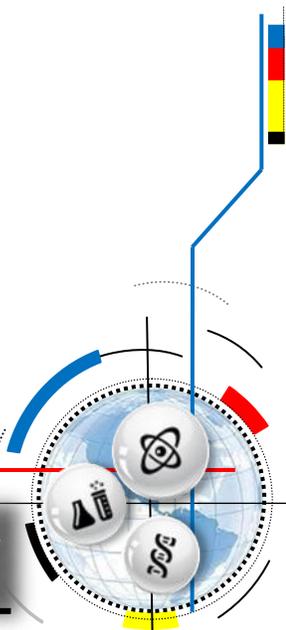
Pf + Pi

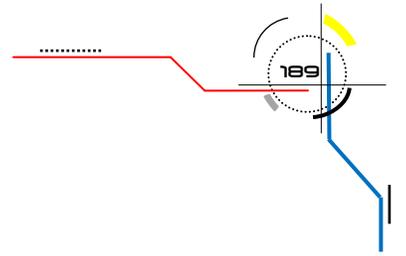
$$R = \frac{632 - 592}{632 + 592} \cdot \frac{100}{15}$$

$$R = \frac{40}{1,224} \cdot 100$$

$$R=0.43$$

La Tasa De Crecimiento Estudiantil = **0.43 %**





Sabiendo que la tasa de crecimiento o índice de crecimiento es 0.43%; se aplica la fórmula estadística que a continuación se describe, para calcular en períodos de 5 años el crecimiento poblacional estudiantil de la sección de Física de la Universidad De El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental.

El Cálculo es el siguiente:

Donde:

PF = Población final

PI = Población inicial

1 = Factor establecido

R = Índice de crecimiento

N = Periodo proyectado

CALCULO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ESTUDIANTIL

$$\underline{PF=PI (1+R)n}$$

✚ Proyección de población para el período **2,013– 2,017**

$$PF = PI (1+R)n$$

Sustituyendo

$$PF = 632 (1+0.0043) 5$$

$$PF = 632 (1.0043) 5$$

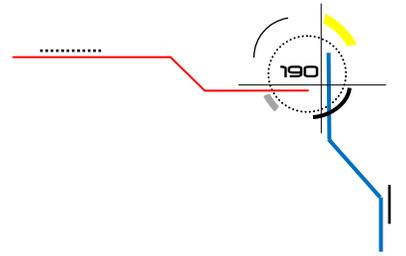
Población Estudiantil para el año 2,017 = **645**

Est.

$$PF = 632 (1.02)$$

$$PF = \mathbf{645 \text{ Estudiantes}}$$





✚ Proyección de población para el período **2,017– 2,022**

$$PF = PI (1+R)^n$$

Sustituyendo

$$PF = 645 (1+0.0043)^5$$

$$PF = 645 (1.0043)^5$$

Población Estudiantil para el año 2,022 = **658**

Est.

$$PF = 645(1.02)$$

$$PF = \mathbf{658 \text{ Estudiantes}}$$

✚ Proyección de población para el período **2,022– 2,027**

$$PF = PI (1+R)^n$$

Sustituyendo

$$PF = 658 (1+0.0043)^5$$

$$PF = 658 (1.0043)^5$$

Población Estudiantil para el año 2,022 = **671**

Est.

$$PF = 658 (1.02)$$

$$PF = \mathbf{671 \text{ Estudiantes}}$$

✚ 4.1.4 SECCION DE BIOLOGIA

Donde:

Pi = Población inicial

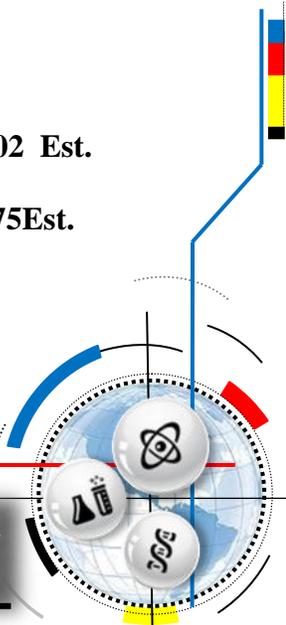
Nº de estudiantes 2,009= **602 Est.**

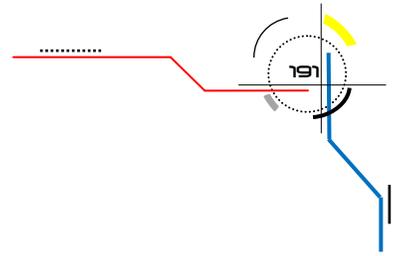
Pf = Población futura

Nº de estudiantes 2,011 = **675Est.**

K = 100 (constante)

n = número de años **Cálculo de la Tasa de Crecimiento**





$$R = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \cdot \frac{100}{n} \cdot k$$

Pf + Pi

Calculando R (Tasa de Crecimiento Poblacional)

$$R = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \cdot \frac{100}{n} \cdot k$$

$$R = \frac{675 - 602}{675 + 602} \cdot \frac{100}{15} \cdot 1,277$$

$$R = \frac{73}{1277} \cdot 13,33$$

$$R = 0,76$$

La Tasa De Crecimiento Estudiantil = **0.76 %**

Sabiendo que la tasa de crecimiento o índice de crecimiento es 0.76%; se aplica la fórmula estadística que a continuación se describe, para calcular en períodos de 5 años el crecimiento poblacional estudiantil de la sección de Biología de la Universidad De El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental.

El Cálculo es el siguiente:

Donde:

PF = Población final

PI = Población inicial

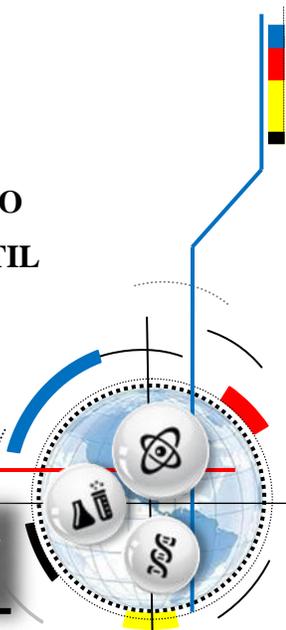
1 = Factor establecido

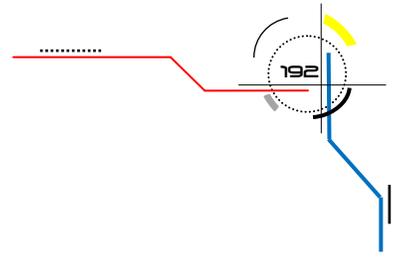
R = Índice de crecimiento

N = Periodo proyectado

CALCULO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ESTUDIANTIL

$$PF = PI (1 + R)^n$$





✚ Proyección de población para el período **2,013– 2,017**

$$PF = PI (1+R)_n$$

Sustituyendo

$$PF = 675 (1+0.0076)_5$$

$$PF = 675 (1.0076)_5$$

Población Estudiantil para el año 2,017 = **702**

Est.

$$PF = 675 (1.04)$$

$$PF = 702 \text{ Estudiantes}$$

✚ Proyección de población para el período **2,017– 2,022**

$$PF = PI (1+R)_n$$

Sustituyendo

$$PF = 702 (1+0.0076)_5$$

$$PF = 702 (1.0076)_5$$

Población Estudiantil para el año 2,022 = **730**

Est.

$$PF = 702(1.04)$$

$$PF = 730 \text{ Estudiante}$$

✚ Proyección de población para el período **2,022– 2,027**

$$PF = PI (1+R)_n$$

Sustituyendo

$$PF = 730 (1+0.0076)_5$$

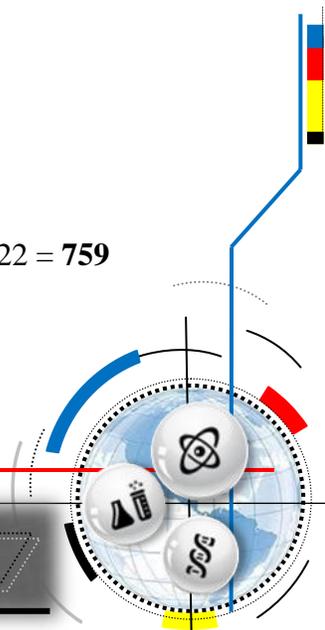
$$PF = 730 (1.0076)_5$$

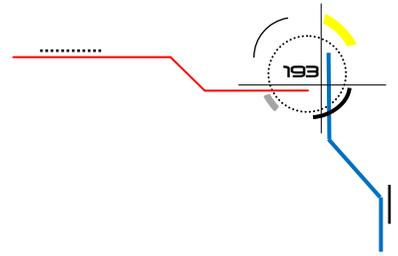
Población Estudiantil para el año 2,027 = **759**

Est.

$$PF = 730 (1.04)$$

$$PF = 759 \text{ Estudiantes}$$





4.1.5 SECCION DE QUIMICA

Donde:

Pi = Población inicial

Nº de estudiantes 2,010 = **912**

Est.

Pf = Población futura

Nº de estudiantes 2,011 = **1,005**

Est.

K = 100 (constante)

n = número de años **Cálculo de la Tasa de Crecimiento**

$$R = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \cdot \frac{2}{n} \cdot (k)$$

Calculando R (Tasa de Crecimiento Poblacional)

$$R = \frac{Pf - Pi}{Pf + Pi} \cdot \frac{2}{n} \cdot (k)$$

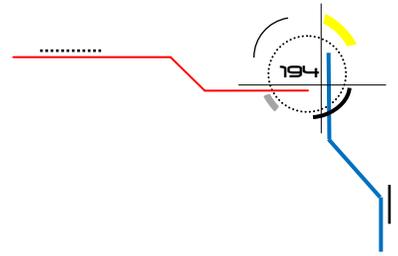
$$R = \frac{1005 - 912}{1005 + 912} \cdot \frac{2}{15} \cdot (100)$$

$$R = \frac{93}{1,917} \cdot (13.33)$$

$$R = 0.65$$

La Tasa De Crecimiento Estudiantil = **0.65 %**





Sabiendo que la tasa de crecimiento o índice de crecimiento es 0.65%; se aplica la fórmula estadística que a continuación se describe, para calcular en períodos de 5 años el crecimiento poblacional estudiantil de la sección de Química de la Universidad De El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental.

El Cálculo es el siguiente:

Donde:

PF = Población final

PI = Población inicial

1 = Factor establecido

R = Índice de crecimiento

N = Periodo proyectado

CALCULO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ESTUDIANTIL

$$PF=PI (1+R)n$$

✚ Proyección de población para el período **2,013– 2,017**

$$PF = PI (1+R)n$$

Sustituyendo

$$PF = 1005 (1+0.0065) 5$$

$$PF = 1005 (1.0065) 5$$

1,035Est.

$$PF = 1005 (1.03)$$

$$PF = 1,035 \text{ Estudiantes}$$

Población Estudiantil para el año 2,017 =

✚ Proyección de población para el período **2,017– 2,022**

$$PF = PI (1+R)_n$$

Sustituyendo

$$PF = 1035 (1+0.0065)_5$$

$$PF = 1035 (1.0065)_5$$

Población Estudiantil para el año 2,022 = **1,066**

Est.

$$PF = 1035 (1.03)$$

$$PF = \mathbf{1,066 \text{ Estudiantes}}$$

✚ Proyección de población para el período **2,022– 2,027**

$$PF = PI (1+R)_n$$

Sustituyendo

$$PF = 1,066 (1+0.0065)_5$$

$$PF = 1,066 (1.0065)_5$$

Población Estudiantil para el año 2,022 = **1,098**

Est.

$$PF = 1,066 (1.03)$$

$$PF = \mathbf{1,098 \text{ Estudiantes}}$$

4.2 PROGRAMA DE NECESIDADES



A continuación se presenta un cuadro donde se hace un listado de las 3 zonas en que se desarrollara el Diseño las zonas son:

Zona Administrativa

Se entiende que esta zona la componen los espacios de docencia o personal que administra cada sección del Departamento de Ciencias Naturales.

Zona Académica

Consta de las áreas o bloques de Aulas, laboratorios u otros espacios que son fundamentales para el desarrollo de los estudiantes y el sistema de enseñanza aprendizaje.

Zona Complementaria

Se entiende como zona complementaria a los espacios que son, como dice la palabra el complemento de la edificación, aquí podemos encontrar áreas verdes, circulaciones, área de aseo y limpieza etc. Estas son los espacios que armonizan el diseño Arquitectónico.

Cada zona contiene una serie de espacios y sub-espacios que se han considerado necesarios y una breve descripción de las actividades que se llevan a cabo en cada área.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Zona	Espacio	Sub-Espacio	Actividad	Necesidad	Nº de Usuario
ADMINISTRATIVA	Sala de espera.	—	Esperar ser atendido .	Ante-Sala de ingreso a los cubiculos de docentes.	15
	Secretaria.	—	Archivar, organizar, atender e informar.	Apoyo al personal docente y alumnos.	3
	Cubiculos Docentes	—	Consulta, preparaci3n de clases y control de notas.	Adecuada atencion y asesoria al alumno.	27
	Sala de Reuniones .	—	Informar, reunir, planificar, dialogar.	Contar con un area de reuniones para el personal docente .	15
	Bodega.	—	Almacenar.	Almacenaje papeleria, documentos herramienta y equipo.	—
	Servicios Sanitarios	S.S Hombres y S.S Mujeres	Necesidades Fisiol3gicas.	Ubicaci3n adecuada de servicios sanitarios para el persnal administrativo.	7

PROGRAMA DE NECESIDADES

Zona	Espacio	Sub-espacio	Actividad	Necesidad	Nº de Usuario	
ACADEMICA	Vestibulo	—	Distribuir	Recibir	—	
	Auditorium	Bodega	Conferencias, Presentaciones de tesis.	Apoyo del 3rea acad3mica	160	
	Laboratorio de Investigacion Especilizado	Bodega	Investigaci3n Experimentaci3n y Producci3n Cientifica	Espacio con visi3n para el desarrollo productivo.	10	
	SECCION BIOLOGIA					
	Laboratorio para el 3rea de Especialidad	Bodega	Experimentaci3n e investigacion cientifica	Espacio adecuado para desarrollo de pr3cticas de laboratorio	20	
	Laboratorio de Microbiologia	Bodega	Experimentaci3n e investigacion cientifica	Espacio adecuado para desarrollo de pr3cticas de laboratorio	32	
	Laboratorio de Zoologia	Bodega	Experimentaci3n e investigacion cientifica	Espacio adecuado para desarrollo de pr3cticas de laboratorio	32	
	Laboratorio de Bot3nica	Bodega	Experimentaci3n e investigacion cientifica	Espacio adecuado para desarrollo de pr3cticas de laboratorio	32	



A C A D E M I C A	Aula	—	Clases Teóricas.	Desarrollo clases de teóricas con capacidad de tecnología Multimedia	42
	Area de estudio	—	Area de lectura y estudio	Espacio para realizar , lectura y tarea para estudiantes	40
	SECCION FISICA				
	Laboratorio para el área de Especialidad	Bodega	Experimentación e investigacion científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	20
	Laboratorio 1 y 2	Bodega c/u	Experimentación e investigacion científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	32 c/u
	Laboratorio 3	Bodega	Experimentación e investigacion científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	20
	Aula	—	Clases teóricas.	Desarrollo de clases de teóricas con capacidad de tecnología Multimedia	42
	Area de estudio	—	Area de lectura y estudio	Espacio para realizar , lectura y tarea para estudiantes	12
	SECCION QUIMICA				
	Laboratorio para Análisis de agua	Bodega	Experimentación e investigacion científica	Espacio para el desarrollo investigativo y productivo.	10
	Laboratorio área especialidad	Bodega	Experimentación e investigacion científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	20
	Laboratorio Instrumental		Experimentación e investigacion científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	20



Laboratorio para el área Básica 1 y 2	Bodega (compartida)	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	32 c/u
Aula	—	Clases teóricas	Desarrollo de clases de teóricas con capacidad de tecnología Multimedia	42
Area de estudio	—	Area de lectura y estudio	Espacio para realizar , lectura y tarea para estudiantes	12

PROGRAMA DE NECESIDADES

Zona	Espacio	Sub-espacio	Actividad	Necesidad	Nº de Usuario
C O M P L E M E N T A R I A	Area de estar Exterior	—	Estudio y Socializacion	Espacios de esparcimiento y Estudio al aire libre	—
	Plaza	—	Distribución y esparcimiento	Espacio agradable y en armonia con la edificación	—
	Circulaciones exteriores	—	Circular y movilización	Espacios de caminamientos y circulación en el Edificio	—
	Areas Verdes	—	Areas para esparcimiento y desarrollo de actividades exteriores	Atractivo visual y mejoramiento del microclima	—
	Area de aseo y limpieza	—	Lavar y almacenar herramientas de limpieza	Lavado, aseo y almacenaje	—
	Servicios Sanitarios Generales	Hombres y Mujeres	Necesidades Fisiologicas	Ubicación adecuada de batería de baños tanto para Mujeres como para Hombres	8
	Estacionamiento para Docentes	—	Estacionar vehículos de Docentes	Parqueo del personal Docente	20
	Salón de Estudios	—	Área de lectrua y desarrollo de trabajos de los estudiantes	Un espacio para la realizacion de trabajos y estudios.	70
	Fosa Séptica	Desechos sólidos, Desechos Químicos	Depuración de desechos Sólidos y Químicos	Espacio aislado para los desechos del edificio,	—



	Sub Estación Eléctrica	—	Sustentar la Eléctricidad del Edificio	Mantenimiento Estable de Eléctricidad	—
	Área para basura	—	Contenedores para Basura	Area adecuada para la colocación de basura organica del Edificio	—



4.3 PROGRAMA ARQUITECTONICO



El programa arquitectónico, es el resumen del trabajo de análisis y diseño de los espacios requeridos en planos con las áreas en metros cuadrados propuestos.

Función del Programa Arquitectónico

Es facilitar la comprensión de espacios a desarrollar haciendo un listado de los estos, guiados por el cuadro anterior nos referimos al Programa de Necesidades; dimensionando medidas y superficies.

Sumatorias parciales y totales de las dimensiones propuestas. Esto debe desprenderse de un estudio de las proporciones humanas, objetos y relaciones de uso, ergonomía.

Consta también de Actividades y sus medidas específicas. Mobiliarios y equipos, etc.

PROGRAMA DE ARQUITECTONICO

Zona	Espacio	N° de usuario	Actividad	Necesidad	Mobiliario y equipo	Area (m ²)	Ilum		Vent.		Observación
							N	A	N	A	
ADMINISTRATIVA	Sala de espera	15	Esperar ser atendido	Ante-Sala de ingreso a los cubiculos de docentes	Sillas	100,36	x	x		x	
	Secretarías	3	Archivar, organizar, atender e informar.	Apoyo al personal docente y alumnado	Escritorio, silla, archivo, computador	26,25	x	x	x	x	3 Oficinas
	Cubículos de Docentes Seccion Fisica	9	Consulta, preparación de clases y control de notas.	Adecuada atencion y asesoria al alumno	Escritorio, silla, archivo.	85,77	x	x	x	x	En modulos
	Cubículos de Docentes Seccion Quimica	9	Consulta, preparación de clases y control de notas.	Adecuada atencion y asesoria al alumno	Escritorio, silla, archivo.	85,77	x	x	x	x	En modulos
	Cubículos de Docentes Seccion Biologia	9	Consulta, preparación de clases y control de notas.	Adecuada atencion y asesoria al alumno	Escritorio, silla, archivo.	85,77	x	x	x	x	En modulos
	Sala de Reuniones	15	Informar, reunir, planificar, dialogar intercambiar información.	Contar con un area de reuniones para el personal docente	Mesa de reuniones, sillas, pizarra, equipo multimedia.	26,98	x	x	x	x	
	Bodega	-	Almacenar	Almacenaje de papeleria , documentos herramienta	Estantes	7,1	x	x	x	-	
	Servicios Sanitarios hombres	4	Necesidades Fisiológicas	Ubicación adecuada de servicios sanitarios	Inodoros, lavamanos, mingitorios	11,9	x	x	x	-	
	Servicios Sanitarios mujeres	3	Necesidades Fisiológicas	Ubicación adecuada de servicios sanitarios	Inodoros, lavamanos	11,7	x	x	x	-	
	Otros						29,06				
TOTAL AREA ADMINISTRATIVA							470,66				



PROGRAMA DE ARQUITECTONICO

Zona	Espacio	N° de usuario	Actividad	Necesidad	Mobiliario y equipo	Area (mt²)	Illum		Vent.		Observación
							N	A	N	A	
A C A D E M I C A	Vestibulo	—	Distribuir a espacios interiores	Generar un espacio multifuncional		241,52	x	x	x		
	Auditorio	160	Conferencias, presentaciones capacitaciones	Presentar defensas de tesis, conferencia de Asignaturas etc	Butacas, estrado, Sistema de sonido, Microfono, Retro-proyector, etc, sistema multimedia	197,33	x	x	x	x	Para usos diversos
	Bodega	—	Almacenar, ordenar	Almacenar y ordenar	Estantes	30,25		x	x		Area anexa al Laboratorio de investigación.
	Laboratorio de Investigacion Especializado CC. NN	10	Investigación Experimentación y Producción Científica	Espacio para el desarrollo investigativo y productivo.	Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	77,74	x	x	x	x	Area de uso restringido.
	Bodega	—	Almacenar, ordenar	Seguridad de materiales y equipo	Estantería	41,45	x	x	x		Area anexa al Laboratorio de investigación.
SECCION BIOLOGIA											
	Laboratorio para el área de Especialidad	20	Experimentación e investigación científica.	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	89,39	x	x	x	x	-Para usos de alumnos de la Sección de Biología. -Conectado sistema de gas, agua y eléctrico.
	Bodega	—	Resguardo y almasenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estantería, ducha, equipos varios.	49,98	x	x	x		—
	Laboratorio de Microbiología	32	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	134,29	x	x	x	x	-Laboratorios para la sección y servicio. -Conectado sistema de gas, agua y electrico.
	Bodega	—	Resguardo y almasenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estantería, duchas, equipos varios.	49,98	x	x	x		—



A C A D E M I C A	Laboratorio de Zoología	32	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	136,41	x	x	x	x	-Laboratorios para la sección y servicio. -Conectado sistema de Gas, Agua y Eléctrico.	
	Bodega	—	Resguardo y almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, duchas, equipos varios	58,25	x	x	x	—		
	Laboratorio de Botánica	32	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	138,49	x	x	x	x	-Laboratorios para la sección y servicio. -Conectado sistema de gas ,agua y eléctrico.	
	Bodega	—	Resguardo y almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, duchas, equipos varios	75,82	x	x	x	—		
	Aula	42	Clases Teóricas	Desarrollo de clases de teóricas con capacidad de tecnología Multimedia	Pizarron, Estrado, pupitres, Equipo Multimedia y audio visual, mesa	73,87	x	x	x	x	Aulas Tecnológicas.	
	Area de estudio	40	Area de lectura y estudio	Espacio para realizar , lectura y tarea para estudiantes	Mesas de trabajo,sillas	83,26	x	x	x			
	SECCION FISICA											
	Laboratorio para el área de Especialidad	20	Experimentación e investigación científica	Experimentación e investigación científica	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	71,7	x	x	x	x	-Para usos de alumnos de la Sección de Biología. Conectado a sistema eléctrico.	
	Bodega	—	Resguardo y almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, equipos varios.	28,42	x	x	x	—		
	Laboratorio 1	32	Experimentación e investigación científica	Experimentación e investigación científica	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	108,85	x	x	x	x	-Laboratorios para la seccion y servicio. Conectado sistema electrico.	
Bodega	—	Resguardo y almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, equipos varios.	28,8	x	x	x	—			



A C A D E M I C A	Laboratorio 2	32	Experimentación e investigación científica	Experimentación e investigación científica	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	110,96	x	x	x	x	Conectado sistema electrico.
	Bodega		Resguardo y almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, equipos varios.	35,3	x	x	x	x	
	Laboratorio 3	20	Experimentación e investigación científica	Experimentación e investigación científica	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos	68,77	x	x	x	x	Conectado sistema electrico.
	Bodega	—	Resguardo y Almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, equipos varios.	28,27	x	x	x	x	
	Aula	42	clase teórica y de servicio	Desarrollo de clases de teóricas con capacidad de tecnología Multimedia	Pizarron, Estrado, pupitres, Equipo Multimedia y audio visual, mesa	59,48	x	x	x	x	Aulas tecnológicas.
	Area de estudio	12	Area de lectura y estudio	Espacio para realizar , lectura y tarea para estudiantes	Mesas de trabajo,sillas	44,24	x	x	x		
SECCION QUIMICA											
Laboratorio para Análisis de Agua	10	Experimentación e investigación científica	Espacio para el desarrollo investigati-vo y productivo.	Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	77,74	x	x	x	x	Area de uso restringido.	
Bodega	—	Resguardo y almacenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, ducha, equipos varios.	41,45	x	x	x		—	



ACADEMICA	Laboratorio para el área de Especialidad	20	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	68,72	x	x	x	x	-Para usos de alumnos de la Seccion de Quimica. Conectado sistema de gas, agua y electrico.
	Laboratorio Instrumental	20	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	71,69	x	x	x	x	-Para usos de la Seccion Quimica y servicio. - Conectado sistema electrico.
	Bodega (compartida)	—	Resguardo y almasenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, duchas, equipos varios.	56,75	x	x	x		Subareas para sustancias, materiales de porcelana y vidrio, metales
	Laboratorio para el área Básica 1	32	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	109	x	x	x	x	-Para usos de la Seccion Quimica y servicio. - Conectado sistema electrico.
	Laboratorio para el área Básica 2	32	Experimentación e investigación científica	Espacio adecuado para el desarrollo de prácticas de laboratorio	Pizarron, Mesas de laboratorio, bancos, Estantes	109	x	x	x	x	-Para usos de la Seccion Quimica y servicio. - Conectado sistema electrico.
	Bodega (compartida)	—	Resguardo y almasenaje	Seguridad de materiales y equipo	Estanteria, duchas, equipos varios.	56,75	x	x	x		Subareas para sustancias, materiales de porcelana y vidrio, metales
	Aula	42	Clase teórica y de servicio	Desarrollo de clases de teóricas con	Pizarron, Estrado, pupitres,	59,5	x	x	x	x	Aulas tecnológicas.
	Area de estudio	12	Area de lectura y estudio	Espacio para realizar , lectura y tarea para estudiantes	Mesas de trabajo, sillas	44,24	x	x	x		
	otros						576,72				
TOTAL AREA ACADEMICA						3334,38					



PROGRAMA DE ARQUITECTONICO

Zona	Espacio	N° de usuarios	Actividad	Necesidad	Mobiliario y equipo	Area (mt ²)	Illum		Vent.		Observación
							N	A	N	A	
COMPLEMENTARIA	Area de Estar exterior	—	Estudio y Socialización	Espacios de esparcimiento y Estudio al aire libre	Mesas y bancas	825,68	x		x		—
	Plaza	—	Distribución y esparcimiento	Espacio agradable y en armonía con la edificación	Luminarias y bancas.	2440,2	x	x	x	x	—
	Circulaciones exteriores	—	Circular y movilización	Espacios de caminamientos y circulación en el Edificio	—	1439,8	x	x	x	x	—
	Areas Verdes	—	Areas para esparcimiento y desarrollo de actividades exteriores	Atractivo visual y mejoramiento del microclima	—	3072	x	x	x		—
	Area de aseo y limpieza	—	Lavar y almacenar herramientas de limpieza	Lavado, aseo y almacenaje	—	68,4	x	x	x	—	En 1er y 2do piso
	Servicios Sanitarios Mujeres	5	Necesidades Fisiologicas	Ubicación adecuada baños para Mujeres	Inodoro, lavamanos	58,8	x	x	x	—	En 1er y 2do piso
	Servicios Sanitarios Hombres	8	Necesidades Fisiologicas	Ubicación adecuada de baños para hombres	Inodoro, lavamanos, mingitorios	59,92	x	x	x	—	En 1er y 2do piso
	Estacionamiento para Docentes	20	Estacionar vehículos de Docentes	Parqueo del personal Docente	—	274,41	—	x	—	—	—
	Salón de Estudios	70	Área de lectura y desarrollo de trabajos de los estudiantes	Espacio para la realización de trabajos y estudios.	Mesas de trabajo, sillas.	99,96	x	x	x	x	—



Fosa Séptica		Depuración de desechos Sólidos y Químicos	Espacio aislado para desechos del edificio	-	20					
Sub Estación Eléctrica	-	Sustentar la Eléctricidad del Edificio	Mantenimiento Estable de Eléctricidad	-	15					
Área para basura		Contenedores para Basura	Area adecuada para la colocación de basura organica del Edificio	-	10					
otros					444,81					
TOTAL AREA COMPLEMENTARIA					8769,05					
TOTAL DE AREAS					12574,09					



4.4 MATRIZ DE RELACION

Se Presenta a continuación una serie elementos a las cuales llamaremos matrices de relación, este describe en forma general la comunicación que tendrán los espacios enlistados en el cuadro, esta comunicación se entenderá como Directa cuando los espacios no tenga ningún impedimento u obstáculo para llegar a él. Indirecta será cuando se presente otro espacio que atravesar para situarse en él. Relación Nula se da cuando al espacio que deseamos entrar presente más de un espacio por recorrer hasta él.

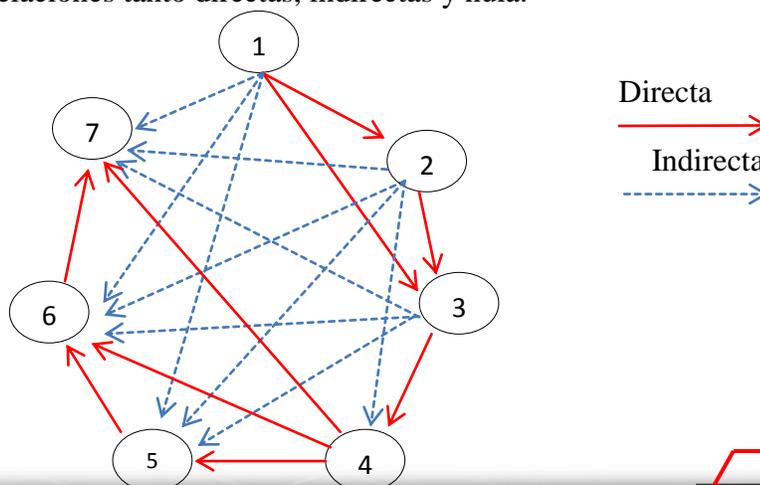
Matriz de Relación Zona Administrativa

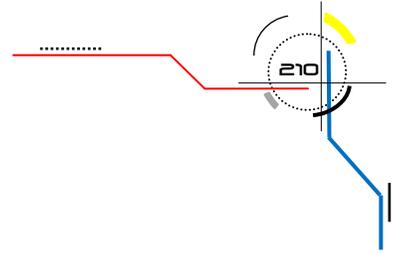
ADMINISTRATIVA	1	Sala de Espera	1					
	2	Secretaría	1	1				
	3	Cubículos de Docentes	1	2	0			
	4	Sala de Reuniones	1	2	2	2	2	
	5	Bodega	1	2	2	2	2	
	6	Servicios Sanitarios de Mujeres	1	1	1	2	2	
	7	Servicios Sanitarios de Hombres	1	1	1	2	2	

- 0 Relación Nula
- 1 Relación Directa
- 2 Relación Indirecta

Diagrama de Relación

Es la representación gráfica de la matriz de relación, es decir; es el comportamiento de las relaciones tanto directas, indirectas y nula.



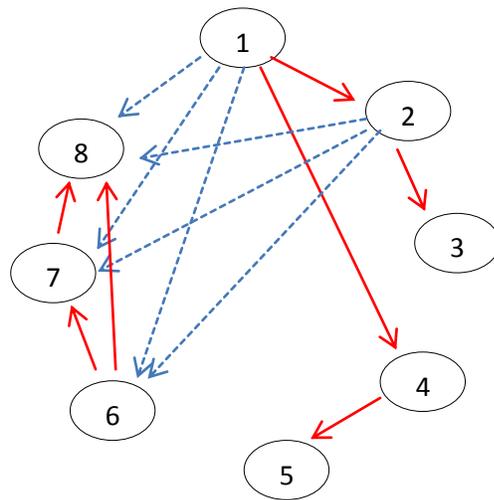


Matriz de Relación Zona Académica

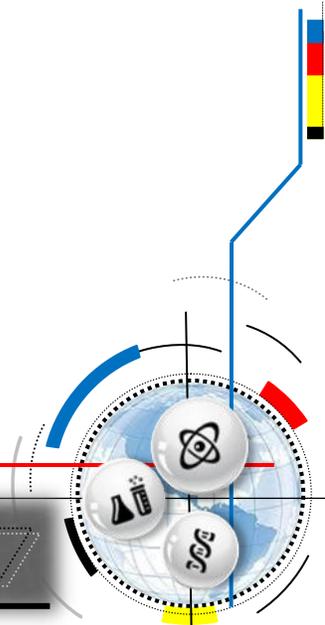
A C A D E M I C A	1	Vestibulo							
	2	Auditorium	1	0					
	3	Bodega de Auditorio	1	0	1				
	4	Laboratorio de investigacion Especializado CC.NN	0	0	0	2	2		
	5	Bodega de Laboratorio	1	0	0	2	2	2	
	6	Sección de Biología	0	0	0	0			
	7	Sección de Física	1	0	0				
	8	Sección de Química	1	1					

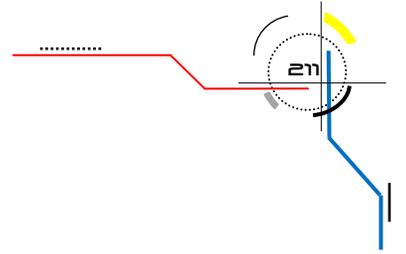
- 0 Relación Nula
- 1 Relación Directa
- 2 Relación Indirecta

Diagrama de Relación Zona Académica



- Directa
- Indirecta



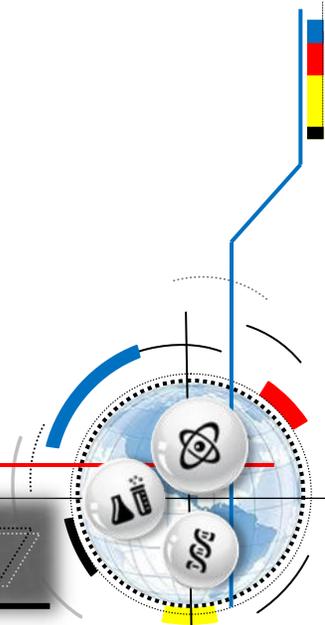
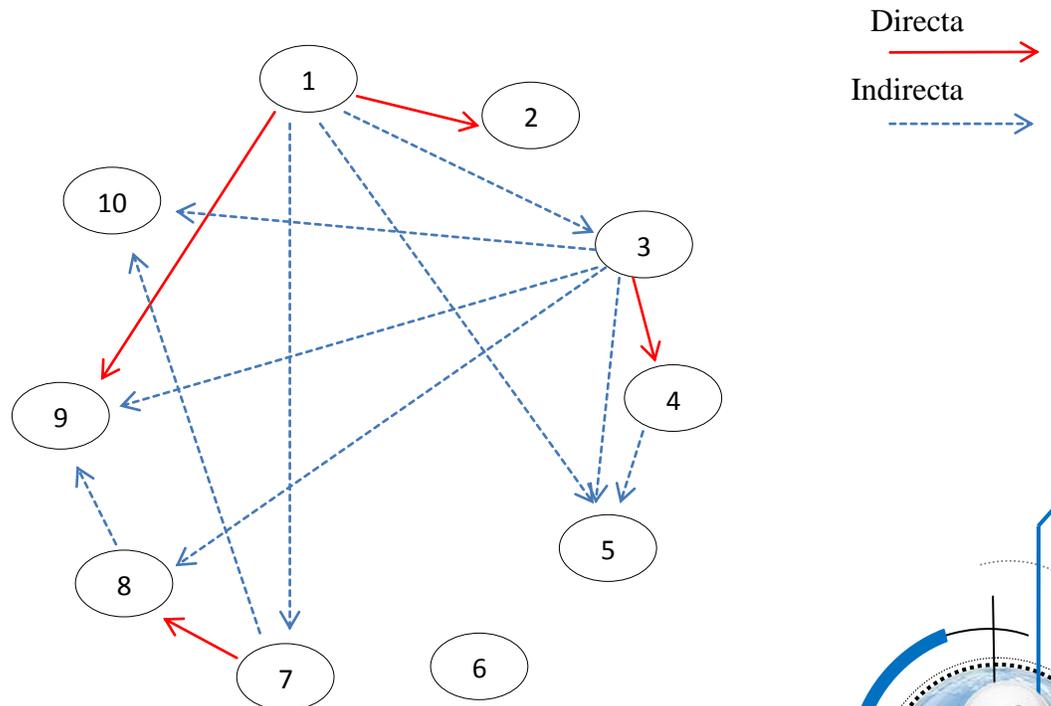


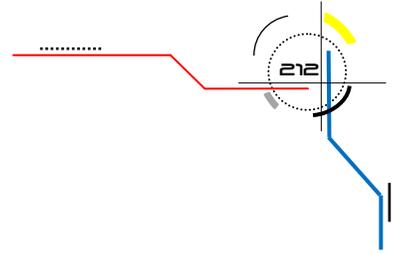
Matriz de Relación Sección Biología

S E C C I O N D E B I O L O G I A	1	Laboratorio para el área de Especialidad	1																	
	2	Bodega	0	2																
	3	Laboratorio de Microbiología	1	0	2															
	4	Bodega	2	0	0	2														
	5	Laboratorio de Zoología	0	2	0	0	0	2												1
	6	Bodega	0	0	0	2	0	0	2											0
	7	Laboratorio de Botánica	0	0	0	0	0	2	0											0
	8	Bodega	1	0	0	0	0	0	0											
	9	Aula	0	0	2	0	0	0	0											
	10	Area de Estudio	0	0	0	0	0	0	0											

- 0 Relación Nula
- 1 Relación Directa
- 2 Relación Indirecta

Diagrama de Relación Sección de Biología



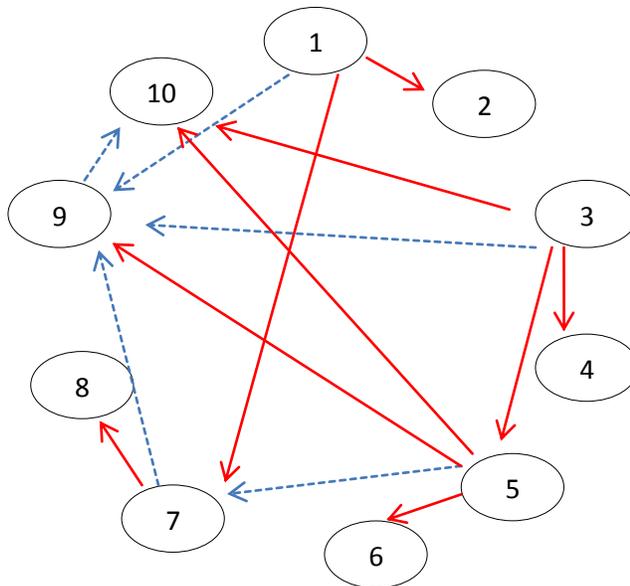


Matriz de Relación Sección De Física

SECCIÓN DE FÍSICA	1	Laboratorio para el área de Especialidad																		
	2	Bodega	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Laboratorio 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	Bodega	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	Laboratorio 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	Bodega	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	Laboratorio 3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	Bodega	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	Aula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	Area de Estudio	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- 0 Relación Nula
- 1 Relación Directa
- 2 Relación Indirecta

Diagrama de Relación Sección De Física



- Directa →
- Indirecta - - - - - →

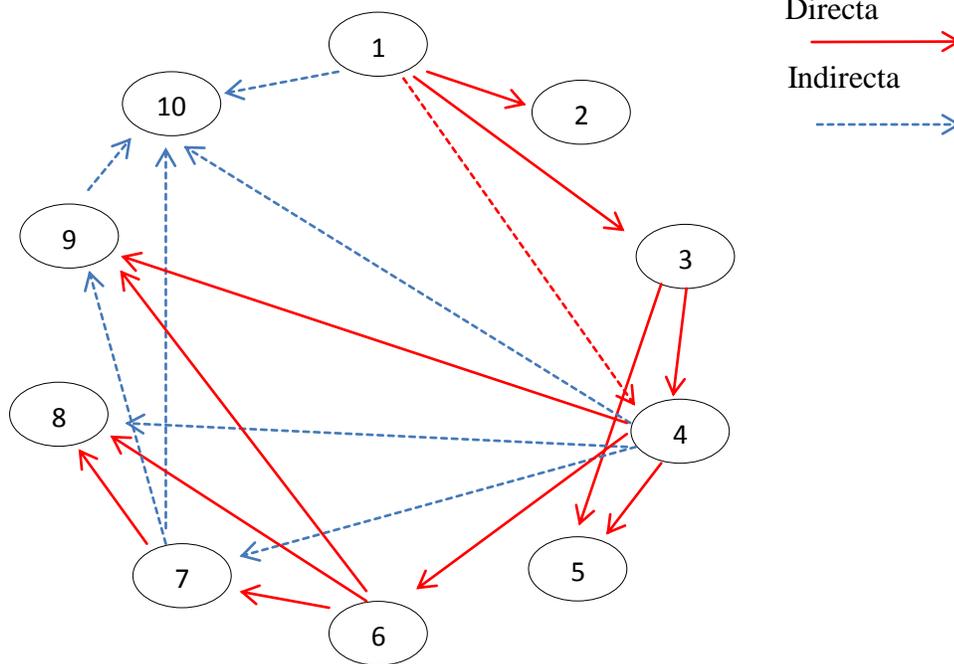


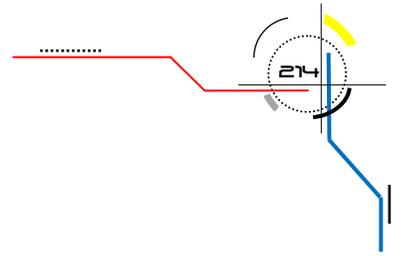
Matriz de Relación Sección de Química

SECCION DE QUIMICA	1	Laboratorio de Análisis de Agua	1																	
	2	Bodega	0	1																
	3	Laboratorio para el área de Especialidad	1	0	0															
	4	Laboratorio Instrumental	1	1	0	0														
	5	Bodega	0	1	0	0	0													
	6	Laboratorio Area Basica 1	1	0	2	0	0	0												
	7	Laboratorio Area Basica 2	1	1	0	1	2	0												
	8	Bodega	1	2	2															
	9	Aula	0	2																
	10	Area de Estudios	2																	

- 0 Relación Nula
- 1 Relación Directa
- 2 Relación Indirecta

Diagrama de Relación Sección de Química



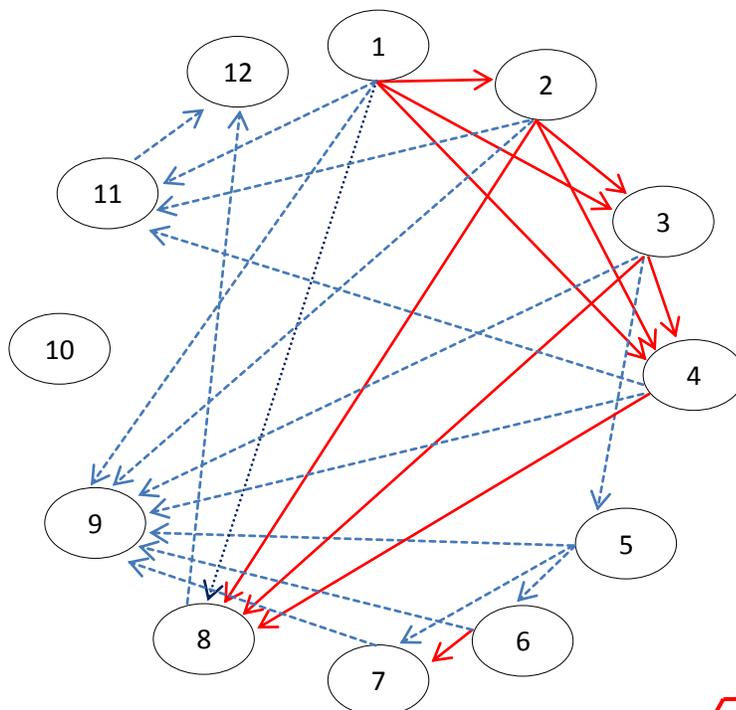


Matriz de Relación Zona Complementaria

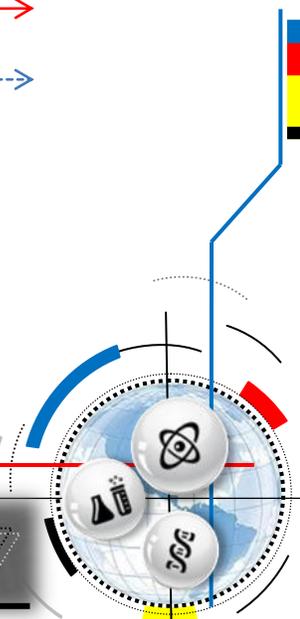
COMPLEMENTARIA	1	Area de Estar Exterior	1									
	2	Plaza	1	1								
	3	Circulaciones Exteriores	1	1	0							
	4	Areas Verdes	1	0	0	0						
	5	Area de aseo y limpieza	0	2	0	2	0					
	6	Servicios Sanitarios de Mujeres	2	0	1	2	0	0				
	7	Servicios Sanitarios de Hombres	1	0	2	0	0	2	0			
	8	Estacionamientos para docentes	0	2	0	0	0	0	0			
	9	Salón de Estudios	0	0	0	0	0	0	0			
	10	Fosa Séptica	0	0	0	0	0	0	0			
	11	Sub- Estacion Electrica	0	0	0	0	0	0	0			
	12	Contenedores para Basura	2	0	0	0	0	0	0			

- 0 Relación Nula
- 1 Relación Directa
- 2 Relación Indirecta

Diagrama de Relación Zona Complementaria



- Directa →
- Indirecta - - - - -



4.5 ZONIFICACION GENERAL.



Una zonificación debe ser funcional a las exigencias del diseño, facilitar una organización, orden lógico de los espacios y la relación de fluidez que tenga dentro del diseño. Para el establecimiento de la zonificación, se toman en consideración aspectos del terreno, ubicación, acceso, los requerimientos arquitectónicos previamente establecidos, definiendo como criterios generales de zonificación, los siguientes:

- ✚ Aprovechamiento de la topografía del terreno.
- ✚ Accesibilidad peatonal y vehicular.
- ✚ Fácil identificación de las zonas de conjunto.
- ✚ Cumplimiento de criterios y diagrama de relaciones.

- **Zona administrativa:**

Estará establecida contiguo al acceso principal, de manera que genere fácil acceso y de mayor visibilidad para el usuario. También se ha establecido de manera que cada una de las zonas tenga acceso directo a ella.

- **Zona académica:**

Estará ubicada en un espacio totalmente visible y accesible para el docente y alumno, guardando la relación e integración entre las zonas en común a ella; siendo esta la zona de mayor predominio y de mayor ocupación del espacio dentro de la edificación.

- **Zona complementaria:**

En esta zona se encuentran los espacios de apoyo o complementarios a la función esencial de la edificación brindando una maximización del uso del mismo, organizada por espacios abierto o zonas verdes, circulaciones, S.S y bodegas, etc.

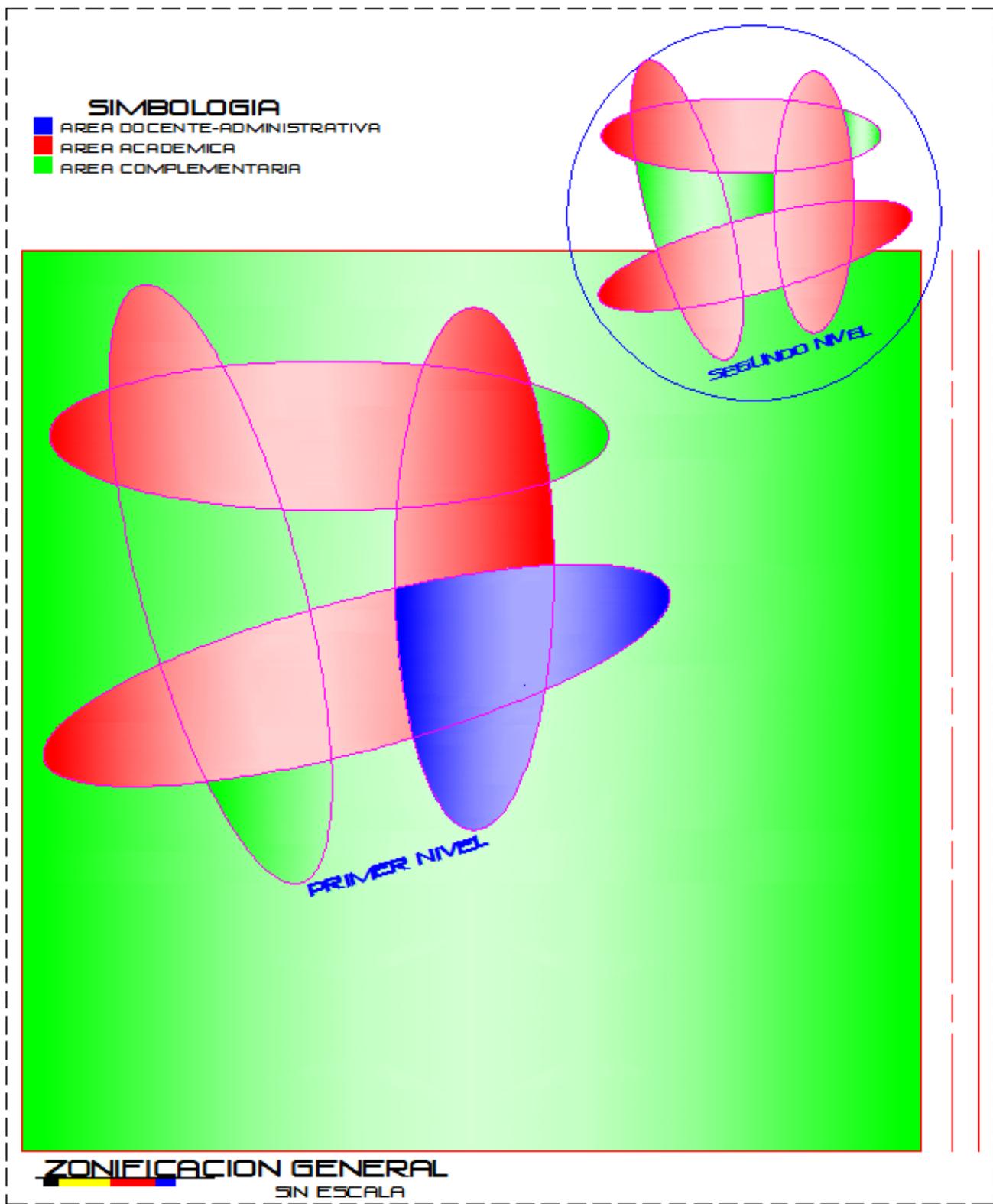


Fig. 33



4.6 CRITERIOS DE DISEÑO

Se definen como lineamientos y especificaciones teóricas específicas, que permiten depurar o afinar la conceptualización a través de planteamientos funcionales, formales y tecnológicos con que se logrará un diseño que pueda solventar conceptualmente de manera apropiada el diseño de espacio para laboratorios de prácticas para el Departamento de Ciencias Naturales de la F.M.O.

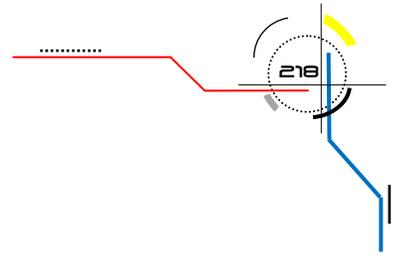
Para lograr una mejor comprensión y manejo de los respectivos criterios estos se clasificarán de la siguiente manera

- ✚ **Criterios Formales.**
- ✚ **Criterios Funcionales.**
- ✚ **Criterios Tecnológicos.**

4.6.1 CRITERIOS FORMALES.

FORMA: Se utilizará una volumetría sencilla, que ofrezcan al usuario un lenguaje visual claro acerca de la función práctica; el diseño será racional y minimalista con formas rectas y volúmenes en sus fachadas e integradas a la forma y necesidad de cada espacio, así como también la integración de texturas y colores.





Aquí se analiza todos los aspectos relacionados a la tendencia del diseño en planta y en volumen, para ello se cuenta con algunos aspectos como son:

- ✚ **Aspecto Formal Geométrico.**

- ✚ **Aspecto Formal Estético.**

Aspecto Formal Geométrico.

Concepto de Orden: Establece la tendencia del diseño el cual responde a su función como: Dimensión, proporción del elemento y equilibrio.

Tipos de Organización.

En esta se presenta los distintos modos en que podemos disponer y organizar los espacios de un edificio. Por lo general, se encuentra que en el programa característico de un edificio, se exige un cierto número de tipologías especiales: Central y Lineal.

- ✚ **Central.** Espacio central y dominante, en torno al que se agrupa un cierto número de espacios secundarios.

- ✚ **Lineal.** Secuencia de espacios consecutivos.

Aspecto Formal Estético.

Se utiliza tanto en planta como en volumen. Los fundamentos del diseño son: Carácter, Equilibrio, Proporción, Textura, Color y Contraste.

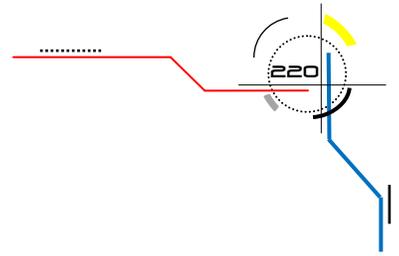
Carácter: En el diseño se busca que la imagen logre el carácter a través del manejo de las líneas y volúmenes sencillos que generen un impacto visual a través del contraste de colores y texturas, los cuales adapten la edificación y lo integren de manera dominante al entorno natural y urbano existente; logrando el carácter de un edificio de laboratorios.

Equilibrio y Simetría: En el diseño se busca utilizar el concepto de equilibrio más sencillo que es la simetría axial, el cual no es manejado como una simetría absoluta si no que relativa.

Proporción: Es la relación armónica de las partes con el todo y el todo con las partes; se busca la proporción adecuada en base a la escala humana el cual determine el correcto funcionamiento físico-espacial.

Textura: En el exterior se trata en lo posible de equilibrar los colores y Texturas, en cuanto a materiales, tratando de crear armonía y unidad al conjunto. Se hace una combinación de los conceptos de texturas, los cuales son trabajados con la naturaleza propia de los materiales, en el diseño se plantea en unos casos que la calidad superficial de los materiales no sea alterado por completo.

Color. El color se define como elemento determinante y componente fundamental en la arquitectura, en donde el blanco domina el paisaje y el juego de volúmenes resulta exaltado y movido por los contrastes luminosos.



Contraste. En primer lugar se busca diferenciar el espacio para laboratorios; en términos geométricos, estéticos y tecnológicos.

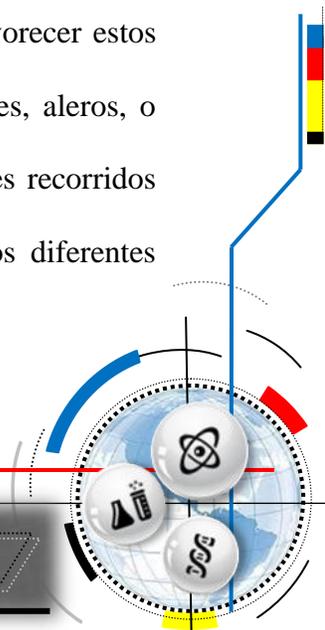
En Segundo lugar se busca diferenciar el manejo de elementos y fundamentos de diseño; es decir, utilizar líneas Verticales y Horizontales e inclinadas. Con estos se evita el efecto de monotonía visual en el volumen.

4.6.2 CRITERIOS FUNCIONALES.

Se toma en cuenta todos aquellos factores que son determinantes para que los espacios de la edificación cumplan óptimamente con la función para lo cual han sido proyectados.

Accesos. El acceso al edificio debe estar libre de cualquier barrera arquitectónica que impida el desplazamiento a personas minusválidas en su movilidad y comunicación reducida. Debiendo poseer una clara ubicación dentro del espacio.

Circulaciones. El adecuado diseño de las circulaciones asegurar que el desplazamiento sea claros y fluidos. Los recorridos son flexibles y se ha buscado por medio de paseos peatonales amplias plazas. El diseño de las circulaciones, pretende que sean flexibles y accesibles a todas las personas, tomando en cuenta su topografía .Para favorecer estos recorridos se utiliza elementos que generen sombra, principalmente árboles, aleros, o elementos arquitectónicos. Se ha considerado también que en los diferentes recorridos exista información grafica en cuanto a la ubicación y distribución en los diferentes espacios.



Plaza. Se proyectara una amplia plaza de manera que genere un área vestibular hacia el funcionamiento al interior del edificio, considerada que pueden convertirse en espacios multifuncional para actividades culturales y espectáculo para los usuarios.

Ventilación e Iluminación. En todos los espacios debe asegurarse una ventilación natural que permita la renovación del aire, debiendo la proporción de abertura libre para la ventilación en los espacios, cumplir como mínimo, con respecto a la superficie vidriada para iluminación natural.

Se busca una ubicación favorable para el edificio, con el objetivo de aprovechar la ventilación e iluminación natural.

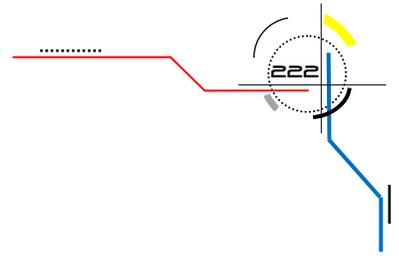
En lo posible se procura la ventilación cruzada en los espacios.

La ventanearía se ubica en la parte superior de los espacios, facilitando la salida del aire caliente que se concentra en ese sector.

Lograr condiciones de confort para los períodos de alta temperatura ambiental, mediante técnicas de acondicionamiento natural.

Los elementos de protección y regulación de la luz.

Asegurar condiciones de iluminación y ventilación natural como solución principal; y prever iluminación y ventilación artificial acorde a los usos requeridos.



Iluminación: Debe de tenerse en cuenta ante todo, que la iluminación sea adecuada, dispuesta convenientemente, en relación a los puesto de trabajo, esta puede ser natural o artificial. La más conveniente por su intensidad, es la luz natural, pero debe evitarse luz solar directa que forme reflejos molestos a la observación o altere la temperatura del laboratorio. Para esto, es conveniente instalar persianas exteriores, interiores y cortinas que, en un momento dado, puedan cerrarse, incluso para crear un cuarto oscuro. También se recomienda instalar vidrios especiales (polarizados) que moderen la entrada de la luz al laboratorio.

En caso de utilizar iluminación artificial, debe evitarse también la luz directa de las bombillas, las cuales deben ser accesibles para su limpieza y reposición, sin peligro. Los laboratorios para alta actividad, tienen por lo general, tubos de luz fluorescentes colgados o empotrados en el techo. Las campanas de gases deben estar siempre iluminadas desde el exterior.

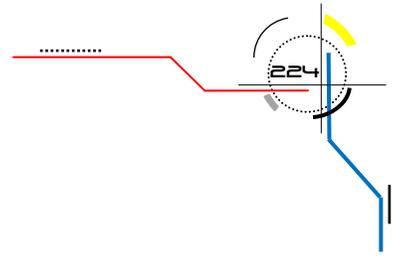
4.6.3 CRITERIOS TECNOLOGICOS.

Instalaciones: Las principales instalaciones por considerar son: la ventilación, el desagüe y la provisión de agua, gas y electricidad.

Ventilación y calefacción: La ventilación puede ser natural o artificial. Debe de evitarse la formación de corrientes de aires ya que pueden perjudicar no solo el material de estudio sino también al personal que trabaja en el. La ventilación artificial por acondicionadores de aire es, sin lugar a dudas, el mejor sistema de calefacción y ventilación, con entradas y salidas de aire reguladas para compensar el aire necesario en el laboratorio. Cualquiera que sea el sistema de ventilación, es esencial disponer de extinguidores para el caso de incendios.

Conductos en general: Es necesario que los conductos para los cables eléctricos, gas, agua, etc. sean accesibles y estén fuera de los lugares de paso, y además, que lleguen por instalaciones ocultas, para que no obstruyan la superficie de las mesas.

Muchas veces se logra este requisito, colocándolos tras paneles desmontables, en las paredes, o por encima del cielo raso o dentro del piso en cámaras cerradas, aunque esto ya es menos recomendable. Es esencial disponer de tomacorrientes en puntos estratégicos del laboratorio y, además, de un sistema que contenga en un mismo tablero, las llaves y fusibles (o interruptores). En cuanto a la instalación de gas es más seguro, por lo general, tener los picos de salida en la parte de la mesa de trabajo más alejada del operador y la llave de control en la parte delantera del pico de salida,-



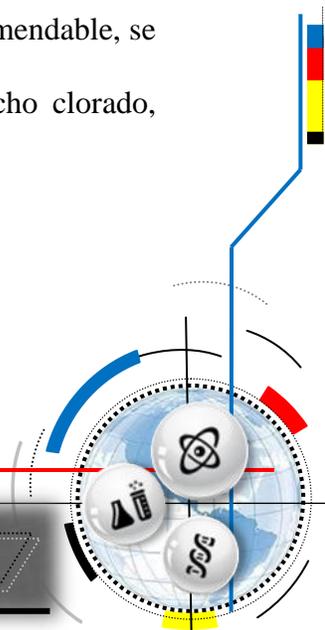
aunque no siempre es posible una distribución de este tipo.

Materiales para la construcción: Al considerar la distribución adecuada del laboratorio, deben tomarse en cuenta ciertos factores importantes e inseparables, tales como el lugar, el trabajo por realizar y las técnicas empleadas. No obstante, hay una serie de requisitos referentes a los materiales de construcción y, en especial, a los de revestimiento. Entre los principales se mencionan:

- a) Superficies lisas no porosas.
- b) Resistentes a la corrosión.
- c) No iónicas.
- d) Resistentes al calor.
- e) Impermeables.

Las superficies con estas propiedades reducirán, al mínimo, los problemas inherentes a la asepsia del laboratorio.

Pisos: Existen muchos materiales que pueden emplearse en la construcción de los pisos. Pueden usarse ciertos tipos de cerámica con las propiedades adecuadas para el uso y trabajo a realizar. Incluso el hormigón, a pesar de que por sí solo no es recomendable, se puede adaptar cubriéndolo con alguna pintura para pisos a base de caucho clorado, siempre que el lugar no sea demasiado transitado.



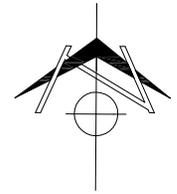
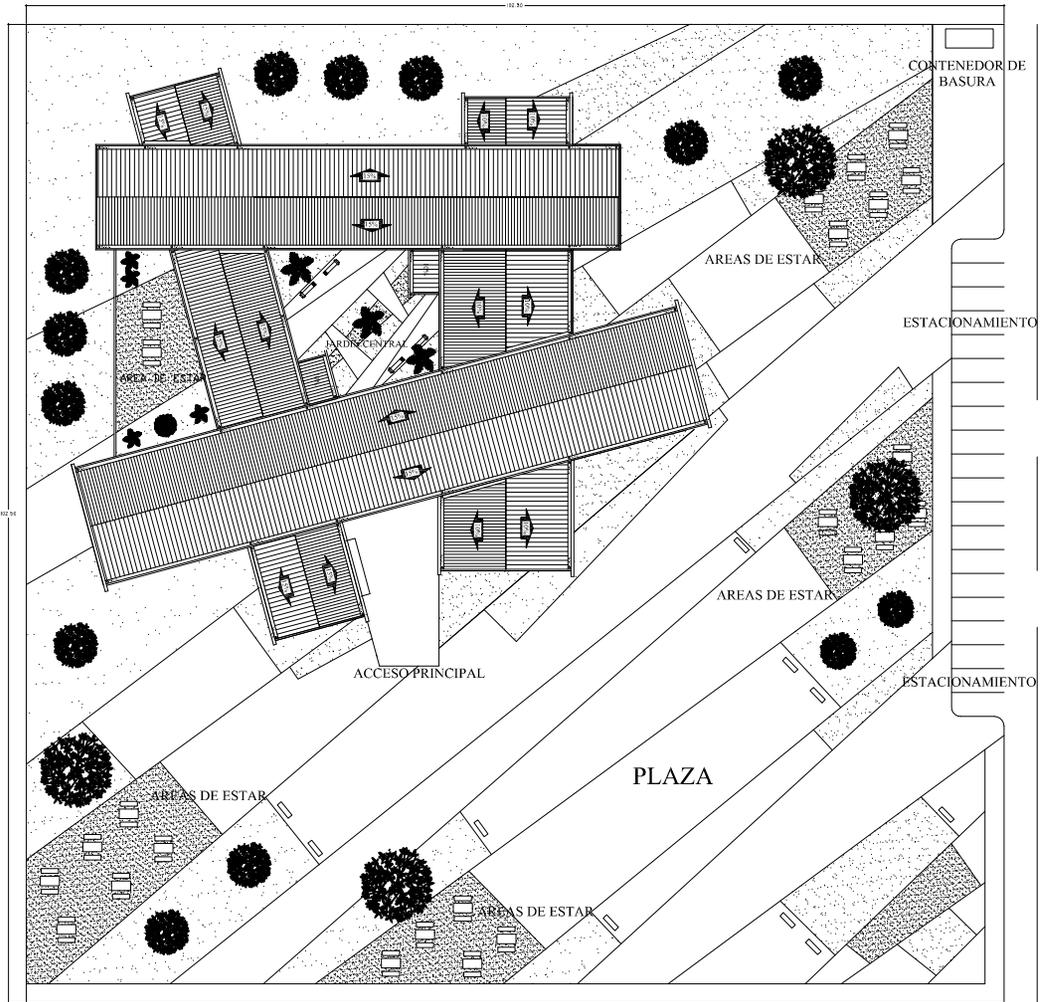
Paredes: Se recomienda, de preferencia, un terminado "tipo hospital", que se logra, por lo general, aplicando una capa de pintura a superficies revocadas lisas. Cuando hay pocas actividades o el riesgo de contaminación es pequeño, las paredes de ladrillo pintadas son adecuadas. Para la asepsia, se recomienda emplear una pintura a base de caucho clorado, aunque es de gran importancia el pigmento, siendo preferible al dióxido de titanio.

Para la mayoría de los trabajos comunes, es suficiente una pintura que deje una superficie pulida y lisa. El color de las paredes, al igual que el de los techos, debe ser siempre de tonos claros y no brillantes para que permita la difusión adecuada de la luz y evite los reflejos. Es común, que por mucha limpieza que se tenga, siempre queden pequeños cúmulos de polvo en las uniones entre las paredes y los pisos. Para evitar esto, se recomienda que tales uniones sean curvas, por lo menos en los rincones.

ETAPA V

PROPUESTA

PLANOS



PLANTA DE CONJUNTO
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD DE
EL SALVADOR
FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL.

PROYECTO:
PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
PLANTA DE CONJUNTO

DOCENTE DIRECTOR:
ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
ESCALAS INDICADAS

FECHA:
SEPTIEMBRE 2012

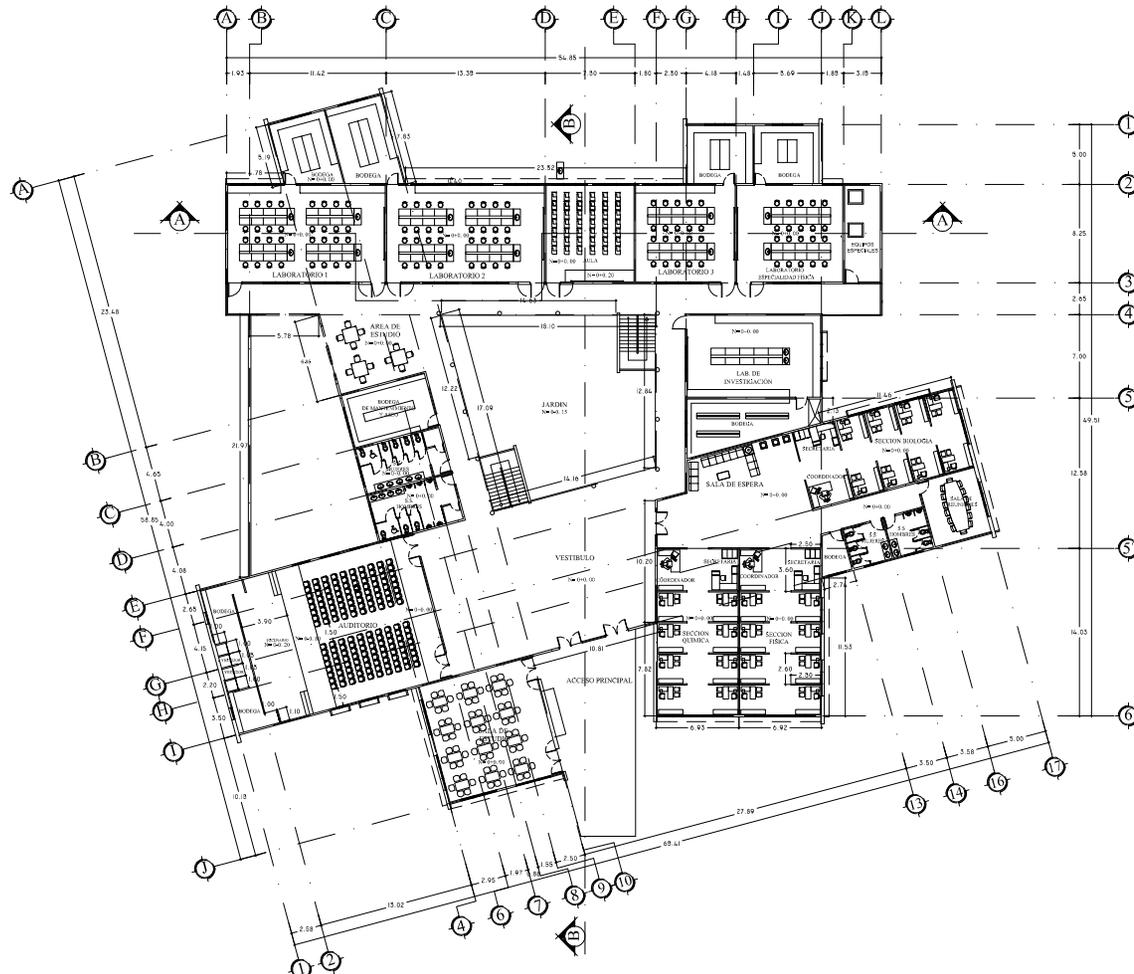
PRESENTADO POR:
COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM
FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
8,537.30 M2

AREA VERDE
4,036.79 M2

AREA TOTAL:
12,574.09 M2

HOJA
1/14



PLANTA ARQUITECTONICA
 ESC. 1:400 1er Nivel

UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR
 FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA
 ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
 PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
 LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA
 1er NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
 ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

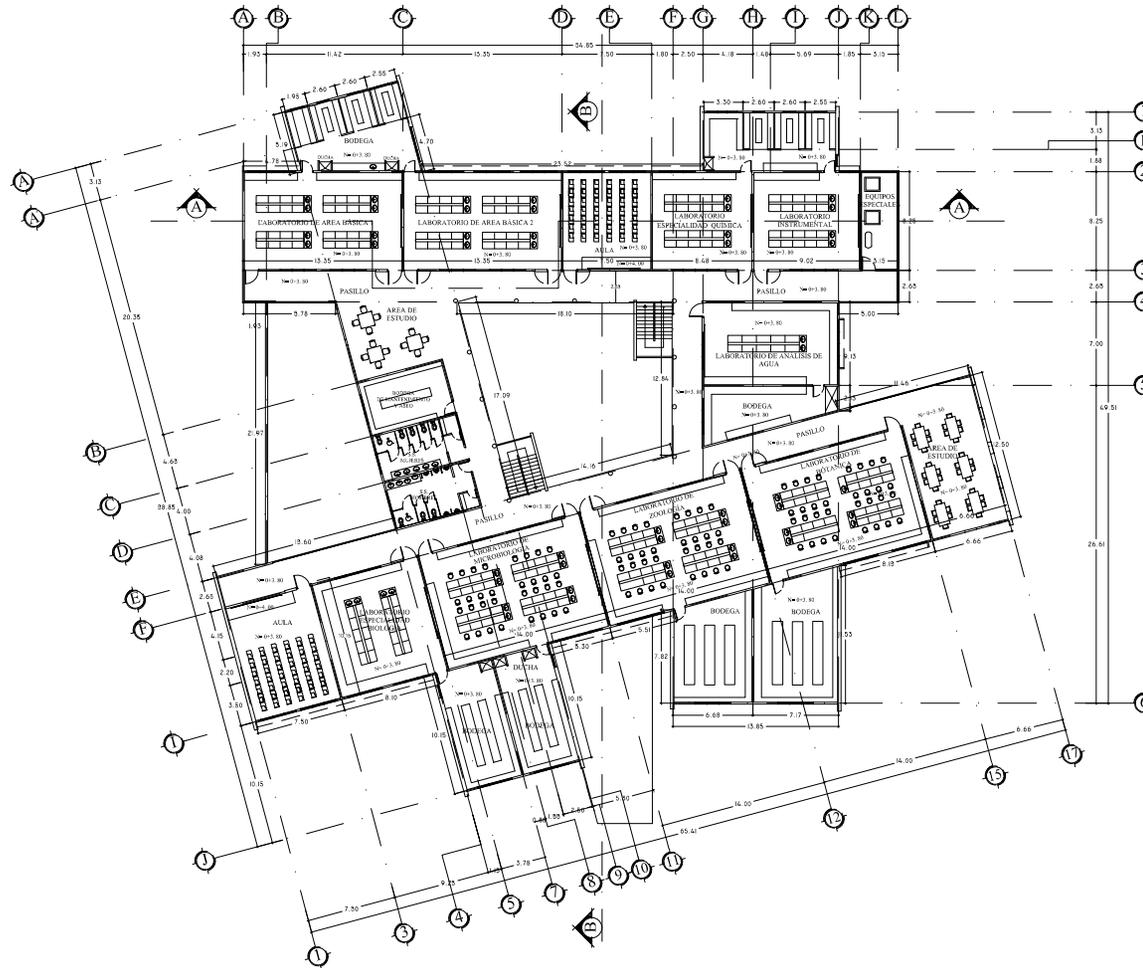
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,244.96 M2

AREA VERDE
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,281.75 M2

HOJA
 2/14



PLANTA ARQUITECTONICA
 ESC. 1:400 2º Nivel

UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR
 FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA
 ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
 PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
 LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA
 2º NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
 ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

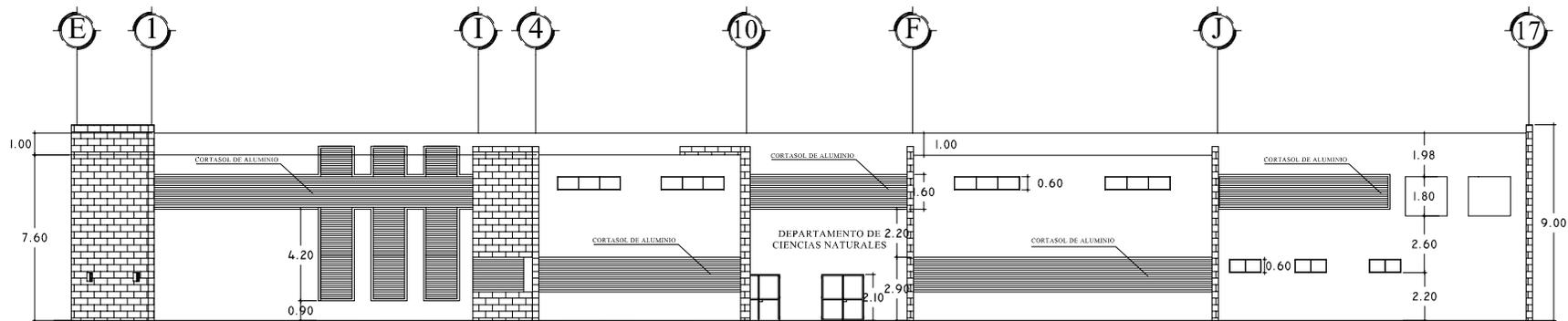
PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM
 FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA
 HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

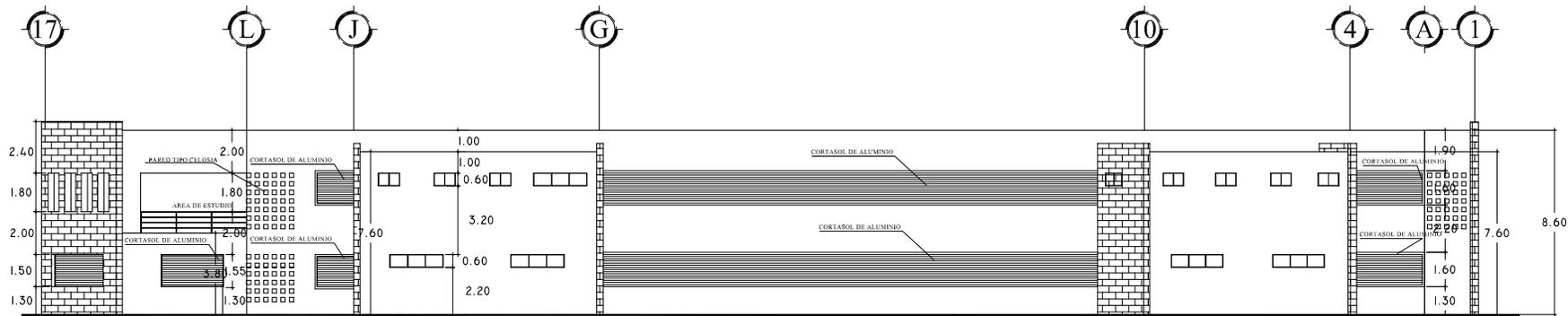
AREA VERDE
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 3/14



ELEVACION PRINCIPAL
ESC. 1:200



ELEVACION PRINCIPAL
ESC. 1:200

UNIVERSIDAD DE
EL SALVADOR
FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL.

PROYECTO:
PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
ELEVACION PRINCIPAL
Y ELEVACION POSTERIOR

DOCENTE DIRECTOR:
ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
ESCALAS INDICADAS

FECHA:
SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:

COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

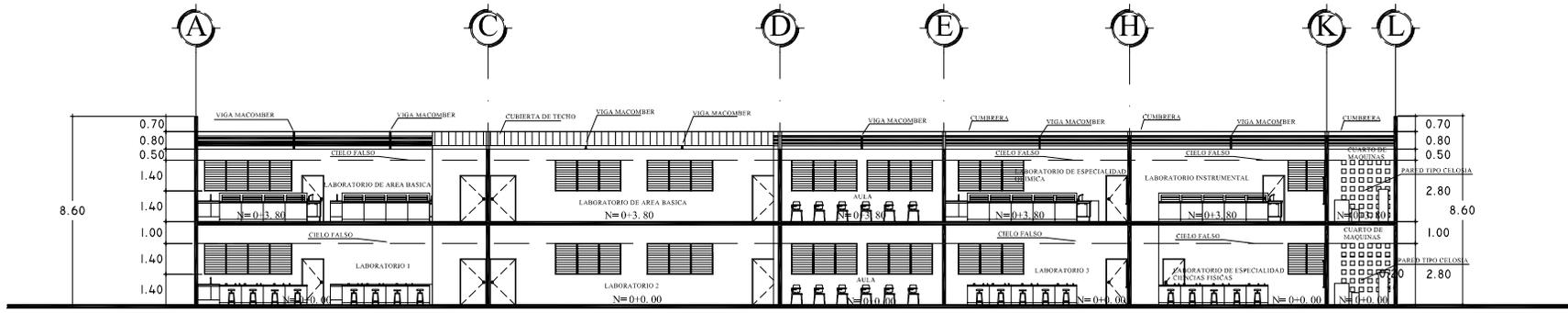
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
8,537.30 M2

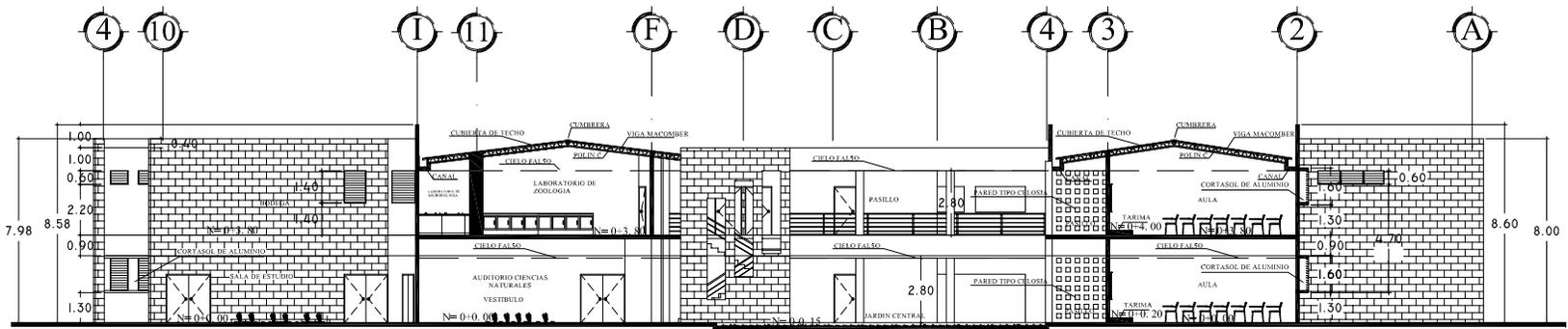
AREA VERDE
4,036.79 M2

AREA TOTAL:
12,574.09 M2

HOJA
4/14



SECCION LONGITUDINAL A-A
 ESC. 1:200



SECCION TRANSVERSAL B-B
 ESC. 1:200

UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR
 FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA
 ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
 PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
 LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 SECCION LONGITUDINAL A-A
 Y SECCION TRANSVERSAL B-B

DOCENTE DIRECTOR:
 ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

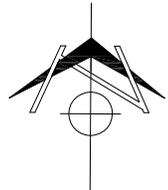
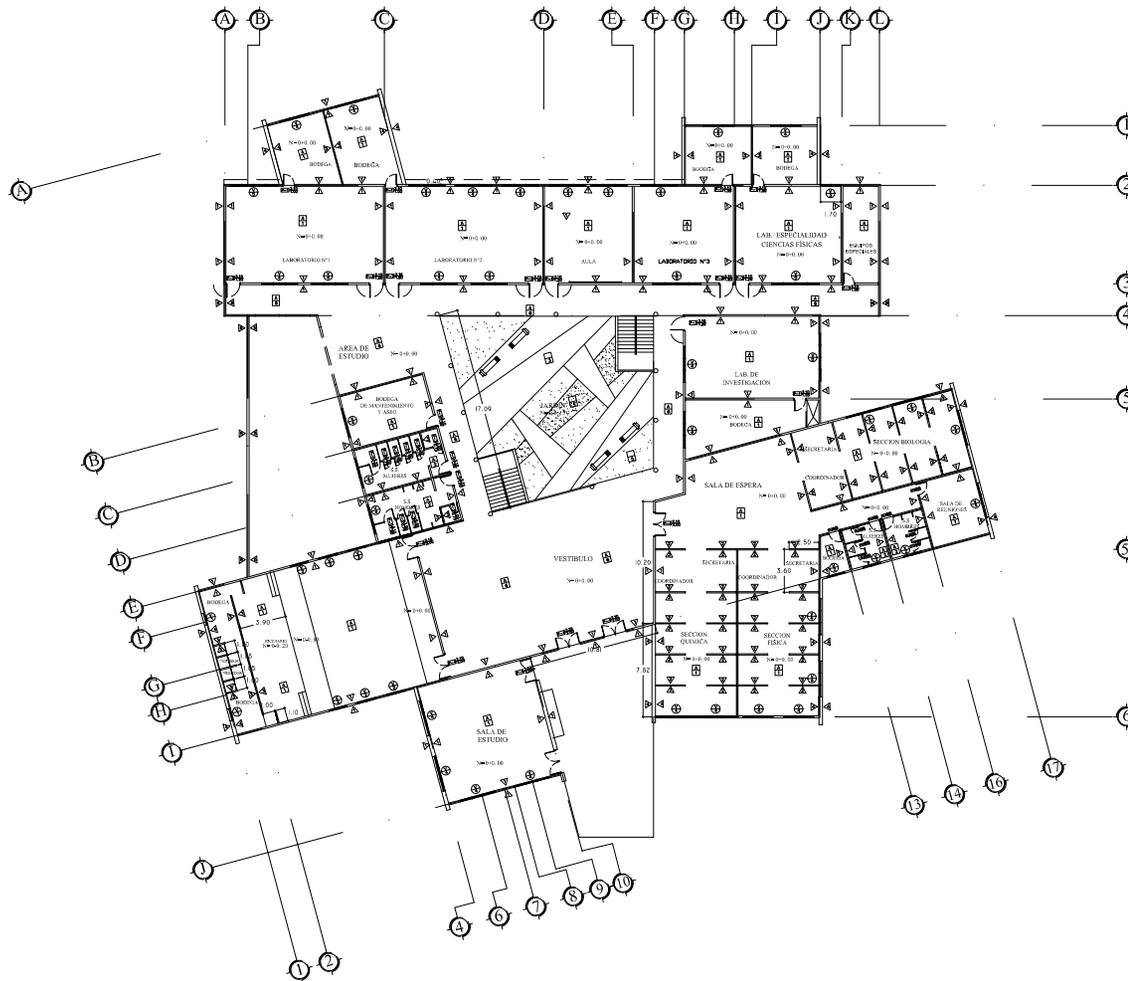
PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM
 FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA
 HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

AREA VERDE
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 5/14



ACABADOS EN PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
▽	PARED DE BLOQUE DE 15x20x40 CMS
▽	PARED DE TABLA ROCA A MEDIA ALTURA
▽	PARED DE BLOQUE DE 10x20x40 CMS
▽	PARED DOBLE DE BLOQUE DE 15x20x40 CMS
▽	PARED DE BLOQUE DE 20x20x40 CMS
▽	PARED TIPO CELOSIA

PUERTAS		
SIMBOLO	CANTIDAD	DESCRIPCION
[P-1]	30	MARCO METALICO DE TUB. ESTRUCTURAL 1"X1" Y LAMINA DE 1/16 AMBAS CARAS CON DETALLE DE VIDRIO
[P-2]	24	MARCO METALICO DE TUB. ESTRUCTURAL 1"X1" Y LAMINA DE 1/16 AMBAS CARAS CON DETALLE DE VIDRIO
[P-3]	21	MARCO METALICO DE TUB. ESTRUCTURAL 1"X1" Y LAMINA DE 1/16
[P-4]	7	PUERTA DE CRISTAL DOBLE MARCO DE ALUMINIO

CIELO FALSO	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[A]	LOSETA DE FIBROLITE O DURAPAS DE 6mm CON SUSPENSION DE ALUMINIO

PISOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[1]	PISO CERAMICO DE 50x50
[2]	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE 30x30
[3]	ENCEMENTADO TIPO ACERA
[4]	RECUBRIMIENTO DE GRAVA
[5]	ENGRAMADO
[6]	CONCRETO PULIDO

VENTANAS					
SIMBOLO	ANCHO	ALTURA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
[7]	1.00	0.60	2.20	11	VENTANAS OSCLOBAYENTES
[8]	1.50	0.00	1.00	9	VENTANA SOLAIRE MARCO DE ALUMINIO NEGRO ANODIZADO Y VIDRIO NEVADO
[9]	1.70	1.40	1.40	2	
[10]	3.00	1.40	1.40	63	
[11]	4.00	1.40	1.40	11	

/// PLANTA DE ACABADOS
ESC.1:400 1er Nivel

UNIVERSIDAD DE
EL SALVADOR
FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL.

PROYECTO:
PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
PLANTA DE ACABADOS 1er NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
ESCALAS INDICADAS

FECHA:
SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:
COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

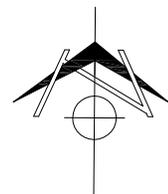
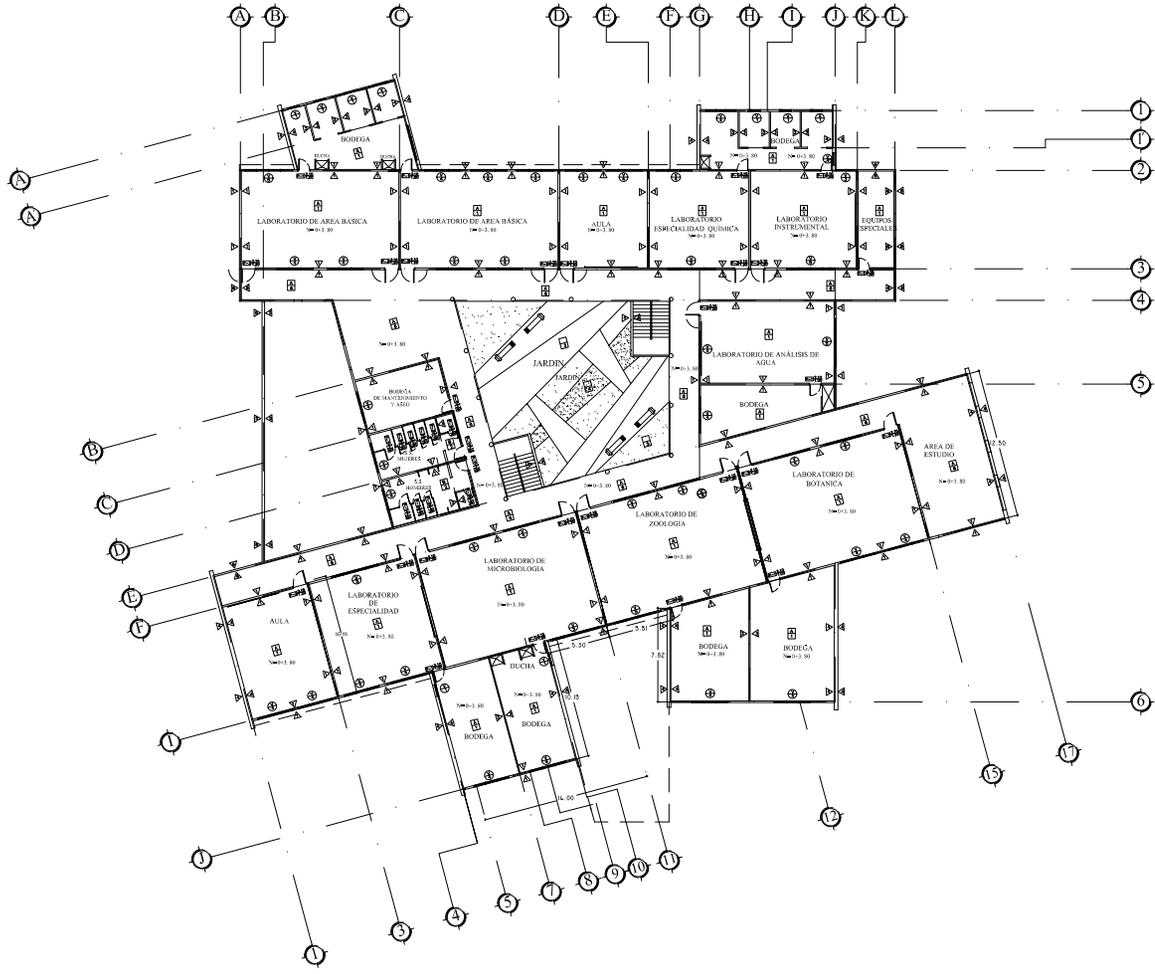
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
8,537.30 M2

AREA VERDE:
4,036.79 M2

AREA TOTAL:
12,574.09 M2

HOJA
6/14



ACABADOS EN PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
▽	PARED DE BLOQUE DE 15x20x40 CMS
▽	PARED DE TABLA ROCA A MEDIA ALTURA
▽	PARED DE BLOQUE DE 10x20x40 CMS
▽	PARED DOBLE DE BLOQUE DE 15x20x40 CMS
▽	PARED DE BLOQUE DE 20x20x40 CMS
▽	PARED TIPO CELOSIA

PUERTAS		
SIMBOLO	CANTIDAD	DESCRIPCION
P-1	30	MARCO METALICO DE TUB. ESTRUCTURAL 1"X1" Y LAMINA DE 1/16 AMBAS CARAS CON DETALLE DE VIDRIO
P-2	24	MARCO METALICO DE TUB. ESTRUCTURAL 1"X1" Y LAMINA DE 1/16 AMBAS CARAS CON DETALLE DE VIDRIO
P-3	21	MARCO METALICO DE TUB. ESTRUCTURAL 1"X1" Y LAMINA DE 1/16
P-4	7	PUERTA DE CRISTAL DOBLE MARCO DE ALUMINIO

CIELO FALSO	
SIMBOLO	DESCRIPCION
△	LOSETA DE FIBROLITE O DURAPAS DE 6mm CON SUSPENSION DE ALUMINIO

PISOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
■	PISO CERAMICO DE 50x50
■	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE 30x30
■	ENCEMENTADO TIPO ACERA
■	RECUBRIMIENTO DE GRAVA
■	ENGRAMADO
■	CONCRETO PULIDO

VENTANAS					
SIMBOLO	ANCHO	ALTURA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
⊕	1.00	0.60	2.20	11	VENTANAS OSCLOBATIENTES
⊕	1.50	0.00	1.00	9	
⊕	1.70	1.40	1.40	2	VENTANA SOLAIRE MARCO DE ALUMINIO NEGRO ANODIZADO Y VIDRIO NEVADO
⊕	3.00	1.40	1.40	63	
⊕	4.00	1.40	1.40	11	

/// PLANTA DE ACABADOS
ESC.1:400 2º Nivel

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

PROYECTO:
PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
PLANTA DE ACABADOS 2º NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

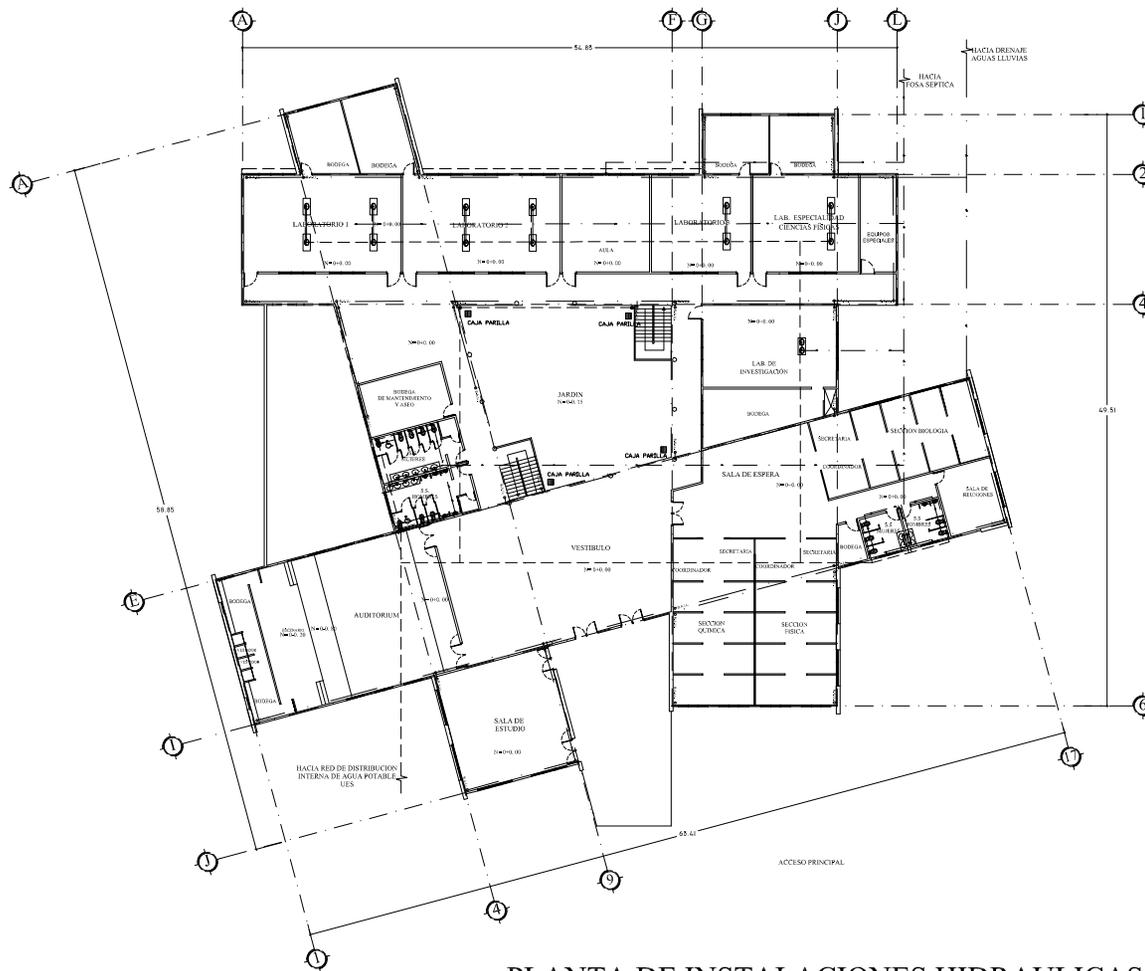
ESCALAS:
ESCALAS INDICADAS

FECHA:
SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:
COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM
FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
8,537.30 M2
AREA VERDE:
4,036.79 M2
AREA TOTAL:
12,574.09 M2

HOJA
7/14



SIMBOLOS HIDRAULICOS	
—	TUBERIA AGUAS NEGRAS 6"
□	CAJA DE CONEXION DE A.N
- - - -	TUBERIA DE AGUA LLUVIA 6"
▤	CAJA PARILLA
○	BAJADA DE AGUA LLUVIA
—	TUBERIA AGUAS LLUVIAS 2"
⊙	GRIFO PARA AREA VERDE
—	TUBERIA AGUA POTABLE 3/4"

PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
 ESC. 1:400 1er Nivel

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS 1er NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
 JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

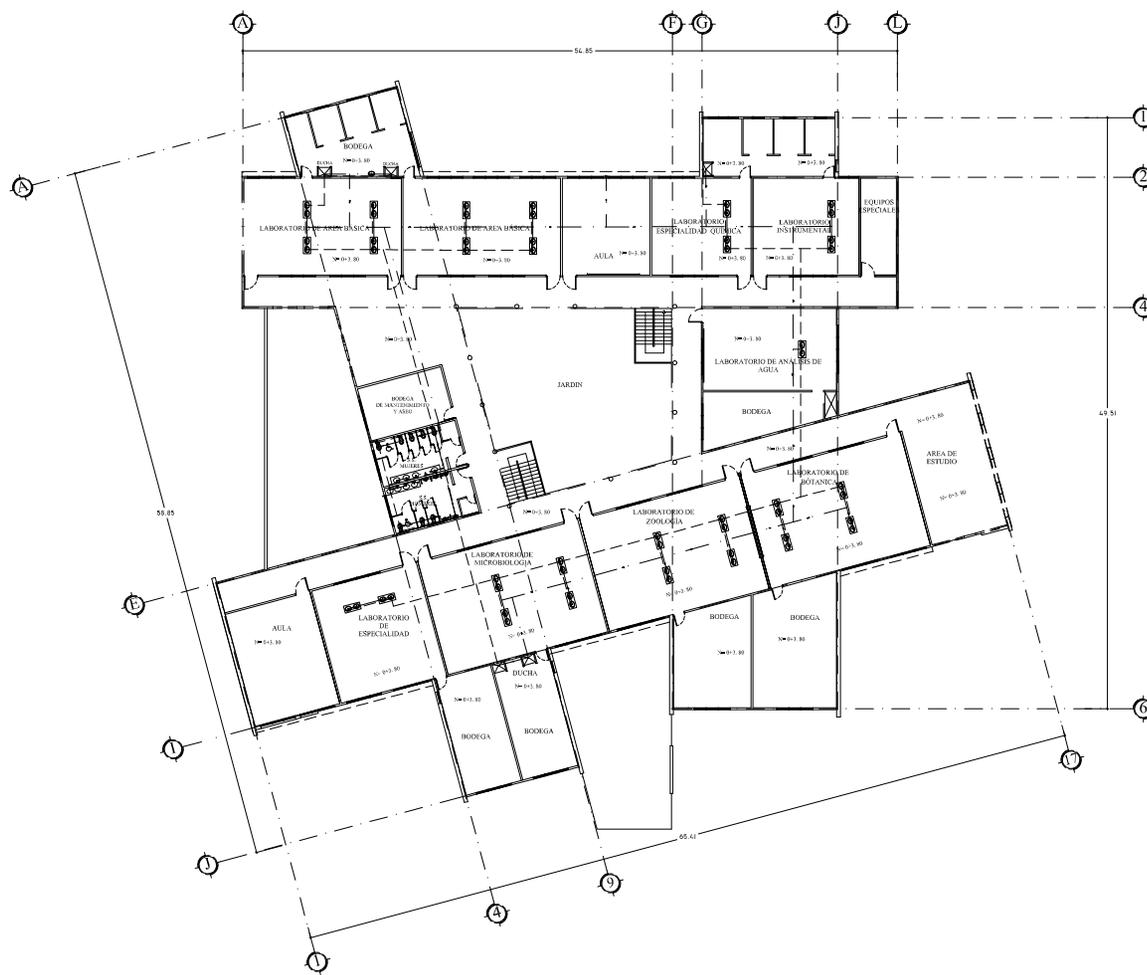
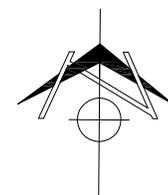
PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM
 FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA
 HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

AREA VERDE:
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 10/14



SIMBOLOS HIDRAULICOS	
—	TUBERIA AGUAS NEGRAS 6"
□	CAJA DE CONEXION DE A.N
- - - -	TUBERIA DE AGUA LLUVIA 6"
▤	CAJA PARILLA
○	BAJADA DE AGUA LLUVIA
—	TUBERIA AGUAS LLUVIAS 2"
⊙	GRIFO PARA AREA VERDE
—	TUBERIA AGUA POTABLE 3/4"

PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
 ESC. 1:400 2º Nivel

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS 2º NIVEL

DÓCENTE DIRECTOR:
 JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

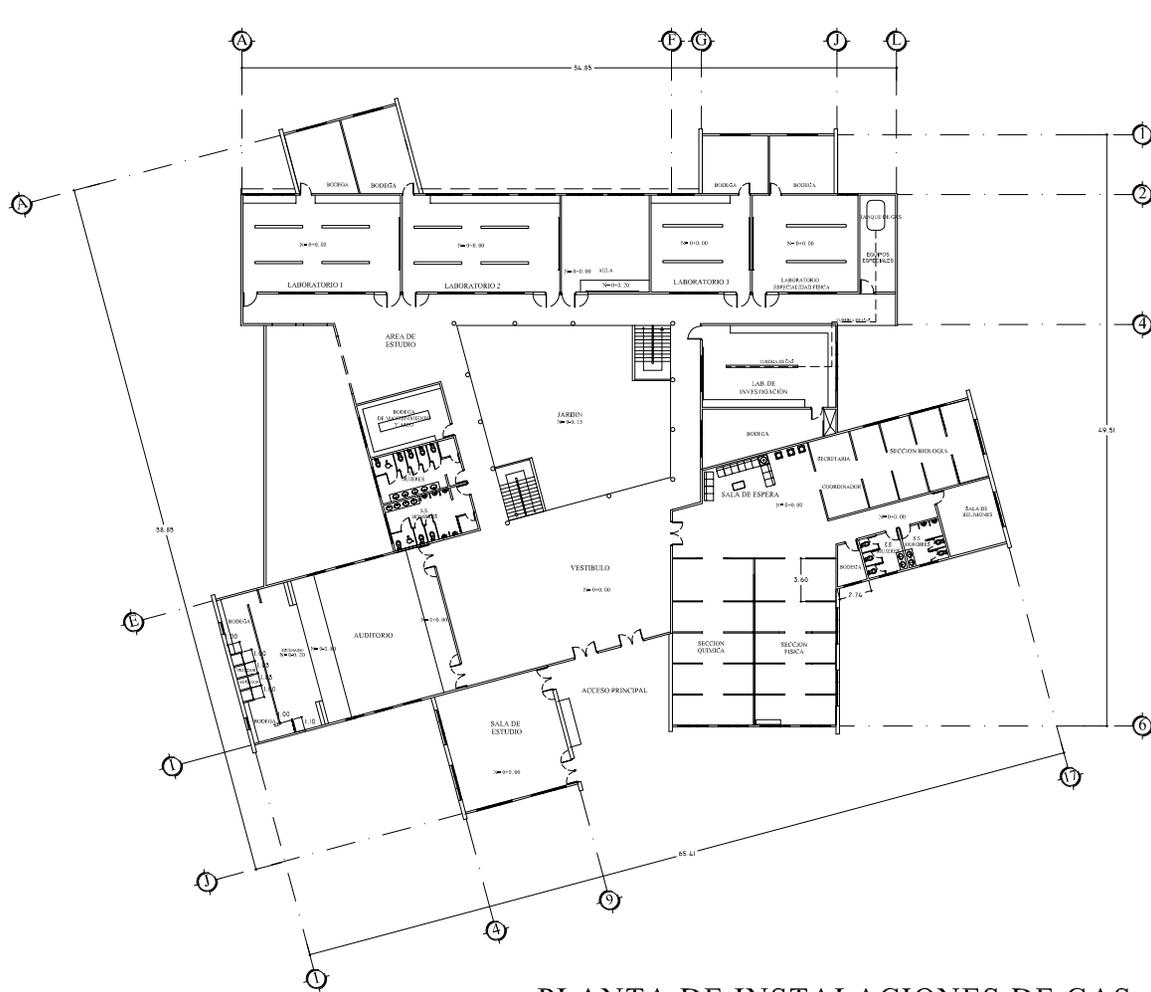
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

AREA VERDE:
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 11/14



PLANTA DE INSTALACIONES DE GAS
 ESC. 1:400

1er Nivel

UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR
 FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA
 ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
 PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
 LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA DE INSTALACIONES DE GAS
 1er NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
 ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:

COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

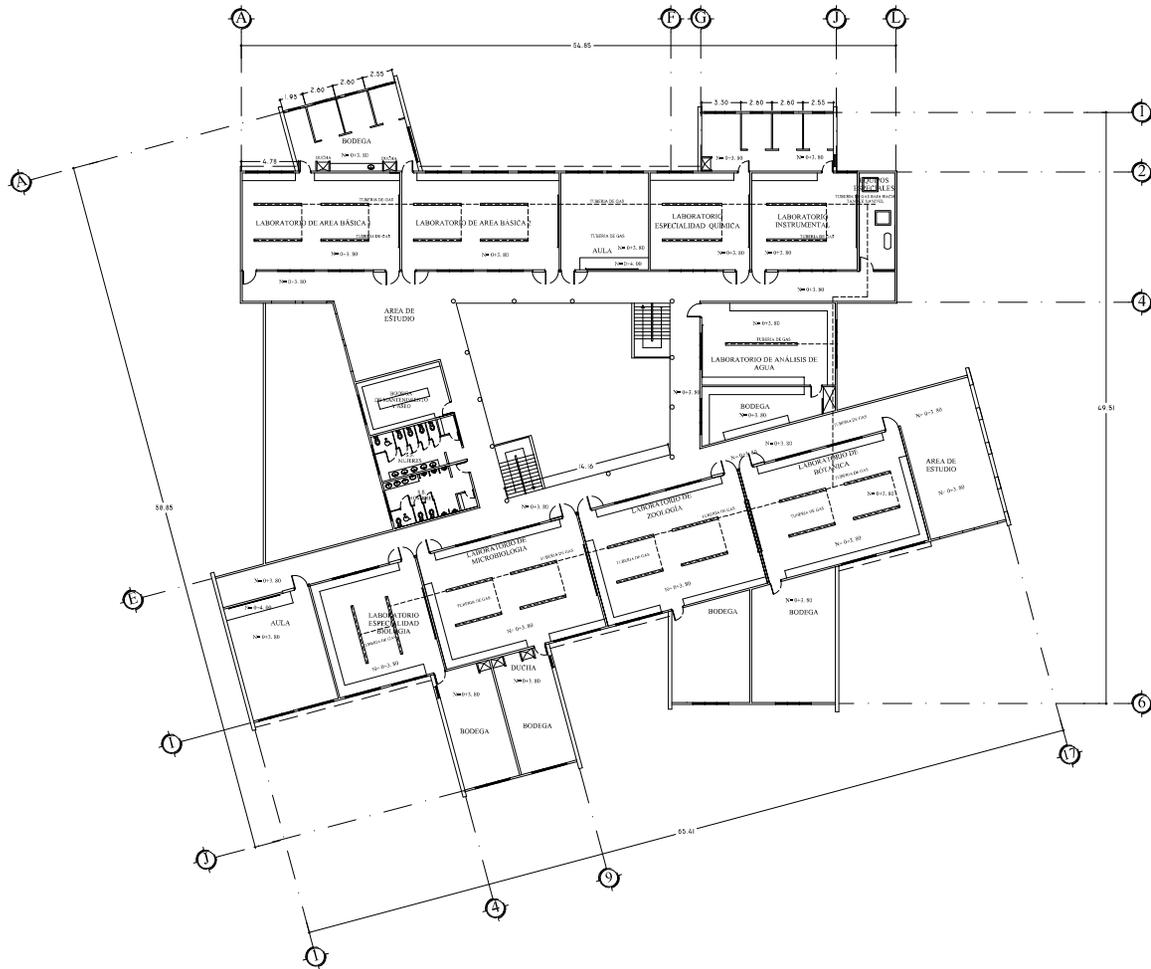
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

AREA VERDE:
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 12/14



PLANTA DE INSTALACIONES DE GAS
 ESC. 1:400 2º Nivel

UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR
 FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA
 ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
 PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
 LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA DE INSTALACIONES DE GAS
 2º NIVEL

DOCENTE DIRECTOR:
 ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

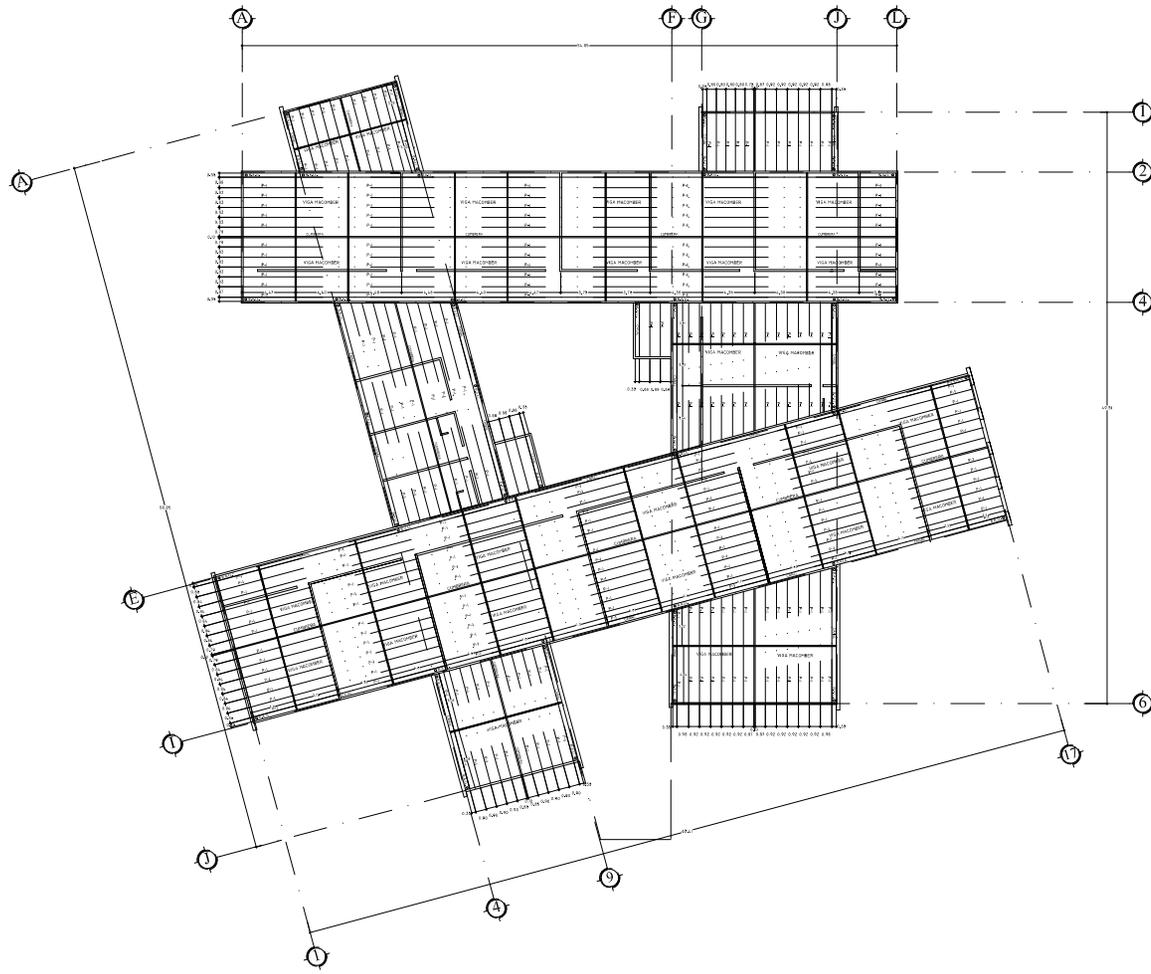
HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

AREA VERDE
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 13/14



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
 ESC. 1:400

UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR
 FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA
 ORIENTAL.

PROYECTO:
 PROYECTO DE DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS
 PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES DE
 LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

CONTENIDO:
 PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS

DOCENTE DIRECTOR:
 ARQ. JULIO HUMBERTO COELLO

ESCALAS:
 ESCALAS INDICADAS

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2012

PRESENTADO POR:
 COREAS MEMBREÑO VICTOR ABRAHAM

FUENTES ORTIZ FLOR CRISTINA

HERNANDEZ CAMPOS MANUEL ALEXANDER

AREA CONSTRUIDA:
 8,537.30 M2

AREA VERDE:
 4,036.79 M2

AREA TOTAL:
 12,574.09 M2

HOJA
 14/14

PERSPECTIVAS





VISTA AÉREA



PLAZA PRINCIPAL





ACCESO PRINCIPAL



FACHADA PRINCIPAL





ELEVACIÓN ORIENTE



ELEVACIÓN PONIENTE





JARDÍN CENTRAL



DETALLE ESCALERAS





PERSPECTIVA INTERIOR DEL EDIFICIO



ÁREA DE ESTUDIO FÍSICA





ACCESOS A LABORATORIOS DE BIOLOGÍA



VISTA INTERIOR LABORATORIOS DE QUÍMICA





VISTA INTERIOR DE AULA



VISTA INTERIOR LABORATORIO DE FÍSICA



5.3 PRESUPUESTO

A continuación se presenta un presupuesto estimado para el diseño de los laboratorios para el departamento de Ciencias Naturales de la F.M.O.

ZONAS	ÁREAS EN M ²	COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN POR M ²	COSTO TOTAL
Administrativa	470.66	\$ 450.00	211,797.00
Académica	3334.38	\$ 450.00	1,500,471.00
Complementaria	8769.05	\$ 450.00	3,946,072.5
Total	12,574.09	—	5,658,340.5

5.4 CONCLUSIONES



Al haber culminado las diferentes etapas en las cuales se dividió la investigación, podemos:

- Identificar la falta de organización espacial del desarrollo físico de la F.M.O; en especial de la ubicación dispersa y su estado actual inadecuado de los laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales.
- Que el buen desarrollo físico espacial de los recintos de Educación Superior, van de la mano con la preparación de profesionales competentes y a la altura de la sociedad actual globalizada.
- Además, podemos asegurar haber llegado a una respuesta favorable para la falta de infraestructura adecuada para los laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales; habiendo alcanzado los objetivos de diseñar espacios funcionales, estéticamente adecuados e integrados a la imagen urbana que presenta la facultad.

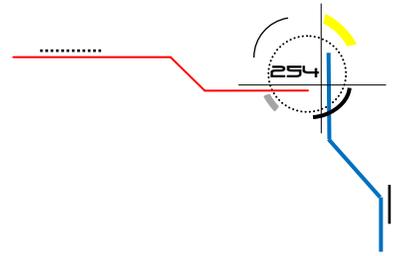
- La propuesta de diseño arquitectónica para los laboratorios de Ciencias Naturales de la F.M.O; vendrían a generar un mejor ambiente para el desarrollo de prácticas de laboratorio y aulas para los alumnos del Departamento, así como también de las carreras a las cuales se les presta el servicio; además la propuesta busca solventar de manera integral la problemática, ubicando un área administrativa donde se encuentran los cubículos de docentes con sus respectivas áreas auxiliares, además de sus respectivas áreas complementarias que garantizan el buen funcionamiento de la áreas anexas.

5.5 RECOMENDACIONES



Después de haber realizados las etapas de la investigación y con el objetivo de contribuir al desarrollo físico que posee la Facultad Multidisciplinaria Oriental como grupo recomendamos lo siguiente:

- ✚ Que las Autoridades competentes de la Facultad Multidisciplinaria Oriental le den importancia a este tipo de proyectos para que los estudiantes cuenten con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las prácticas de laboratorio y de esta manera poder solventar la problemática con la que actualmente se cuenta.
- ✚ Si a futuro se llevara a cabo la propuesta de diseño, se recomienda realizar el diseño estructural respectivo para garantizar la seguridad estructural de dicha edificación.
- ✚ Respetar los criterios de diseño aplicados para la propuesta de manera que no se altere la concepción original del diseño, ya que presenta estos garantizan el éxito y el buen funcionamiento de la edificación.
- ✚ Se hace necesario la concientización de las autoridades centrales para incentivar la modernización y mejora de las instalaciones de la F.M.O, tanto a nivel espacial como del sistema de enseñanza mismo; a la vez lograr que los estudiantes valoren y respeten la imagen de la institución evitando la destrucción o alteración de la imagen de las edificaciones y espacios exteriores.



5.6 BIBLIOGRAFIA.

-Autor: Tobarga, Huáscar.

Título: Como hacer una tesis.

Imp. /Ed. : México D. F., Grijalbo, c1982

Edición: 12ª ed.

-Autores: Neufert, Ernst, 1900-1986.

Neufert, Peter.

Siguan, Jordi.

Planungs-AG NeufertMittmann Graf.

-Título: Arte de proyectar en arquitectura: fundamentos, normas y prescripciones sobre construcción, dimensiones de edificios, locales y utensilios instalaciones, distribución y programas de necesidades. / Ernst Neufert.

Imp. / Ed.: México: G. Gili, 1995 (impresión 2001)

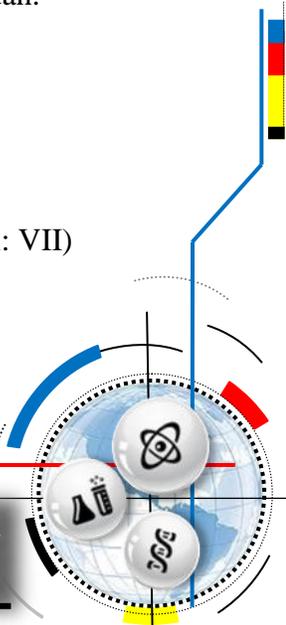
Edición: 14a ed., totalmente renovada y muy ampliada / edición a cargo de Peter Neufert y Planungs-AG NeufertMittmannGraf ; versión castellana de Jordi Siguan.

-Autor: PlazolaCisnero, Alfredo

Título:Arquitectura habitacional: Iglesia, Industria, Laboratorio, Mercado. (Vol: VII)

Imp./ Ed.: México : Limusa, 1990

Edición: 2ed.



-Autor: Yáñez, Enrique

Título: Hospitales De Seguridad Social

Pág. 47, 48, 49, 51 52,53-58

-Autor: Garritz, A. Gasque, L. y Martínez, A

Título: Química universitaria

Imp. /Ed.: Pearson Educación, México. (2005)

-Autor:

Título: Técnicas Biológicas

1° Edición; 2003

-Autor: Schernek A, Flores G

Título: Biología

Imp. /Ed.: 6° edición, Editorial Medica Panamericana (2006)

-Autor: Hanzem R. M, Trefil J

Título: Temas Científicos,

Imp. /Ed.: RBA editores S.A (1993)

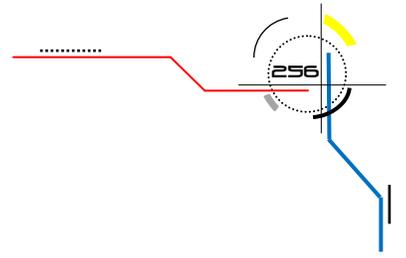
-Autor: Lic. Reyna Idalia de Reyes

Título: Fuente: Conozcamos la UES

Imp. /Ed.: Imprenta Universitaria 1998

-Memoria de Labores 2010

Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental.



-Titulo: Catalogo Académico

Imp. /Ed.: Imprenta Universitaria 1998 8° edición 2006.

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Estructura-Fisica-Laboratorio-De-Quimica/179868.html>

http://www.uah.es/universidad/ecocampus/documentos/Guia_laboratorio.pdf

http://www.fmoues.edu.sv/mapa_fmo.html#cmp02

<http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio>

<http://normateca.inacol.edu.mx/normateca/documentos/0107.pdf>

<http://www.portinos.com/9806/nuevo-edificio-para-investigadores-del-ifibyne-en-la-uba>

<http://www.fmoues.edu.sv/map.php>

http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_naturales

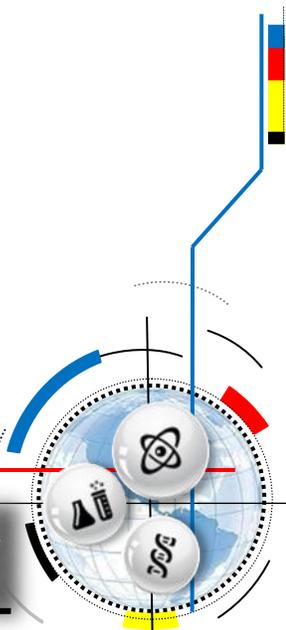
<http://ciencialmr.blogspot.com/search/label/ciencia>

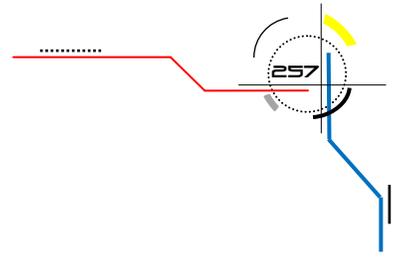
http://es.wikibooks.org/wiki/Fisica/Division_de_la_Fisica

Facultad Ciencias Naturales y Matemática//cimat.ues.edu.sv

<http://www.fmoues.edu.sv/facultad.php>

<http://www.zonaclima.com/climate/el-salvador/fahrenheit/san-miguel.ht>





-Entrevistas

Folleto proporcionado por la sección de Biología F.M.O

Departamento de Química y Farmacia

Lic. Abel Martínez López

Departamento de Física

Lic. Oscar Hernández

Sección De Biología

Lic. José Alcides Martínez

Normativa Para La Infraestructura De Las Instituciones De Educación Superior
(Ministerio De Educación Departamento De Infraestructura Educativa)

Ley De Urbanismo Y Construcción.

Ley De Medio Ambiente.

Reglamento Especial De Aguas Residuales.

Ley Del Cuerpo De Bomberos De El Salvador.

Ley De Equiparación De Oportunidades Para Las Personas Con Discapacidad.

Código De Salud.

Reglamento De La Oficina De Planificación Del Área Metropolitana De San Salvador
(Opamss)

