

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**“ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO
DEL EDIFICIO DE LA ADMINISTRACION ACADEMICA DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA”**

PRESENTADO POR:

**EDGARD WILFREDO AYALA ALAS
SILVIA ARELY SORIANO MORALES**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2010

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTORA :

ARQTA. MARÍA EUGENIA SÁNCHEZ DE IBÁÑEZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTO

Título

:

**“ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO
DEL EDIFICIO DE LA ADMINISTRACION ACADEMICA DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA”**

Presentado por

:

**EDGARD WILFREDO AYALA ALAS
SILVIA ARELY SORIANO MORALES**

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Director

:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

San Salvador, Diciembre 2010

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Director :

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

INDICE

INDICE	i
DEDICATORIAS.....	iii
INTRODUCCION	v
CAPITULO I	1
1. INFORMACION BASICA DEL PROYECTO	
1.1 Descripción del Problema	2
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Justificación	3
1.4 Límites y Alcances.....	5
1.5 Esquema Metodológico	7
CAPITULO II	8
2. FUNDAMENTACION TEORICA	
2.1 Sustentabilidad	
2.1.1 Definición General.....	9
2.1.2 Antecedentes Históricos.....	10
2.1.3 Enfoques de la Sustentabilidad.....	13
2.1.4 Campos de Acción: Investigación y Concientización	17
2.1.5 El Papel de la Industria de la Construcción	19
2.2 Bioclimatismo	
2.2.1 Definición General.....	24
2.2.2 Antecedentes Históricos.....	25
2.2.3 Generalidades Climáticas de la Región	29
2.2.4 Confort	39
2.3 Diseño: Herramientas y Estrategias	
2.3.1 Herramientas	42
2.3.2 Estrategias.....	49

2.4	Energías Alternativas.....	55
2.5	Antecedentes Históricos	
	2.5.1 Historia General de la UES	59
	2.5.2 Historia Reciente	61
 CAPITULO III		
3.	DIAGNOSTICO.....	63
3.1	Área de Estudio	
	3.1.1 Ubicación Geográfica.....	64
	3.1.2 Entorno Urbano	65
3.2	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	
	3.2.1 Datos Generales	66
	3.2.2 El Edificio Administrativo	67
	3.2.3 Conclusiones del Diagnostico	92
 CAPITULO IV.....		
		95
4.	PRONOSTICO	
4.1	Criterios.....	96
4.2	Programas Propuestos	
	4.1.1 Programas de Necesidades	97
	4.1.2 Diagramas Topológicos.....	98
	4.1.3 Programa Arquitectónico	98
	4.1.4 Relaciones Espaciales.....	100
	4.1.5 Propuesta de Zonificación	100
	4.1.6 Propuesta de Diseño	101
	4.1.7 Conclusión	121
	Planos.....	122
	Índice de Planos.....	123

DEDICATORIA

El esfuerzo y resultado de este trabajo lo dedico a Dios, a mis padres José Tomas y Carmencita, a mi hermana Carmen Elena y a mi sobrino Andree por ser un gran apoyo incondicional en todo este trayecto.

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios Santo por permitirme finalizar este trabajo con éxito.

Gracias Willy por haberme invitado a formar parte de este buen equipo de trabajo, en el cual obtuvimos buenos resultados y de los cuales me siento orgullosa. Además agradezco a mis padres por su comprensión y ayuda en todo lo que ellos pudieron aportarme y a mi familia completa por estar pendientes de mí.

A los estimados señores Ayala Alas muchas gracias por abrirme las puertas de su hogar y haberme brindado todo su apoyo y amistad durante todo este tiempo.

A todos mis amigos cercanos y compañeros de trabajo a quienes les estoy muy agradecida por su ayuda y apoyo, de verdad Muchas Gracias por su tiempo, dedicación y la confianza puesta en nosotros.

Y por último pero no menos importante quiero agradecer de manera especial al arquitecto Eliud Ayala por haber estado con nosotros guiándonos y habernos ayudado a desarrollar con éxito este trabajo de graduación, gracias por todo su apoyo pero sobre todo gracias por su amistad.

Silvia Soriano Morales

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, Edgar y Greti, por ser los motores que impulsaron todo el proyecto que hoy se culmina.

AGRADECIMIENTOS

Sin dudas un logro como este no puede realizarse a solas, doy mi total agradecimiento a Silvia por aceptar acompañarme durante todo este trabajo, en buenas y malas.

A las familias Soriano Morales y Ayala Alas por estar siempre atentos a escucharnos y apoyarnos.

A mis amigos, Isaías, Mónica, Luis, Claudia, Leslie, Wendy, Gabie, Jakie, Idalia, Reyna, Walter, Helen, Sonia, y todos los que con una sonrisa, una palabra, o algún aporte importante para nosotros han dejado su huella plasmada en este Trabajo de Graduación.

Al Arquitecto Eliud Ayala, y a todos los docentes de la Escuela de Arquitectura que siempre nos apoyaron y creyeron en nosotros, muchas gracias por su ayuda, su profesionalismo y sus consejos.

Wilfredo Ayala Alas

INTRODUCCION

El presente Trabajo de Graduación, está elaborado, pensando en el vertiginoso cambio climático que el mundo está enfrentando en los últimos años, de forma cada vez más urgente y preocupante. Considerando que los daños más fuertes y marcados han sido causados en los últimos 50 años, debido al modo de vida y producción que los seres humanos hemos desarrollado para conseguir las comodidades con las que contamos. Modificar estas conductas y procesos toma tiempo, iniciativas pequeñas y viables son cada vez más comunes alrededor del mundo, en busca de hacer algo para revertir el daño ambiental que los humanos estamos causando.

El Salvador no es ajeno a este cambio. En los últimos 30 años la temperatura media ha aumentado poco más de un grado Celsius, los niveles de precipitación pluvial muestran índices cada vez más bajos, y cuando las lluvias suceden, causan desastres, debido a la alta deforestación que padecen nuestras ciudades, particularmente en el caso del Área Metropolitana de San Salvador. La Sustentabilidad se define como la capacidad de un medio ambiente natural para satisfacer las necesidades de la población que lo habita, tanto para las generaciones actuales como para las futuras; la degradación que hemos provocado a nuestro ecosistema es tal que ya comienza revertirse contra nosotros mismos. Buscar un Desarrollo Sustentable es ahora una tarea de todos, algo que irremediamente debemos resolver a corto plazo, y en la cual cada pequeña propuesta individual o colectiva cuenta.

En este marco ambiental y bajo la perspectiva del Arquitecto como organizador de los ambientes para el hombre, se presenta esta investigación como una recopilación de los datos históricos más relevantes; las herramientas y estrategias que nos permitan actuar y generar una nueva forma de proyectar los espacios de manera más amigable y consciente de los daños que provocamos en el Medio Ambiente, dentro de un ejercicio controlado y capaz de ser desarrollado en las instalaciones mismas de nuestra Universidad, como muestra de la vocación investigativa y de desarrollo que esta posee.

CAPITULO I

1: INFORMACION BASICA DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA:

En las últimas décadas la Problemática Ambiental en el Mundo ha ido tomando cada vez más importancia para los estudiosos del tema y las organizaciones civiles relacionadas con el tema de protección ambiental; se estima que la Temperatura Global aumento cerca de un grado Fahrenheit en el último siglo, debido en su mayoría al consumo de combustibles fósiles que usamos en nuestra vida diaria.

El Mundo se mueve ahora a una mayor velocidad en la búsqueda de soluciones a nuestra dependencia de estos combustibles, el desarrollo de nuevas tecnologías en busca de ser ambientalmente más amigables y energéticamente más eficientes, es el tema de moda. Mientras esto se desarrolla, países como el nuestro comienzan a sufrir los efectos de este calentamiento, haciéndonos conscientes de su presencia: ondas de calor más intensas, temporadas de huracanes cada vez más fuertes, sequias, e incendios forestales.

En El Salvador se ha comenzado a buscar soluciones que nos permitan poco a poco llegar a manejar un concepto de verdadera Sustentabilidad, optimizando el manejo de nuestros recursos y minimizando los daños causados al ambiente, logrando así preservarlos para el disfrute de las nuevas generaciones. Estas soluciones están enfocadas en sectores ambientales, productivos y/o socio-económicos, pero son pocos los que se enfocan en el área de la Arquitectura, el Diseño y la Construcción, como elementos activos dentro de este movimiento.

1.2 OBJETIVOS:

GENERAL:

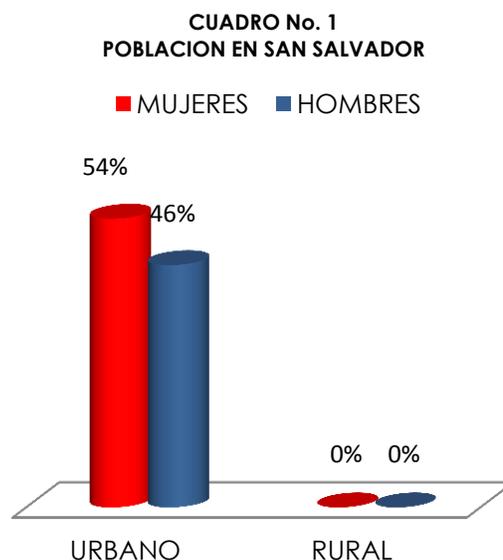
Formular el Anteproyecto Arquitectónico para el rediseño, formal, funcional y tecnológico, del edificio de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, mediante la investigación, análisis, interpretación y aplicación de un enfoque de sustentabilidad Bioclimática.

ESPECIFICOS:

1. Definir los resultados de la investigación desarrollada de los componentes de la sustentabilidad bioclimática arquitectónica (Consumo energético y enfriamiento eficiente), para su debida aplicación en la propuesta de diseño.
2. Definir los criterios o parámetros mínimos que debe cumplir el edificio de administración académica que garanticen el óptimo desempeño de los componentes ya mencionados de la sustentabilidad bioclimática.
3. Aplicar los lineamientos, estrategias y criterios de diseño resultantes de las etapas de investigación y diagnostico para la elaboración de una propuesta Arquitectónica que cumpla con los requerimientos de los Usuarios y el Medio Ambiente circundante.

1.3 JUSTIFICACION:

El Desarrollo Sustentable plantea la satisfacción de las necesidades de la sociedad como alimentación, ropa, vivienda y trabajo, es decir, el desarrollo y bienestar social, que todas las civilizaciones buscan en los recursos del medio ambiente pero tratando de respetar la capacidad de carga del mismo para absorber los efectos de todas nuestras actividades como humanos. Actualmente la ciudad de San Salvador cuenta con una población de 316,090 habitantes (5.5% de la población total del País), la totalidad de esta población habita en ambientes



Urbanos¹ los cuales dominan la vida diaria de la población (San Salvador es uno de los 9 municipios en todo el País con esta característica de no contar con Áreas Rurales, ver Cuadro No.1 en esta página), minimizando cada vez más las áreas verdes o de reserva

¹ DATOS: Dirección General de Estadística y Censos. Ministerio de Economía. VI Censo de Población 2007. [http://www.digestyc.gob.sv/BoletinIPC/Resultados VI Censo de Población y V de Vivienda 2007.pdf](http://www.digestyc.gob.sv/BoletinIPC/Resultados%20VI%20Censo%20de%20Poblacion%20y%20V%20de%20Vivienda%202007.pdf); fecha de consulta Septiembre de 2009. GRAFICO: Elaboración propia.

ecológica, por lo cual resulta evidente que como Diseñadores y/o Planificadores debemos considerar nuevas estrategias de diseño que le permitan a nuestras edificaciones poder minimizar los impactos negativos generados al ambiente.

En este marco se ha elegido al edificio de la Administración Académica de la FIA-UES como objeto de estudio con la finalidad de realizar un ejercicio práctico donde se pueda aplicar de manera eficiente la investigación sobre el enfoque de la Sustentabilidad, proponiendo así un edificio más amigable con su entorno ambiental circundante; cualquier otro edificio fuera de la Ciudad Universitaria presentaría dos desventajas claves a comparación de este, primero, se contaría con menor posibilidad de obtener los datos que se necesiten para todo el desarrollo del proceso de rediseño del edificio, y segundo, son pocos los lugares donde se puede contar con un ambiente que preserve bastante de su vegetación alrededor de la edificación, lo cual es sin dudas un punto a favor de esa idea de Sustentabilidad.

Por otro lado, en este edificio, se realiza un notorio desarrollo de actividades más complejas que en el resto de las edificaciones de la Facultad, convirtiéndolo así en el corazón de la misma y en un área de mayor afluencia de diferentes usuarios (personal administrativo, docentes y alumnos). Estas características nos llevan a considerarlo idóneo para realizar este ejercicio práctico. En El Salvador, es poco lo que se ha analizado el enfoque "Sustentable", en todos los aspectos que implica, y mucho menos en la Arquitectura.

Se espera que esta Investigación pueda ser parte de los primeros esfuerzos a nivel nacional y motive otras investigaciones que permitan fomentar más aun el Pensamiento Verde que estamos necesitando para darnos cuenta de que la Arquitectura Sustentable es posible en nuestro país.

1.4 LÍMITES Y ALCANCES:

LIMITES: Límite Temporal:

La duración de la Investigación para este Trabajo de Graduación está considerada para un plazo estimado de un año, iniciando el 2 de Marzo de 2009 y finalizando el 1 de Marzo de 2010, y pudiendo extenderse como máximo nueve meses más.

Límite Físico:

Para fines de lograr una investigación más profunda hemos delimitado la amplitud de esta solo al Rediseño del edificio de la Administración Académica FIA-UES y su Plaza Vestibular.

Límite Técnico:

La recolección de la Información de Campo, ya sea que se trate de carácter climático o de datos cuantitativos del gasto energético en el edificio estarán sujetos a la disponibilidad de las instituciones correspondientes (UES, SNET, MARN, CESTA).

ALCANCES: Corto plazo:

Crear un documento que pueda ser considerado para su aplicación en la realidad de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, que tendrá:

- La investigación enfocada al área de la Arquitectura Sustentable.
- El análisis cuantitativo y cualitativo de las condiciones actuales del Edificio en estudio.
- La aplicación en el rediseño del Edificio representado gráficamente por:
 - Planta de Conjunto
 - Plantas Arquitectónicas
 - Elevaciones
 - Presentaciones
 - Maqueta

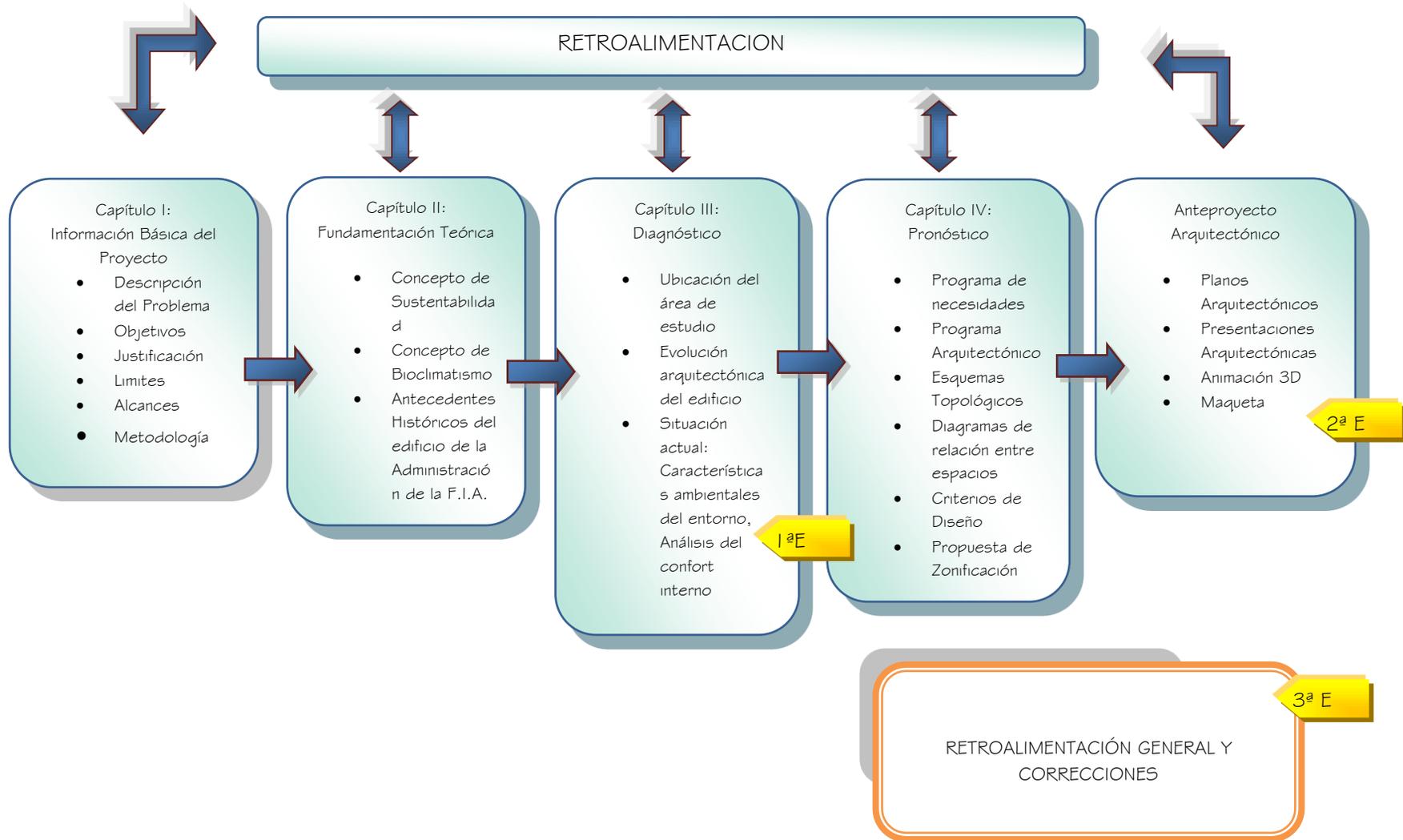
✓ Mediano plazo:

Lograr el planteamiento básico para futuras investigaciones, teóricas o prácticas, en esta área poco explorada en el país.

✓ Largo plazo:

Que el anteproyecto sea considerado para un futuro Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

1.5 ESQUEMA METODOLOGICO



CAPITULO II

2: FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 SUSTENTABILIDAD.

2.1.1 DEFINICION GENERAL.

Sustentabilidad. Capacidad de una sociedad humana de apoyar en su medio ambiente el mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente¹.

Partiendo de esta definición básica, se puede interpretar que cada Medio Ambiente o Ecosistema existente posee los recursos necesarios para satisfacer las necesidades de alimentación y agua propias de la Población que habita en dicho Ecosistema durante un tiempo determinado; idealmente, el crecimiento de la población debería estar ligado a la capacidad de renovación de los recursos naturales, permitiendo de esta manera que los recursos estén disponibles en el transcurso del tiempo para cada generación de habitantes.

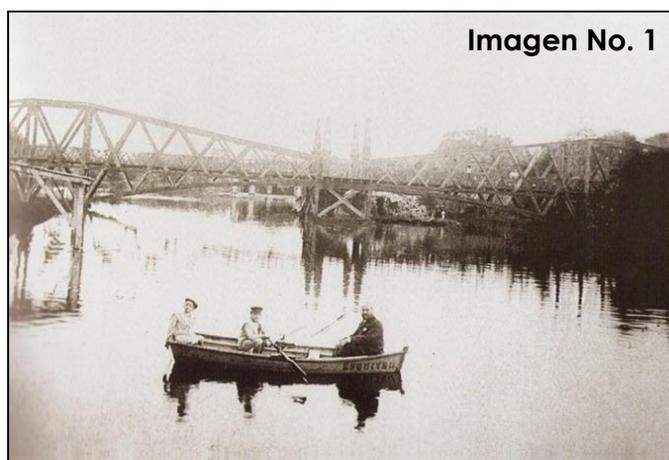
El consumo desmedido de estos recursos, sobrepasando su *Capacidad de Carga* o Renovación del Ecosistema, llegando incluso a considerarlos como ilimitados, trae como consecuencia lógica el rompimiento del equilibrio entre el Medio Ambiente y la Población. La Sustentabilidad se basa en la necesidad de mantener este equilibrio logrando así poder satisfacer las necesidades actuales sin impedir que las próximas generaciones tengan la oportunidad de disfrutar de los mismos recursos naturales que nosotros.

La ruptura de este equilibrio es ahora una práctica frecuente y muy común en el Mundo entero, fruto de una visión de desarrollo a la que solo le interesa el obtener grandes réditos económicos de forma rápida, usando las "necesidades" de la sociedad como excusa para tal fin; hasta ahora, el ecosistema ha logrado mantener las crecientes exigencias de la población mundial, claro está no ha logrado hacerlo de forma equitativa.

Nuestro punto histórico actual se encuentra ante dos realidades relacionadas, pero aún demasiado distantes, por un lado, la una parte de la población mundial comienza a tomar conciencia (a un ritmo bastante lento) del daño causado al medio ambiente, mientras que por otro lado, los pocos recursos que aún quedan continúan siendo malversados (a un ritmo bastante rápido) en pro de mantener el estilo de vida de las

¹ Disponible en: <www.glosario.net> Fecha de Consulta: Noviembre 2009

sociedades actuales. Un ejemplo práctico, y muy cercano a nosotros, que puede servir para definir lo que *NO ES Sustentabilidad* sería el drástico cambio que ha tenido San Salvador² (o en un buen número de ciudades en América Latina) en el paso del último siglo en donde solo quedan pequeños rastros de los ríos y bosques que generaron el Asentamiento Urbano original que conformó nuestra ciudad actual (ver Imagen No.1 en esta página), mermados en pro del crecimiento de la Ciudad y la satisfacción de las necesidades de su Población.



2.1.2 ANTECEDENTES HISTORICOS

A pesar de que el término “*Sustainable Development*” fue acuñado por primera vez en 1987 esto no es algo nuevo, es un proceso que ha venido dándose poco a poco, apoyado y fomentado por una serie de personajes que desde sus diferentes campos de acción y puntos de vista ha considerado la necesidad de dar al medio ambiente, nuestro hogar, la oportunidad de recuperarse del daño provocado por la acción del hombre, sin frenar el desarrollo de la humanidad. Existen antecedentes de siglos anteriores que pueden ser interpretados como ideas preliminares de Sustentabilidad, sin embargo, este resumen se enfoca en las referencias más importantes de la historia reciente³ (ver Cuadro No.2 en página 11):

² Fotografía de David J. Guzmán en el estanque de la Finca Modelo, Río Acelhuate. 1907.
“El Salvador 1900 – 1999: Imágenes para No Olvidar. 1ª. Ed. San Salvador. Equipo Maíz. 1999.

³ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible>

Cuadro No.2 Línea de Tiempo

<p>1972 - El Club de Roma publica "Los límites del crecimiento", en el cual se presentan los resultados de las simulaciones por ordenador de la evolución de la población humana, sobre la base de la explotación de los recursos naturales. Demuestra que, debido a la búsqueda del crecimiento económico durante el siglo XXI se produce una drástica reducción de la población a causa de la contaminación, la pérdida de tierras cultivables y la escasez de recursos energéticos.</p>	<p>1972 - Conferencia sobre Medio Humano de las Naciones Unidas (Estocolmo). Es la primera Cumbre de la Tierra. Se manifiesta por primera vez a nivel mundial la preocupación por la problemática ambiental global.</p>
	<p>1980 - La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicó un informe titulado Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. Donde se identifican los principales elementos en la destrucción del hábitat: pobreza, presión poblacional, inequidad social y términos de intercambio del comercio.</p>
<p>1982 - Carta Mundial de la ONU para la Naturaleza. Adopta el principio de respeto a toda forma de vida y llama a un entendimiento entre la dependencia humana de los recursos naturales y el control de su explotación.</p> <p>1984 - Primera reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por la Asamblea General de la ONU en 1983, para establecer una agenda global para el cambio.</p>	
<p><i>"Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades"</i></p> <p>Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): Nuestro Futuro Común.</p>	<p>1987 - Informe Brundtland "Nuestro Futuro Común", elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en el que se formaliza por primera vez el concepto de Desarrollo Sostenible.</p>
<p>1992 - Segunda "Cumbre de la Tierra", en Río de Janeiro, donde</p>	<p><i>"No saben cómo arreglar los agujeros en nuestra capa de ozono. No saben cómo devolver los salmones a aguas no contaminadas. No saben cómo resucitar un animal extinto. Y no pueden recuperar los bosques que antes crecían, donde ahora hay desiertos. Si no saben cómo arreglarlo,</i></p>

nace la Agenda 21 y se aprueba el Convenio sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Declaración de Río) y la Declaración de Principios Relativos a los Bosques. El Informe Brundtland es modificado hacia el fomento de la idea "tres pilares" que deben conciliarse en una perspectiva de desarrollo sostenible: el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente.

por favor, dejen de estropearlo!!

Aún soy sólo una niña, y sé que todos estamos juntos en esto, y debemos actuar como un único mundo tras un único objetivo. Estoy enfadada, pero no estoy ciega; tengo miedo, pero no me asusta decirle al mundo cómo me siento."

Severn Cullis-Suzuki, co-fundadora de la Organización Infantil del Medio Ambiente (Environmental Children's Organization – ECO), a los 9 años de edad.

Discurso dado en la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, 1992

1994 - Primera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. Aalborg (Dinamarca).

1996 - Segunda Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. El Plan de actuación de Lisboa: de la Carta a la Acción.

1997 - Se aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el cual entra en vigor en 2005.

2000 - Tercera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. La Declaración de Hannover de los líderes municipales en el umbral del siglo XXI.

2001 - VI Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea. Medio ambiente 2010: el futuro en nuestras manos

2002 - Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible ("Río+10", Cumbre de Johannesburgo), donde se reafirmó el desarrollo sostenible como el elemento central de la Agenda Internacional y se dio un nuevo ímpetu a la acción global para la lucha contra la pobreza y la protección del medio ambiente.

2004 - Conferencia Aalborg + 10: "Inspiración para el futuro". Llamamiento a todos los gobiernos locales y regionales europeos para que se unan en la firma de los Compromisos de Aalborg y para que formen parte de la Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles.

2005 - Entrada en vigor del Protocolo de Kioto sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

2006 - Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano. Es una de las siete estrategias del Sexto Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea.



2007 - Cumbre de Bali que busca redefinir el Protocolo de Kioto y adecuarlo a las nuevas necesidades respecto al cambio climático. En esta cumbre intervienen los Ministros de Medio Ambiente de casi todos los países del mundo aunque Estados Unidos de Norteamérica y China (principales emisores y contaminantes del planeta) se niegan a suscribir compromisos.

"Llamamos a los dirigentes de nuestros países a reconocer los riesgos inaceptables provocados por el cambio climático y las oportunidades sin precedentes que una transición a energías limpias y con poca emisión de carbono brinda a nuestras economías"

- ✓ Los países miembros del G8 representan el 13% de la población mundial y el 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Carta Abierta a los líderes mundiales del G8. Julio 2009.

2.1.3 ENFOQUES DE LA SUSTENTABILIDAD

La popularización del término "Sustentable" en los últimos días, se debe principalmente a que las personas han comenzado a darse cuenta de la magnitud del daño generado al ecosistema y se inicia de alguna manera la búsqueda de medidas atenuantes que permitan recuperar el equilibrio entre la naturaleza y las sociedades humanas. Esta masificación del concepto de Sostenibilidad supone un nuevo paradigma. Este nuevo "modelo de desarrollo", tal cual se verá más adelante, tiene una aceptación que podríamos llamar global, debido a que en mayor o menor grado las poblaciones están conscientes de la carga moral que significa el poder sostener los recursos naturales para las generaciones venideras; esta aceptación global *per se* aún no ha generado unanimidad en los criterios que lo conforman de manera que se facilite la comprensión y aplicación del modelo; llegando incluso a considerar algunas interpretaciones que no sean acordes al espíritu original del concepto, expresado en 1987 por la Comisión Brundtland, motivo que continua generando debates entre los teóricos del tema.

El concepto de 1987 continúa siendo el más difundido a nivel mundial, y por consiguiente es el que sirve de base para el desarrollo de todas las ideas y argumentos

actuales y que sirven a su vez para la definición de las nuevas estrategias de desarrollo global. Las definiciones que proliferan por lo general excluyen ciertas partes de la totalidad conceptual lo cual genera distintos enfoques de sostenibilidad, entre los que podemos destacar:

I. Enfoque Ecologista

Este enfoque sólo se preocupa por los límites naturales. Habla exclusivamente de la conservación de las condiciones medioambientales para la supervivencia humana actual y a futuro; pero evita argumentar sobre los aspectos económicos y sus estrategias de desarrollo para disminuir la pobreza actual. Bajo esta perspectiva se destaca la relación entre los límites ecológicos y el desarrollo humano, en el escenario de un “planeta finito”, que cuenta con una cantidad limitada de recursos que requieren de un tiempo específico de regeneración y que puede asimilar solo un porcentaje determinado de los residuos provocados por la población.

El desarrollo bajo este enfoque necesita que el crecimiento económico se establezca de acuerdo con los márgenes de la capacidad del ecosistema, esto implica modificar los sistemas de producción y consumo de las sociedades actuales bajo los requerimientos de la naturaleza, permitiendo así que la sustentabilidad sea el equilibrio entre el desarrollo social y la conservación de la capacidad de carga del ecosistema, necesaria para su continuidad.

II. Enfoque Económico

“Vemos la posibilidad de una nueva era de crecimiento económico que ha de fundarse en políticas que sostengan y amplíen la base de recursos del medio ambiente; y creemos que ese crecimiento es absolutamente indispensable para aliviar la gran pobreza que sigue acentuándose en buena parte del mundo en desarrollo...”⁴

Este enfoque considera que el “crecimiento económico a toda costa” resulta ser una condición para proteger a la naturaleza, en términos generales plantea que con el crecimiento económico, la competitividad de los sistemas productivos y el desarrollo de tecnologías, derivará en la inversión de capital privado en rubros

⁴ Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1990, pág. 21-22

como la conservación de la naturaleza y su biodiversidad y el descenso de las emisiones peligrosas para el medio ambiente. Esta visión presume que el crecimiento económico de manera inteligente disminuirá la presión ejercida por la población sobre el medio ambiente, siendo de esta forma como el Desarrollo Sustentable se volverá una consecuencia directa del crecimiento económico.

III. Enfoque sectorial

La premisa principal en este enfoque sostiene que cada sector productivo podrá considerarse como Sustentable en la medida en que sus procesos y sistemas no impacten al medio ambiente de forma negativa, es decir, aumentando la presión sobre la capacidad carga que el Ecosistema tiene, y evidentemente que continúe siendo rentable económicamente. Las estrategias con las que cuenta este enfoque se basan en:

- a. La planificación adecuada de las actividades para la explotación de los recursos naturales.
- b. El estudio y clasificación regional de los ecosistemas.
- c. El cálculo de los rendimientos "costo / beneficio" de las actividades a realizar.
- d. El análisis de los riesgos y los impactos que se producirán en el medio ambiente; y
- e. La selección de las tecnologías y procesos que dañen menos al medio ambiente (basado en las condiciones anteriores) y sean compatibles con la vocación natural del suelo.

Todas estas estrategias se unifican en lograr un desarrollo social, que permita la toma de decisiones consensadas y que permita la repartición equitativa de los beneficios económicos logrados.

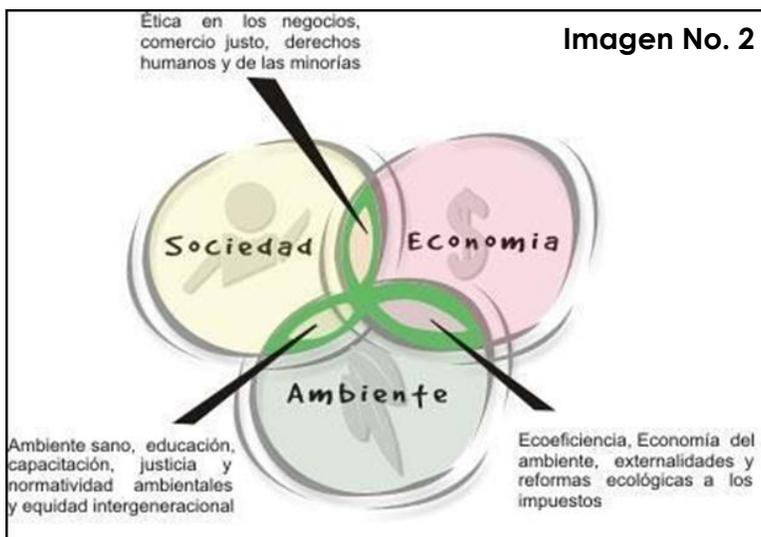
Este enfoque encuentra su máximo logro en proyectos de pequeña escala que integran a las comunidades en la búsqueda de un beneficio económico a través de prácticas sustentables como el ecoturismo, la pesca y agricultura sostenible, entre otras; pero que es a su vez su máxima restricción al no lograr

progresar hacia niveles mayores, que si le permitan hacer frente a los problemas ambientales, sociales y económicos a nivel mundial.

Si se ubican propuestas de desarrollo urbano, limitadas a espacios urbanos muy específicos, donde se involucra a una población también específica, este enfoque estaría definido como sectorial.

✓ Entonces, ¿puede el Desarrollo ser Sustentable?

El Desarrollo Sustentable basa su finalidad en la armonía ideal que debe existir entre los Sectores Productivos, la Sociedad y el Medio Ambiente, es decir, estableciendo estos tres elementos como pilares fundamentales y equitativos de un nuevo modelo de desarrollo. Se puede hablar entonces de un desarrollo Económico y Social



respetuoso con el Medio Ambiente⁵ (ver Imagen No.2 en esta página). Esto se traduce en que no deben de considerarse como aceptables ni la explotación desmedida de los recursos ambientales ni el crecimiento cero de los indicadores socio económicos, ambas medidas son una interpretación manipulada del ideal de balance de las tres partes que la Sustentabilidad representa; una es el discurso político de desarrollo consumista y la otra correspondería a ideas ecologistas extremas, en cualquiera de los casos las dos son igual de irreales. Dentro de este contexto algunos teóricos han planteado ciertas condiciones necesarias para la implementación de un Desarrollo Sustentable, bajo las cuales surge otro debate puesto que una parte de los estudiosos considera que estas condiciones serian efectivas solo al contar también con un

⁵ Disponible en: <http://www.ctiso.com.mx/planeta/pixels/sustentabilidad.jpg>

crecimiento demográfico “inexistente”, es decir, bastante cercano al cero por ciento (0.00%). Estas condiciones son:

1. *Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.*
2. *Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.*
3. *Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.*

2.1.4 CAMPOS DE ACCION: Investigación y Concientización

El resumen de histórico mostrado anteriormente, identifica los hitos más emblemáticos del trabajo que se ha venido generando hasta el día de hoy, estos antecedentes marcan también la diversificación que el enfoque de la Sustentabilidad ha ido ganando con el paso del tiempo, llegándose a convertir en un factor importante en la mayoría de los Sectores Económicos en los que se basa el desarrollo de nuestras sociedades actuales(ver Cuadro No.3 en página 18); en donde los Sectores Primarios y Secundarios se encuentran en la búsqueda del desarrollo de Tecnologías Aplicadas que permitan continuar realizando sus actividades productivas para mantener el estilo de vida de las sociedades actuales en coordinación con una conciencia ambiental más desarrollada lo cual nos permite alcanzar objetivos como:

1. Ayudar al Ecosistema restaurar su capacidad de carga.
2. Desarrollar sistemas energéticos menos contaminantes (reducción en las emisiones de carbono) y más eficientes y perdurables (energías renovables limpias).
3. Mejorar las prácticas de extracción y explotación de los recursos naturales.
4. Mejorar los sistemas de Producción de bienes y servicios.

Cuadro No. 3 Sectores de Ocupación Económica		
Sector Productivo⁶		Sector Parcial
Primario	Extracción de materias primas y productos directamente de la Naturaleza.	Agrícola
		Ganadero
		Pesquero
		Minero
		Forestal
Secundario	Producción de Bienes procesados o semi terminados de las materias primas extraídas.	Industrial
		Energético
		Minero
		Construcción
Terciario	Producción de Servicios para la Sociedad.	Transportes
		Comunicaciones
		Comercio
		Turismo
		Sanitario
		Educativo
		Financiero
		Administrativo

Innegablemente estas áreas tendrían pocos resultados sin el apoyo de los componentes de desarrollo social como la Educación, la cual es quizá la de mayor importancia desde el punto de vista de la Concientización y Preparación de las futuras generaciones. Esta área tiene como objetivo la integración de los principios, valores y prácticas del Desarrollo Sustentable en todas las facetas de la educación y el aprendizaje.

“Esta iniciativa educativa fomentará los cambios de comportamiento necesarios para preservar en el futuro la integridad del medio ambiente y la viabilidad de la economía, y para que las generaciones actuales y venideras gocen de justicia social”⁷. La

⁶ Disponible en: <es.wikipedia.org/wiki/Sector_económico>

⁷ Objetivo del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (UNESCO 2005-2014).

Educación basada en esta visión contempla cinco tipos fundamentales de aprendizaje para suministrar educación de calidad y promover el desarrollo humano sostenible:

- ✓ Aprender a conocer.
- ✓ Aprender a ser.
- ✓ Aprender a vivir juntos.
- ✓ Aprender a hacer.
- ✓ Aprender a transformarse a sí mismo y a la sociedad.

La integración de estos cinco tipos de aprendizaje representa un instrumento amplio para un educación de calidad que se integra a temas que cada día cobran mayor importancia en la vida actual, como la reducción de la pobreza, lo medios de vida sostenibles, el cambio climático, la igualdad entre hombres y mujeres, la responsabilidad social de las empresas y la protección de las culturas originarias.

2.1.5 EL PAPEL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

a. Urbanismo + Arquitectura vs. Sustentabilidad

Sin lugar a dudas, la Construcción ha sido un rubro muy importante en la vida del Hombre, desde los inicios de la historia el hombre ha buscado la manera de modificar sus ambientes habitables para hacerlos más acogedores y funcionales para sí. Estas modificaciones incluyen a la vivienda, las áreas de trabajo, las áreas de esparcimiento, y las áreas de recogimiento, y así como estos espacios fueron “evolucionando”, la Ciudad en si también se modificó, desde Ciudades Jardín a Ciudades Industriales y luego a nuestras Ciudades Modernas. “La Construcción Sustentable es un concepto Global que identifica un proceso completo, en el que influyen numerosos parámetros que, apoyados unos sobre otros, tienen como consecuencia productos urbanos eficientes y respetuosos con el Medio Ambiente”⁸.

Siendo este uno de los motores más importantes del avance de la sociedad, es lógico que sea también uno de los que más problemas ambientales ocasiona, debido a los procesos tanto de la producción de los Materiales como de la construcción en sí misma. Estos puntos son los retomados en las conferencias Conferencia de Ciudades

⁸ Disponible en: <www.construible.es>

Europeas Sostenibles: Aalborg, Lisboa y Hannover, en las cuales se plantea la necesidad de reconvertir los procesos Urbanos en busca de una mejor calidad de vida para los pobladores en armonía con el Medio Ambiente que todos compartimos.

“Nosotras, ciudades europeas, signatarias de la presente Carta, trabajaremos juntas por un desarrollo Sustentable en un proceso de aprendizaje a partir de la experiencia y de los éxitos logrados a nivel local. Nos animaremos mutuamente a establecer planes de acción locales a largo plazo (reforzando así la cooperación entre las autoridades e integrando este proceso en las iniciativas de la Unión Europea en materia de medio ambiente urbano. Ponemos en marcha la campaña de ciudades europeas sostenibles para alentar y apoyar a las ciudades en sus trabajos a favor de un desarrollo sostenible. La fase inicial de esta campaña tendrá una duración de dos años y será objeto de una evaluación en la segunda conferencia europea sobre ciudades sostenibles, que se celebrará en 1996.

Invitamos a todas las autoridades locales, ya lo sean de ciudades, poblaciones menores o provincias, y a todas las redes de autoridades locales europeas a participar en la campaña mediante la adopción y la firma de la presente Carta”⁹.

La Construcción Sustentable no solo abarca la corrección de estos procesos, si no que implica a su vez una adecuada gestión de los recursos y energía empleados, de modo tal que puedan ser reutilizables o reciclables, se habla en otras palabras de planificación no solo durante la etapa constructiva sino también de toda la vida útil de una edificación hasta que esta termine, e incluso después de haberlo hecho, considerando la reutilización y reciclaje de los componentes que se pueda, o el desecho de los que no, en forma de residuos con la mínima nocividad posible; en resumen, hablamos de un adecuado Diseño (ver Imagen No.3 en página 22), no solo Arquitectónico, sino del manejo integral de todo el proyecto, considerando su consumo de recursos y el desecho de sus desperdicios como parte integral de este proceso. En términos generales la ejecución de un proyecto constructivo requiere de recursos como: energía, terreno (suelo) materias primas (materiales) y agua, estos recursos permiten establecer una serie de criterios de Sustentabilidad básicos, entre los que se puede mencionar:

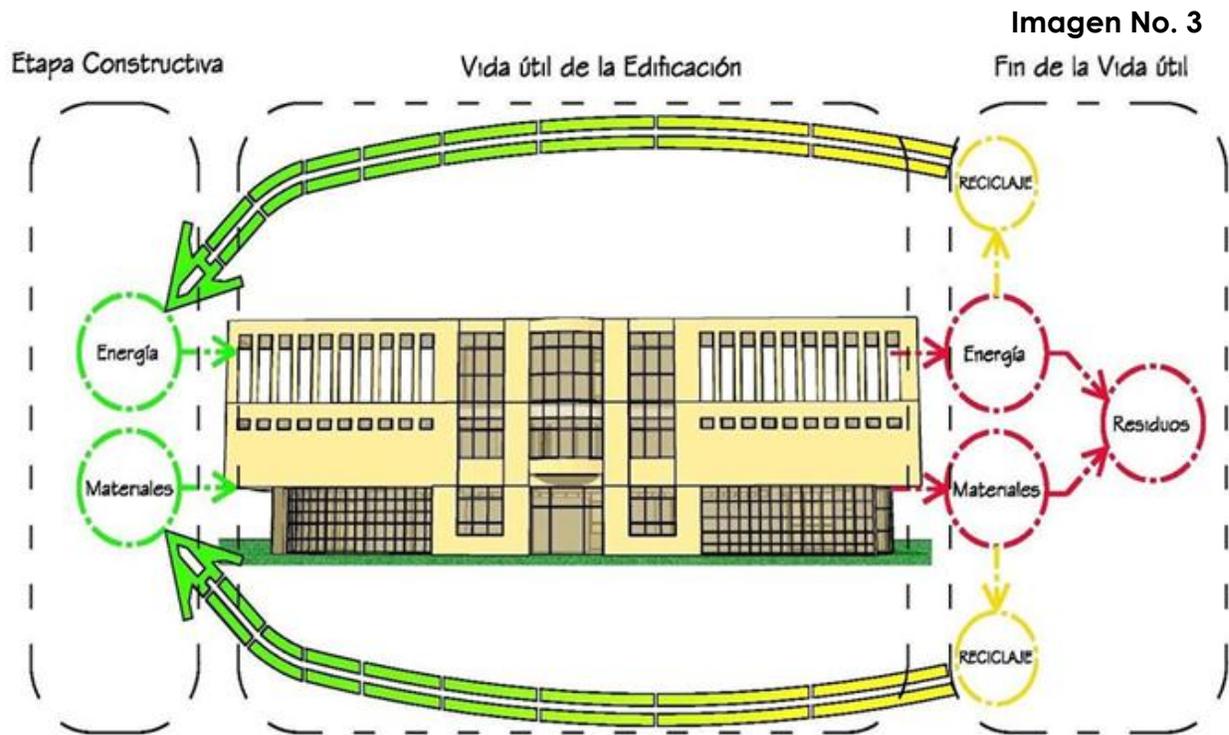
⁹ Carta de Aalborg, Dinamarca. Mayo 27 de 1994

1. Grado de ocupación del Territorio
2. Aportación al cambio Climático
3. Variación del ciclo natural del Agua
4. Modificación del ciclo de los Materiales
5. Calidad de los Espacios habitables

Sin embargo, estos criterios por si mismos no representan una solución, pero considerarlos como punto de partida para la conformación y aplicación de parámetros que puedan ser puestos en acción durante el proceso constructivo, pasarían a convertirse en la base de lo que se podría definir como un proceso Constructivo Sustentable. Algunos parámetros que se pueden considerar serían:

- Prevención de las emisiones tóxicas.
- Realización de estudios geo-biológicos.
- Conservación de áreas naturales y biodiversidad.
- Uso eficaz de los materiales no renovables.
- Potenciar reutilización y reciclaje.
- Uso preferible de materiales procedentes de recursos renovables.
- Reducción del consumo en fuentes no renovables.
- Disminución de las emisiones de CO₂ y sustancias tóxicas (NO_x y SO_x).
- Utilización de energías renovables.
- Reducción consumo agua.
- Reducción costes mantenimiento.
- Incremento de la estandarización tecnológica y de sistemas.
- Desarrollo sistemas de control de calidad.

Estos Criterios, y sus respectivos Parámetros de evaluación, están estrechamente vinculados a la mentalidad de Diseño de los Arquitectos, con lo cual, la Arquitectura en si se convierte en co-protagonista del Urbanismo en la búsqueda de la Sustentabilidad Constructiva.



b. Sustentabilidad y Eficiencia Energética.

Evidentemente el Urbanismo y la Arquitectura resultan ser sectores económicamente rentables, en nuestro país como en el resto del mundo son parte de los sectores con mayor rentabilidad y mayor responsabilidad en el crecimiento de las economías, tanto que cuando se habla de una recesión económica es la Construcción el primer sector que resulta ser afectado. Los Criterios y Parámetros de evaluación mencionados en el ítem anterior, evidencian tajantemente la importancia que tiene para un enfoque Sustentable la optimización de los recursos: materiales, suelo, agua y energéticos. Por lo tanto al ser eficientes en estas áreas (y agregar el valor económico que ya se ha comentado), permite que la Arquitectura y el Urbanismo sean consideradas como un Sector Sustentable (Enfoque Sectorial).

El presente Trabajo de Graduación, que se enfoca en el Rediseño Arquitectónico del Edificio Administrativo de la FIA – UES, queda exento de la evaluación en factores como el suelo y la mayoría de recursos materiales, debido a que se trata de un edificio ya construido dentro de un área urbana, por lo cual debe centrarse el análisis en la Eficiencia Energética del mismo, en donde el parámetro de evaluación será básicamente el consumo económico que el edificio presenta como gasto económico para la realización de sus actividades normales.

Se debe considerar primero que los desarrollos tecnológicos, o evolución, que se han dado en el último siglo han marcado mucho énfasis en el manejo de los diseños arquitectónicos vinculados a la eficiencia constructiva y al confort de los usuarios más que al buen diseño en sí. Este confort del que se habla debe entenderse como una condición físico-mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico (normalmente ubicado entre los 21° y 25° Celsius), normalmente obtenida por medio mecánicos (tecnologías aplicadas). Los climas, o mejor dicho las condiciones climatológicas como temperatura, humedad relativa, radiación solar o la dirección de los vientos, dejaron de ser una limitante en la construcción y sobretodo en la búsqueda de confort para los usuarios. Hablamos así de una arquitectura sin entorno, la cual podría ser replicada en cualquier parte del mundo (Arquitectura Internacional), y que no es ajena a nuestro País ni a nuestro entorno urbano dentro de la Universidad de El Salvador.

2.2 BIOCLIMATISMO.

2.2.1 DEFINICION GENERAL.

Bioclimatismo. Es la respuesta del hombre (BIOS) frente al clima, por lo que se tienen en consideración aspectos y criterios como la ubicación, las orientaciones, los vientos, los soleamientos, las vegetaciones y las refrigeraciones naturales¹⁰.

El concepto de Bioclimatismo como tal, no es en realidad un concepto reciente, en términos generales se puede hablar de que el hombre desde sus orígenes busca la manera de adecuarse a las condiciones climáticas de las regiones en las que habita, teniendo así que según las características propias de cada región el hombre plantea diferentes soluciones aptas para la supervivencia en cada caso particular.

La condición Bioclimática en la Arquitectura ha estado siempre latente, solo que los avances y cambios en el modo de producción surgidos durante el siglo XX, la Revolución Industrial al inicio del siglo y la Revolución Tecnológica a mediados del mismo, han generado que los Arquitectos se fijen cada vez menos en las condiciones

“Los ríos son nuestros hermanos, sacian nuestra sed. Los ríos cargan nuestras canoas y alimentan a nuestros niños. Si les vendemos nuestras tierras, ustedes deben recordar y enseñar a sus hijos que los ríos son nuestros hermanos, y los suyos también. Por lo tanto, ustedes deberán dar a los ríos la bondad que le dedicarían a cualquier hermano.

Sabemos que el hombre blanco no comprende nuestras costumbres. Para él una porción de tierra tiene el mismo significado que cualquier otra, pues es un forastero que llega en la noche y extrae de la tierra aquello que necesita. La tierra no es su hermana sino su enemiga, y cuando ya la conquistó, prosigue su camino... Roba de la tierra aquello que sería de sus hijos y no le importa...

...¿Qué resta de la vida si un hombre no puede oír el llorar solitario de un ave o el croar nocturno de las ranas alrededor de un lago? Yo soy un hombre piel roja y no comprendo. El indio prefiere el suave murmullo del viento encrespando la superficie del lago, y el propio viento, limpio por una lluvia diurna o perfumado por los pinos.”

Fragmento de la carta del Jefe Seattle, de la tribu Suwamish, al presidente de los Estados Unidos, Franklin Pierce. 1855.

¹⁰ Disponible en:

[http://www.santacruz.gov.ar/ambiente/3jornadas/11disertaciones/4-Costrucciones Bioclimáticas.pdf](http://www.santacruz.gov.ar/ambiente/3jornadas/11disertaciones/4-Costrucciones%20Bioclimaticas.pdf)
3º. Jornada Provincial de Ambiente y Desarrollo Sustentable 2009. Asociación Santacruceña de Energías Renovables. Arq. Rodríguez Lucas

regionales al poseer los equipos necesarios para modificar los climas internos en busca del confort de los Usuarios. Componentes básicos del análisis arquitectónico como: la circulación del viento, la trayectoria aparente del sol, ángulos solares, la radiación solar disponible, el estudio de sombras, la vegetación, la transmisión del calor, y otros más, son ahora sustituidos por máquinas y sistemas que lo resuelven, en la mayoría de las ocasiones, de manera casi automatizada. Cabe recalcar, que ante la innegable realidad del cambio climático global, el Bioclimatismo vuelve en los inicios del siglo XXI a demostrar su importancia.

2.2.2 ANTECEDENTES HISTORICOS

Tal cual se ha mencionado, el Bioclimatismo ha sido parte inherente de la Arquitectura desde el comienzo, latente en algunas etapas, pero muy presente en las nuevas realidades globales. Es por esto que se considera importante aclarar términos y conceptos que normalmente son mal entendidos y por consiguiente son mal aplicados, o que por simple comodidad no son tomados en cuenta a la hora de diseñar. Hablar de arquitectura bioclimática representa un cambio de paradigmas y requiere un compromiso filosófico y ético de parte del diseñador. Conocer de dónde venimos es importante para mejorar nuestra situación actual y buscar la mejor ruta hacia un futuro adecuado para las generaciones que nos precederán; el mismo concepto puede emplearse al decir que conocer las raíces del Bioclimatismo nos abre los ojos ante soluciones "atemporales" que continúan siendo eficientes a pesar de la antigüedad con que fueron empleadas originalmente.

a. Arquitectura Vernácula. *"Dícese de aquel tipo de arquitectura que ha sido proyectada por los habitantes de una región o periodo histórico determinado mediante el conocimiento empírico, la experiencia de generaciones anteriores y la experimentación"* ¹¹. Esta definición conlleva también una serie de características propias de dicha arquitectura, tales como:

- La Orientación y el tipo de Ventanales usados,
- Los Materiales disponibles en cada región,
- La Tecnología disponible,

¹¹ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_vernacula>

- La Organización del trabajo; y
- Las Relaciones Sociales.



Imagen No. 4 Viviendas de Adobe y tejado de Paja.
Fuente: Historia del Istmo Centroamericano, tomo 2.

En las regiones latinoamericanas, con fuerte presencia indígena, esta arquitectura aún se mantiene vigente, por poco; debido a que las nuevas consideraciones de globalización política y económica hacen que lentamente estas características vayan perdiendo cada vez más su valor al considerarlas como rurales, inmóviles y atrasadas, frente a las condiciones de actualidad y

modernismo en los centros urbanos actuales. “La arquitectura vernácula no camina por los ciclos de las modas, es casi inmutable, ciertamente inmejorable, puesto que sirve a su propósito a la perfección. Como regla, el origen de la forma y métodos autóctonos de construcción se pierde en el pasado distante...”¹²

b. Arquitectura Tropical. *“El siglo XXI, arranca con una actitud sostenible y ecológica, que define las soluciones al exigir una actividad responsable y comprometida con el medio ambiente. Ya no es posible continuar construyendo y diseñando sin atender a las exigencias planetarias. Es importante entender y considerar las preocupaciones permanentes de una región y apropiarse de las soluciones exitosas.”*¹³ Un siglo antes, las tendencias modernistas dominaban las expectativas de los arquitectos, la Arquitectura Moderna se adueñaba de los espacios urbanos a nivel mundial, sustituyendo la identidad y las expresiones culturales de cada región por sus líneas abstractas, iniciando de esta forma un

¹² RUDOFISKY, Prefacio. En: La otra Arquitectura, Ciudad, Vivienda y Patrimonio. Ramón Gutiérrez. 1965. Pág. 23

¹³ Disponible en: <<http://www.arquitecturatropical.org/arqtrop.html>>

internacionalismo sin precedentes. Rápidamente, los análisis de sitio, clima y entorno fueron sustituidos por sistemas de climatización artificial, iluminación neón y un aumento en los historiales de consumo de recursos por parte de las edificaciones. Ahora, la visión es diferente, la región retoma los principios de adaptación al medio ambiente (originado y desarrollado en las épocas precolombinas y coloniales), la Arquitectura Tropical resurge como una respuesta única ante las características climáticas únicas de la región, mucha lluvia y mucho calor, procurando la generación de espacios confortables para las usuarios aprovechando elementos como la vegetación existente y los materiales disponibles en la región. Se puede concluir diciendo que no es lo mismo diseñar en zonas frías ni en zonas templadas ni en zonas cálidas, aunque para todas estas condiciones exista una solución de diseño arquitectónico bioclimático; según la clasificación climática convencional de la tierra El Salvador está ubicado dentro de la zona cálida, es decir pertenece a los trópicos con una latitud de 13° 43' 13.8". Por ello la investigación presentada es dirigida y enmarcada hacia este estilo de arquitectura, basándose en un criterio muy particular, el cual es la ubicación geográfica de El Salvador, es decir, se pretende hacer énfasis en las características del lugar, su climatología, materiales y costumbres. Retomando las palabras del arquitecto Ken Yeang¹⁴ "Diseñar arquitectura de latitud", y en las de Bruno Stagno¹⁵, "Arquitectura Tropical".

c. Arquitectura Bioclimática. *"Una concepción bioclimática arquitectónica, actualiza soluciones que por siglos se han realizado en las construcciones rurales tradicionales, con la diferencia que actualmente se cuenta con nuevas tecnologías que permiten implementar y mejorar estas soluciones. Es indispensable trabajar a favor de los elementos naturales y no contra ellos".*¹⁶ En efecto, la Arquitectura Bioclimática no está inventando nuevas técnicas de diseño y proyectación, al contrario, se está basando en los conocimientos

¹⁴ Arq. Ken Yeang. Conferencia "Green Desing". República del Perú. 2009

¹⁵ Arq. Bruno Stagno, Director del Instituto de Arquitectura Tropical. Arquitectura para una Latitud, Ed. Menhir Libros. 1997

¹⁶ Arq. Jimena Ugarte, Instituto de Arquitectura Tropical. Guía de arquitectura bioclimática, Ia. parte.

adquiridos durante siglos, mejorándolos y adaptándolos a las nuevas tecnologías, lo cual le permite ser más eficiente para el alcance de la meta principal, el confort del usuario. Una característica especial de este tipo de Arquitectura es que si bien tiene una realización local su beneficio es universal. Ya que lo que se quiere lograr es revertir y controlar el daño que ocasiona la intervención humana a la tierra, en la medida en que se vaya causando menos daños a la capa de ozono y en general al medio ambiente. Los grandes arquitectos del siglo XX se preocuparon por estos problemas, no es por tanto una novedad, pero sí una necesidad.

“La Arquitectura Bioclimática, promueve una respuesta única a un problema único y particular”¹⁷, específicamente nuestra Arquitectura Bioclimática de los Trópicos, consiste en abrir las fachadas y dejar que la luz y el aire natural penetren y de esta manera aprovechar las energías renovables como la del sol y el viento, para que el edificio se adapte al entorno circundante. Generando de esta forma una relación exacta, deberá ser entre el ocupante, el edificio y su medio ambiente, teniendo como objetivo el proteger, conservar y aprovechar al máximo todos los beneficios que estas energías renovables ofrecen al ser humano, logrando mediante estrategias de diseño pasivas el confort ideal para las actividades diversas que el ser humano realiza dentro de ellos; “*una arquitectura pasiva, para gente activa*”¹⁸, es decir los ocupantes tienen que participar e interactuar con el edificio.

Esta adaptación del producto arquitectónico no se centra únicamente en el aprovechamiento de las energías del entorno, implica también una adaptación físico-climática mediante el uso de materiales, colores, y soluciones constructivas; las cuales serán valoradas en conjunto desde una perspectiva de ahorro de energía y de adaptación al medioambiente, evidentemente sin dejar de lado requerimientos estéticos, funcionales o de cualquier otra índole, a tener en cuenta en cualquier Creación Arquitectónica.

¹⁷ Arq. Guillermo Altamirano, Máster en Medio Ambiente y Arquitectura, U.P.M., España.
Entrevista realizada en la Universidad Centro Americana José Simeón Cañas, El Salvador.

¹⁸ Arq. Bruno Stagno.

2.2.3 GENERALIDADES CLIMATICAS DE LA REGION

La Clasificación Climática.

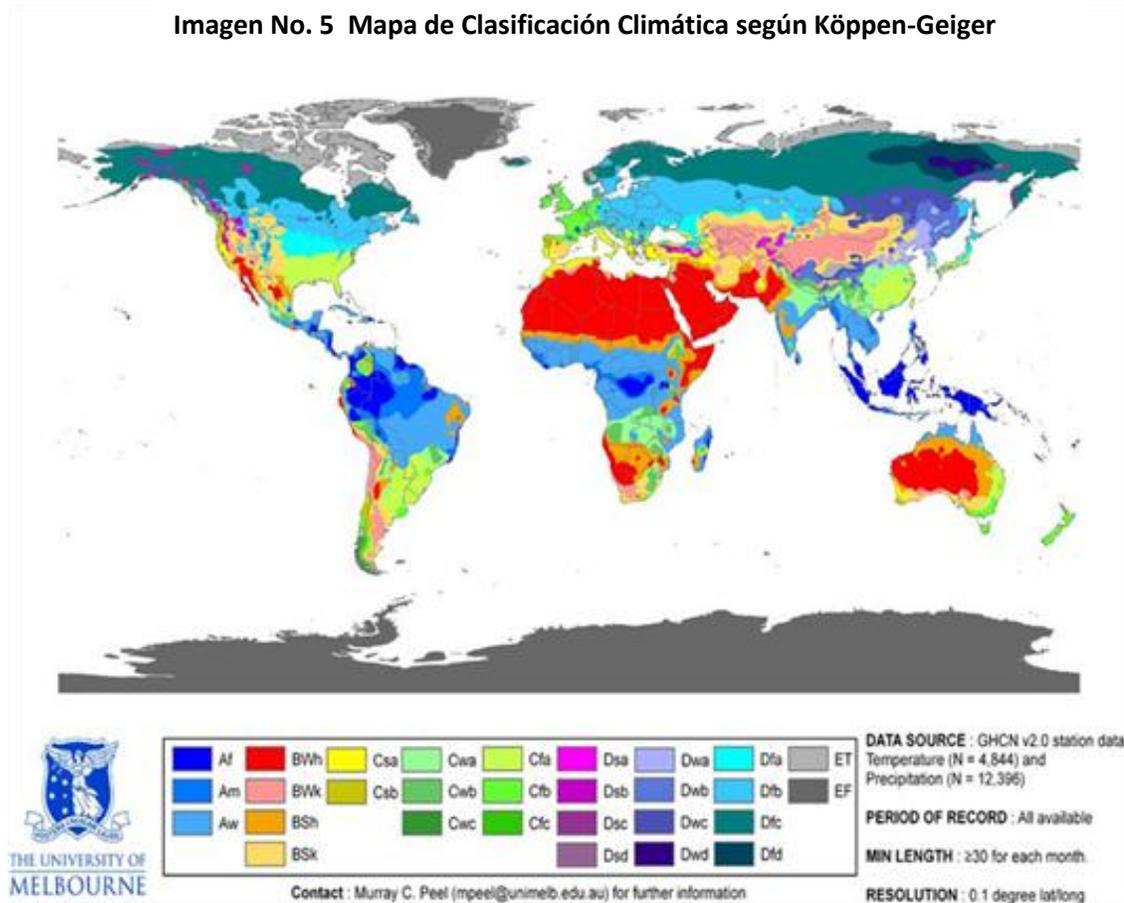
Primero es importante recordar que el Clima está definido como el conjunto de condiciones atmosféricas de carácter cíclico anual que caracterizan una región o zona. Un tipo de clima se identifica considerando sus condiciones atmosféricas: Temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar recibida, cantidad de precipitaciones y dirección e intensidad del viento. Con estas consideraciones se plantea a continuación algunos ejemplos de clasificaciones planteadas por diferentes autores:

Köppen¹⁹: presenta la clasificación más utilizada pero a la vez general, utilizando una relación clima-vegetación, quien determina cinco zonas climáticas las cuales son (ver Imagen No.5 en página 30):

- ✓ **A** - Clima tropical lluvioso. Todos los meses la temperatura media es superior a 18°C. No existe estación invernal y las lluvias son abundantes.
- ✓ **B** - Climas secos. La evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico.
- ✓ **C** - Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18°C y -3°C, y la media del mes más cálido supera los 10°C.
- ✓ **D** - Climas templados de invierno frío. La temperatura media del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más cálido está por encima de 10°C.
- ✓ **E** - Climas Polares. No tienen estación cálida y el promedio mensual de las temperaturas es siempre inferior a 10°C. Cuando el mes más cálido oscila entre 0 y 10°C de temperatura media Köppen diferencia el grupo ET (Clima de tundra) y en el caso de que ningún mes supere los 0°C de temperatura media, el grupo EF (Clima de hielo permanente).

¹⁹ Wladimir Peter Köppen, Clasificación Climática Mundial, diseñada en 1900 y que sigue vigente aun.

Imagen No. 5 Mapa de Clasificación Climática según Köppen-Geiger



Figuroa y Fuentes²⁰: basan su clasificación considerando las interacciones de los principales parámetros de confort (la temperatura y la humedad), estableciendo los siguientes rangos de evaluación:

Temperatura	Humedad
Menores de 21°C	Menores de 650 mm
Entre 21° y 26°C	Entre 650 y 1000 mm
Mayores de 26°C	Mayores de 1000 mm

Estas interacciones definen las zonas climáticas de la siguiente manera:

- ✓ (Menores de 650mm) Frío seco, Templado seco y Cálido Seco,
- ✓ (650 mm) Frío, Templado y Cálido; y
- ✓ (1000 mm) Templado húmedo y Cálido húmedo, y Frío húmedo.

²⁰ Miembros del grupo de Arquitectura Climática de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

Estos dos autores relacionan temperatura, humedad y la clasificación climática meteorológica dándole a esta última una relación directa con el diseño bioclimático.

Simancas²¹: presenta en su investigación lo que denomina como Parámetros Ambientales, que le permiten definir así cuatro tipos de clima:

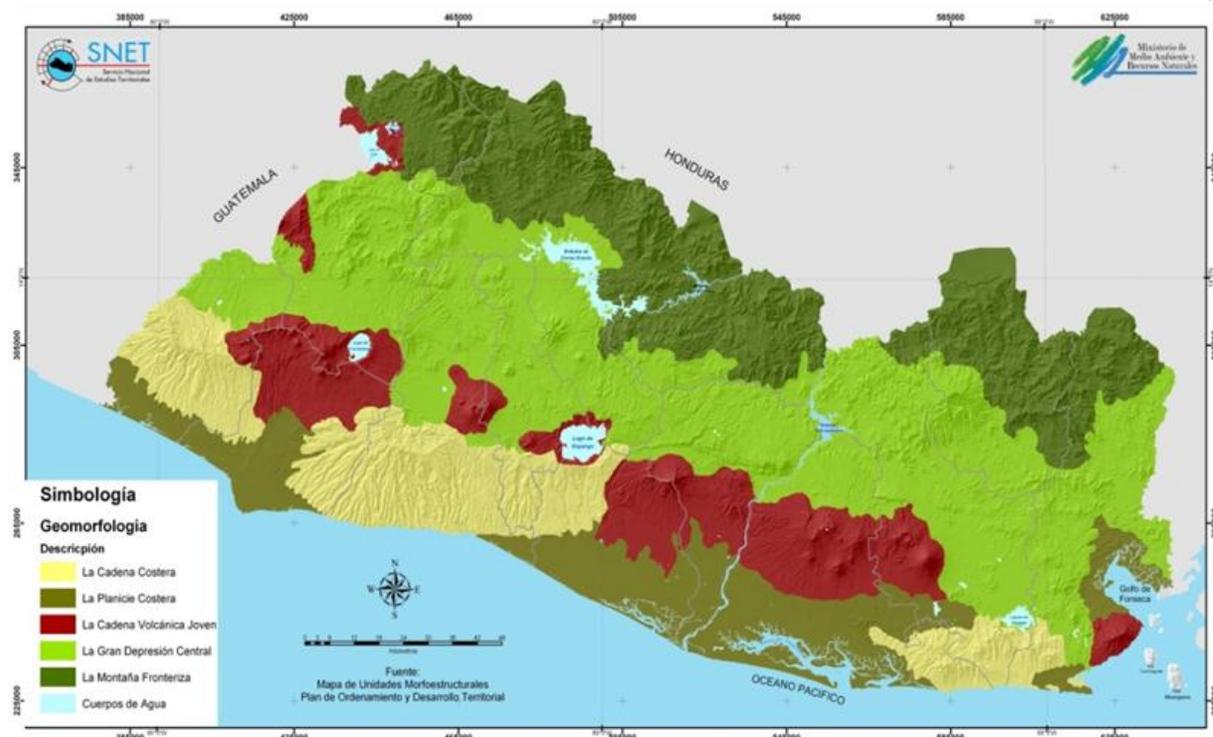
- ✓ Clima Cálido Húmedo: Temperaturas medias mínimas mayores de 18°C, temperaturas elevadas durante todo el año, altos porcentajes de humedad, precipitaciones y nubosidad frecuente, y con una radiación solar intensa,
- ✓ Clima Cálido Seco: Temperatura media muy alta, aunque registran un gran salto térmico entre el día y la noche. Los valores de precipitaciones y humedad son muy bajos, mientras que la radiación es directa,
- ✓ Clima Frío: Temperatura media del mes con temperaturas mayores es inferior a los 10°C, a lo largo de todo el año se mantienen temperaturas bajas, la humedad pierde influencia, mientras los vientos helados provenientes del polo adquieren valor, la radiación solar es escasa; y
- ✓ Clima Templado: el cual puede subdividirse en:
 - Templado Cálido: cuando la temperatura media del mes más frío fluctúa entre -3°C y 18°C; y
 - Templado Fresco: cuando la temperatura media del mes más frío menor de -3°C y la del mes más caliente por encima de los 10°C.

Se puede observar que entre los climas cálidos húmedos y secos la diferencian en los contenidos de humedad condiciona los saltos térmicos entre el día y la noche, ya que la nubosidad en la atmósfera ayuda a los cálidos húmedos a mantener constante las temperaturas.

²¹ SIMANCAS, Katia. Reacondicionamiento Bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo. Tesis Doctoral UPC, 2003. Barcelona, España.

El Clima en El Salvador.

Imagen No. 6 Mapa Geomorfológico de El Salvador



Debido a las diferentes clasificaciones existentes, hay diversas maneras de catalogar la ubicación climática de El Salvador; considerando la clasificación propuesta por Simancas el país se encuentra ubicado entre los Climas Cálido Húmedo; y basados en los criterios de clasificación de Köppen, estaríamos catalogados como Clima de Sabana Tropical (Aw).

Según el Sistema Nacional de Estudios Territoriales (SNET) El Salvador está clasificado en tres zonas climáticas, de acuerdo a su altura, y tomando como base la clasificación de Köppen, Sapper y Lauer.²²

- Sabana Tropical Caliente o Tierra Caliente: 0 a 800 m.s.n.m.
- Sabana Tropical Calurosa o Tierra Templada: 800 a 1200 m.s.n.m.
- Clima Tropical: de 1200 a 2700 m.s.n.m.
 - 1200 a 1800 Tierra todavía Templada.
 - 1800 a 2700 Tierra fría.

²² "Climatología de El Salvador". Sistema Nacional de Estudios Territoriales SNET, El Salvador.

El Mapa Geomorfológico de El Salvador, es actualmente el que más utilidad muestra para efectos de tener una relación clima-sitio, ya que pueden determinarse en él de forma intuitiva 5 zonas diferenciadas claramente por su geomorfología, la cual está relacionada con los climas que se verifican y las condiciones que servirán al proyectista a definir las estrategias de control climático, aunque debe considerarse que su fin no es este.

a. Parámetros Ambientales.

Una vez determinada la clasificación climática a la cual se apega más nuestro país, deben ser estudiados los Factores y Elementos del Clima de forma tal que se pueda definir cómo afectan estos a un proyecto arquitectónico en nuestra región. Según Manuel Viqueira Rodríguez, en su libro "Introducción a la arquitectura Bioclimática", estos parámetros pueden definirse así:

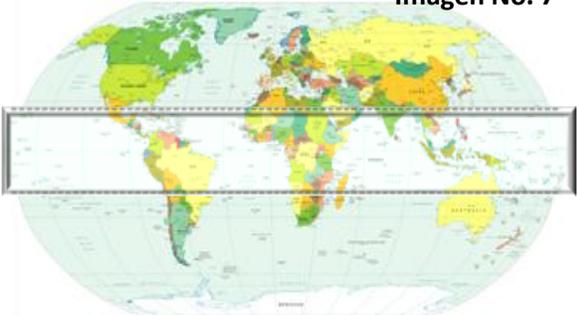
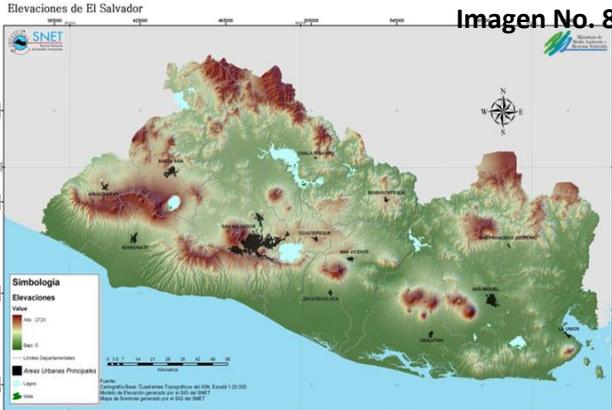
"... los Factores Climáticos son las condiciones físicas que identifican a una región o lugar en particular y determinan su clima (...) y los Elementos Climáticos son las propiedades físicas de la atmósfera..."

Basados en esta definición delimitamos a los Factores como las condiciones geográficas que deben estudiarse dentro del análisis del sitio previo a cualquier diseño; mientras que los Elementos dependerán de los factores climáticos, provocando de esta forma microclimas²³ que deben ser tomados "in situ" con la instrumentación adecuada. Según Figueroa²⁴, los Factores (F) y Elementos (E) Climáticos más comunes para nuestra región se definen de esta manera:

²³ Macroclima: condiciones que caracterizan el clima de una región.

Microclima: condiciones que caracterizan un lugar específico.

²⁴ FIGUEROA, Rudy Herramientas y Estrategias de Diseño Bioclimático. Trabajo de Grado (Arquitecto). San Salvador. UES, Escuela de Arquitectura. 2008, pág. 13.

<p>F-1 Latitud</p>	<p>“Distancia Angular de un punto sobre la superficie terrestre al ecuador; se mide en grados, minutos y segundos, determina la incidencia de los rayos solares sobre la tierra en un punto determinado”. La Latitud de cada región determinará factores bioclimáticos específicos como la cantidad de horas sol, vegetación y sistema de vientos entre otros.</p> <p style="text-align: right;">Imagen No. 7</p> 
<p>“Distancia vertical de un plano horizontal hasta el nivel del mar; se mide en metros sobre el nivel medio del mar (msnm)”. Figueroa menciona que la altura es un factor determinante, ya que un punto en una misma latitud pero con diferente altitud, posee diferencias de temperatura, por cada 100.6m de altitud en verano y 122m en invierno la temperatura disminuye 0.56°C (Olgyay)²⁵</p>	<p>F-2 Altitud</p>
<p>F-3 Relieve</p>	<p>Todos los accidentes geográficos y topográficos producen una variación del clima, y aunque ésta no sea tan significativa se pueden aprovechar. Tanto los accidentes naturales como los realizados por el hombre influyen en el clima de una región o lo pueden cambiar radicalmente, y es por ello que se encuentran diferencias de climas en diferentes partes de una misma zona climática.</p> <p style="text-align: right;">Imagen No. 8</p> 

²⁵ OLGAY, Víctor. ARQUITECTURA Y CLIMA: Manual de Diseño Bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona España, 2002, Editorial Gustavo Gili SA, pág. 203

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de calor o frío. Por lo general, un objeto más "caliente" tendrá una temperatura mayor. Físicamente es una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico. A medida que es mayor la energía sensible de un sistema se observa que está más "caliente" es decir, que su temperatura es mayor. Para su medición se utilizan distintas escalas y es cuantificada en Grados Celsius, Kelvin o Fahrenheit.

E-1 Temperatura

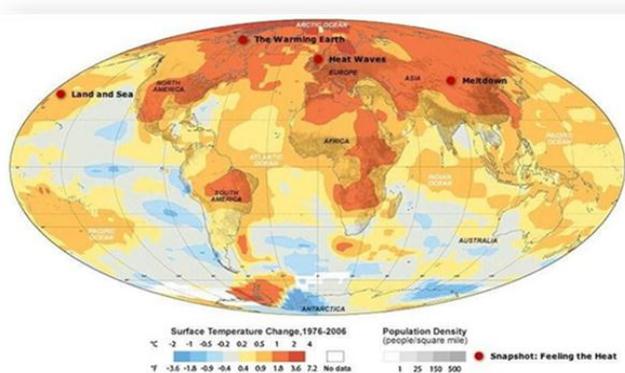


Imagen No. 9 Variación de la Temperatura Global: 1976 - 2006

E-2 Humedad

Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad.

Humedad Absoluta: Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se expresa en gramos de agua por unidad de volumen (g/m^3). A mayor temperatura, mayor es la cantidad de vapor de agua que permite acumular el aire.

Humedad Relativa. Es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental. Se expresa en forma de un dato porcentual.

El viento es el movimiento del aire que está presente en la atmósfera, especialmente, en la troposfera, y es producido por causas naturales. Se trata de un fenómeno meteorológico. La causa de los vientos está en los movimientos de rotación y de traslación terrestres que dan origen, a su vez, a diferencias considerables en la radiación solar o (insolación), este calentamiento desigual del aire da origen a las diferencias de presión y esas diferencias de presión dan origen a los vientos.

La importancia de los Vientos no está exclusivamente en su movimiento, si no en la dirección e intensidad que este puede alcanzar, permitiéndonos mediante un uso adecuado lograr disminuir los niveles de humedad presentes en un espacio determinado.

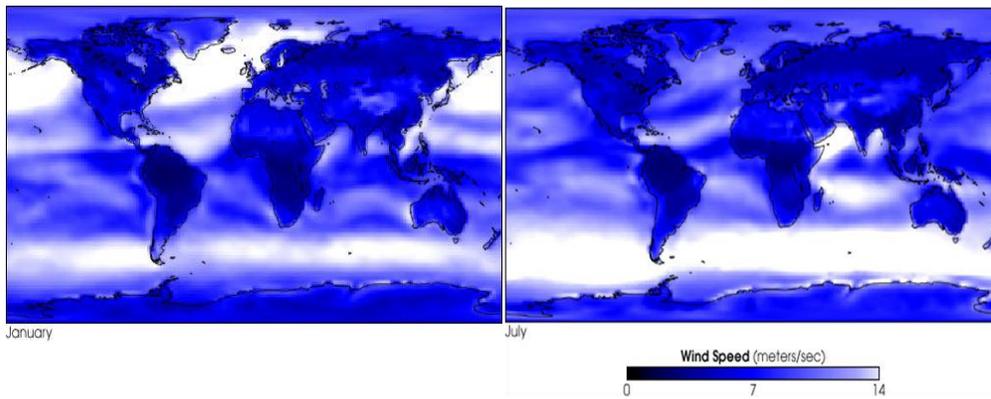


Imagen No. 10 Velocidad del viento en la superficie de la tierra.

4 Radiación Solar

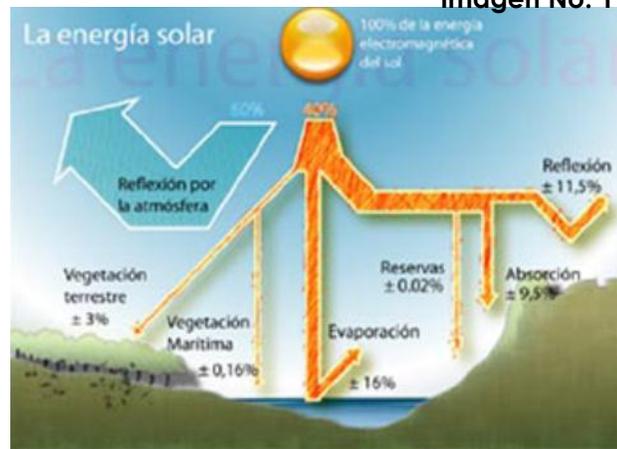
Es la radiación electromagnética que proviene del sol la cual se extiende desde los rayos gamma hasta las ondas de radio. La radiación se mide en dos unidades físicas: la irradiancia y la irradiación.

La Irradiancia (E) es la potencia de la radiación solar por unidad de área y se expresa en vatios divididos por metro cuadrado (W/m²); mientras que la Irradiación (H) es la energía de la radiación solar por unidad de área y se expresa en Vatios por hora divididos por metro cuadrado (Wh/m²)²⁶

La cantidad de radiación que se recibe en la tierra depende de la inclinación que esta posee, así la zona de la tierra que se encuentra en un plano normal a la dirección de la radiación es la que más radiación recibe, esta zona se encuentra entre el Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio (23.5°N y 23.5°S). Según la estación del año son diferentes zonas de la tierra las que son perpendiculares a los rayos del sol, lo cual da origen a los solsticios y equinoccios.²⁷

La Radiación Solar se estudia con dos objetivos principales, uno es como este afecta a un lugar específico en cuanto a su intensidad y duración en un período de tiempo con el fin de generar protección solar, conocer cuanta cantidad de luz natural hay disponible o conocer el potencial fotovoltaico de este y toda para poder aprovecharlo en el diseño, y en segundo lugar en cuanto a la temperatura del ambiente transmitido por fenómenos físicos como la radiación, conducción o convección de los cuerpos que se da en los objetos a nuestro alrededor o materiales de construcción, por lo que es muy importante el conocimiento de las propiedades de cada uno de estos materiales.

Imagen No. 11



²⁶ FIGUEROA, Rudy Herramientas y Estrategias de Diseño Bioclimático. Trabajo de Grado (Arquitecto). San Salvador. UES, Escuela de Arquitectura, pág. 18.

²⁷ Ídem, pág. 20.

Tomamos como convención que la Tierra está estacionaria, que somos observadores, estamos parados en algún lugar de su superficie y vemos la Tierra a nuestro alrededor como un plano circular de radio infinito limitado por el horizonte. Si también consideramos al cielo como una semi bóveda cubriendo totalmente el plano donde estamos parados, entonces el sol, durante el curso del día describirá su trayectoria a lo largo del arco de círculo.

Al mediodía solar las líneas que describe el sol en su recorrido por la bóveda celeste alcanzan su punto más alto. Además de este movimiento diario, el sol tiene un segundo movimiento aparente, el cual sólo podría observarse si pudiera dejarse registrado día tras día y se manifiesta como trayectorias paralelas cada día. La posición del sol para cualquier mes del año y hora del día se define por dos ángulos: Acimut del Sol (AZ) y Altura Solar(AL).²⁸

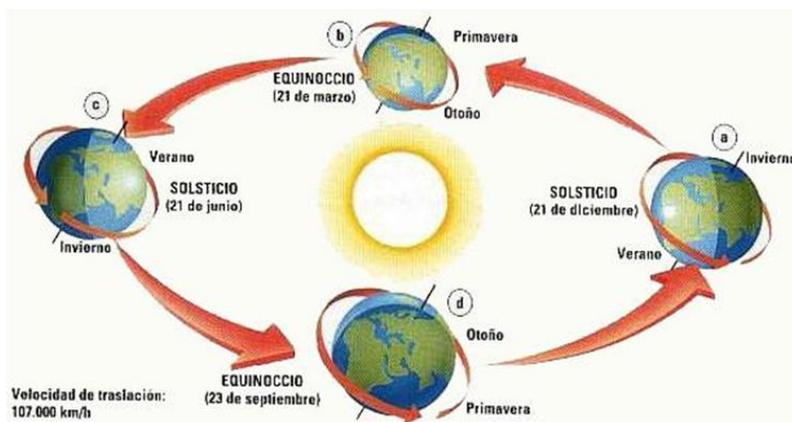
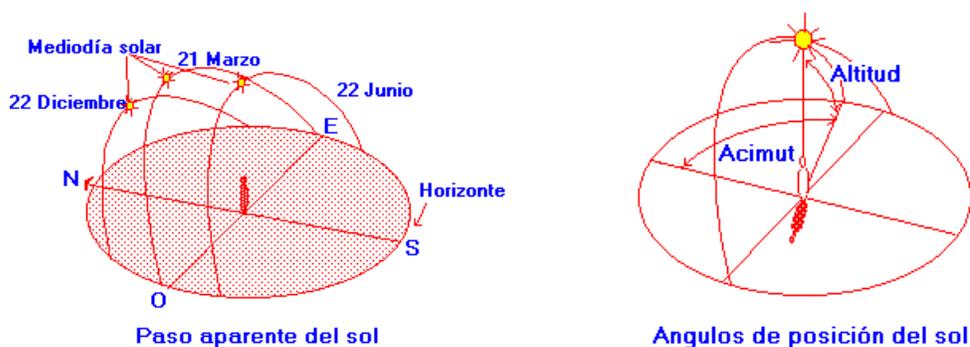


Imagen No. 12 Rotación y Traslación de la Tierra alrededor del Sol.



Fuente: Curso de Arquitectura bioclimática y construcción

²⁸ Curso de Arquitectura bioclimático y construcción Sostenible, tema 3: Transmisión del Calor, Unidad 3: Trayectoria Solar y Ángulos Solares

2.2.4 CONFORT

Además de definir los parámetros ambientales relacionados con el Clima, es decir los Factores y Elementos de este, también deben definirse los parámetros ambientales de Confort los cuales son específicos para ciertos sentidos en el cuerpo humano, tales como el Tacto, el Oído y la Vista, delimitando estos tipos de Parámetros de la siguiente manera:

Cuadro No. 4		Clasificación del Confort
Tacto	Confort Térmico	Temperatura del Aire
		Temperatura Radiante
		Humedad Relativa
		Velocidad del Aire
Oído	Confort Acústico	Tono
		Presión Sonora
		Intensidad Acústica
Vista	Confort Lumínico	Intensidad Luminosa
		Iluminancia
		Luminancia
		Contraste y Deslumbramiento

Figuroa, menciona que podemos entonces hablar del Confort como un todo que es el resultado de distintos parámetros ambientales como los son los térmicos, lumínicos y acústicos, cada uno ligado a órganos sensoriales importantes para el hombre, y que manteniéndolos en rangos aceptables, sin necesidad de aislarlos con su entorno podemos obtener valores de confort específicos, para los espacios que proyectaremos. En el presente Trabajo de Graduación se hará mención de estos diferentes tipos de Confort, pero debemos delimitar la búsqueda del Confort para los usuarios solo al aspecto Térmico en los espacios proyectados en las propuestas de diseño que se presentaran para el Edificio Administrativo de la F.IA. Bajo esta perspectiva se puede definir cada tipo de Confort de la siguiente forma:

- a. **Confort Lumínico:** se refiere básicamente a todo los aspectos relacionados con la vista del ser humano. Entre otros, podemos mencionar como más importantes los siguientes factores:

Intensidad lumínica: a esta se conoce como la cantidad de luz emitida por alguna fuente en una determinada dirección. (Candelas).

Iluminancia: cantidad de luz o flujo luminoso que incide en un cuerpo. (Lux) **Luminancia:** Cantidad de luz emitida por una superficie hacia una dirección determinada. (Candela / m²).

Contraste y deslumbramiento: estos dos parámetros son determinados por la luminosidad de una superficie y su entorno, y la relación está en que si la luminosidad de la superficie es mayor que la de su entorno existe contraste, pero si la luminosidad de la superficie es menor existe deslumbramiento.

- b. Confort Acústico:** está relacionado al sentido del Oído; esta área del confort está íntimamente condicionada al uso del espacio, aunque para lograr este requerimiento se deben proponer alternativas de aislamiento dependiendo del entorno y la exposición a fuentes sonoras que se presenten. Esto representa una disyuntiva en nuestras latitudes, debido a que los huecos de ventanas en las paredes son necesarios para permitir la mayor ventilación natural posible y esto evidentemente evita un adecuado aislamiento. A continuación, se describen los elementos que deben ser tomados en consideración para lograr esta parte del Confort:

Tono: está relacionado a la frecuencia y permite clasificar los sonidos en que tan graves o agudos son.

Presión Sonora: El sonido se compone por niveles, los cuales permiten distinguir el rango de audición de los seres humanos, esto además permite distinguir los umbrales del dolor en la medida que el nivel es mayor.

Intensidad Acústica: Propiedad de un fenómeno acústico que determina sus condiciones de audición y que es dependiente de la amplitud de sus ondas.²⁹

- c. Confort térmico:** *Se define como la sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado. De acuerdo a la norma ISO 7730, el confort térmico se define como "una condición mental en la que se expresa la*

²⁹ FIGUEROA, Rudy Herramientas y Estrategias de Diseño Bioclimático. Trabajo de Grado (Arquitecto). San Salvador. UES, Escuela de Arquitectura, pág. 49.

satisfacción con el ambiente térmico". Este es el elemento principal a considerar en la búsqueda del Confort para los usuarios, empleados y visitantes, del Edificio Administrativo de la F.I.A. Existen varios parámetros globales externos, sobre los cuales depende el confort térmico: La temperatura y velocidad del aire, la humedad relativa, parámetros que ya fueron definidos conceptualmente en los elementos del clima, pero existen otros factores específicos internos como la actividad física desarrollada, la cantidad de ropa, sexo edad y peso (constitución personal), color de la piel, salud y aclimatación. Para alcanzar la sensación de confort, el balance global de pérdidas y ganancias de calor debe ser nulo, conservándose de esta forma la temperatura normal de los individuos, esto es lo que se conoce como Equilibrio Térmico. Obtener un equilibrio entre las condiciones de Confort Interno y Externo, permite que los usuarios de determinado espacio puedan sentirse más a gusto en dicho lugar, haciendo de esta forma que las actividades a realizar sean más eficientes, y evitando también problemas de salud vinculados a la recirculación del aire viciado dentro de las edificaciones con sistemas de aire acondicionado.

Cuadro No. 5 Resumen de Confort Térmico	
Confort Externo (Ambiente)	Temperatura del aire ambiente: entre 18 y 26 °C
	Temperatura radiante media superficies del local: entre 18 y 26 °C
	Velocidad del aire: entre 0 y 2 m/s
	Humedad relativa: entre el 40 y el 65 %
Confort Interno (Persona)	Tasa Metabólica: es la capacidad del cuerpo humano para producir su propio calor, basado en su gasto energético
	La Ropa: factor de equilibrio entre la persona y su entorno; no siempre es verdaderamente favorable
	Balance Térmico: son parte de los procesos físicos que le permiten al cuerpo humano reaccionar ante condiciones de intercambio de calor por radiación entre él y su entorno. Entre estos procesos se están: por radiación, conducción, convección y evaporación, los cuales buscan que el cuerpo humano equilibre su temperatura interna en 37°C.

2.3 DISEÑO: HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS.

2.3.1. HERRAMIENTAS

Existen varios sistemas que toman estos datos climáticos para evaluar las necesidades de confort del sitio, generando parámetros generales de climatización y poder determinar posteriormente la estrategia a utilizar. Existen algunas herramientas para analizar de una forma gráfica las variables del confort térmico y poder a partir de estas tomar medidas correctivas para llevar al rango de confort el proyecto arquitectónico.

- a. LA CARTA BIOCLIMÁTICA.** Una de las herramientas gráficas más conocidas y utilizadas para el análisis de los Parámetros ambientales de Confort, son las Cartas Bioclimáticas, que son en términos simples, un sistema de representación gráfica de las relaciones entre las diferentes variables térmicas que inciden directamente en la sensación de confort térmico. Se basan en diagramas psicrométricos, en otras palabras, relacionan la temperatura y humedad, sobre los que se establecen las condiciones de confort en función de los índices térmicos.

La Carta Bioclimática de Olgay es una de las más habituales y conocidas en este medio. Es un diagrama de condiciones básicas, donde el eje de las abscisas representa la humedad relativa y en el de las ordenadas se representa la temperatura. Es dentro de este diagrama que se ubica una zona denominada de confort, con cuyos valores temperatura-humedad del cuerpo humano, se percibe una sensación térmica agradable.

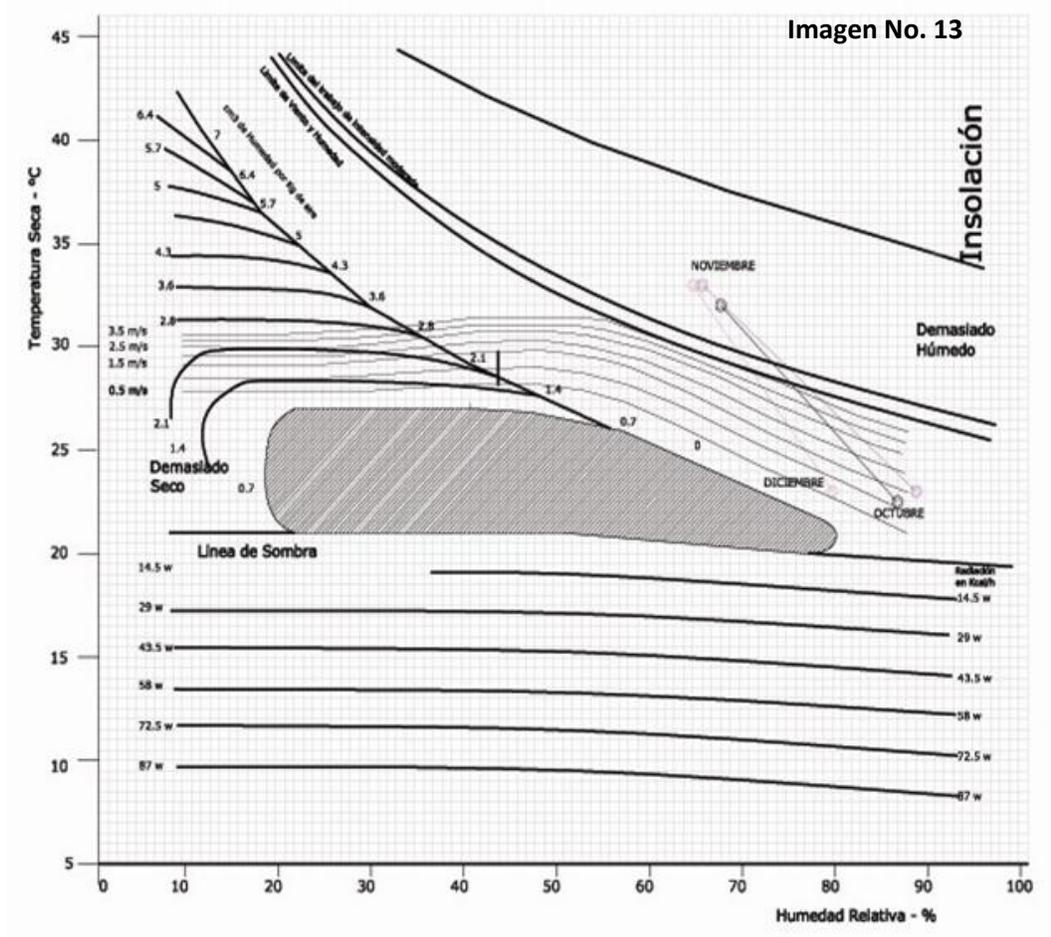
“Según la parte de la gráfica donde se ubique la localización de estas dos variables tendremos un clima demasiado seco y que por lo tanto necesitarán cierta cantidad de humedad, un clima demasiado húmedo y que necesitará una medida correctiva de viento, un clima demasiado frío que necesitara radiación directa o un clima demasiado cálido que necesitará restringir el soleamiento”³⁰.

Cada zona dispone de una carta bioclimática específica, dependiendo de las condiciones particulares de temperatura y humedad, propias del clima. Las cartas bioclimáticas, proveen una medida de la desviación con respecto a la

³⁰ Ídem, 43 pág., sobre la interpretación de los resultados en la Carta Bioclimática de Olgay

zona de confort, por lo que facilitan la toma de decisión en el diseño para poder actuar y volver a la misma.

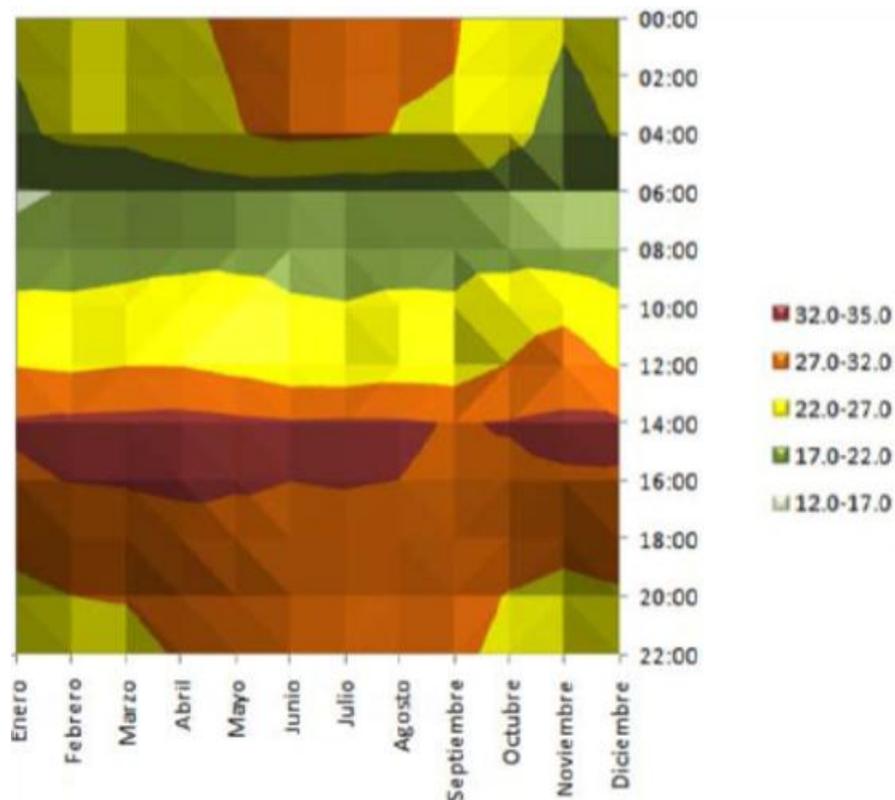
La carta bioclimática de Olgay será utilizada para obtener esta información, este instrumento será adecuado para nuestra latitud, agregando $2/5^{\circ}$ C por cada 5° de latitud, a cada perímetro del rango de confort, el cual Olgay lo definió originalmente entre los 21.1° C y los 26.7° C³¹.



³¹ Ídem, 93 pág.

b. CALENDARIO DE NECESIDADES. Este calendario es una herramienta de diseño gráfica en donde se puede concretizar los resultados del análisis climático hecho en una carta bioclimática durante el periodo de un año, en la que estos datos se muestran más generales solo con datos de temperatura máximos y mínimos. El calendario de necesidades se interpreta de la siguiente manera: en el eje de las abscisas se colocan los meses del año y en el de las ordenadas las horas del día, el dato que relaciona a estos dos componentes es la temperatura, de esta se puede observar su comportamiento en un mes a lo largo de un día promedio, todos los meses del año. Es de esta manera que se obtiene una mejor idea gráfica del comportamiento de la temperatura en el entorno del lugar del proyecto a realizar, así se pueden aplicar medidas preventivas en los periodos en donde el calendario de necesidades indique que la temperatura es menor y sea necesario incluir al proyecto radiación solar o sombras, como lo requiera el caso.

Imagen No. 14



Los datos requeridos a trasladar a un calendario de necesidades son los de la temperatura por hora durante el día más desfavorable, de todos los meses. El SNET no proporciona los datos requeridos de esta manera, pero si se pueden obtener datos de temperaturas máximas medias y mínimas medias, así como también datos de humedades máximas y mínimas del mes y de esta manera interpolar el comportamiento de la temperatura durante las diferentes horas del día. El grafico de análisis se genera con la introducción de estos datos a un software adecuado para tal fin. El arquitecto Figueroa en su trabajo de investigación retoma los datos necesarios para la elaboración de este calendario definiendo la temperatura cada dos horas, esta información será utilizada en el presente documento para el análisis de la zona de estudio.

c. GRAFICA DE TRAYECTORIA SOLAR Estas gráficas son de gran utilidad porque permiten visualizar gráficamente la trayectoria aparente del sol, la cual es de gran importancia en el análisis de la ubicación del edificio en cuanto a su orientación, definir elementos de protección solar, además de poder hacer un análisis de estudio de sombras y ver si el entorno sombrea o no al edificio.

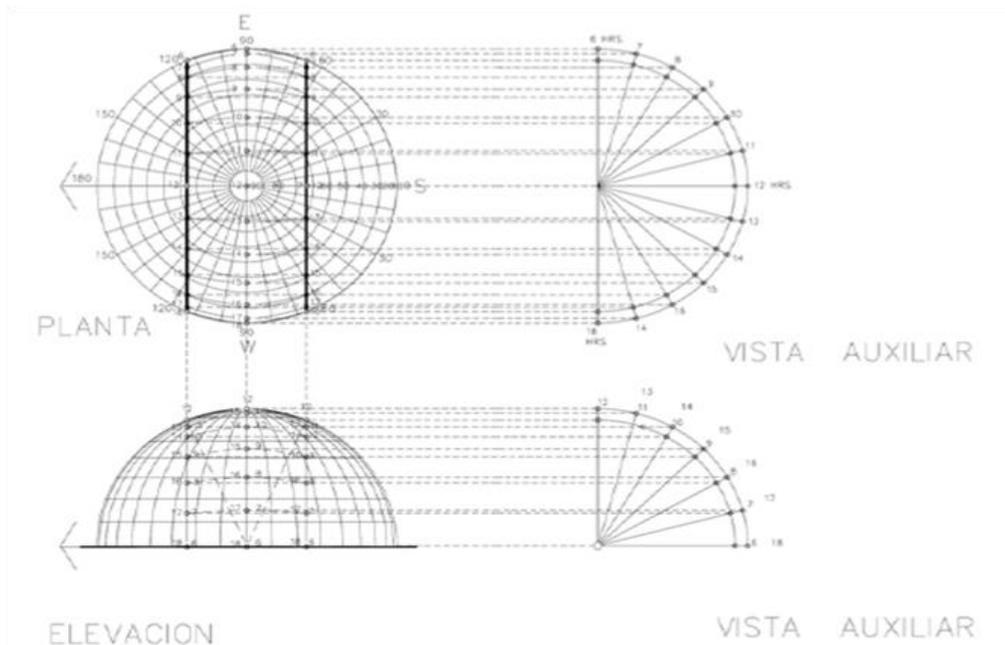


Imagen No. 15 Método de Proyección Estereográfica.

A esta gráfica se le denomina método de proyección ortográfico, estereográfico o equidistante, por cualquiera de estos tres métodos se puede analizar la trayectoria aparente del sol. Se diferencian básicamente en la manera de representar todas las proyecciones aparentes en la bóveda celeste. El gráfico se explica de la siguiente manera: gráficamente es un círculo el que representa al horizonte, es decir 0° que puede estar ubicado al este. La trayectoria del sol de Este a Oeste forma una bóveda por encima de este círculo. De su centro parten líneas o círculos concéntricos los que representan la hora y altura solar y están separados entre sí cada 10° . El centro del círculo representa los 90° o el cenit.

Lo más importante para comenzar a graficar es conocer la latitud del lugar, en base a eso se conoce la posición del sol en la bóveda celeste en cuanto al mes y hora (desde que sale en el horizonte hasta que se oculta en el).

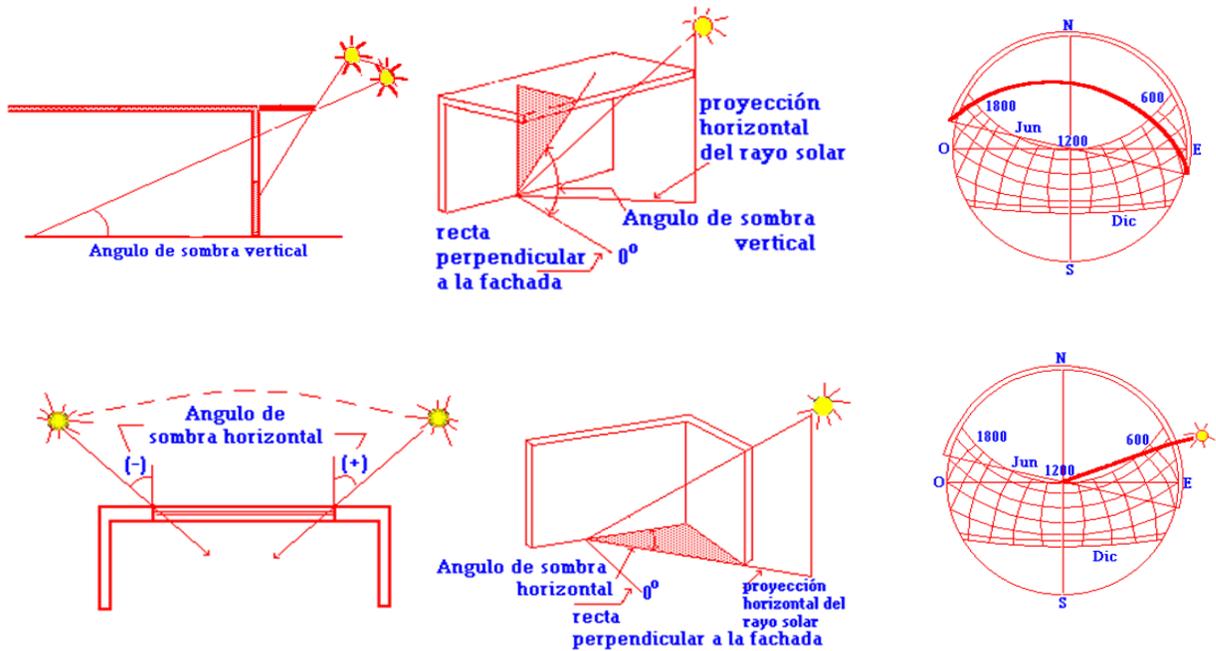
Se entiende que en una trayectoria aparente el sol sale al Este y se oculta al Oeste, pero debido al ángulo de inclinación de la tierra y a su movimiento de traslación terrestre no se da exactamente en este sentido a acepción de los equinoccios en fechas 21 de Marzo y 21 de Septiembre. La declinación solar máxima norte se da el 21 de Marzo y la declinación solar sur el 21 de Diciembre, trayectorias que se ven representadas por las líneas oscuras trazadas de Este a Oeste en el grafico que se presentara a continuación, además las líneas proyectadas perpendiculares a esta trayectoria representan las horas de 6 am. hasta las 6 pm.

- d. PERFIL DE SOMBRAS.** El diagrama solar proporciona los ángulos de inclinación del sol y de esta manera se da una primera idea de los ángulos de sombra que se darán en el proyecto. El calendario de necesidades es una ayuda también porque muestra cuando y en donde necesitamos sombra, media vez que se determine esta necesidad se estudia la manera de cómo configurarla y con qué elementos hacerlo, es decir si serán mecanismos de control horizontal, vertical o mixtos.

Superpuesto a la gráfica de trayectoria solar, y basados en los datos obtenidos del mapa de necesidades bioclimáticas, se trasladan estos a la gráfica y nos

brinda un panorama claro de en qué momentos del año se necesitarán sombra, el mismo gráfico nos indican los ángulos necesarios para el cálculo. La componente horizontal del ángulo de incidencia será la diferencia entre el azimut solar y el de la pared.

Imagen No. 17 Cálculo de Sombras



La componente vertical es la misma que el propio ángulo de altitud solar el ángulo de sombra horizontal define un dispositivo de sombra vertical, y un ángulo de sombra horizontal, define un dispositivo de sombra vertical.

Basta luego graficar el efecto de elementos horizontales (Aleros) o verticales (Corta soles) o la mezcla de ambos para conocer la variedad de formas que podemos utilizar para el control solar.

- e. RADIACIÓN SOLAR DISPONIBLE.** La variación de las temperaturas mínimas y máximas extremas, son los rangos requeridos para obtener datos específicos, a fin de lograr un ambiente de confort en un diseño arquitectónico específico, adecuado a diferentes zonas del país.

Esto genera el aprovechamiento de la incidencia de la radiación solar requerida para cubrir la necesidad de generar una temperatura ambiente que el aire no genera, utilizando la emanación de calor que se produce.

Logrando así una orientación adecuada al sitio tomando en cuenta la estreches de relación entre la cantidad de radiación necesaria, y un diseño que cubra todos los parámetros de confort y las necesidades climáticas específicas para cada zona definida.

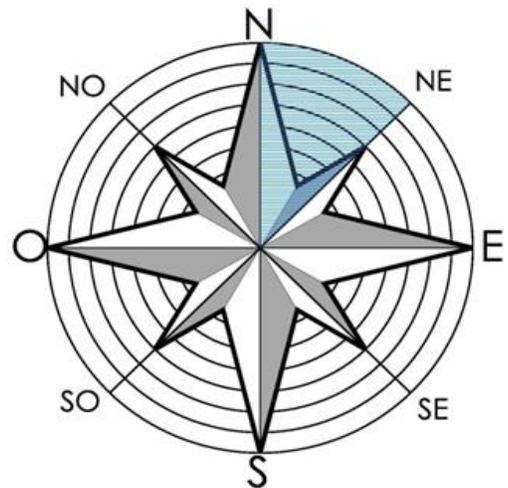
Garantizando así que la aproximación del diseño del ambiente sea el conveniente y se adapte a la zona bioclimática, definiendo la orientación de manera de aprovechar las cantidades de radiación disponibles en casos y épocas específicas, formando un ambiente térmico necesario y confortable en diferentes épocas del año considerando que el país es una zona tropical.

f. ROSA DE VIENTOS. Los vientos, un recurso de mucha importancia a la hora de diseñar y proyectar; las estaciones meteorológicas son fuentes necesarias de información, ya que estas proporcionan los datos básicos acerca del comportamiento de los vientos.

El rumbo y la magnitud que presentan los vientos durante todo el año, son datos que deben ser obtenidos de estaciones cercanas al proyecto o tomados como parámetros. Un diseño planificado ambientalmente es el que no interfiere y perjudica otros proyectos aledaños, y proporciona una buena ventilación del espacio. El aprovechamiento de los vientos dependerá de las necesidades climáticas de la zona del proyecto, de esto dependerá el encause o alejamiento del mismo.

El comportamiento de los vientos es diferente para cada zona como para cada obstáculo que se le presente, ya sean estos naturales o contruoidos. El planificador debe intuir y verificar la trayectoria de los vientos para garantizar el buen aprovechamiento a fin de generar la buena ventilación natural en un

Imagen No. 18



espacio específico considerando que el país es una zona tropical. El comportamiento del viento, considerando que este es un fluido que cuenta con la característica de continuidad, en el cual no aumenta ni disminuye su cantidad sino, que al acercarse a un obstáculo lo que cambia es la velocidad con que el viento se comporta frente a él . Las aberturas generadas en las edificaciones, muestran la forma del comportamiento de la fluidez del viento en diferentes opciones, logrando ventilación cruzada para cada necesidad, y que el viento siga las leyes básicas de la dinámica de los fluidos.

La altura de los vanos, así como la presencia o ausencia de aleros u otros elementos modifican la cantidad y distribución de viento en un espacio³²; estos elementos externos condicionan la velocidad y la magnitud del viento que llegara al proyecto.

Todo esto ayuda al proyectista a manejar el entorno a través de elementos naturales para minimizar, encauzar o potenciar las corrientes de viento que el sitio presenta.

2.3.2. ESTRATEGIAS

Las Estrategias de Diseño, surgen como resultado natural del análisis e interpretación de la información resultante del trabajo realizado con las Herramientas de Diseño, y consecuentemente de los factores climáticos que identifican la zona en la que se está trabajando.

En el caso de El Salvador, debido a que se cuenta con una extensión territorial pequeña, no existe una diversidad muy grande de Zonas Bioclimáticas, por lo que se cuenta con una serie de Estrategias Generales que pueden ser aplicadas siempre y cuando se adecuen a las particularidades que puedan presentarse cada sitio específico. Podemos definir dos grandes tipologías de estrategias a emplear en un proyecto, las Urbanas y las Arquitectónicas (ver Cuadro No.6 en página 50), las cuales están relacionadas a los parámetros de Estrategias Generales (las primeras) y Estrategias Particulares (las segundas).

³²Idem, pág. 112.

Cuadro No. 6 Estrategias de Diseño		
Urbanas	Sitio	Buscar partes elevadas para aprovechar los vientos dominantes
	Orientación	Preferir las pendientes al norte y oriente para recibir menos radiación
	Trazo	Las calles deben trazarse oriente-poniente, para facilitar las fachadas norte-sur
	Densidad	Lograr separación en los sub proyectos para aprovechar la ventilación entre ellos
	Paisaje	Optimizar el uso de vegetación como barreras de viento y generación de sombras.
Arquitectónicas	Control Térmico	Almacenaje o restricciones de calor, para lograr el confort térmico del espacio.
	Control de Humedad	Control de los niveles de humedad en el ambiente.
	Control del Viento	Control del ingreso o restricción del viento en el espacio.
	Control o Captación Solar	Evitar o minimizar el ingreso de radiación solar en el espacio.

La definición de las estrategias a tomar en cada proyecto particularmente es una función del diseñador, y el adecuado análisis que este haga sobre las características generales y específicas del sitio a trabajar. Estas Estrategias de Diseño pueden ser divididas en subcomponentes que ilustren de manera preliminar sus aplicaciones directas, según el siguiente cuadro resumen³³.

Luego de la revisión de los aspectos básicos de las Estrategias de diseño Generales y Específicas, es necesario profundizar más en las Estrategias Arquitectónicas, puesto que las Urbanas se refieren siempre a condiciones generales en aspectos climáticos y de la topografía del territorio, y las Arquitectónicas serán las que nos definan parámetros definitivos a considerar en las Propuestas de Diseño.

³³ Ídem, capítulo V: Estrategias de Diseño

2.3.2.1 ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS.

Evidentemente, cada una de las Estrategias tiene como fin último lograr el Confort del usuario dentro del espacio, permitiendo de esta manera realizar sus actividades de forma más productiva y eficiente, sin embargo, esto únicamente es posible al relacionarlas todas en un solo marco de análisis, que permita evaluar todo el contexto micro climático del espacio, a continuación se describe cada uno de los Controles y sus componentes, para aclarar los puntos de vista de cada una y su unificación en un solo criterio.

a. CONTROL TÉRMICO. Esta estrategia se refiere no solo al enfriamiento de los espacios, sino también al almacenaje de calor para ser utilizado en momentos donde no se disponga de él, sin embargo en la latitud que se encuentra El Salvador, formando parte de los trópicos, la gran mayoría de los proyectos arquitectónicos tiene que luchar contra las altas temperaturas que dominan en el territorio³⁴, lógicamente esto deja de manifiesto que debe priorizarse el enfriamiento de los espacios sobre el almacenaje de calor. Considerando el componente de la Sustentabilidad en esta investigación, se comprende que las alternativas de enfriamiento a utilizar deben ser pasivas (y no mecánicas como normalmente se hace), dentro de estas alternativas de enfriamiento pasivo tenemos:

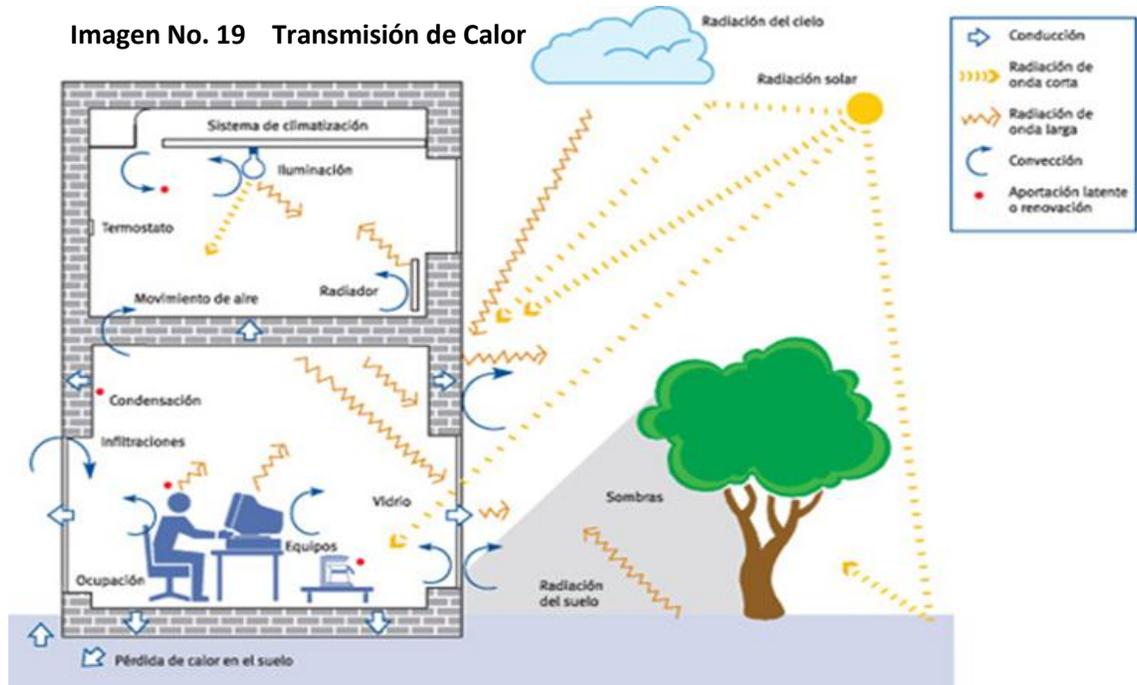
- ✓ *Transferencia de Calor directa al exterior (cielo o suelo)*³⁵, por Radiación del Calor hacia afuera del espacio
- ✓ *Transferencia de Calor indirecta (intercambio de calor)*³⁶, intercambiando energía térmica entre distintos cuerpos, o espacios, que se encuentran a diferentes temperaturas mediante procesos de Convección o Conducción.

³⁴ Entre 30°C y 40°C como Temperatura Máxima Promedio. Disponible en: <<http://www.snet.gob.sv/ver/meteorologia/clima/perfiles+climatologicos/>>

³⁵ FIGUEROA, Rudy Herramientas y Estrategias de Diseño Bioclimático. Trabajo de Grado (Arquitecto). San Salvador. UES, Escuela de Arquitectura, pág. 132.

³⁶ Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos15/transf-calor/transf-calor.shtml>>

Imagen No. 19 Transmisión de Calor



Estas dos técnicas para disipar el calor en un espacio se basan en consideraciones físicas, las cuales plantean que las transferencias de calor se efectúan mediante procesos de convección, conducción o radiación, y aunque estos tres procesos pueden ocurrir simultáneamente, también puede darse el caso de que uno de los mecanismos predomine sobre los otros dos. Basándose en estos aspectos físicos, se pueden definir tres Estrategias relacionadas al Enfriamiento (o Transferencia de Calor):

a.1. Enfriamiento Convectivo, que consiste básicamente en el enfriamiento del cuerpo o espacio haciendo circular a través de este un fluido a menor temperatura (aire o agua).

a.2. Enfriamiento Conductivo, que se trata sobre la transmisión de calor almacenado durante el día en cuerpos con una gran masa térmica, para ser empleada en los momentos en que no se cuenta con el factor sol, o como en el caso de El Salvador, para generar una baja presión que facilite la circulación del aire en el espacio.

a.3. Enfriamiento Radiactivo, que considera el uso de un enfriadero o sumidero que permita disipar el calor directamente al suelo o al cielo, pero que según las características climáticas de El Salvador, en donde existe una

predominante nubosidad del cielo, podría ser aplicado solo luego de un adecuado análisis climático del sitio específico.

b. CONTROL DE LA HUMEDAD. La Humedad Relativa se define como “la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica³⁷”. En latitudes como la de El Salvador, este control es fundamental, puesto la excesiva humedad en el ambiente evita que los cuerpos y espacios puedan perder calor por evaporación. Las estrategias básicas ligadas a este control se basan en manejo de los recursos viento y sol, los cuales básicamente se encargan de restarle humedad al viento y sustituir el aire interno de los espacios por nuevo aire más seco. Ambas estrategias serán desarrolladas en los siguientes puntos de Control.

c. CONTROL DEL VIENTO. Esta es una de las estrategias más usadas o conocidas en los aspectos generales del diseño, facilitar la ventilación cruzada en un espacio es parte básica en la labor de los arquitectos, sin embargo, esto se refiere solo al interior de los espacios, y debe de agregarse a esta condición el control de los aspectos externos del espacio. En este sentido, las estrategias para el Control del Viento debe orientarse hacia la Obstrucción o Encauzamiento de los vientos, que permitan específicamente minimizar o incrementar la cantidad de viento que ingresa al espacio y así definir de mejor manera los parámetros adecuados para el Confort del usuario.

c.1. Obstrucción de Vientos. Nuevamente, el aspecto de la Sustentabilidad de esta investigación potenciara el uso de “barreras naturales” para este fin. Estas barreras pueden reducir hasta en un 75% la velocidad de los vientos, según sean sus características en dimensiones (largo, ancho y alto) y tipo (sólidas, abiertas o incompletas), según la disposición y cantidad de la vegetación que se use.

³⁷ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad_ambiental>

c.2. Encauzamiento de Vientos. Al igual que con la Obstrucción, la vegetación jugara un papel importante, canalizando los vientos para que ingresen en el espacio deseado. En algunos casos, puede utilizarse el viento para que refresque sobre elementos expuestos al sol directo, mediante la teoría de la convección térmica.

d. CONTROL SOLAR. Sin lugar a dudas, esta es uno de los controles más importantes dentro de la rama del diseño, puesto que delimitar el ingreso de radiación solar en los espacios ayudará considerablemente a mantener el ambiente interno dentro de los límites del Confort deseado para los usuarios. La Estrategias vinculadas a este aspecto van desde una adecuada orientación de las fachadas (particularmente de los huecos de puertas y ventanas), hasta el uso de elementos que controlen el ingreso del sol en los espacios, ya sean estos como parte integral de la estructura del edificio o como elementos de vegetación que colaboren con tal fin.

Algunos ejemplos de la aplicación de estas estrategias en las edificaciones son:

- Aleros
- Cortasoles
- Pérgolas
- Doble piel con Vegetación
- Lonas fijas o retráctiles



Imagen No. 20
Edificio Consorcio-Santiago. Enrique Browne, Arq., 1990 – 1993. Santiago de Chile.

2.4 ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

Se conoce por “Energías Alternativas” aquellas que pueden suplir a las fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación (ver Imagen No.21 en página 56). En las sociedades actuales, y bajo el marco del sistema de producción que el mundo maneja, el consumo de energía se convierte en un medidor del “progreso y bienestar” con el que cuenta una sociedad. Evidentemente, este medidor requiere de un crecimiento de sus fuentes energéticas paralelo al crecimiento de las sociedades. Nuestras actuales fuentes se basan en el consumo de combustibles fósiles, como petróleo, gas y carbón, las cuales presentan en este momento dos grandes problemas, consecuencia de su uso desmedido:

1. Según los pronósticos expertos, los yacimientos de estas fuentes energéticas llegarán a un inevitable fin durante el transcurso del siglo XXI.
2. Los procesos de combustión inherentes a estas fuentes han llevado a niveles nunca vistos los gases invernadero en el ambiente, con los inevitables daños que ello causa.

Las soluciones a esta problemática no solo se basan en el desarrollo de una cultura de eficiencia energética, sino también de una conciencia que permita consumir menos, es decir evitar el desperdicio. Actualmente, la ciencia camina hacia el desarrollo de Fuentes Energéticas Alternativas³⁸, entre las cuales se puede mencionar:

- a. La ENERGIA SOLAR, obtenida básicamente a través de la captación de la Luz y el Calor emitidos por el Sol. Esta radiación puede ser aprovechada tanto de forma directa como difusa (según la amplitud de sus ondas), y las aplicaciones prácticas más comunes son:
 - i. Energía Solar Térmica o Termosolar, que consiste en el aprovechamiento de la energía del Sol para producir calor que puede aprovecharse para cocinar alimentos o para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico, ya sea agua caliente sanitaria, calefacción.
 - ii. Energía Solar Fotovoltaica, que se basa en obtener energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos. Los paneles, módulos o colectores fotovoltaicos están

³⁸ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Energía_alternativa>

formados por dispositivos semiconductores tipo diodo que, al recibir radiación solar, se excitan y provocan saltos electrónicos. El acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos permite la obtención de voltajes mayores en configuraciones muy sencillas y aptas para alimentar pequeños dispositivos electrónicos o al agruparlos en mayor escala, la corriente eléctrica continua que proporcionan los paneles fotovoltaicos se puede transformar en corriente alterna e inyectar en la red eléctrica, operación sujeta a subvenciones para una mayor viabilidad.

- b. La ENERGIA EOLICA, es la energía cinética o de movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales al gradiente de presión, y que se capta por medio de aerogeneradores o molinos de viento. Los vientos son generados a causa del calentamiento no uniforme de la superficie terrestre por parte de la radiación solar, entre el 1 y 2% de la energía proveniente del sol se convierte en viento. De día, las masas de aire sobre los océanos, los mares y los lagos se mantienen frías mientras que en las masas continentales se absorbe una

Imagen No. 21 Energías Alternativas



menor cantidad de luz solar, por lo tanto el aire que se encuentra sobre la tierra se expande, y se hace por lo tanto más liviana y se eleva. El aire más frío y más pesado que proviene de los mares, océanos y grandes lagos se pone en movimiento para ocupar el lugar dejado por el aire caliente.

- c. La ENERGIA HIDRAULICA, es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente de ríos, saltos de agua o mareas. Es un tipo de energía verde cuando su impacto ambiental es mínimo y usa la fuerza hídrica sin represarla, en caso contrario es considerada sólo una forma de energía renovable. Se puede transformar a muy diferentes escalas, existiendo desde hace siglos pequeñas explotaciones en las que la corriente de un río mueve un rotor de palas y genera un movimiento aplicado, por ejemplo, en molinos rurales. Sin embargo, la utilización más significativa la constituyen las centrales hidroeléctricas de represas, aunque estas últimas no son consideradas formas de energía verde por el alto impacto ambiental que producen.
- d. La ENERGIA MAREOMOTRIZ, La energía mareomotriz es la que resulta de aprovechar las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de la Tierra y la Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del Sol sobre las masas de agua de los mares. Esta diferencia de alturas puede aprovecharse interponiendo partes móviles al movimiento natural de ascenso o descenso de las aguas, junto con mecanismos de canalización y depósito, para obtener movimiento en un eje. Mediante su acoplamiento a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética más útil y aprovechable.
- e. La ENERGIA UNDIMOTRIZ, es la energía producida por el movimiento de las olas. Es menos conocida y extendida que la Mareomotriz, pero cada vez se aplica más. Algunos sistemas pueden ser:
 - i. Un aparato anclado al fondo y con una boya unida a él con un cable. El movimiento de la boya se utiliza para mover un generador.
 - ii. Un aparato flotante de partes articuladas que obtiene energía del movimiento relativo entre sus partes. Como la "serpiente marina" Pelamis.

- iii. Un pozo con la parte superior hermética y la inferior comunicada con el mar. En la parte superior hay una pequeña abertura por la que sale el aire expulsado por las olas. Este aire mueve una turbina que es la que genera la electricidad.
- f. La ENERGIA GEOTERMICA, es aquella energía que puede ser obtenida por el hombre mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. El calor del interior de la Tierra se debe a varios factores, como el gradiente geotérmico, el calor radio génico, entre otros. En áreas de aguas termales muy calientes a poca profundidad, se perfora por fracturas naturales de las rocas basales o dentro de rocas sedimentarios. El agua caliente o el vapor pueden fluir naturalmente, por bombeo o por impulsos de flujos de agua y de vapor (flashing). El método a elegir depende del que en cada caso sea económicamente rentable.
- g. La BIOMASA, que se define como una fuente de energía originada por un proceso biológico, que puede ser obtenida de forma directa por la combustión de Biomasa (madera y excrementos animales entre otros), pero también por la combustión de combustibles obtenidos de ella mediante transformaciones físicas o químicas (gas metano de los residuos orgánicos, por ejemplo), procesos en los que 'siempre' se pierde algo de la energía útil original. Además, la biomasa puede ser útil directamente como materia orgánica en forma de abono y tratamiento de suelos.

2.5 ANTECEDENTES HISTORICOS.

2.5.1 HISTORIA GENERAL DE LA U.E.S.

La Universidad de El Salvador inicia su historia de enseñanza desde 1841, luego de que El Salvador fuera declarado como una nación independiente, tanto de España como de la Federación Centroamericana, bajo la dirección del Presbítero don Crisanto Salazar y con un alumnado de más o menos de 10 personas. Durante los primeros años, no se contó con un campus propio, por lo que las instalaciones de la Universidad fueron moviéndose a espacios que permitieran enseñar a un mayor número de alumnos en un mayor número de disciplinas. Estas Cátedras se imparten aisladamente y poco a poco comienzan a formar las áreas que ahora identificamos como Facultades.

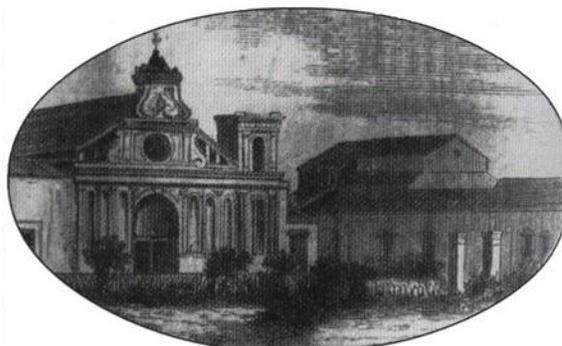
- ✓ 1841: Cátedras de Química, Latín y Castellano.
- ✓ 1842: Cátedras de Geografía y Física.
- ✓ 1843: Cátedras de Derecho.

Para 1854, luego de algunos cambios de plantel, por terremotos o por buscar condiciones más aptas para la creciente población estudiantil, se dan los Segundos Estatutos Universitarios, los cuales terminan de definir las Secciones Literarias que se darán en la Universidad:

Imagen No. 22 Inicios de la U.E.S.



Convento San Francisco, construido en San Salvador el año 1580, empleado como sede de la Universidad, desde el 16 de febrero de 1841 hasta el 8 de diciembre de 1844 (Barón Castro).



Iglesia y Convento de Santo Domingo, segunda sede de la Universidad de El Salvador a partir de 1844. Aquí nació la Facultad de Química y Farmacia en 1850, establecida en el predio que actualmente ocupa la catedral de San Salvador (Gustavo Heróldic).



Imagen No. 23 Campus Universitario al costado norte del Palacio Nacional.

- ✓ **Sección de Ciencias Naturales**, compuesta por todos los Doctores y Licenciados en Medicina, Cirugía y Farmacia del Estado.
- ✓ **Sección de Ciencias Morales y Políticas**, compuesta por los Doctores y Licenciados en Derecho Civil o Canónico de la Universidad o incorporados a ella.
- ✓ **Sección de Ciencias Eclesiásticas**, se compone de todos los Doctores y Licenciados en Teología o Cánones, de los Clérigos de órdenes mayores y de los Catedráticos de las clases de ciencias eclesiásticas.
- ✓ **Sección de Letras y Artes**, conformada por los Doctores en Filosofía, de los Catedráticos de sus diferentes ramos, de los Agrimensores, Profesores de idiomas y humanidades, y de otras personas que el claustro tenga a bien agregar a ella.

Esta división en secciones fue el catalizador que agilizó el proceso de surgimiento de las Facultades, el cual venía dándose desde antes pero de manera lenta.

- Facultad de Derecho, 1846.
- Facultad de Medicina, 1846 – 1847.
- Facultad de Química y Farmacia, 1850.
- Facultad de Ingeniería Civil (Agrimensura), 1879.
- Facultad de Odontología, 1900.
- Facultad de Economía y Finanzas, 1946.
- Facultad de Humanidades, 1948.

2.5.2 HISTORIA RECIENTE.

2.5.2.1 La Ciudad Universitaria. Luego del incendio en 1955, la Universidad pasa su campus a la definitiva Ciudad Universitaria, en la cual ha trabajado desde entonces y que había estado en marcha desde 1953, pero sin tener toda la carga de las Facultades en sí. La primera facultad en trasladarse por completo es la de Jurisprudencia y Ciencias Sociales y un poco más adelante la de Química y Farmacia. Para 1963 comienzan a desarrollarse los Edificios para Ciencias Biológicas, Física, Matemática y Ciencias Básicas, el Comedor Universitario y además se comienza a mejorar las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. En 1965 entra en su etapa final la construcción del Edificio para la Facultad de Ciencias Económicas y se inicia la construcción del nuevo edificio para la Facultad de Medicina, para los años de 1966 y 1967 se realizan los trabajos para la Facultad de Agronomía, los laboratorios de Electromecánica, la Biblioteca Central y la Rectoría.



Imagen No. 24 Ciudad Universitaria

2.5.2.2 Facultad de Ingeniería y Arquitectura. La F.I.A. comenzó su construcción dentro del actual Campus Universitario en los inicios de la década de los sesentas; el complejo urbano inicial correspondía a lo que actual mente conocemos como los Edificios A (Administrativo), B, C, D (Aulas), y la Unidad de Ciencias Básicas (UCB). Los Edificios A, B, C y D fueron parte de la proyectación original concebida por la Arquitecta, de origen alemán, Ehrentraut Schott de Kastaller, luego de su incorporación a la Escuela de Arquitectura de la Universidad.

Lamentablemente la falta de información existente en las diferentes instancias al interior de la Universidad, pérdidas en su mayoría causadas por la serie de desastres naturales y tomas militares que han aquejado a la Universidad, hace difícil la recopilación de mayores (y más profundos) antecedentes históricos de la F.I.A. y el Edificio Administrativo.

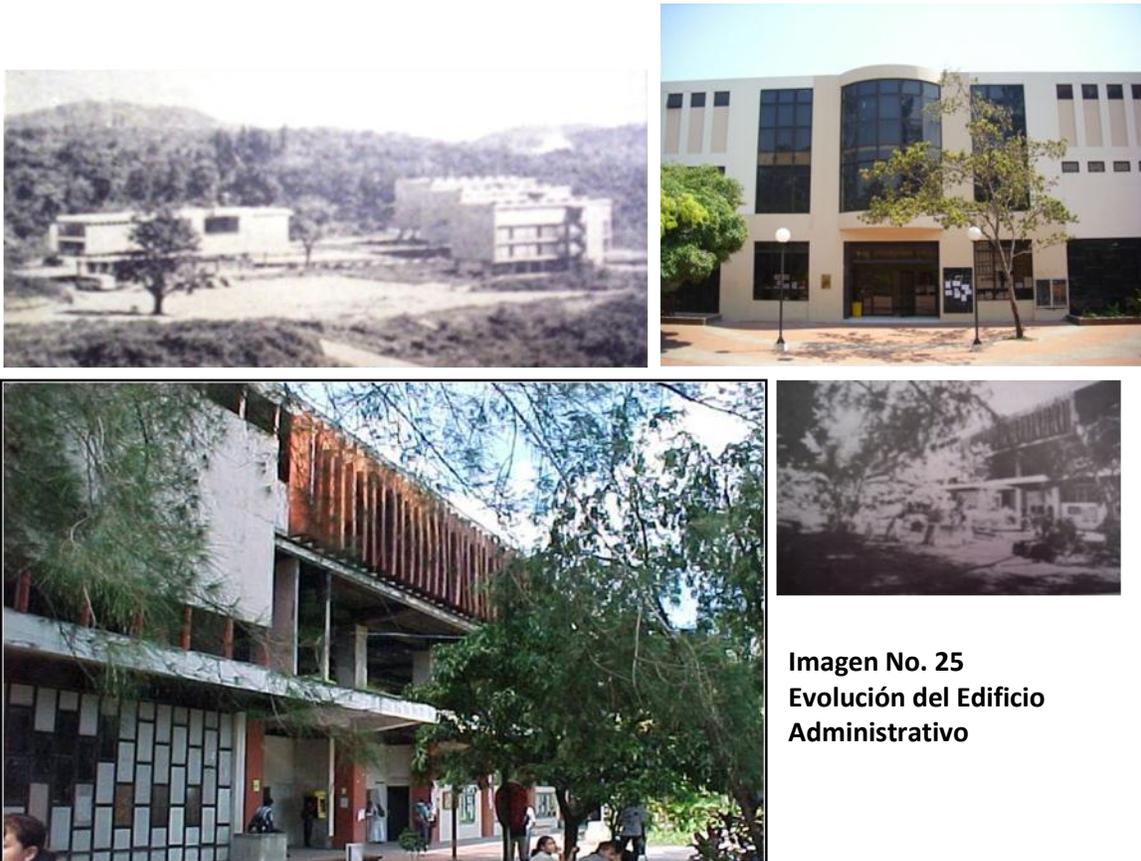


Imagen No. 25
Evolución del Edificio
Administrativo

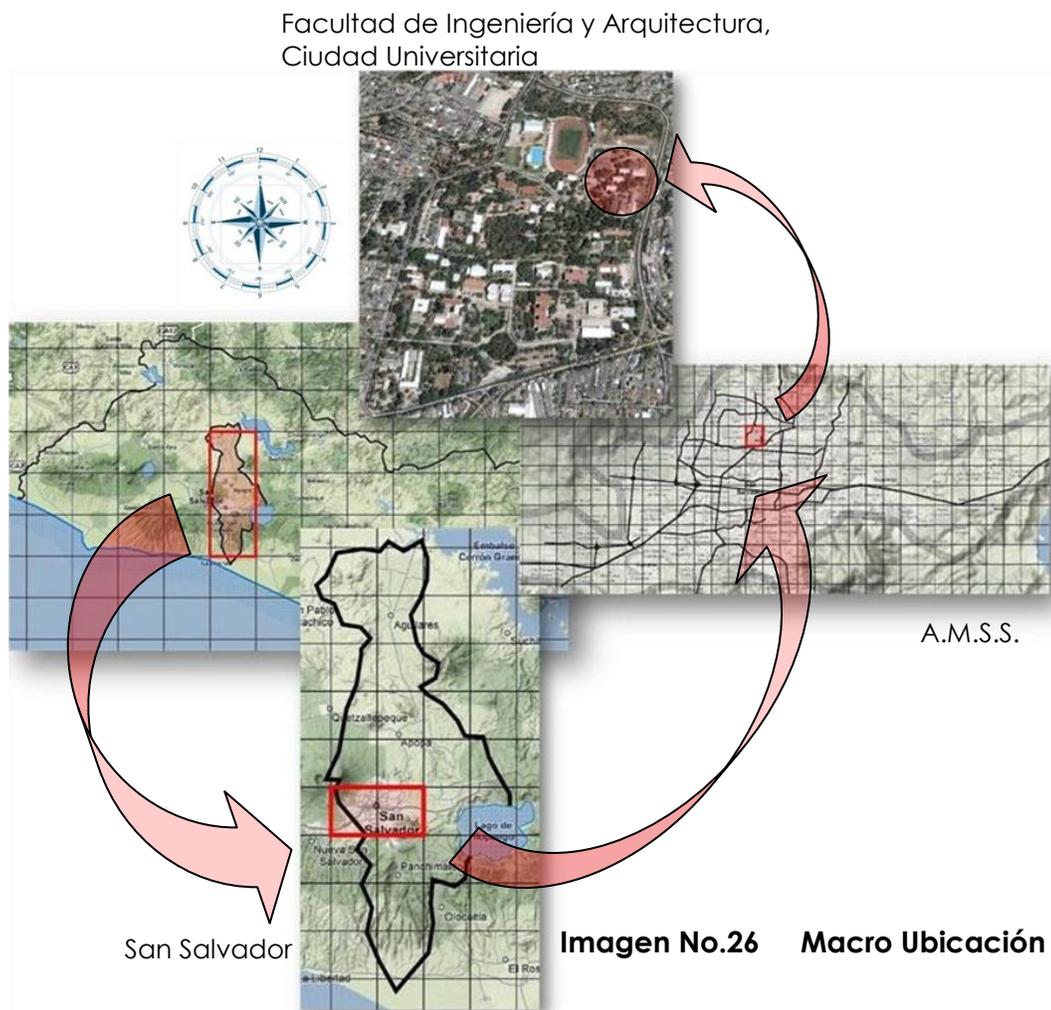
CAPITULO III

3: DIAGNOSTICO

3.1 AREA DE ESTUDIO.

3.1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA.

La Ciudad Universitaria, actual campus de la Universidad de El Salvador, está ubicada al norte de la ciudad de San Salvador, a 3.5 Km. del Centro de la ciudad, tomando como datos específicos las coordenadas 13°43'13.8" N y 89°12'05.17" O (ubicación exacta del edificio de la Administración Académica F.I.A). Esta cuenta con una extensión de 57.89 manzanas (aproximadamente)⁴⁰ que incluye Edificaciones de uso Académico y Administrativo, plazas, estacionamientos, circulaciones peatonales y áreas verdes que sirven como reserva ecológica.



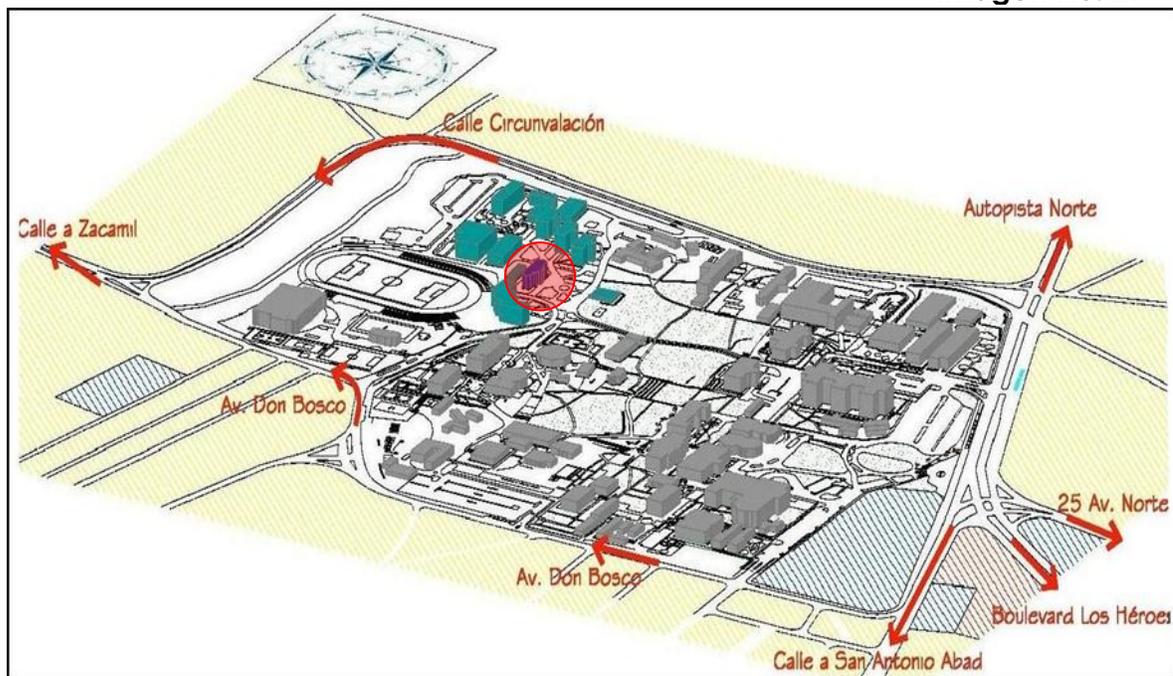
⁴⁰FUENTE: Planos de Conjunto Ciudad Universitaria. Unidad de Desarrollo Físico.

3.1.2 ENTORNO URBANO.

La Ciudad Universitaria se encuentra rodeada por suelos de uso totalmente Habitacional como el Centro Urbano Libertad, la Residencial San Carlos, Residencial La Flor, Residencial Universitaria Norte, y la colonia Layco; algunos componentes de carácter Institucional Educativo como las Oficinas Regionales del MINED, la escuela Francisco Morazán, el Instituto Albert Camus, el Instituto Técnico Ricaldone y el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom; y más recientemente algunos cambios a uso Comercial, motivados por los componentes educativos de la zona y la afluencia de población estudiantil.

Las principales vías de acceso a la Ciudad Universitaria son: la 25 av. Norte, el Boulevard de los Héroes, la Autopista Norte, la calle a San Antonio Abad y la calle a Zacamil (la cual conecta con la nueva carretera del Boulevard Constitución).

Imagen No. 27

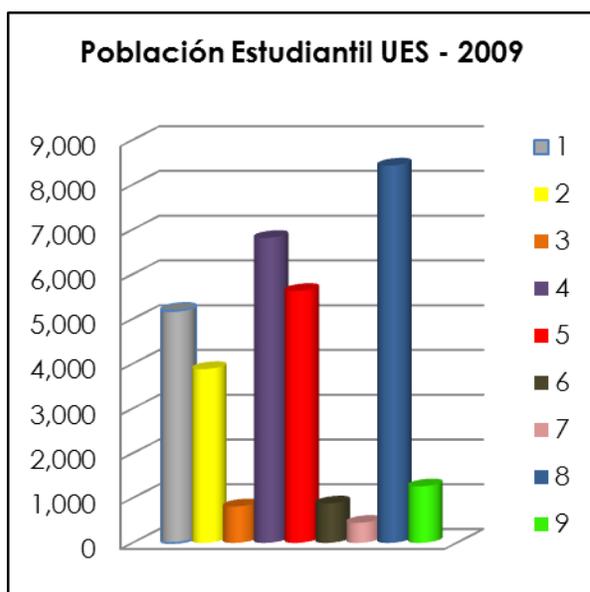


Ubicación del Edificio Administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

3.2 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.

3.2.1 DATOS GENERALES.

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura (F.I.A.) es parte de las nueve Facultades instaladas dentro de la Ciudad Universitaria, principal campus de la Universidad de El Salvador, y dentro del cual funcionan además diferentes Unidades, Secretarías e Institutos Universitarios que conforman las áreas Administrativas y de Atención Estudiantil. Académicamente las Facultades están divididas en:



Cuadro No. 7

1. Medicina
2. Jurisprudencia y Ciencias Sociales
3. C.C. Agronómicas
4. Ciencias y Humanidades
5. Ingeniería y Arquitectura
6. Química y Farmacia
7. Odontología
8. C.C. Económicas
9. C.C. Naturales y Matemáticas

Actualmente la Ciudad Universitaria alberga a una Población estudiantil de 33,338 alumnos⁴¹, de los cuales la Facultad de Ingeniería y Arquitectura representa a la tercera más poblada con un porcentaje de 16.9% equivalente a 5,629 alumnos activos.

Administrativamente la F.I.A. está conformada por 8 Carreras además de la Unidad de Ciencias Básicas, la Biblioteca, la Administración Académica, la Administración Financiera, El Decanato y las Organizaciones Estudiantiles correspondientes a cada carrera; además de apoyar a la Facultad de Ciencias Agronómicas con algunos locales de uso académico y administrativo. Así mismo físicamente la F.I.A. cuenta con un aproximado de 8 manzanas, que incluyen a los locales de las diferentes carreras,

⁴¹ Disponible en: <www.academica.ues.edu.sv> (Datos del Año 2009)

edificios de aulas, plazas, circulaciones peatonales y vehiculares, estacionamientos y áreas verdes. Las actividades de control, administración financiera y académica de toda la Facultad son desarrolladas en el Edificio Administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

3.2.2 EL EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

a. Descripción. El Edificio Administrativo como ya se mencionó, es el regente de las principales actividades académicas, administrativas, financieras y de control dentro de la F.I.A., además de contener también las instalaciones del Decanato y Vice Decanato de la Facultad y las salas de reuniones para los Consejos Técnicos, los cuales reúnen a los directores de cada Carrera en la F.I.A.

La realización de todas estas actividades, y otras derivadas de ellas, requiere de una organización y jerarquización espacial adecuada para optimizar el uso de los espacios y el tiempo efectivo para la realización de estas actividades, tanto por parte de las autoridades del a F.I.A. como de los empleados y los visitantes. En este sentido, el Edificio se encuentra jerarquizado por niveles, definiendo para cada nivel zonas de acceso al público en mayor o menor cantidad, según sean actividades Gerenciales, Administrativas o Publicas.

En líneas generales, el Edificio Administrativo (A) y los Edificios de Aulas (B, C, y D) forman parte de un conjunto urbanístico de la década de los sesenta, y cuyos aspectos formales principales eran la ortogonalidad de sus plantas, la sencillez de los



**Imagen No. 28 Edificio Administrativo actual.
Vista Sur poniente.**

sistemas estructurales, y el manejo de materiales vistos como parte de sus acabados⁴². El transcurso del tiempo y de las catástrofes naturales y sociales ha afectado tanto su exterior como su interior, siendo el aporte más importante y de mayor inversión económica el que se realizó en el 2002 con motivo de ser sede de la villa Centroamericana para los juegos Deportivos de ese año en la ciudad de San Salvador, con la cual llegamos al Edificio que actualmente conocemos. Actualmente, el Edificio Administrativo continúa desarrollando las mismas actividades que en los años previos a las catástrofes que lo dañaron, con la consideración de que ha sufrido una reorganización espacial, la cual es más marcada aun en los Niveles 1 y 3; esta reorganización se debe principalmente a la ampliación de las actividades propias de cada Administración y Unidad presente en el edificio, así como del

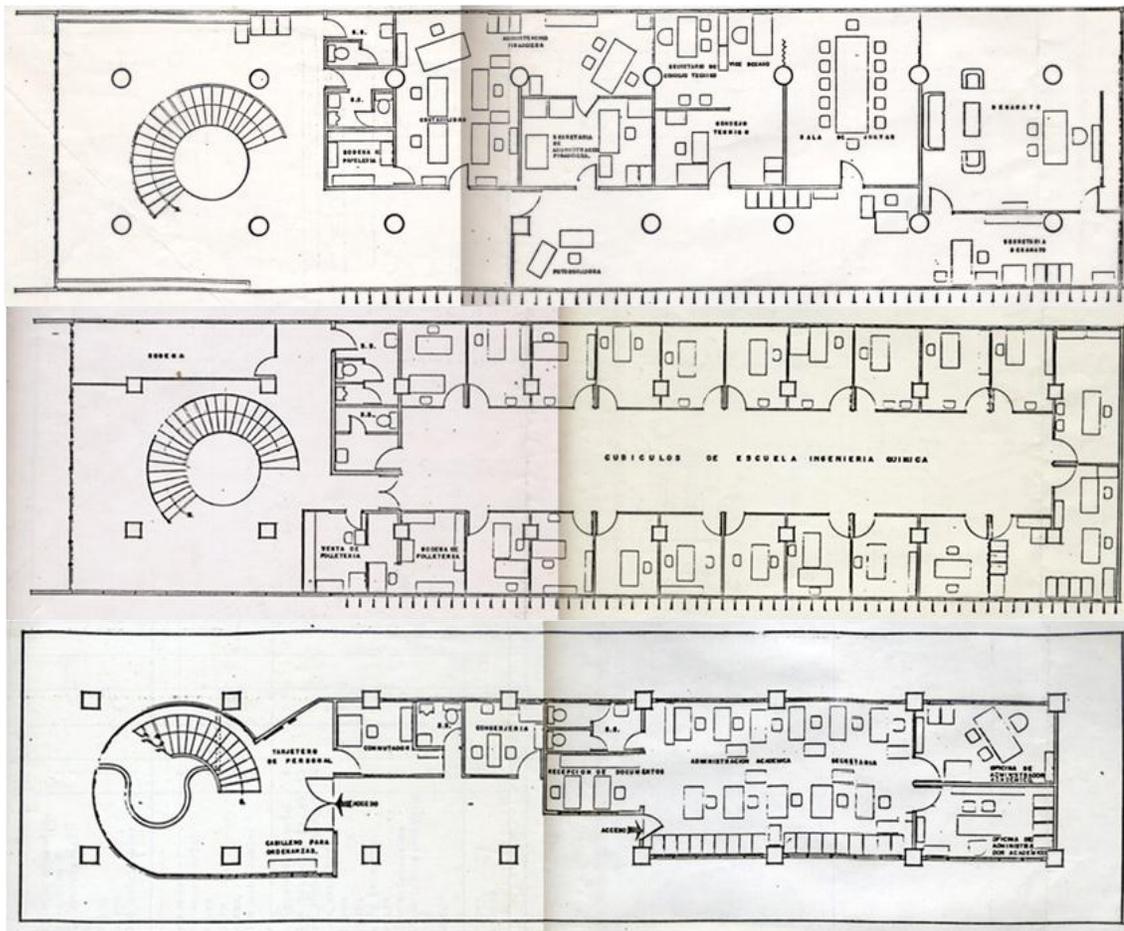


Imagen No. 29 Distribución Arquitectónica del Edificio Administrativo hasta 1985. Tesis de Grado. Martha Lidia Calderón García.

⁴² Consultar los datos Históricos de la Edificación: Etapa E-2.

incremento de la población estudiantil y a las mejoras que cada Escuela también recibió, logrando de esta manera sacar del Edificio Administrativo algunas dependencias propias de las Escuelas.

A continuación se detallan los programas de Necesidades y Arquitectónico que definen la configuración espacial del edificio actualmente.

Después de hacer el reconocimiento del interior del edificio y poder analizar los espacios que lo componen, estos han sido clasificados según zonas que comparten funciones con características similares, estas zonas fueron nombradas de la siguiente manera:

- Zona de uso Mixto
- Zona Administrativa y
- Zona Gerencial

Estas zonas se diferencian claramente una de otras por su ubicación previamente establecida, así, la zona nombrada como "Zona Mixta" se encuentra en el primer nivel, la "Zona Administrativa" en el segundo y la "Zona General" en el tercer nivel.

En la primera zona, la mayoría de los espacios cumplen con la función de apoyo hacia los estudiantes, es una zona más pública y que facilita su funcionamiento el fácil acceso. La zona administrativa que también maneja un servicio hacia los estudiantes pero en menor grado concentra actividades semi privadas y administrativas, es por ello que su acceso no es tan inmediato. Y por último la Zona Gerencial, en la que se realizan actividades privadas, a estos espacios accesan tal vez no menos cantidad de personas que en el segundo nivel, pero si el tipo de usuario es diferente.

Se Analizará a continuación cada espacio de estas tres zonas con el fin de evaluar su funcionamiento, la relación entre ellos, si cumplen con las necesidades de cada espacio, la ventilación e iluminación que poseen, en otras palabras analizar su situación actual.

A continuación se detallan las Plantas de Zonificación y los programas de Necesidades y Arquitectónico que definen la configuración espacial del edificio actualmente.

PROGRAMA DE NECESIDADES NIVEL 1							ESPACIO	ZONA
NECESIDAD	USUARIOS			MOBILIARIO	SUB-ESPACIO	ESPACIO		
	Empleados	Visitantes	Total					
Investigar, recopilar información a través de la red	1	13	14	Computadoras, Muebles para computadoras y sillas	SALA DE INTERNET	AREAS DE COMPUTO	USO MIXTO	
Enseñar manejo y funcionamiento básico de Computadoras	1	28	29	Computadoras, Muebles para computadoras, sillas, escritorio, pizarra.	CENTRO DE COMPUTO			
Enseñanza avanzada en Computación e Informática	1	13	14	Computadoras, Muebles para computadoras, sillas, escritorio, pizarra.	LAB. COMPUTO AVANZADO			
Control de los sistemas informáticos en la F.I.A.	1	0	1	Computadora central (SERVIDOR)	SERVIDOR	SERVIDOR		
Elaboración de documentación y papelería necesaria para los procesos administrativos y académicos de la F.I.A.	2	0	2	Mesas, Impresores, Computadoras, sillas.	SALA DE REPRODUCCION	ELABORACION DE DOCUMENTOS		
Impresión y reproducción de documentos utilizados en los procesos académicos de la F.I.A.	2	0	2	Impresores, fotocopiadoras, computadoras, mesas y sillas	IMPRESIONES	IMPRESIONES		
Consulta de los estudiantes sobre sus procesos y expedientes académicos	2	0	2	Computadoras, Impresores, escritorios, sillas, archivos, estantería.	OFICINA	ATENCIÓN A ESTUDIANTES		
Pago de los servicios proporcionados por la F.I.A.	2	0	2	Computadoras, mueble para computadora, impresores, escritorios, sillas, archivos, estantería.	OFICINA	COLECTURIA		
Realizar necesidades fisiológicas	2	0	2	Sanitarios, Lavamanos.	HOMBRES	SANITARIOS		
Realizar necesidades fisiológicas	2	0	2	Sanitarios, Lavamanos.	MUJERES			
-	-	-	-	-	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	CIRCULACIONES		

PROGRAMA DE NECESIDADES NIVEL 2							ZONA
NECESIDAD	USUARIOS			MOBILIARIO	SUB-ESPACIO	ESPACIO	
	Empleados	Visitantes	Total				
Organizar y planificar las actividades académicas y administrativas de la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE PLANIFICACION	
Coordinación y planificación de los procesos de Post Grado	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE POSTGRADO	
Asistir en los procesos de Post Grado, administrar las reuniones y visitas relacionadas con la Unidad	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA ASISTENTE	UNIDAD DE INVESTIGACION	
Coordinación y planificación de los procesos de investigación desarrollados en la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE INVESTIGACION	
Control y seguimiento del mantenimiento en la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	
Almacenaje de equipos y herramienta en general	-	-	0	Estanteria	BODEGA	BODEGA GENERAL	
Control y planificación de los insumos Financieros de la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla.	OFICINA ADM. FINANCIERO	ADMINISTRACION FINANCIERA	
Asistir en los procesos de control Financiero, reuniones y visitas relacionadas a la Unidad	1	0	1	Escritorios, Computadoras, muebles para computadoras, sillas.	OFICINA ASISTENTES	ADMINISTRACION FINANCIERA	
Almacenaje de archivos Financieros	-	-	0	Estanteria y Archivos	ARCHIVO	ADMINISTRACION FINANCIERA	
Control de la Red Informativa de la F.I.A.	1	0	1	Escritorio, silla, computadora	OFICINA	ADMINISTRACION F.I.A. - NET	
Control y mantenimiento de las necesidades del Edificio Administrativo	1	0	1	Escritorio, silla, computadora	OFICINA	CONSERJERIA	
Reuniones de seguimiento y organización para las diferentes áreas administrativas de la F.I.A.	6	0	6	Mesa de reuniones, sillas, pizarra, proyector.	SALA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES	
Control y Administración de los datos Académicos y estudiantiles de la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla.	OFICINA ADM. ACADEMICO	ADMINISTRACION ACADEMICA	
Asistir en los procesos de control Académico, reuniones y visitas relacionadas a la Unidad	4	0	4	Escritorios, Computadoras, muebles para computadoras, sillas.	OFICINA ASISTENTES	ADMINISTRACION ACADEMICA	
Control y almacenaje informático de los insumos Académicos.	2	0	2	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla.	APOYO INFORMATICO	ADMINISTRACION ACADEMICA	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	HOMBRES	SANITARIOS	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	MUJERES	SANITARIOS	
-	-	-	-	-	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	CIRCULACIONES	

ADMINISTRATIVA

PROGRAMA DE NECESIDADES NIVEL 3							ZONA
NECESIDAD	USUARIOS		MOBILIARIO	SUB-ESPACIO	ESPACIO	ZONA	
	Empleados	Visitantes					
Reuniones de seguimiento y organización para las diferentes áreas administrativas, financieras, académicas y para los comités técnicos de la F.I.A.	20	0	20	Mesa de reuniones, sillas, pizarra, proyector.	AREA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES PRINCIPAL	
Almacenaje y preparación de bebidas (café, té o agua) para los miembros de las juntas.	4	0	4	Mesa, cafetera, oasis para agua.	CAFÉ		
Almacenaje de insumos para la sala de reuniones	-	-	0	Estanteña.	BODEGA		
Administración y seguimiento de las actividades administrativas y de control de la F.I.A.	1	3	4	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, sala de recepción.	OFICINA	DECANATO	
Almacenaje de papelería y archivos propios del Decanato.	-	-	0	Estanteña.	BODEGA		
Asistir en los procesos de control y seguimiento en las actividades, reuniones y visitas relacionadas al Decanato	1	1	2	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, archiveros	OFICINA		
Administración y seguimiento de las actividades académicas y docentes de la F.I.A.	1	3	4	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora	OFICINA	ASISTENTE DECANATO	
Asistir en los procesos de control y seguimiento en las actividades, reuniones y visitas relacionadas al Vice Decanato	1	1	2	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, archiveros	OFICINA	VICE-DECANATO	
	2	3	5		OFICINA	ASISTENTE V-DECANATO	
	8	0	8		OFICINA	COMITÉ TECNICO ASESOR	
	1	2	3		OFICINA	SALA DE REUNIONES SECUNDARIA	
	3	0	3		OFICINA	SECRETARIA F.I.A.	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	HOMBRES	SANITARIOS	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	MUJERES		
	-	-	-		PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	CIRCULACIONES	

GERENCIAL

PROGRAMA ARQUITECTONICO NIVEL 1												
ZONA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	USUARIOS			ILUMINACIÓN		VENTILACION		AREAS CONSTRUCTIVAS (APROX.)		
			Empleados	Visitantes	Total	Natural	Artificial	Natural	Artificial	SUB-ESPACIO (m²)	ESPACIO (m²)	ZONA (m²)
USO MIXTO	AREAS DE COMPUTO	SALA DE INTERNET	1	13	14	X	X	X	X	31.39	128.79	337.27
		CENTRO DE COMPUTO	1	28	29	X	X	X	X	64.20		
		LAB. COMPUTO AVANZADO	1	13	14	X	X	X	X	33.20		
	SERVIDOR	1	0	1	X	X	X	X	9.20	9.20		
	ELABORACION DE DOCUMENTOS	2	0	2	X	X	X	X	20.00	20.00		
	IMPRESIONES	2	0	2	X	X	X	X	18.40	18.40		
	ATENCIÓN A ESTUDIANTES*	2	0	2	X	X	X	X	13.33	13.33		
	COLECTORIA*	2	0	2	X	X	X	X	17.16	17.16		
	SANITARIOS	HOMBRES	2	0	2	X	X	X	X	10.40	19.50	
		MUJERES	2	0	2	X	X	X	X	9.10		
	CIRCULACIONES		PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	-	-	-	X	X	X	110.89	110.89	

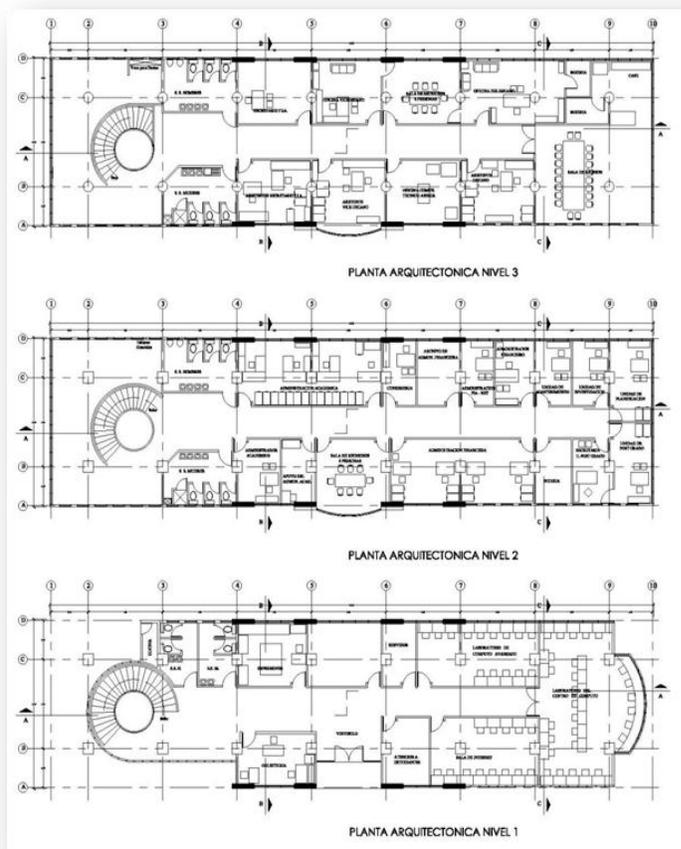
* Deberá de considerarse el ingreso de Estudiantes o una mejor solución a las Ventanillas de Atención.

PROGRAMA ARQUITECTONICO NIVEL 2												
ZONA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	USUARIOS			ILUMINACIÓN		VENTILACION		AREAS CONSTRUCTIVAS (APROX.)		ZONA (m²)
			Empleados	Visitantes	Total	Natural	Artificial	Natural	Artificial	SUB-ESPACIO (m²)	ESPACIO (m²)	
ADMINISTRATIVA	UNIDAD DE PLANIFICACION	OFICINA	1	2	3	X	X	X	X	14.50	14.50	409.95
	UNIDAD DE POST GRADO	OFICINA	1	2	3	X	X	X	X	14.50	24.50	
		OFICINA ASISTENTE	1	2	3	X	X	X	X	10.00		
	UNIDAD DE INVESTIGACION	OFICINA	1	2	3	X	X	X	X	10.00	10.00	
	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	OFICINA	1	2	3	X	X	X	X	10.00	10.00	
	BODEGA GENERAL	BODEGA	-	-	0	X	X	X	X	10.00	10.00	
	ADMINISTRACION FINANCIERA	OFICINA ADM. FINANCIERO	1	2	3	X	X	X	X	12.40		
		OFICINA ASISTENTES	1	0	1	X	X	X	X	38.80	63.20	
		ARCHIVO	-	-	0	X	X	X	X	12.00		
	ADMINISTRACION F.L.A. - NET	OFICINA	1	0	1	X	X	X	X	8.80	8.80	
	CONSERJERIA	OFICINA	1	0	1	X	X	X	X	9.20	9.20	
	SALA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES	8	0	8	X	X	X	X	20.00	20.00	
	ADMINISTRACION ACADEMICA	OFICINA ADM. ACADEMICO	1	2	3	X	X	X	X	12.00		
		OFICINA ASISTENTES	4	0	4	X	X	X	X	38.40	60.00	
		APOYO INFORMATICO	2	0	2	X	X	X	X	9.60		
	SANITARIOS	HOMBRES	3	0	3	X	X	X	X	16.50	35.00	
		MUJERES	3	0	3	X	X	X	X	18.50		
CIRCULACIONES	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	-	-	-	X	X	X	X	144.75	144.75		

PROGRAMA ARQUITECTONICO NIVEL 3												
ZONA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	USUARIOS			ILUMINACIÓN		VENTILACION		AREAS CONSTRUCTIVAS (APROX.)		ZONA (m²)
			Empleados	Visitantes	Total	Natural	Artificial	Natural	Artificial	SUB-ESPACIO (m²)	ESPACIO (m²)	
GERENCIAL	SALA DE REUNIONES PRINCIPAL	AREA DE REUNIONES	20	0	20	X	X	X	X	49.38	66.59	
		CAFÉ	4	0	4	X	X	X	X	12.33		
		BODEGA	-	-	0	X	X	X	X	4.89		
	DECANATO	OFCINA	1	3	4	X	X	X	X	27.60	34.40	
		BODEGA	-	-	0	X	X	X	X	6.80		
	ASISTENTE DECANATO	OFCINA	1	1	2	X	X	X	X	20.00	20.00	
	VICE-DECANATO	OFCINA	1	3	4	X	X	X	X	20.00	20.00	
	ASISTENTE V-DECANATO	OFCINA	1	1	2	X	X	X	X	20.00	20.00	
	COMITÉ TECNICO ASESOR	OFCINA	2	3	5	X	X	X	X	20.00	20.00	
	SALA DE REUNIONES SECUNDARIA	AREA DE REUNIONES	8	0	8	X	X	X	X	20.00	20.00	
	SECRETARIA F.I.A.	OFCINA	1	2	3	X	X	X	X	20.00	20.00	
	ASISTENTES SECRETARIA F.I.A.	OFCINA	3	0	3	X	X	X	X	20.00	20.00	
	SANITARIOS	HOMBRES	3	0	3	X	X	X	X	16.50	35.00	
		MUJERES	3	0	3	X	X	X	X	18.50		
	CIRCULACIONES	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	-	-	-	X	X	X	X	144.75	144.75	
												420.74

b. Análisis. Para poder determinar las posibles patologías que actualmente aquejan al Edificio Administrativo, es necesario analizar sus componentes básicos (tanto a nivel Urbano como Arquitectónico) por separado, tomándolos como puntos de vista para abarcar la totalidad del Proyecto. Los principales Puntos de Vista a tomar para en cuenta para la presente investigación serían:

- I. Análisis del Entorno Urbano.
- II. Análisis del Entorno Climático.
- III. Análisis Arquitectónico:
 - a. Funcional.
 - b. Formal.
 - c. Tecnológico.
 - d. Micro climático (interno)



Cada uno de estos enfoques tendrá una forma particular de ser abordado para el análisis, así como al plasmar los resultados y las acciones correspondientes a realizar en casos de encontrar algún componente que no obtenga una evaluación adecuada.

Imagen No. 30 Distribución Arquitectónica Actual.
Fuente: Unidad de Desarrollo Físico.

I. Análisis del Entorno Urbano.

Relación con los demás Edificios

SITUACION ACTUAL. Si dividiéramos la facultad en dos grandes zonas basándonos en los usos de cada uno de los edificios existentes en ella, clasificamos de la siguiente manera: a las escuelas de cada carrera con sus respectivos edificios de aulas los llamaremos: zona educativa o (zona 1) y en zona complementaria o (zona 2) a los edificios de apoyo a las carreras como lo son el edificio de la Biblioteca, El Auditorio Mármol, el edificio administrativo y la UCB.

El edificio administrativo se encuentra en la zona 2, al norte de este se encuentra ubicado el local "L" (fotocopiadora, ASEA), al sur el Auditorio Mármol, al este el edificio de aulas "C" y al oeste la Biblioteca de la FIA.

VER PLANO 1

OBSERVACIONES. La relación que el edificio administrativo de la FIA mantiene con respecto a los demás edificios a su alrededor es acorde a un plan de zonificación y distribución de estos dentro de la facultad, así los edificios de aulas están distribuidos al interior, y los complementarios prácticamente al inicio de esta.

Accesos a la F.I.A.

SITUACION ACTUAL. La facultad de Ingeniería y Arquitectura cuenta con dos accesos tanto peatonales como vehiculares, uno de ellos por medio de la Avenida Don Bosco ubicado al oeste de la facultad el cual está destinado no solo para la facultad de ingeniería sino que además como acceso al polideportivo y facultades

OBSERVACIONES. La facultad cuenta con un eficiente grado de accesibilidad, debido a la cantidad de sus accesos, ya sean estos peatonales o vehiculares y a la manera en que se encuentran dispuestos en cuanto a su ubicación, casi se pudiera decir, bordeando la facultad.

de Idiomas y Periodismo y el otro por la calle Circunvalación ubicado al este de la misma, cuenta además con dos accesos de uso exclusivamente peatonal, del interior de la universidad hacia la facultad y el otro pasando por la facultad de agronomía, ubicados hacia el sur-oeste y sur-este de la facultad respectivamente. **VER**

PLANO 3

Flujo Vehicular

SITUACION ACTUAL. Para este análisis contamos con dos puntos de referencia, los cuales son los dos accesos vehiculares ubicados uno al extremo opuesto del otro, en sentido Este y Oeste de la Facultad.

Ambos accesos se encuentran conectados por medio de una calle al interior de la misma lo que facilita el desplazamiento a través de esta, modificación que fue necesaria reconsiderar (el habilitarla quitándole los topes), ya que en el Plan de reordenamiento urbano de la Universidad que se vino a implementar alrededor del año 2000 no se había contemplado como tal, sin embargo el flujo que se da en esta vía no es considerable, ya que los conductores deciden estacionarse en el mismo parqueo por donde ingresan a la facultad, ocasionando una alta concentración vehicular en el acceso Oeste por ser este compartido con el polideportivo, facultad de

OBSERVACIONES. Después de unos años de haberse implementado el Plan de reordenamiento urbano de la Universidad, en donde se contemplaba el cierre de la mayoría de calles vehiculares al interior de esta, se ve la necesidad de volver habilitar algunas de ellas. Ese es el caso de la calle vehicular que une los dos accesos vehiculares de la FIA, modificación que ha venido a mejorar- aunque no en gran manera el trasladarse dentro de la facultad.

idiomas y periodismo y la facultad de ingeniería . Por el contrario el acceso Este solo está para la facultad de Ingeniería, es un poco más amplia y menos congestionada. **VER PLANO 3**

Flujo Peatonal

SITUACION ACTUAL. Este flujo, el cual proviene de cualquiera de los cuatro accesos a la facultad es distribuido en su mayoría por la plaza vestibular de esta, cruzándola completamente en sentido diagonal, hasta el interior de la facultad a los demás edificios, también pasando frente al edificio administrativo de la FIA se puede observar flujo proveniente de la plaza vestibular de la Biblioteca. Encontramos a su vez otro flujo considerable que bordea al edificio administrativo motivado por la fotocopiadora en el local "L". Otros flujos de menor importancia son inyectados por el acceso vehicular Este y con un grado de mayor consideración el que se da por el acceso peatonal Sur-Este proveniente de la zona de la facultad de agronomía. **VER PLANO 3**

OBSERVACIONES. El edificio administrativo de la FIA mantiene flujos peatonales que lo circundan, sin embargo cuenta con amplios espacios como lo es la plaza vestibular para diluir la carga peatonal que se da durante horas pico en el transcurso del ciclo académico.

Plaza Vestibular

SITUACION ACTUAL. La facultad cuenta con una plaza vestibular amplia, la que le sirve también al edificio administrativo de la FIA, a la biblioteca, al auditorio Mármol y a los demás edificios de la facultad.

OBSERVACIONES. Es de mencionar que la plaza a pesar de cumplir su función como vía de paso peatonal, no se sobre carga, ya que el flujo que presenta es

Cuenta en su mayoría con piso de baldosa de barro, baldosas de concreto y concreteado los tres impermeables, además incluye en su diseño jardineras, las cuales a su vez sirven como bancas para la estadía de estudiantes en sus tiempos libres, la vegetación en estas jardineras incluye árboles con abundante follaje que generan sombra y contribuye al microclima; a pesar de ello el ambiente en horas del mediodía es brillante por el uso de colores claros en pisos y fachadas y por la existencia de una mayor cantidad de zonas impermeables que permeables. **VER PLANOS 1 y 2**

compartido por otras vías circundantes, y durante los periodos del año académico en donde se requiere hacer tramites en colecturía del edificio de administración, estos se realizan en las afueras de este edificio, es decir en la plaza vestibular, en donde no se ve afectado ninguna otra actividad.

Elementos para protección del sol se hacen necesarios eventualmente en estos casos.

Vegetación Existente

SITUACION ACTUAL. Las áreas verdes existentes están conformadas por varias zonas dispuestas en jardineras en la plaza vestibular de la facultad, así como también en la plaza vestibular de la Biblioteca, en estas jardineras se encuentran desde pequeños arbustos como palmeras y otros de carácter ornamental, hasta encontrar arboles con grandes follajes como el árbol de laurel, abundantes pinos, una ceiba en crecimiento, almendros, callistemons, y varias palmeras, algunos de estos ubicados no solo en las jardineras, los podemos encontrar en áreas verdes dispersas, en arriates y a la entrada de la facultad por el Auditorio mármol. El edificio de

OBSERVACIONES. Se puede observar en general que, en toda la universidad con relación a los espacios urbanos circundantes a ella, presenta un grado considerable de áreas verdes que le ayudan benéficamente a su microclima.

En la facultad no se deja de percibir este ambiente agradable que genera la vegetación.

administración además de encontrarse rodeado de toda esta vegetación lo está a su vez de un perímetro de área verde, cubierta de grama y algunos arbustos ornamentales que le ayudan como una alternativa de sistema de enfriamiento al edificio. **VER PLANO 4**

II. Análisis del Entorno Climático.

Orientación del Edificio

SITUACION ACTUAL. El eje transversal del edificio administrativo de la FIA presenta una desviación de 5° hacia el Oeste con respecto al norte.

VER PLANO 5

OBSERVACIONES. Esta desviación no representa una mala orientación del edificio con respecto al asoleamiento ni a los vientos dominantes, se mantiene su orientación con respecto a sus fachadas principales en Norte y Sur.

Trayectoria aparente del Sol

SITUACION ACTUAL. Esta trayectoria fue analizada a través del Diagrama Solar correspondiente a la latitud de nuestro país (13° 43'13.8"), en la que se muestra el recorrido aparente del Sol para los meses de Junio (solsticio de verano) y Diciembre (solsticio de invierno) en donde se da la máxima declinación solar hacia el norte y el sur respectivamente.

Los ángulos de incidencia solar máximos para ambas fachadas fueron calculados en la condición más desfavorable como lo es el medio día solar, a partir de los datos de altura

OBSERVACIONES. La orientación del edificio es acorde a la generalmente planteada como "una buena orientación" en estos países tropicales proveniente del análisis realizado y practicado desde hace millones de años, el objetivo principal de esta orientación es la protección de la incidencia del sol en los

solar que el Método Estereográfico nos proporciona. La altura solar al medio día en el mes de Junio es de 80° y para el mes de Diciembre 54° . Es decir que en el mes de Junio recibimos mayor radiación solar que en el mes de Diciembre según la posición de la tierra con respecto al sol en esas fechas. Ahora bien, si para una latitud 0° es decir en el Ecuador, conocemos los ángulos de incidencia solar máximos para norte y para sur en el planeta o también conocidos como los Trópicos de Cáncer y Capricornio, siendo estos 23.5° hacia cada dirección, podemos calcular la declinación solar máxima para nuestra latitud, los cuales serían: Declinación solar máxima en norte: 9.28° y Declinación solar máxima en sur: 36.72° con respecto a su zenit. Esta declinación al norte hace que los rayos del sol irradian sobre la fachada de esta misma orientación, durante los meses próximos a Junio hasta llegar a este mismo mes, con un ángulo de incidencia menor a los 10° que hace que estos rayos del sol no penetren tanto dentro del edificio. Por el contrario la fachada Sur se mantiene en sombra. En los meses próximos a diciembre la fachada Sur se mantiene iluminada por los rayos solares con un porcentaje menor de radiación, pero que debido a su declinación solar, la cual se define por el ángulo de 36.72° , penetran los rayos del sol en mayor cantidad dentro del edificio. Para estos meses la fachada norte se mantiene en sombra. **VER PLANO 5**

edificios, y es por eso que la orientación recomendada casi siempre es la Norte-Sur.

El edificio administrativo de la FIA cuenta con esta orientación, pero como ya se ha mencionado con anterioridad presenta un acristalamiento completo en sus fachadas Este y Oeste, lo que produce un mayor gasto energético en los espacios con aire acondicionado en la fachada Este en horas de la mañana y un des confort térmico en la fachada Oeste por horas de la tarde, además de no ser un espacio ventilado.

Se estudiará más adelante si el edificio necesitara elementos de protección solar y sobre que fachadas irían estos.

Estudio de Sombras

SITUACION ACTUAL. Al analizar en conjunto al Edificio Administrativo y los demás edificios y árboles que se encuentran a su alrededor y valiéndonos de una vista en planta con el fin de ver reflejadas todas las sombras que se proyecten en las fechas de Junio y Diciembre (Solsticios de Verano e Invierno respectivamente), durante las horas de la mañana (9 a.m.) y las de la tarde (3 p.m.) podemos observar que en ninguna de estas horas y en ninguna de estas fechas se logra proyectar alguna sombra sobre el edificio que le pueda servir como protección solar. Al hablar sobre el asoleamiento en las Fachadas del Edificio Administrativo es evidente notar que el sol incide directamente en la fachada este por las mañanas y en el oeste por las tardes, asimismo debe evidenciarse que en las fechas cercanas al Solsticio de Verano, la fachada sur permanece a la sombra, mientras que la norte recibe directamente la incidencia solar; y al acercarnos al Solsticio de Invierno sucede el efecto inverso. **VER PLANOS 6, 7, 8, y 9**

OBSERVACIONES.

El edificio actualmente no posee elementos a su alrededor que le generen algún tipo de sombra como: edificios adyacentes o árboles de considerable tamaño para generar espacios internos más agradables en las horas críticas de asoleamiento; esto hace necesario el diseño de un sistema propio que permita el ingreso de la luz solar de manera regulada.

Vientos Dominantes

SITUACION ACTUAL. Según la información proporcionada por parte de la SNET los vientos de mayor intensidad se producen durante los meses de Noviembre hasta Abril,

OBSERVACIONES.

La orientación actual con respecto al Norte es adecuada, para lograr una

promedio de datos realizados desde los últimos 30 años. Los vientos dominantes circulan desde el norte. **VER PLANO 10**

ventilación cruzada en cada uno de los espacios; sin embargo no existen este tipo de ventilación porque las ventanas están fijas.

Radiación Solar

SITUACION ACTUAL. La orientación actual genera radiación solar en los tramos más cortos del edificio, es decir en las caras oriente y poniente; incidiendo de menor manera en las caras norte y sur del edificio. Sin embargo esta radiación se vuelve crítica en las horas de mayor incidencia, debido a la falta de ventilación en cada uno de los espacios al interior del edificio. **VER PLANOS 11, 12, y 13**

OBSERVACIONES.

Las fachadas oriente y poniente al estar más expuestas a la radiación solar, generan más calor en los espacios internos, producto de la transmisión del mismo, a través de los paneles de vidrio fijo.

Temperatura y Humedad

SITUACION ACTUAL. La temperatura interna de cada uno de los niveles de edificio presenta una incidencia similar; debido a la relación de áreas de Ventana y Piso con la que el edificio cuenta. Los sistemas de enfriamiento con existentes generan una temperatura interna más baja que la del exterior, sufriendo de algunos inconvenientes generados por la cantidad de radiación solar que entra al edificio. Ver Análisis de Microclima interno.

OBSERVACIONES. Al tratarse de un Edificio totalmente sellado, su microclima interno es totalmente diferente al ambiente natural de nuestra región, lo cual además de generar un costo económico, puede afectar la salud de los usuarios.

III. Análisis Arquitectónico.

a. Análisis Funcional.

Relación entre Espacios:

SITUACION ACTUAL. El Edificio Administrativo maneja una cantidad tal de actividades principales, que es necesario contar en la mayoría de jefaturas (Decanato o Administraciones), con una o más personas que apoyen en las funciones de estos; desde esta perspectiva, se presenta, particularmente en los niveles 2 y 3 una separación entre las jefaturas y su personal de apoyo directo, convirtiendo a los pasillos no solo en un área de acceso para las oficinas, si no en una zona de comunicación espacial entre las áreas y actividades mencionadas. **VER PLANOS 14, 15, 16, 17, 18 y 19**

OBSERVACIONES. La Relación entre espacios es el principal componente dentro de la Funcionabilidad de un diseño arquitectónico, es por eso que debe buscar la manera de lograr una relación más directa entre las Jefaturas y su personal de apoyo directo, minimizando el consumo de espacio de circulación de forma innecesaria. Optimizar estos espacios, permite también optimizar el desarrollo de las actividades.

Uso Interno del Espacio:

SITUACION ACTUAL. Dentro del Edificio Administrativo, el uso predominante de los espacios es de Oficinas. La mayoría de estas oficinas requiere de contar a la mano con expedientes y archivos de uso frecuente (e importante), tales como expedientes académicos o financieros, los cuales consumen espacio mediante el uso de archiveros, reduciendo en alguna medida la

OBSERVACIONES. Dado el uso predominante en el Edificio Administrativo o puede obviarse la importancia del almacenaje de la documentación dentro de las actividades del Edificio Administrativo, es necesario optimizar el espacio de almacenaje de documentos para mejorar la

optimización de las áreas para circulación interna y escritorios. **VER PLANOS 18 y 19**

distribución interna de las oficinas. Debe retomarse este punto junto con el análisis de los Espacios Sub Utilizados.

Circulaciones Horizontales:

SITUACION ACTUAL. Las principales Circulaciones Horizontales con las que se cuenta en el Edificio Administrativo son los pasillos centrales en cada nivel, estos conducen todo el flujo de visitantes y personal a las diferentes oficinas y salas de junta. **VER PLANOS 18 y 19**

OBSERVACIONES. La descentralización de las circulaciones y accesos a las oficinas permitiría implícitamente mejorar la relación entre de espacios y actividades, además de proporcionar insumos para lograr un mejor componente volumétrico.

Circulaciones Verticales:

SITUACION ACTUAL. Al igual que con las circulaciones horizontales, estas se encuentran focalizadas en un solo elemento, en este caso la escalera de caracol (única y principal), la cual aporta en si una característica formal propia del Edificio, pero no resulta ser práctica ni suficiente en el momento de una emergencia. **VER PLANOS 18 y 19**

OBSERVACIONES. Además de la descentralización de los accesos verticales, debe agregarse en este punto las consideraciones de seguridad que los reglamentos vigentes en el país soliciten, tanto para casos de incendio como de terremotos.

Espacios Sub Utilizados:

SITUACION ACTUAL. Existe dentro del Edificio Administrativo una serie de espacios que se encuentran sub utilizados o sin uso, lo cual representa una pérdida de áreas efectivas

OBSERVACIONES. Las áreas sub utilizadas pueden ser empleadas como bodegas o

tanto de trabajo como de almacenamiento de archivos u otros insumos, que son complementarios para el desarrollo de las actividades principales realizadas en el Edificio. **VER PLANOS 18 y 19**

archivos, un rubro que es de los más necesarios al revisar el desarrollo de las actividades diarias de las personas que laboran en el Edificio.

b. Análisis Formal.

Estilo Arquitectónico:

SITUACION ACTUAL. El Edificio Administrativo ha pasado por algunas remodelaciones, motivadas por daños causados por la guerra o por hechos naturales. Originalmente, el edificio presentaba una caracterización propia de la Arquitectura Moderna, de Estilo Brutalista: materiales vistos, tuberías expuestas y planta libre eran las principales características que lo destacaban.

La más reciente de las remodelaciones, generada en pro de los Juegos Centroamericanos y del Caribe (2002), dejó como resultado la rehabilitación de los niveles 2 y 3, marcando nuevamente una Arquitectura Moderna, con rasgos muy definidos del Estilo Internacional: grandes áreas de vidrio, climatización artificial, sobriedad y eliminación de ornamentos superfluos.

OBSERVACIONES. Los aspectos formales actuales del edificio arrastran de manera obligatoria el uso de sistemas de climatización interna, que producen a su vez un mayor consumo energético. Es necesario considerar que un nuevo concepto formal debe ir ligado totalmente a minimizar este consumo energético, siendo de esta manera consecuente con el enfoque Sostenible que se requiere en el proyecto.

Principios de Diseño: Ritmo y Repetición.

SITUACION ACTUAL. No se puede hablar en este caso de una simetría estricta y completa; lo que se puede interpretar como simetría, que se demuestra específicamente en las fachadas norte y sur, se basa en la relación de ritmo y repetición entre masas de pared, colores y ventanas. Este patrón es repetido solo en los niveles 2 y 3, que son los que cumplen más con actividades de carácter administrativo.

OBSERVACIONES. Las características de diseño presentes en el Edificio Administrativo, son consistentes con el estilo Internacional (del que ya se hizo mención).

Principios de Diseño: Proporción y Escala.

SITUACION ACTUAL. El Edificio Administrativo maneja una proporción acorde tanto a su entorno urbano como a la escala humana, no es un edificio descomunadamente alto ni contrasta en tamaño o dimensiones con sus vecinos más próximos.

OBSERVACIONES. Esta condición del diseño formal del Edificio Administrativo es adecuada, debido a la homogeneidad que se mantiene en el entorno urbano de la Facultad. Debe buscarse la manera de mantener esta relación entre las edificaciones.

Principios de Diseño: Uso del Color.

SITUACION ACTUAL. En el Edificio Administrativo, como en todos los Edificios de la F.I.A. que fueron intervenidos, se han utilizado colores claros, que reflejan la radiación solar y vidrios oscurecidos (en tono bronce), evitando que esta sea absorbida por el edificio.

OBSERVACIONES. El manejo de los colores en el edificio es adecuado, puede continuarse su uso de forma controlada, evitando un exceso de radiación reflejada.

Principios de Diseño: Volumetría.

SITUACION ACTUAL. Como casi todos los edificios de la Arquitectura Moderna, nos encontramos ante el manejo de una geometría pura, líneas rectas y trazos claros de lo que el edificio representa. Existen algunas substracciones en el primer nivel, pero nada tan fuerte que opaque a la planta rectangular. El uso de algunos círculos, particularmente en la composición de la escalera principal, solo viene a resaltar y no a disminuir la ortogonalidad que el edificio presenta.

OBSERVACIONES. Mantener la configuración estructural del edificio permitirá mantener también una volumetría sencilla, que se verá más afectada por los criterios bioclimático que por un estilo o corriente arquitectónica.

c. Análisis Tecnológico.

Sistema Constructivo:

SITUACION ACTUAL. El sistema constructivo utilizado para el Edificio Administrativo es a base de marcos estructurales (vigas y columnas) con algunas paredes de carga que sirvieron para reforzar los marcos, estas fueron agregadas durante la última remodelación (2002). Los marcos estructurales se caracterizan por ser sistemas sencillos de construir y eficaces en su manejo de energías sísmicas, evitando grandes desplazamientos entre niveles.

OBSERVACIONES. El sistema estructural del edificio se mantendrá ante la implementación de una nueva propuesta arquitectónica, considerando solamente que una posible revisión y reforzamiento de la misma no es parte de los alcances del presente trabajo de investigación.

Materiales:

SITUACION ACTUAL. Concreto Armado es la base empleada en la construcción de los marcos estructurales que conforman el edificio. Las paredes de relleno perimetrales son de bloque de concreto y las internas son divisiones conformadas con paneles de yeso. Como ya se mencionó, el edificio cuenta con una importante cantidad de vidrio en sus fachadas, lo cual viene a complementar el aspecto internacional del edificio.

OBSERVACIONES. Debe considerarse que en el manejo de los residuos resultantes de las demoliciones necesarias y en la elección de los materiales para el desarrollo de la nueva propuesta arquitectónica, deben revisarse y cumplirse los parámetros mínimos indicados bajo el enfoque de una construcción sustentable, para evitar gasto innecesario de recursos y daños al medio ambiente.

Sistemas de Climatización:

SITUACION ACTUAL. El Edificio Administrativo cuenta con sistemas de enfriamiento del aire interno (aire acondicionado) en número total de 12 equipos con capacidades que van desde 3 hasta 7 toneladas. Estos equipos distribuyen el aire acondicionado en los diferentes espacios de los tres niveles. Hay que considerar que las áreas de Escaleras no están climatizadas, y que el paso entre áreas climatizadas y no climatizadas genera en los usuarios un choque térmico bastante fuerte. Estos sistemas de climatización están automatizados, permitiéndoles variar la temperatura según ciertas frecuencias de horas ya estipuladas.

OBSERVACIONES. Estos sistemas deben ser reevaluados a la luz de las reconsideraciones y modificaciones basadas en los Parámetros Bioclimáticos, permitiendo así la reducción en el consumo energético.

Sistemas de Iluminación:

SITUACION ACTUAL. El Edificio Administrativo cuenta en términos generales con luminarias Fluorescentes (3x32 W) y algunos Ojos de Buey (75 W), únicos elementos encargados de toda la iluminación dentro del edificio. También se incluye en este sistema lámparas de emergencia, ubicadas para facilitar el desalojo del edificio en caso de quedar a oscuras. **VER PLANO 23**

OBSERVACIONES. Al igual que los sistemas de climatización, estos deben ser reevaluados en función de los aspectos de sustentabilidad y ahorro energético, que estarán vinculados al suministro de energías alternativas.

d. Análisis Micro Climático.

Temperatura Interna:

SITUACION ACTUAL. La temperatura interna que se maneja en el Edificio Administrativo está marcada por el sistema de climatización utilizado; como ya se mencionó, las unidades de Aire Acondicionado están configurados para mantener una temperatura promedio que ronda entre los 23°C y 25°C, inclusive hasta bajar un poco más en horas ya programadas con en el fin de mantener la sensación de confort térmico.

Este sistema debe enfrentarse al ingreso de calor solar a través de los amplios ventanales que tiene en las fachadas norte, este y oeste los cuales ocasionan que los equipos deban enfriar más el aire para compensarlo, haciendo así que en las oficinas del lado sur

OBSERVACIONES. Los problemas de temperatura interna del Edificio obligan a incrementar el uso de los sistemas de climatización artificial. Es necesario re considerar aspectos básicos como la ventilación cruzada y la adecuada orientación de las ventanas.

(con ventanas mucho más chicas) el frío sea demasiado intenso al tener un menor ingreso de calor. **VER PLANOS 11, 12, y 13**

3.2.3 CONCLUSIONES.

El Diagnóstico realizado marca las pautas principales de la problemática encontrada en la edificación, presentando observaciones que pueden ayudar a encontrar una solución adecuada para cada una de ellas; sin embargo, no estaría completo sin la formulación de Conclusiones que formen una base sólida para los futuros Criterios a usar dentro de las Propuestas de Diseño para el Edificio Administrativo F.I.A. A continuación, se resumen estas conclusiones:

- 1. La Relación de Espacios no es adecuada.** Debe existir una relación directa entre un Jefe y su Asistente (ej.: Decano y Asistente Decano), evitando en la manera de lo posible que la circulación entre estos ambientes sea dividida por un pasillo u otro espacio.
- 2. Debe generarse una reducción del Consumo Energético.** La configuración formal del Edificio, (fachadas, distribuciones internas, alturas de divisiones, y tono de los vidrios) obliga a un uso intensivo de los sistemas de climatización e iluminación. Una reconfiguración de los aspectos mencionados, sumado a una opción equivalente para estos sistemas generaría una disminución en el consumo.
- 3. Aumentar el Entorno Vegetal de la edificación, permitirá la implementación de Estrategias de Diseño más adecuadas.** Lograr una mejor distribución de las áreas verdes (vegetación baja, mediana o alta) en la plaza vestibular del Edificio Administrativo derivaría en una reducción de las temperaturas circundantes al mismo, generando de esta manera un microclima interno que beneficie en el confort térmico que se desea lograr.

- 4. El Edificio Administrativo carece de protecciones solares, permitiendo de esta forma el ingreso excesivo de radiación solar en los espacios.** Pese a encontrarse bien orientado, el edificio presenta grandes masas de vidrio en las fachadas norte, este y oeste, las cuales requieren de alternativas de control para la radiación solar que ingresa por ellas. Es necesario verificar los aspectos de trayectoria e incidencia solar para la mejor planificación de aleros y cortasoles.
- 5. No existen Áreas de Espera adecuadas para los Usuarios Visitantes (Alumnos).** Los Alumnos que hacen uso de la Colecturía y la oficina de Atención a Estudiantes deben hacer filas en el lado de la fachada sur del edificio, en muchas ocasiones durante bastante tiempo y bajo el sol.
- 6. Como resultado de las entrevistas con los Usuarios del Edificio (Empleados) se demuestra la necesidad de más espacios.** Especialmente para el manejo de los archivos en las áreas Administrativas (Académica y Financiera), para la inclusión de oficinas que no cuentan con un espacio actualmente, y una mejor atención a los Alumnos que usan algunos de los servicios que el Edificio ofrece (Ítem anterior).
- 7. La Temperatura interna no proporciona “confort constante” en las diferentes oficinas.** Aunque la temperatura interna está regulada por los equipos de climatización a una temperatura constante, el ingreso de radiación solar en las oficinas (en unas más que en otras) hace que la sensación térmica no sea la misma en cada una. La relación del tamaño de la oficina versus el área de ventana que posee genera también esta sensación.
- 8. Algunos espacios requerirán el uso de sistemas de climatización específicos.** Las condiciones especiales de algunas áreas, donde se concentran cantidades particulares de equipos o personas, hacen necesario considerar el uso de sistemas de aire acondicionado, para lograr la eficiencia de los equipos y el confort de los usuarios.

9. Los elementos estructurales serán mantenidos como parte del Rediseño. El enfoque de Sustentabilidad que rige la investigación limita la cantidad de demoliciones a realizar. La estructura y las paredes que formen parte de las propuestas no serán demolidas.

10. Las Zonificaciones básicas existentes serán mantenidas. El funcionamiento delimitado por niveles es adecuado; es necesario considerar bajo este aspecto la necesidad de descentralizar las circulaciones verticales y horizontales, permitiendo un mejoramiento de las relaciones espaciales en cada nivel.

CAPITULO IV
4: PRONOSTICO

4.1 CRITERIOS.

Los Criterios se manifiestan como las consideraciones básicas que como proyectistas se deben tomar en cuenta para satisfacer las necesidades y problemas identificados como resultado del Diagnóstico realizado en la etapa anterior. Para el presente Trabajo de Graduación, se ha tomado en cuenta criterios tanto de Zonificación como criterios de Diseño Arquitectónico, los cuales serán las líneas rectoras en materia de Diseño para la Propuesta a presentar.

Criterios de Zonificación.

El criterio básico a considerar para mantener la Jerarquización establecida por niveles se basa en los tipos de Usuarios que hacen uso del edificio, que para estudio de este criterio se han dividido en: Usuarios Visitantes (Estudiantes y Administrativos externos) y Usuarios Administrativos (Gerencial y Administrativos internos), los cuales se analizarán tanto en aspecto de Cantidad como en el Tipo de usuario que ingresan hacia cada nivel. Las funciones que se desarrollan en cada uno de estos niveles son las que van definiendo ambos aspectos, siendo que el nivel uno es de mayor afluencia de Usuarios visitantes (estudiantes) que personal administrativo interno, por eso se le nombro "Zona de Apoyo", mientras que el nivel tres tiene menos afluencia de Usuarios visitantes (estudiantes), y más de carácter administrativo pero con un perfil de usuario más gerencial, nombrándolo como "Zona Gerencial".

Criterios de Diseño.

- Proporcionar al edificio la mayor ventilación e iluminación natural y/o artificial que sea requerida para el buen desempeño de sus actividades.
- Buscar el ahorro energético, a través de estrategias de diseño pasivas e implementación de equipos comprobados en la minimización del consumo de este, o tecnologías alternativas enfocadas hacia este fin.
- Utilización de elementos de protección natural y artificial contra factores climáticos que interfieran en lograr el confort térmico interno y externo del edificio.
- Implementar materiales opacos que minimicen el rebote de las ondas radiantes desde el piso de la plaza y los pasillos de la fachada sur,

evitando de esta forma el rebote innecesario de estas ondas hacia el interior del Edificio.

- Organizar los espacios minimizando las áreas de recorrido innecesarios.
- Evitar mayores cantidades de desperdicio de materiales en el proceso de remodelación del edificio.

4.2 PROGRAMAS PROPUESTOS.

Luego del Análisis de la situación actual del Edificio Administrativo es necesario plasmar las modificaciones oportunas a los cuadros de Necesidades y Arquitectónicos, para la formulación de una nueva propuesta para el funcionamiento del Edificio, esta propuesta incluye las consideraciones de uso externadas por el personal que labora en sus diferentes dependencias y los lineamientos que el Decano necesita mantener para sus planes de desarrollo del Edificio Administrativo y de la Facultad. Estas modificaciones responden a las consideraciones planteadas en el Diagnóstico, tanto en la reorganización de los espacios existentes, como en la inclusión de nuevos espacios (oficinas y áreas de estar) proporcionándoles mejoras en sus cualidades espaciales.

4.1.1 PROGRAMA DE NECESIDADES.

Basado en los resultados encontrados en el Diagnóstico la mayor necesidad funcional solicitada por los empleados administrativos fue el requerimiento de más espacio para el almacenaje en archiveros de la información física que ellos trabajan dando mayor importancia al año actual y el año anterior. También se solicitó suplir la necesidad de protección solar tanto para las oficinas de colecturía y atención a estudiantes como para todos los alumnos que requieren hacer uso de estas oficinas. Este hecho, al mismo tiempo conlleva al requerimiento de más espacio.

Como otro punto, se vio la necesidad de proporcionarle a los usuarios un área de esparcimiento dentro del edificio, que como parte de las características del diseño sustentable en una edificación, se procura el mejor beneficio y confort a estos, un área en el que sin salir del edificio puedan distraerse, descansar o almorzar en su tiempo libre. **VER PLANOS: 23, 24 y 25**

4.1.2 DIAGRAMAS TOPOLOGICOS

Los diagramas topológicos han sido retroalimentados de los mismos espacios existentes pero basándonos especialmente dentro de las consideraciones de suplir la necesidad de aumentar más área a estos mismos. Se pretende acoplar y optimizar cada espacio de manera que sea funcional y confortable para el usuario.

Otra consideración basada en las características de la sustentabilidad y además como parte de los criterios de diseño propuestos, es la reutilización de la mayoría de los muebles existentes y cabe mencionar que algunas paredes perimetrales se conservarán también, con el objetivo de crear el menor desperdicio de materiales y muebles que sea posible para el rediseño sustentable.

Como parte de las limitantes al querer implementar el diseño esquemático de los espacios es la conservación de toda la estructura del edificio, por lo cual a la hora de hacer el diseño en planta con la ubicación de todos estos espacios se deberá adaptar a esta condición.

VER PLANOS: 27, 28 y 29

4.1.3 PROGRAMA ARQUITECTONICO.

Tal como se mencionó anteriormente la organización de los espacios se mantiene agrupada por cada nivel, a excepción de la oficina de administrador FIA-NET, y la oficina del Conserje que se cambió del segundo nivel hacia el primer nivel por considerar que su función está mejor relacionada con los espacios pertenecientes al primer nivel. Esta agrupación por nivel la denominamos zonas, las cuales las diferenciamos por el uso de actividades que se realizan y los usuarios que las ocupan, siendo el 1º nivel de carácter más público por los estudiantes, el 2º nivel semi-privado por el personal administrativo, y el 3º nivel privado por el personal del decanato, aunque el acceso no sea totalmente restringido a los estudiantes.

Con relación al número de espacios en las condiciones actuales del edificio se analizó y se decidió junto con el Decano crear y omitir algunos espacios; todo esto como parte de un Plan de Optimización de estos mismos que se quiere implementar por iniciativa del Decanato.

En el primer nivel se omitieron algunos de los espacios relacionados al área de cómputo y se sustituyeron por una sala de videoconferencia y un solo salón de computo, apoyada esta decisión por la existencia de otros salones para internet dentro de la misma Facultad y por otra parte por la necesidad que expreso el Decano en contar con un salón de videoconferencia.

En el segundo nivel en la sub-zona de las Unidades de Apoyo el Decano propuso también que se crearan dos Unidades más: La Unidad de Comunicaciones y la Unidad de Acuerdos de Cooperación, que con su creación ayudaran a dar a conocer tanto a nivel interna como externa de la facultad las actividades que se realizan y los acuerdos de importancia a nivel nacional como internacional. Además se ha considerado agregar en el segundo nivel un espacio más, el que se mantiene existente pero fuera de las instalaciones del Edificio Administrativo, el cual es la Unidad de Proyección Social y ya que el funcionamiento de este está relacionado y se complementa con el de las demás Unidades se considera recomendable trasladarlo e integrarlo con estas. El motivo por el que no se encuentra actualmente dentro del edificio es por la falta de espacio dentro de este, según lo platicado en entrevista realizada con la ingeniero a cargo de esta unidad.

En el tercer nivel se omitió el espacio del Comité Técnico, que ya no se consideró necesario habilitar, puesto que cada Director se reúne en su propia Escuela y entre Directores se reúnen en la sala de Reuniones junto con el Decano. Este espacio fue considerado como sub-utilizado y se decidió no habilitarlo además para ocupar su área y repartirla entre los demás. Otro espacio determinado como sub-utilizado es el que está a la par de la oficina de Reproducción de documentos que actualmente está siendo utilizada como bodega para esta misma, se ha propuesto que siga cumpliendo con esa función, ya que el espacio así lo requiere. Los espacios de esparcimiento para los usuarios que se encuentren en el segundo y tercer nivel han sido sumados en el área de circulaciones, la cual comprende, las escaleras, el pasillo y el espacio alrededor de las gradas. **VER PLANOS: 30, 31 y 32**

4.1.4 RELACIONES ESPACIALES

Los esquemas de relaciones serán presentados por cada una de las zonas pre-establecidas anteriormente.

Como uno de los criterios de diseño propuestos es la organización de los espacios minimizando las áreas de recorridos innecesarios, este fue tomado en cuenta como un criterio rector a la hora de analizar estas relaciones espaciales, sobre todo al eliminar el pasillo central que dividía algunos espacios de otros evitando su relación directa; como ejemplo de esta problemática espacial está el caso de las Asistentes para Decano, Vice-Decano y Secretario de la Facultad, quienes deben atravesar el pasillo central al momento de cumplir sus actividades laborales. **VER PLANO: 33**

4.1.5 PROPUESTA DE ZONIFICACION

Para el análisis de la propuesta de zonificación se tomó en cuenta el mismo criterio de diseño que para las relaciones entre los espacios y también ha sido presentada a nivel de zonificación por niveles y sub-zonas dentro de cada nivel, de tal manera que los espacios se mantengan agrupados por afinidad de actividades para una mejor funcionabilidad.

Así en el primer nivel o Zona de Usos mixtos puede desglosarse en cinco sub zonas:

- Centros de computo
- Apoyo administrativo
- Mantenimiento
- Servicios sanitarios
- Circulaciones

En el segundo nivel o Zona Administrativa se distinguen cuatro sub-zonas:

- Unidades de apoyo
- Jefaturas administrativas
- Servicios sanitarios.
- Circulaciones

Y el tercer nivel o Zona Gerencial cuenta también con cinco sub-zonas:

- Reuniones
- Gerencias F.I.A.
- Asistentes F.I.A.
- Servicios sanitarios
- Circulaciones

VER PLANO: 34

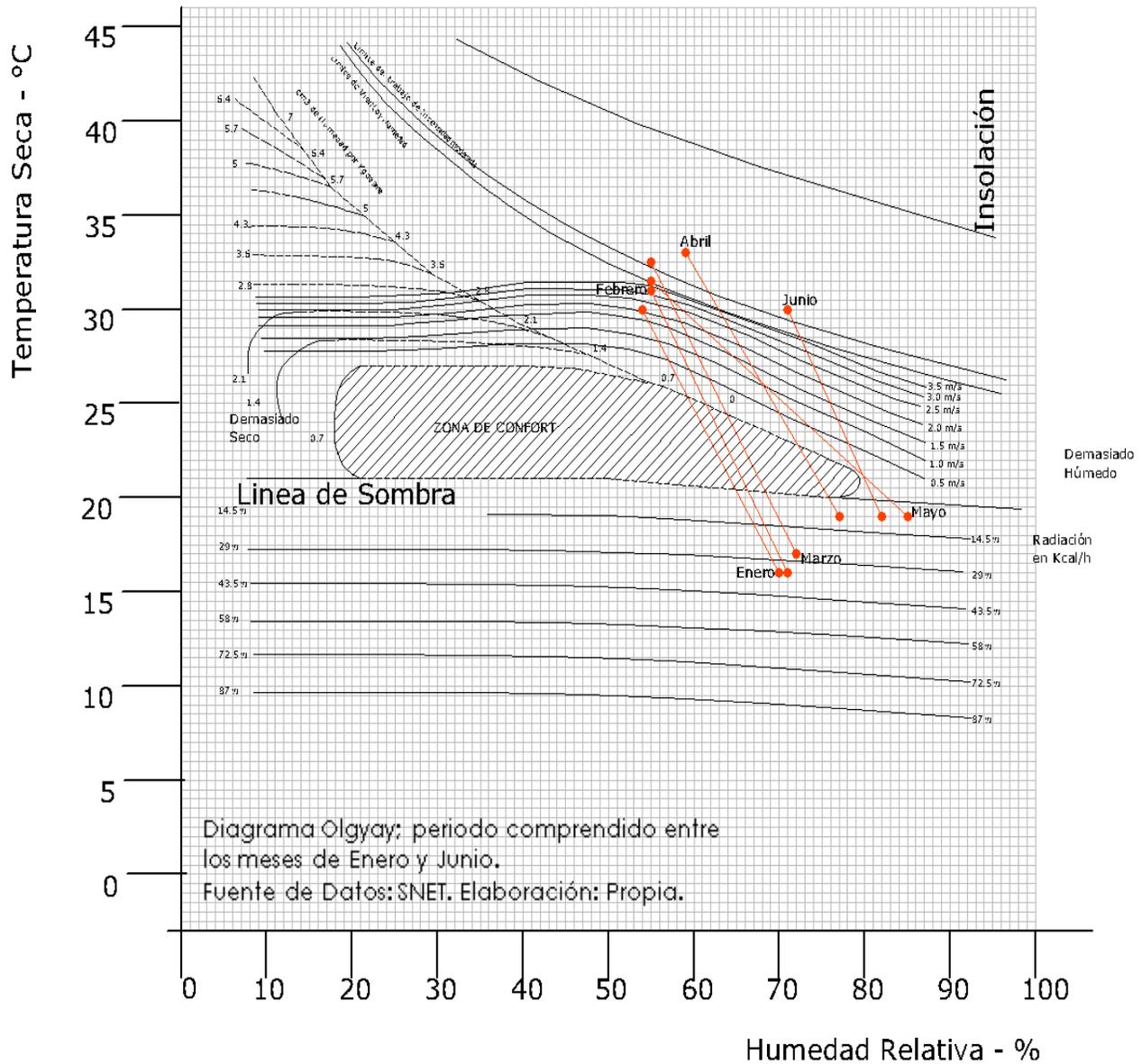
4.1.6 PROPUESTA DE DISEÑO

Después de revisar el análisis, considerando para el diseño funcional en planta de los espacios por cada zona, es importante mencionar los criterios y características que ayudan a definir el estilo arquitectónico o la filosofía conceptual que se ha querido poner en práctica, la que conocemos como: Arquitectura Sustentable.

Como primer recurso importante utilizado en el Diagnóstico se presentaron las herramientas de diseño como la **Carta Bioclimática de Olgay** para saber los meses del año en los que la edificación está o no dentro de los rangos de confort establecidos (entre los 21.1°C y los 26.7°C) y poder aplicar en los meses más desfavorables las estrategias de corrección que sean necesarias. De los datos proporcionados por el Sistema Nacional de Estudios Territoriales (SNET) en el perfil climático para la ciudad de San Salvador, solo nos interesa en este momento la Temperatura y la Humedad Relativa, con los cuales podremos graficar la situación ambiental de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

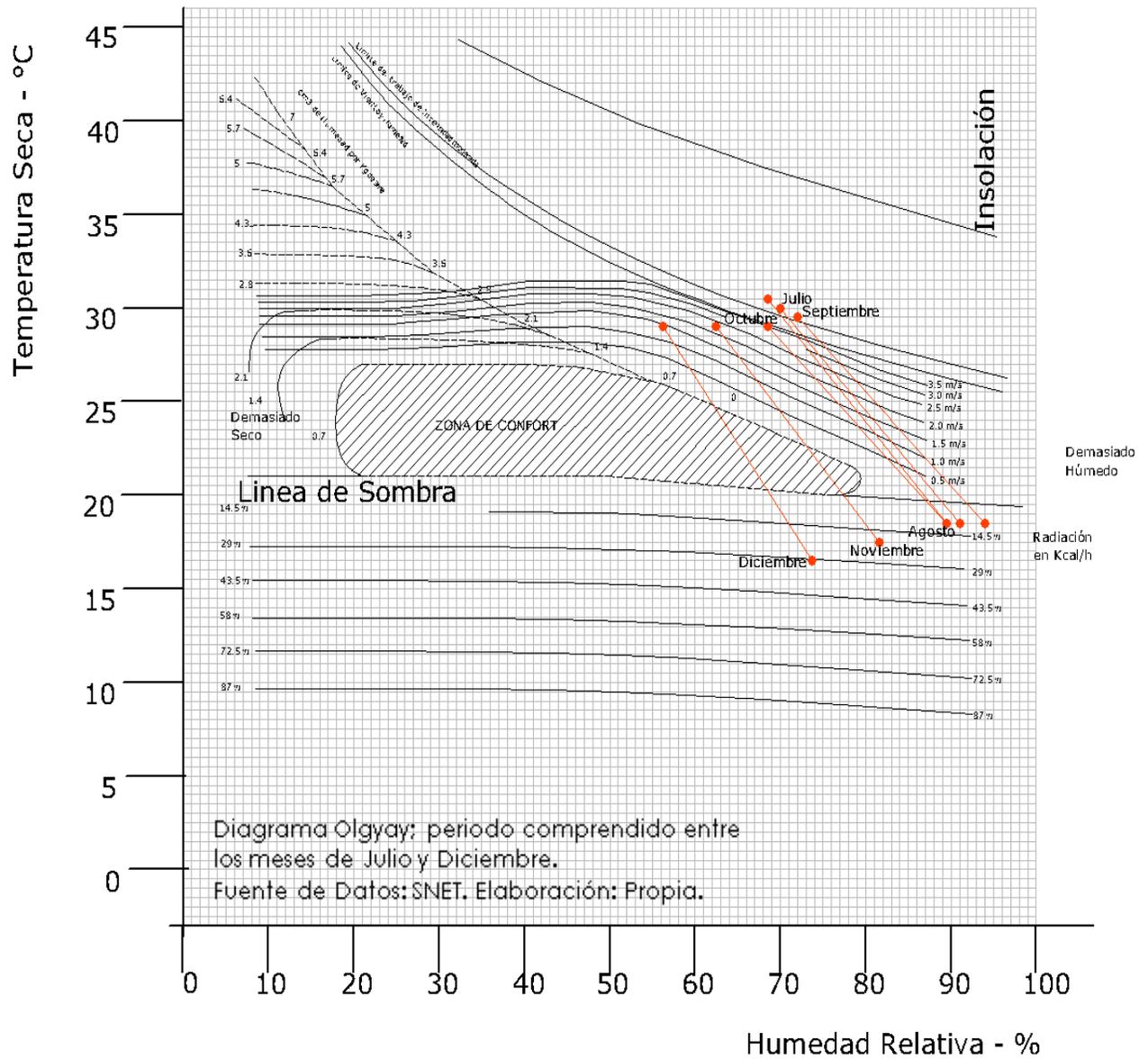
Cuadro No. 8 Datos Climáticos SNET													
PARAMETRO / MES		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura (°C)	Mínima	16.1	16.3	17.5	18.7	19.1	18.9	18.4	18.5	18.6	18.6	17.6	16.6
	Máxima	29.9	31.3	32.7	32.9	31.6	30.2	30.3	30.5	29.7	29.3	29.0	29.2
Humedad Relativa (%)	Mínima	53.7	54.6	55.5	58.9	65.0	71.1	69.3	68.5	71.9	68.5	62.4	56.3
	Máxima	70.3	71.4	72.5	77.1	85.0	92.9	90.7	89.5	94.1	89.5	81.6	73.7

Imagen No. 31 Diagrama de Olgay. Enero - Junio



Tal como se explicó anteriormente, el cruce de los datos se realiza uniando la Temperatura máxima con la Humedad Relativa mínima y viceversa. Las gráficas mostradas representan los períodos semestrales de Enero a Junio y de Julio a Diciembre (ver Imagen No.31 en esta página y No.32 en página 103). En ambos semestres es evidente que las temperaturas ambientales máximas rebasan los límites del confort térmico, es el mismo caso con los datos de la Humedad Relativa máxima, todas arriba del 70%, sin embargo en el segundo semestre la Humedad es aún más alta que en el primero.

Imagen No. 32 Diagrama de Olgyay. Julio - Diciembre



No debemos olvidar que estos datos de Humedad y Temperatura se desarrollan durante un día completo, es decir día y noche; es aquí donde el **Calendario de Necesidades** (ver Imagen No. 33 en página 104), complementara el análisis indicándonos en que horas del día es que las temperaturas rebasan los límites del Confort tanto máximos como mínimos.

El Calendario de Necesidades, el cual nos proporciona la información del comportamiento de la temperatura en un mes a lo largo de un día promedio en el que se mantiene o se sale del confort.

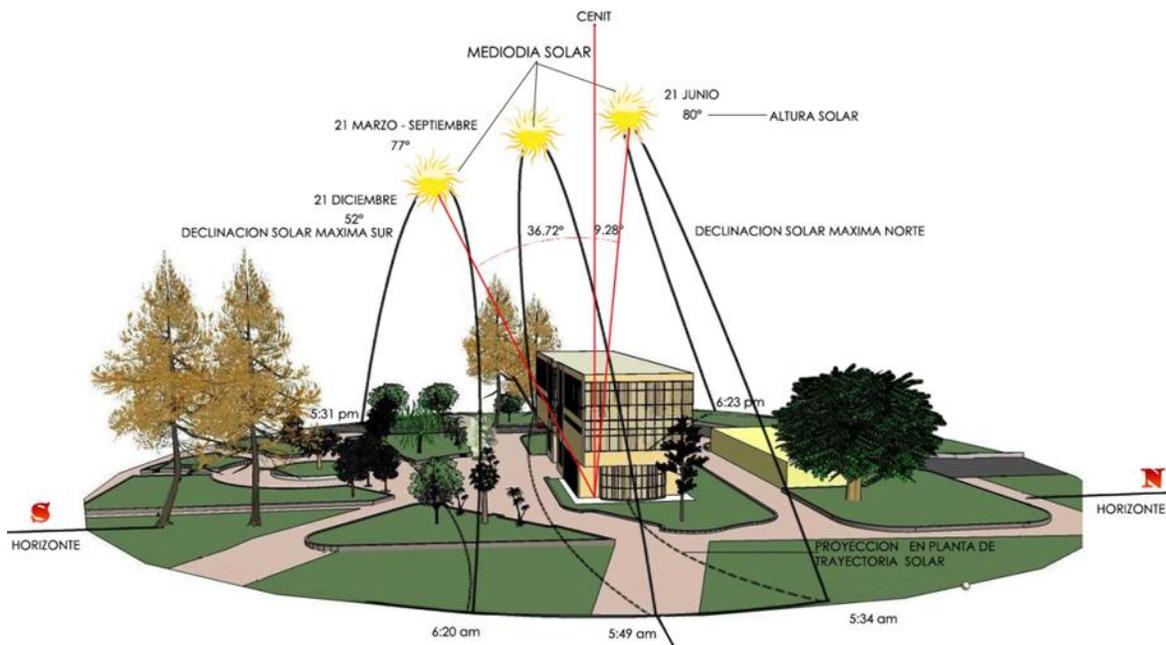
En el caso de esta investigación, al tratarse de un edificio cuyo uso principal es de oficinas, enfocaremos el análisis del Confort dentro de las horas de trabajo pues son estas las que en realidad nos interesan.

Imagen No. 33 Cuadro de Necesidades

TEMPERATURAS EN °C													
	23:00	17.5	20.1	21.3	22.3	22.2	21.7	21.4	21.5	21.4	21.3	20.5	19.8
	22:00	18.9	21.3	22.6	23.4	23.3	22.7	22.4	22.5	22.3	22.2	21.4	20.8
	21:00	20.2	22.6	23.8	24.6	24.3	23.6	23.4	23.5	23.2	23.1	22.4	21.9
	21:00	21.6	23.8	25.1	25.8	25.3	24.5	24.3	24.5	24.2	23.9	23.3	22.9
	19:00	23.0	25.1	26.4	27.0	26.4	25.5	25.3	25.5	25.1	24.8	24.3	24.0
	18:00	24.4	26.3	27.6	28.2	27.4	26.4	26.3	26.5	26.0	25.7	25.2	25.0
Jornada de Trabajo Normal	17:00	25.8	27.6	28.9	29.4	28.5	27.4	27.3	27.5	26.9	26.6	26.2	26.1
	16:00	27.1	28.8	30.2	30.5	29.5	28.3	28.3	28.5	27.9	27.5	27.1	27.1
	15:00	28.5	30.1	31.4	31.7	30.6	29.3	29.3	29.5	28.8	28.4	28.1	28.2
	14:00	29.9	31.3	32.7	32.9	31.6	30.2	30.3	30.5	29.7	29.3	29.0	29.2
	13:00	28.6	29.9	31.3	31.6	30.5	29.2	29.2	29.4	28.7	28.3	28.0	28.1
	12:00	27.4	28.6	29.9	30.3	29.3	28.1	28.1	28.3	27.7	27.4	26.9	26.9
	11:00	26.1	27.2	28.6	29.0	28.2	27.1	27.1	27.2	26.7	26.4	25.9	25.8
	10:00	24.9	25.8	27.2	27.7	27.1	26.1	26.0	26.1	25.7	25.4	24.9	24.6
	09:00	23.6	24.5	25.8	26.4	25.9	25.1	24.9	25.0	24.7	24.4	23.8	23.5
	08:00	22.4	23.1	24.4	25.2	24.8	24.0	23.8	24.0	23.6	23.5	22.8	22.3
07:00	21.1	21.8	23.0	23.9	23.6	23.0	22.7	22.9	22.6	22.5	21.7	21.2	
	06:00	19.9	20.4	21.6	22.6	22.5	22.0	21.6	21.8	21.6	21.5	20.7	20.0
	05:00	18.6	19.0	20.3	21.3	21.4	21.0	20.6	20.7	20.6	20.5	19.7	18.9
	04:00	17.4	17.7	18.9	20.0	20.2	19.9	19.5	19.6	19.6	19.6	18.6	17.7
	03:00	16.1	16.3	17.5	18.7	19.1	18.9	18.4	18.5	18.6	18.6	17.6	16.6
	02:00	17.5	17.6	18.8	19.9	20.1	19.8	19.4	19.5	19.5	19.5	18.6	17.7
	01:00	18.9	18.8	20.0	21.1	21.2	20.8	20.4	20.5	20.5	20.4	19.5	18.7
	00:00	18.2	19.4	20.7	21.7	21.7	21.3	20.9	21.0	20.9	20.8	20.0	19.2
Promedio Mensual	22.0	22.6	23.8	24.4	24.0	23.2	23.1	23.1	22.6	22.7	22.4	22.1	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	

El **Grafico de Trayectoria Solar**, el cual fue muy importante porque de este se obtiene los datos de ángulo solar y altura solar para los solsticios de invierno y de verano con los que se determinan las dimensiones de las protecciones solares tanto para la fachada sur como para la fachada norte, las cuales requieren de una proyección horizontal mínima de 2.54 metros y 0.78 metros, respectivamente.

Imagen No. 34 Trayectoria Solar



Estas consideraciones de Temperatura, Humedad, Horas de Uso y Protección Solar sumadas al requerimiento de espacio solicitado por los mismos usuarios del Edificio Administrativo condujo a formular una estrategia de diseño que cumpliera con ambas solicitudes y que al mismo tiempo ayudará a descentralizar el pasillo dentro del edificio para una mejor reorganización de los espacios en función de la ventilación e iluminación natural, recursos renovables de los que la arquitectura bioclimática hace énfasis en aprovechar al máximo con el objetivo del ahorro energético, y de crear edificios sanos, es decir no herméticos (como actualmente se encuentra) y abiertos al medio ambiente que los rodea.

Es por ello que la manera de darle una solución a todos estos requerimientos es proponer aumentar el área del edificio con la colocación de un pasillo al frente en su

fachada sur, el cual cumple con la proyección en planta requerida para que funcione como un elemento de protección solar. Para las demás fachadas también se ponen a consideración otros tipos de elementos que permitan minimizar el ingreso de radiación solar en cada espacio dentro de este.

El trabajo de remodelación ha consistido básicamente en mantener la forma estructural original y las paredes perimetrales¹, las cuales en su mayoría se han tratado de conservar y en algunos casos se han reacomodado accesos y se han ampliado huecos de ventanas como se hizo en toda la fachada sur -que en la actualidad sus huecos de ventanas son bastante reducidos-, con el objetivo de brindar una ventilación cruzada en los espacios interiores.

En otras palabras lo que se pretende en general y retomando las características de la arquitectura tropical es abrir las fachadas a la ventilación natural y evitar en la medida de lo posible la ventilación artificial, es por ello que dentro de la propuesta de rediseño se han considerado espacios abiertos como en el espacio alrededor de las escaleras y el pasillo y con la ayuda de la nueva tecnología se ha considerado proponer una nueva alternativa de ventilación sistematizada que junto con la nueva disposición y tipo de ventanería se espera brindar una buena solución para mantener el mejor confort térmico dentro de las instalaciones del edificio.

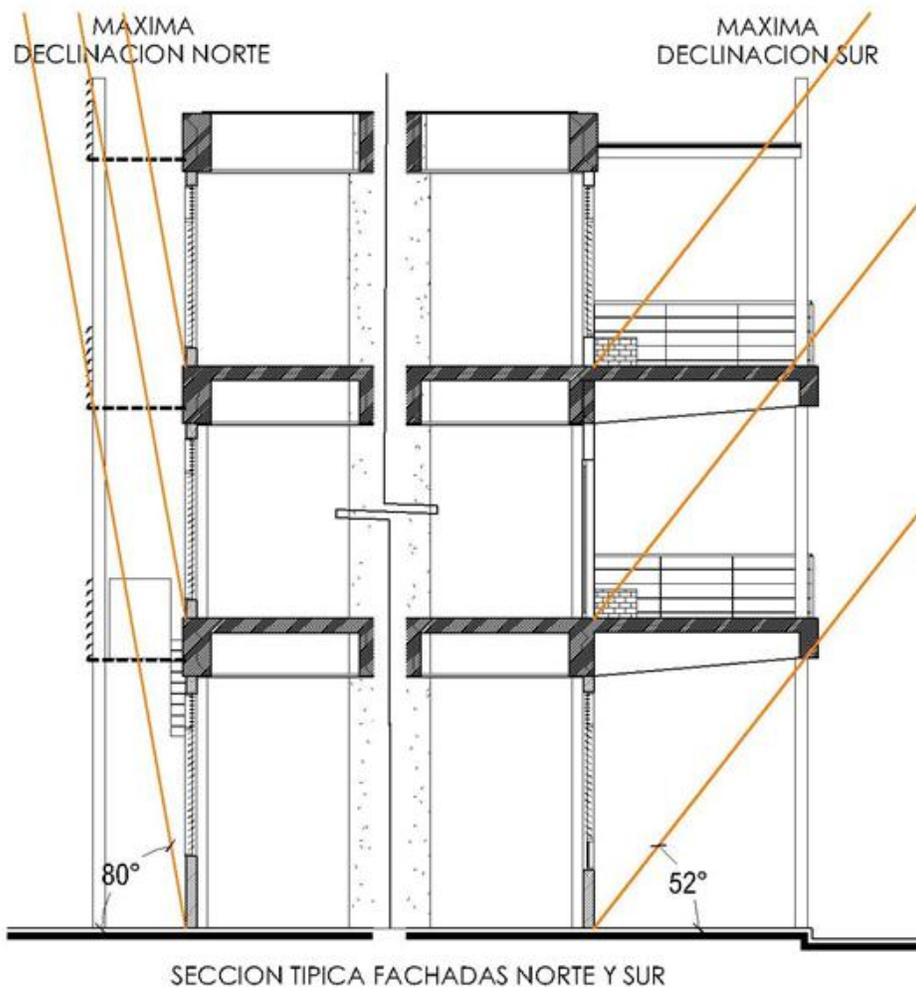
En cuanto a su forma se puede observar que su proporción denota horizontalidad y esto es enfatizado en la fachada Sur con la colocación del pasillo al frente que se mencionaba con anterioridad. Este juego de volúmenes planos horizontales remarcados con la utilización de un pasamano con las mismas tendencias lineales brinda al edificio un manejo de la volumetría simple entre fachadas semi-cerradas (utilización de ventanería) y fachadas abiertas como es el caso del pasillo y la terraza. Los elementos verticales como lo son las columnas vienen a romper con el esquema dominante de horizontalidad que prevalece en el edificio. Tanto en la fachada Este como en la Oeste se propone la utilización de elementos de protección solar utilizando dobles fachadas, en lugar de cerrar estas por completo para evitar la incidencia

¹ Como criterio de la Sustentabilidad, no debemos eliminar ni modificar nada que no sea necesario, evitando así el incremento en el desperdicio de materiales y residuos finales.

directa de los rayos solares. De esta manera se espera lograr una mayor iluminación natural.

El elemento de protección solar utilizado en la fachada Este, se describe como una cortina tipo celosía de Aluminio que restringe el impacto directo de los rayos solares sobre la fachada original del Edificio.

Imagen No. 35 Incidencia Solar sobre fachadas Norte y Sur



Este mismo tipo de material se propone para la cubierta del pasillo junto con lámina traslúcida para aprovechar la iluminación pero que al mismo tiempo proteja de la lluvia. Este elemento en cuanto a su aspecto formal posee la intención de continuidad

hasta llegar a la doble fachada Este, con sus líneas rectas le brinda un marcado carácter moderno al edificio.

Por otro lado en la fachada Oeste, el elemento de protección solar utilizado rompe con la continuidad lineal prevaleciente y se inclina por la alternativa natural ofreciendo un paisaje para contemplar en una superficie vertical. La doble fachada está compuesta por una estructura metálica soportada a la misma estructura del edificio, compuesta básicamente entre columnas y elementos horizontales que cumplen la función de vigas porque ayudan a rigidizar a estas, además sobre esta estructura se colocaría una malla metálica con la intención que sobre esta se valla formando una enredadera y de esta manera obtener la fachada vegetal² en este lado del edificio en donde se proponen fachadas abiertas pero que al mismo tiempo con la ayuda de la vegetación se proteja en alguna medida de la incidencia directa del sol para que los usuarios puedan hacer uso de esta zona del edificio. En la fachada Norte es necesario la colocación de un alero de aproximadamente un metro de proyección en planta como protección solar, es por eso que se propuso parrillas metálicas a un metro de separación que al mismo tiempo soporten los equipos de aire acondicionado que se han considerado dentro de la propuesta de rediseño, y una estructura conformada siempre en Aluminio, haciendo las funciones de fascia que permita disimularlos, toda esta estructura soportada mediante columnas metálicas de igual características que las colocadas en la fachada Sur, proporcionándole una armonía al conjunto del edificio.

Además se consideró darle una solución al asoleamiento de la plaza que ayudará a mejorar las condiciones de espera de los alumnos mientras realizan sus filas para realizar sus trámites académicos. La integración de este elemento con el edificio ha sido mediante la utilización de componentes lineales parecidos a los utilizados en las dobles fachadas, los cuales cumplen con la función de una pérgola al no dejar pasar por completo a los rayos solares; debe aclararse que esta solución aplica para la protección solar (estrategia que estamos implementando) y no para los casos de lluvia. El diseño en planta fue pensado en una forma asimétrica, pero que se acoplará a formas ya existentes para una mejor integración formal. Cabe mencionar que se

² Más información en la parte de "VEGETACION PROPUESTA"

propone no rediseñar la plaza para no caer en gastos innecesarios cumpliendo con características sustentables que se pretenden adoptar³. La distribución del entramado de la pérgola fue acoplada a la necesidad de no obstruir con la vegetación existente, ya que toda esta se mantiene, creando tableros con distanciamientos diferentes. En general se ha tratado de utilizar colores mate en tonos claros en paredes y estructuras metálicas y en elementos principales como son las columnas y las vigas los cuales se resaltaron con un tono verde azulado que ayuda a enfatizar el rompimiento del esquema horizontal. En el interior, se ha manejado la idea de utilizar cubículos a mediana altura en los espacios que así lo permitan para dejar correr el aire libremente ya que en las paredes perimetrales de fachada norte y sur se propone que sean de ventanería de celosía de vidrio claro para que los usuarios logren tener un control del viento y luminosidad que pueda reflejarse hacia dentro del edificio. Todo el cielo falso ha sido rediseñado, permitiendo acomodar la colocación de luminarias necesarias sobre las áreas de trabajo como parte de una iluminación auxiliar que venga a complementar la luz natural que entra a partir de toda la ventanería propuesta.

VER PLANOS: de 35 a 52

A. VEGETACION PROPUESTA.

Como se ha mencionado en el Marco Teórico, la vegetación forma parte importante de las estrategias de diseño aplicadas a los aspectos bioclimáticos de la propuesta, tanto para control y encauce de vientos como para control solar. Afortunadamente la plaza del Edificio Administrativo cuenta con suficiente vegetación circundante de diferentes especies y alturas específicamente al lado de las fachadas sur y este, toda esta Vegetación existente es importante porque ayuda con las estrategias de control solar y a modificar el micro clima de la plaza mediante la proyección de sombras.

Por esta razón se enfocará la propuesta de vegetación a las fachadas norte, oeste y sur (pasillo) que son las que cuentan con menor índice de vegetación cercana.

³ Uno de los Criterios de Diseño indica la necesidad de tener en la plaza materiales para el piso que minimicen el rebote de energía radiante, en este caso, el concreto existente cumple con las características de ser opaco y anti reflejante.

La Vegetación propuesta tiene como función básica evitar la incidencia solar directa y el rebote de energía radiante en las fachadas, según se puede resumir en los cuadros siguientes:

Cuadro No. 9 Pasionaria Lila		
NOMBRE CIENTIFICO	Passiflora incarnata.	
ALTURA	De 10 a 12 m.	
DESARROLLO	Trepadora de rápido crecimiento y follaje perenne. Su follaje espeso resiste el sol directo durante todo el día.	
Luz Resiste pleno sol.	Temperatura Clima tropical.	
Riego Abundante.	Suelo Fértil y húmedo.	
USO PROPUESTO	Colocada sobre la fachada verde (este) y para ayudar a la protección de la radiación sobre los pasillos de la fachada sur.	

Cuadro No. 10 Palmera de Florida		
NOMBRE CIENTIFICO	Acoelorrhaphe wrightii.	
ALTURA	De 10 a 12 m.	
DESARROLLO	Necesita espacio ya que retoña con hijuelos desde la base y se ensancha. Ideal para sombra.	
Luz Resiste pleno sol.	Temperatura Clima tropical.	
Riego Abundante.	Suelo Suelto y arenoso.	
USO PROPUESTO	En fachada norte, para reducir el rebote de energía radiante.	

B. ASPECTOS TECNICOS DE LA PROPUESTA.

Aunque toda la propuesta se basa en modificaciones formales a la distribución arquitectónica y las fachadas, potenciando mejoramiento térmico pasivo de los ambientes, es inevitable tener que incidir también a través de aspectos mecánicos especialmente en el rango entre las dos y las tres de la tarde, máxime en los meses entre marzo y mayo, periodos en los cuales según datos que el Cuadro de Necesidades presenta se rebasan los límites ya establecidos del Confort Térmico (entre los 21°C y 27°C). El principal cambio en aspectos mecánicos de climatización radica en que los actuales sistemas climatizadores con que cuenta el edificio dependen de que este se encuentre relativamente “cerrado” (puertas y ventanas) para evitar las fugas de aire frío e ingresos de aire caliente (temperatura ambiente). La propuesta arquitectónica basada en los criterios de sustentabilidad y diseño pasivo, depende de que las fachadas sean abiertas generando así la ventilación cruzada norte-sur que permitirá el movimiento de las masas de aire internas y refrescar los ambientes. Evidentemente ambos criterios no podrán mantenerse vigentes, por lo cual se requiere de nuevos equipos compatibles con los aspectos sustentables y de diseño que se han plasmado en la propuesta.

Existen nuevas tecnologías que proponen métodos de climatización mediante un sistema de enfriamiento de tipo adiabático, el cual básicamente disminuye la temperatura del aire ambiente al hacerlo pasar a través de filtros húmedos. El aire caliente evapora el agua contenida en los filtros reduciendo considerablemente la temperatura del aire que será inyectado dentro de la edificación. Al ser un sistema que no requiere de la recirculación del aire interno (toma todo su flujo de aire desde el exterior) permite mantener las ventanas y puertas abiertas, evitando problemas de salud relacionados a la recirculación de bacterias en el ambiente y los choques térmicos que se dan al salir de ambientes sumamente fríos hacia ambientes sin climatizar⁴.

Sin embargo esta investigación se rige a través de dos aspectos importantes, el confort térmico para los usuarios y la eficiencia energética de los sistemas que componen el

⁴ En el caso del Edificio Administrativo F.I.A.- U.E.S, se maneja una temperatura interna cercana a los 25°C mientras que en el exterior se puede tener arriba de 30°C en los días más desfavorables.

edificio; es por eso que no solo debemos considerar los aspectos de climatización. En nuestro país estos sistemas de climatización adiabática se encuentran representados principalmente por los equipos Breezair en diferentes modelos que se adecuan a las características propias de cada Proyecto, basado en la documentación técnica proporcionada por los proveedores de estos equipos⁵, los modelos adecuados para ambientes laborales y comerciales trabajan con un consumo energético máximo de 0.99 kW/h (y que puede bajar hasta 0.22 kW/h en velocidad baja), lo cual es considerablemente más bajo que los 5 kW/h que consume un equipo de aire acondicionado promedio. Las ventajas ya mencionadas son consistentes con los criterios de sustentabilidad que la propuesta busca implementar, lograr el confort térmico interno sumado a la optimización energética en el Edificio Administrativo. Para medir esta eficiencia energética, debemos considerar que son tres los componentes principales en los que podemos dividir el consumo: de los equipos de trabajo (computadoras, impresores, fotocopiadoras, etc.) y el sistema de Luminarias, los cuales serán los mismos que actualmente, mientras que los equipos de climatización que forman parte de la nueva propuesta modificarían los datos de consumo, según se detalla a continuación:

Cuadro No. 11 Resumen de Consumo Electrico				
Consumo Equipos Actuales (kW/h)				
No.	No. de Serie	Cantidad	Consumo	Total
1	HABA - T048SA	6	6.24	37.44
2	BRCS 0241 BD	2	5.20	10.40
3	H1RA036 S25B	2	5.20	10.40
4	HABA - T060SA	3	7.28	21.84
5	3BCGK 0605A	2	7.28	14.56
		15		94.64
Consumo Equipos Propuestos (kW/h)				
No.	No. de Serie	Cantidad	Consumo	Total
1	Breezair TBA 450	15	0.99	14.85

⁵ Elementos Soluciones Integrales S.A. de C.V. www.gruposanlucas.com

Cuadro No. 12 Comparación de Consumo por Equipos				
Tiempo de Uso diario:		8	horas	
Precio kW/hora:		\$	0.172685	
Equipos Actuales				
Kw/hora	\$ / hora	\$ / día	\$ / mes	\$ / año
94.64	\$ 16.34	\$ 130.74	\$3,137.84	\$ 34,516.22
Equipos Propuestos				
Kw/hora	\$ / hora	\$ / día	\$ / mes	\$ / año
14.85	\$ 2.56	\$ 20.51	\$ 492.36	\$ 5,415.95
Total de ahorro Anual				\$ 29,100.27

C. ASPECTO ECONOMICO DE LA PROPUESTA.

Evidentemente, en un proyecto de esta naturaleza y considerando sobre todo que forma parte de la Universidad de El Salvador, no es suficiente un adecuado planteamiento arquitectónico ni tecnológico, es importante destacar que los aspectos económicos tienen una fuerte incidencia dentro de las posibilidades de desarrollo de cualquier proyecto. Preparar un Presupuesto detallado de esta propuesta es una tarea difícil, puesto que al ser solo un Anteproyecto hay elementos de disciplinas como estructuras civiles y eléctricas, que se salen de los competencias que se adquieren dentro de la carrera de Arquitectura, lo cual viene a complicar el proceso de cuantificación y cualificación de las diferentes partidas que se ven involucradas.

A continuación se detalla el Presupuesto correspondiente a la propuesta presentada, además de un Plan de Gastos por Etapas, que permitirá organizar de mejor manera la posible ejecución del Proyecto.

**“ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO
DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD
BIOCLIMATICA”**

PRESUPUESTO

No.	DESCRIPCION DE PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1.00	Desmontajes y Demoliciones				\$ 4,593.68
1.01	Desmontaje de equipos de aire acondicionado.	15.00	c/u	\$ 6.25	\$ 93.75
1.02	Desmontaje de Vidrios fijos en ventanas existentes.	531.18	m2	\$ 2.50	\$ 1,327.95
1.03	Demolición de Paredes perimetrales existentes.	125.29	m2	\$ 5.00	\$ 626.45
1.04	Desmontaje de Divisiones internas existentes.	656.73	m2	\$ 3.13	\$ 2,052.28
1.05	Desmontaje de Puertas Existentes	48.00	c/u	\$ 2.81	\$ 135.00
1.06	Movimiento y Protección temporal del Mobiliario existente	257.00	c/u	\$ 1.25	\$ 321.25
1.07	Desmontaje de Sanitarios	16.00	c/u	\$ 0.93	\$ 14.80
1.08	Desmontaje de Urinales	4.00	c/u	\$ 0.93	\$ 3.70
1.09	Desmontaje de Lavamanos	19.00	c/u	\$ 0.93	\$ 17.58
1.10	Desmontaje de Lavatrastos	1.00	c/u	\$ 0.93	\$ 0.93
2.00	Paredes y Divisiones				\$ 9,536.26
2.01	Construcción de Pared conformada con bloque de concreto en área de Tableros Eléctricos (junto a los Sanitarios) NIVEL 1	26.16	m2	\$ 20.00	\$ 523.20
2.02	Montaje de Divisiones Tabla roca a dos caras. Altura de 3.50 mts. NIVEL 1	136.43	m2	\$ 16.25	\$ 2,216.99
2.03	Montaje de Divisiones Tabla roca a dos caras. Altura de 1.50 mts. NIVEL 1	12.68	m2	\$ 16.25	\$ 206.05
2.04	Montaje de Divisiones Tabla roca a dos caras. Altura de 2.50 mts. NIVEL 2	158.68	m2	\$ 16.25	\$ 2,578.55

2.05	Montaje de Divisiones Tabla roca a dos caras. Altura de 1.50 mts. NIVEL 2	50.54	m2	\$ 16.25	\$ 821.28
2.06	Montaje de Divisiones Tabla roca a dos caras. Altura de 2.50 mts. NIVEL 2	184.68	m2	\$ 16.25	\$ 3,001.05
2.07	Montaje de Divisiones Tabla roca a dos caras. Altura de 1.50 mts. NIVEL 2	11.64	m2	\$ 16.25	\$ 189.15
3.00	Puertas y Ventanas				\$ 63,026.61
3.01	Modificación de Puertas existentes y montaje en nuevas ubicaciones y según detalles. NIVEL 1	10.00	c/u	\$ 56.25	\$ 562.50
3.02	Instalación de nueva puerta Corrediza de Vidrio en Vestíbulo 2.	1.00	c/u	\$ 106.25	\$ 106.25
3.03	Instalación de Cortina Metálica micro perforadas en Vestíbulos 1 y 2	2.00	c/u	\$ 500.00	\$ 1,000.00
3.04	Modificación de Puertas existentes y montaje en nuevas ubicaciones y según detalles. NIVEL 2	3.00	c/u	\$ 56.25	\$ 168.75
3.05	Instalación de nuevas puertas de Vidrio según detalles. NIVEL 2	6.00	c/u	\$ 106.25	\$ 637.50
3.06	Modificación de Puertas existentes y montaje en nuevas ubicaciones y según detalles. NIVEL 3	9.00	c/u	\$ 56.25	\$ 506.25
3.07	Instalación de nuevas puertas de Vidrio de dos hojas, según detalles. NIVEL 3	2.00	c/u	\$ 143.75	\$ 287.50
3.08	Instalación de nueva Ventanería: Celosía de vidrio claro y marcos de aluminio. NIVEL 1	211.82	m2	\$ 112.50	\$ 23,829.86
3.09	Instalación de nueva Ventanería: Celosía de vidrio claro y marcos de aluminio. NIVEL 2	158.43	m2	\$ 112.50	\$ 17,823.38
3.10	Instalación de nueva Ventanería: Celosía de vidrio claro y marcos de aluminio. NIVEL 3	160.93	m2	\$ 112.50	\$ 18,104.63
4.00	Acabados				\$ 46,365.74
4.01	Aplicación de Pintura, a dos manos, según colores a elegir, en Paredes y Divisiones. Ambas caras.	1,161.62	m2	\$ 5.00	\$ 5,808.10
4.02	Instalación de Piso cerámico, color y diseño a elegir, sobre piso existente. NIVELES 1, 2 y 3	1,177.90	m2	\$ 25.00	\$ 29,447.50
4.03	Instalación de Piso cerámico, color y diseño a elegir, sobre nuevo Pasillo en fachada Sur. NIVELES 2 y 3	189.04	m2	\$ 25.00	\$ 4,725.95

4.04	Instalación de Piso, color y diseño a elegir, sobre nuevo Pasillo en fachada Sur y alrededor de escaleras. NIVEL 1	176.74	m2	\$ 18.75	\$ 3,313.88
4.05	Revisión y Limpieza de Cielo Falso existente. Losetas y perfilaría de aluminio.	1,237.50	m2	\$ 1.88	\$ 2,320.31
4.06	Sustitución de losetas en cielo falso existente. Solo cambio de losetas dañadas por los desmontajes. Revisar cantidad final de obra.	500.00	c/u	\$ 1.50	\$ 750.00
5.00	Obras Metálicas: Edificio				\$ 143,806.08
5.01	Columnas Metálicas circulares, ø 20cms., en fachadas norte y sur. Altura: 12.50 mts. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	200.00	ml	\$ 81.25	\$ 16,250.00
5.02	Columnas Metálicas cuadradas, 30 x 30 cms., en fachada este. Altura: 12.50 mts. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	37.50	ml	\$ 96.25	\$ 3,609.38
5.03	Estructura de protección solar en forma de L sobre la fachada norte. Fascia conformada con celosías de aluminio y cornisa conformada con tubo metálico estructural. Soportes anclados a losas existentes y columnas metálicas propuestas. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	121.68	ml	\$ 135.00	\$ 16,426.80
5.04	Conformación de estructura auxiliar para Fascia de celosía, fachada norte. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	121.68	m2	\$ 28.75	\$ 3,498.30
5.05	Pasillo para protección solar sobre la fachada sur, conformado con lamina de acero estructural y recubrimiento de concreto. NIVELES 2 y 3.	189.04	m2	\$ 81.25	\$ 15,359.34
5.06	Vigas Metálicas para soporte de Pasillo sobre fachada sur. Anclada a vigas de concreto existentes. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	21.70	ml	\$ 88.75	\$ 1,925.88
5.07	Protección solar conformada con celosías de aluminio sobre fachada este.	124.20	m2	\$ 193.75	\$ 24,063.75

5.08	Conformación de estructura auxiliar para Celosías de Aluminio, fachada este. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	124.20	m2	\$ 32.50	\$ 4,036.50
5.09	Conformación de pérgola en nivel de techo, sobre pasillos sur y fachada este.	227.14	m2	\$ 93.75	\$ 21,294.38
5.10	Conformación de estructura auxiliar para pérgola, pasillo sur y fachada este. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	227.14	m2	\$ 32.50	\$ 7,382.05
5.11	Vigas Metálicas para soportar pérgola en nivel de techo. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	97.80	ml	\$ 88.75	\$ 8,679.75
5.12	Soportes auxiliares para pérgola en nivel de techo. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	10.00	ml	\$ 20.00	\$ 200.00
5.13	Protección solar conformada con celosías de aluminio sobre fachada norte. Área de estar.	63.75	m2	\$ 193.75	\$ 12,351.56
5.14	Conformación de estructura auxiliar para protección solar, fachada norte. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	63.75	m2	\$ 32.50	\$ 2,071.88
5.15	Conformación de Pasamanos con estructura metálica y cables de acero. Pasillo y Área de estar. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	119.54	ml	\$ 35.00	\$ 4,183.90
5.16	Conformación y Montaje de rótulo sobre fachada norte: Minerva y Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	1.00	s.g.	\$ 212.50	\$ 212.50
5.17	Protección solar conformada con estructura metálica sobre fachada oeste, anclado a losas existentes. Fachada verde. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	129.15	m2	\$ 17.50	\$ 2,260.13
6.00	Pérgola sobre Nivel 3				\$ 2,835.57
6.01	Instalación de Lámina traslucida sobre Pérgola en tercer nivel	189.04	ml	\$ 15.00	\$ 2,835.57
7.00	Obras Metálicas: Pérgola sobre Plaza				\$ 98,455.38

7.01	Columnas Metálicas cuadradas, 20 x 20 cms. Altura: 4.10 mts. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	69.70	ml	\$ 81.25	\$ 5,663.13
7.02	Vigas Metálicas para soporte de Pérgola. Incluye aplicación de base y pintura con acabado mate.	307.80	ml	\$ 88.75	\$ 27,317.25
7.03	Conformación de pérgola con Tubos de Acero, según diseño. Plaza Vestibular.	698.40	m2	\$ 93.75	\$ 65,475.00
8.00	Obra Gris: para las Estructuras propuestas				\$ 4,665.75
8.01	Zapata base para columnas circulares en fachadas norte y sur. (5.01)	16.00	c/u	\$ 81.61	\$ 1,305.80
8.02	Zapata base para columnas cuadradas en fachada este. (5.02)	3.00	c/u	\$ 81.61	\$ 244.84
8.03	Zapata base para columnas cuadradas en fachada oeste, estructura de fachada verde (5.17)	4.00	c/u	\$ 75.36	\$ 301.45
8.04	Zapata base para columnas cuadradas en Pérgola sobre plaza. (6.01)	17.00	c/u	\$ 69.11	\$ 1,174.91
8.05	Anclaje y Placa Metálica para estructura de soporte L sobre la fachada norte @ 2.50 mts. (5.03)	18.00	c/u	\$ 12.50	\$ 225.00
8.06	Anclaje y Placa Metálica para vigas de soporte para pasillo propuesto sobre la fachada sur @ 5.00 mts. (5.06)	7.00	c/u	\$ 15.00	\$ 105.00
8.07	Anclaje y Placa Metálica para estructura de cortasoles sobre la fachada este. (5.07)	3.00	c/u	\$ 15.00	\$ 45.00
8.08	Anclaje y Placa Metálica para estructura de fachada verde sobre lado oeste. (5.17)	12.00	c/u	\$ 15.00	\$ 180.00
8.09	Anclaje y Placa Metálica para vigas de soporte en pérgola nivel de techo @ 2.50 mts. (5.11)	19.00	c/u	\$ 15.00	\$ 285.00
8.10	Anclaje y Placa Metálica para soportes auxiliares pérgola en nivel de techo. (5.12)	10.00	c/u	\$ 11.25	\$ 112.50
8.11	Anclaje y Placa Metálica para soportes de pasamanos metálico propuesto @ 2.00 mts	61.00	c/u	\$ 11.25	\$ 686.25
TOTAL OFERTA ARQUITECTONICA				\$	381,193.06

8.00	Propuesta Tecnológica				
8.01	Suministro e Instalación de Equipo Bioclimatizador TBA 450 marca Breezair. Características: Flujo de Aire: 5,200 pies cúbicos por minuto. Motor: 4.7 AMP. 208-230 V. Bomba centrífuga. 4 filtros de enfriamiento. Consumo eléctrico: 0.99 kW/hora (máxima velocidad). Termostato digital en pared. Instalación Eléctrica, Hidráulica y Mecánica. Suministro e Instalación de Ducterías. Sistema de Automatización: Controlador digital y Sensor digital de Humedad y Temperatura.	1.00	s.g.	\$78,286.15	\$ 78,286.15
TOTAL OFERTA TECNOLÓGICA				\$	78,286.15
TOTAL DE LA PROPUESTA (Costo Directo + 25% Costos Indirectos + 13% IVA)				\$	451,571.22

PLAN DE GASTOS POR ETAPAS			
ETAPA 1	Desmontajes y Demoliciones: Solamente las actividades necesarias para que los nuevos equipos climatizadores sean instalados y puedan trabajar adecuadamente.	\$ 4,770.43	\$ 126,408.02
	Equipos de Climatización Propuestos: BIOCLIMATIZADOR TBA450. Breezair.	\$ 78,286.15	
	Obras Metálicas en Edificio: Obras necesarias en la Fachada Norte para el montaje de los nuevos Equipos. Incluye la obra gris necesaria para su montaje.	\$ 43,351.44	
ETAPA 2	Paredes y Divisiones: Todas las divisiones nuevas que permitan configurar la Propuesta Arquitectónica presentada.	\$ 9,536.26	\$ 176,508.35
	Puertas y Ventanas: Todas las que complementen la configuración generada con las Paredes y Divisiones.	\$ 63,026.61	
	Obras Metálicas en Edificio: Obras que complementan la propuesta del Pasillo Sur y todas las protecciones solares en fachadas Este y Oeste. Incluye la obra gris necesaria para su montaje	\$ 103,945.48	
ETAPA 3	Pérgola sobre Nivel 3: Protección Solar sobre pasillo Sur en nivel 3.	\$ 2,835.57	\$ 49,201.31
	Acabados: Todos los Acabados correspondientes a la Propuesta, tanto en interiores como en Exteriores.	\$ 46,365.74	
ETAPA 4	Obras Metálicas: Pérgola sobre Plaza. Incluye la obra gris necesaria para su montaje.	\$ 99,630.29	\$ 99,630.29
TOTAL DE LA PROPUESTA (Costo Directo + 25% Costos Indirectos + 13% IVA)		\$ 451,571.22	

4.1.7 CONCLUSION

El rediseño del edificio basado en características sustentables y bioclimáticas esta enfocado en dos aspectos primordiales -tal como se mencionó en el transcurso del proceso de diseño- los cuales son: la Eficiencia Energética y el Confort Térmico para los usuarios dentro del edificio, para la realización de ambos aspectos se precisa de la utilización de estrategias de Diseño Pasivas las cuales consisten básicamente en la buena organización y orientación de los espacios y en la utilización de elementos de protección solar.

En nuestro país son pocos los momentos durante el año que se puede tener un nivel de Confort Térmico adecuado, debido a nuestras características propias de temperatura y humedad no podemos dejar todo a manos del Diseño Pasivo, es necesario complementar con la integración de Tecnologías aplicadas. La integración de estas tecnologías que integren eficiencia energética y faciliten el trabajo del diseño arquitectónico es lo que se presenta en la Propuesta para el Rediseño del Edificio Administrativo. Consideramos que el consumo Energético se verá drásticamente reducido sobre todo por la utilización de los nuevos equipos de climatización propuestos, algo que a pesar de no haber sido considerado inicialmente como parte de la investigación, en definitiva ayudara a dar el enfoque de Sustentabilidad que se requiere en el proyecto. A pesar de no contar con una base de datos existentes del consumo energético de todo el edificio, se ha obtenido una referencia aproximada que se basa en la información técnica de cada equipo existente y que ha sido comparada con los nuevos equipos de enfriamiento adiabáticos propuestos.

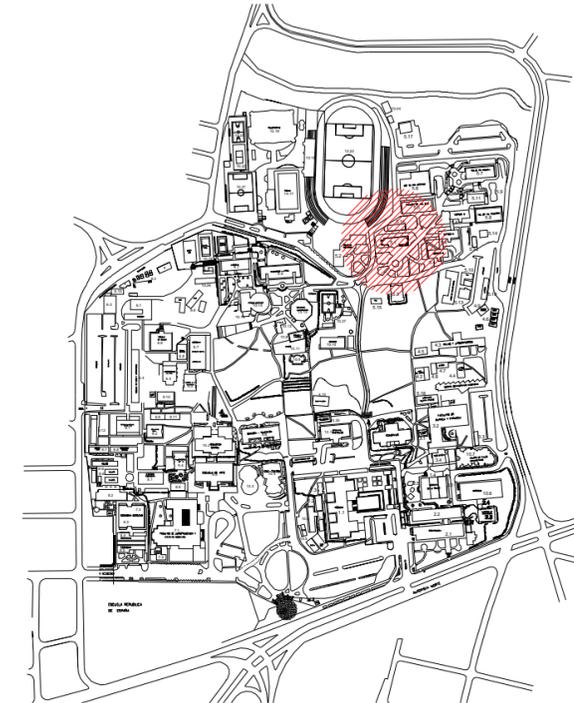
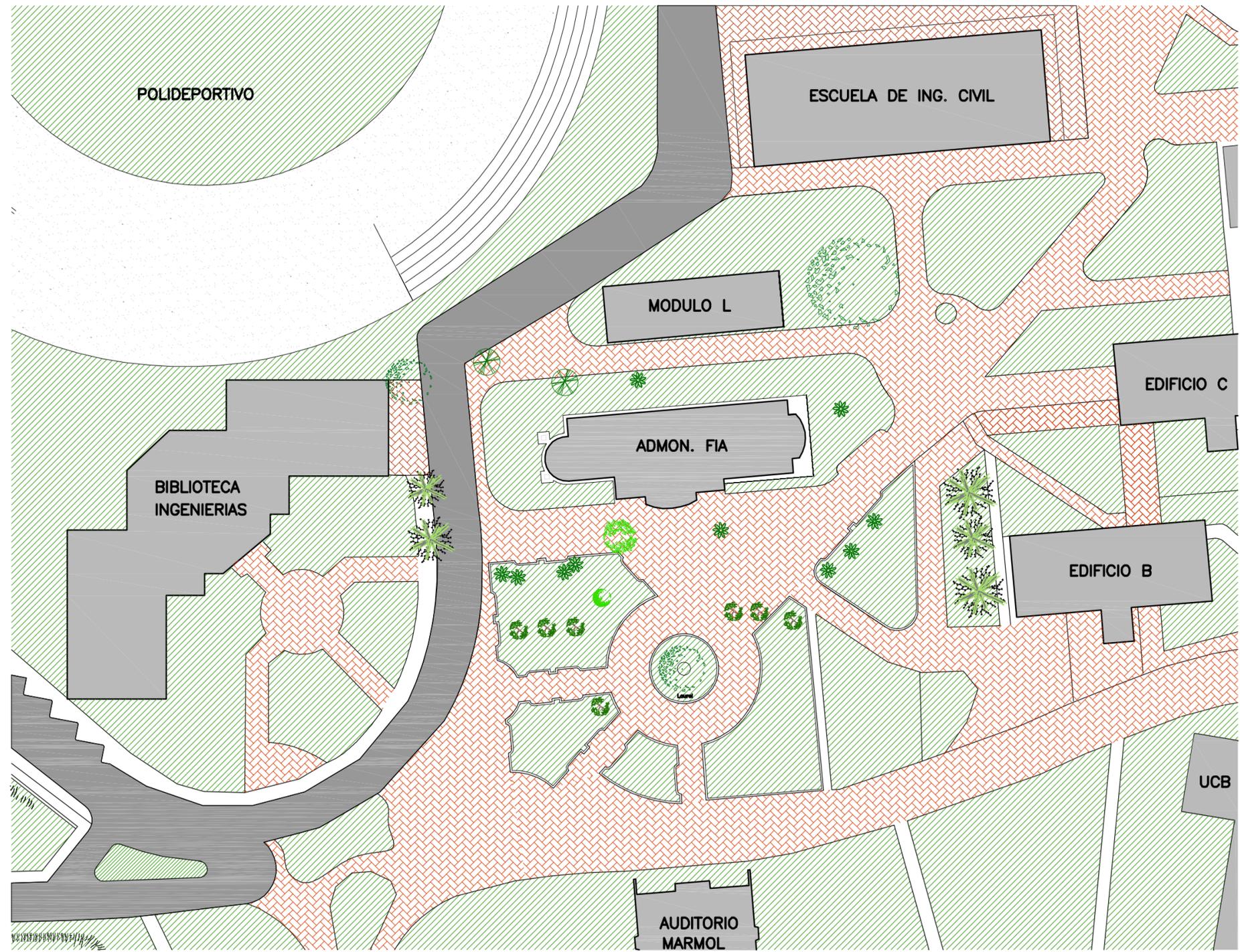
Integrar y complementar Arquitectura y Tecnología, confort térmico y eficiencia energética, ha sido desde el inicio el planteamiento principal de este Trabajo de Grado; consideramos que la propuesta presentada cumple los criterios y parámetros establecidos dentro del marco de la Sustentabilidad y el Bioclimatismo y que presenta una solución Arquitectónica adecuada a las diferentes problemáticas espaciales diagnosticadas y presentadas a lo largo de la investigación.

PLANOS

INDICE DE PLANOS

Plano de Conjunto F.I.A – U.E.S	1
Plano Topográfico F.I.A. - U.E.S.....	2
Plano de Circulaciones F.I.A. - U.E.S	3
Plano de Vegetación Existente F.I.A. - U.E.S	4
Trayectoria Solar	5
Plano de Sombras F.I.A.....	6-7
Proyección de Sombras en Elevación.....	8-9
Rumbos y Vientos Dominantes.....	10
Esquema Termográfico Nivel 1	11
Esquema Termográfico Nivel 2	12
Esquema Termográfico Nivel 3	13
Planta Arquitectónica Existente Nivel 1	14
Planta Arquitectónica Existente Nivel 2.....	15
Planta Arquitectónica Existente Nivel 3.....	16
Secciones Arquitectónicas.....	17
Plantas Arquitectónicas y Relación de Espacios Existentes	18-19
Relación de Espacios y Zonificación Actual Nivel 1	20
Relación de Espacios y Zonificación Actual Nivel 2.....	21
Relación de Espacios y Zonificación Actual Nivel 3.....	22
Planta de Luminarias Niveles 1, 2, y 3.....	23
Programa de Necesidades Nivel 1	24
Programa de Necesidades Nivel 2	25
Programa de Necesidades Nivel 3	26
Diagramas Topológicos Nivel 1	27
Diagramas Topológicos Nivel 2.....	28
Diagramas Topológicos Nivel 3.....	29
Programa Arquitectónico Propuesto Nivel 1	30

Programa Arquitectónico Propuesto Nivel 2	31
Programa Arquitectónico Propuesto Nivel 3	32
Diagramas de Relación Funcional Propuestos	33-34
Plano de Conjunto Propuesto	35
Planta Arquitectónica Propuesta Nivel 1	36
Planta Arquitectónica Propuesta Nivel 2	37
Planta Arquitectónica Propuesta Nivel 3	38
Elevación Norte	39
Elevaciones Este – Oeste.....	40
Elevación Sur.....	41
Sección Arquitectónica A – A.....	42
Sección Arquitectónica B – B.....	43
Secciones Arquitectónicas C – C y D – D	44
Elevaciones Este y Oeste (Render a Color)	45
Elevaciones Norte y Sur (Render a Color)	46
Elevaciones Solsticios Junio y Diciembre.....	47-50
Vistas Varias.....	51-52
Planta de Cielo Reflejado y Luminarias Nivel 1	IE-01
Planta de Tomacorrientes Nivel 1	IE-02
Planta de Cielo Reflejado y Luminarias Nivel 2.....	IE-03
Planta de Tomacorrientes Nivel 2.....	IE-04
Planta de Cielo Reflejado y Luminarias Nivel 3.....	IE-05
Planta de Tomacorrientes Nivel 3.....	IE-06
Instalaciones Hidráulicas Propuestas	IH-01



PLANO DE CONJUNTO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA - U.E.S.
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

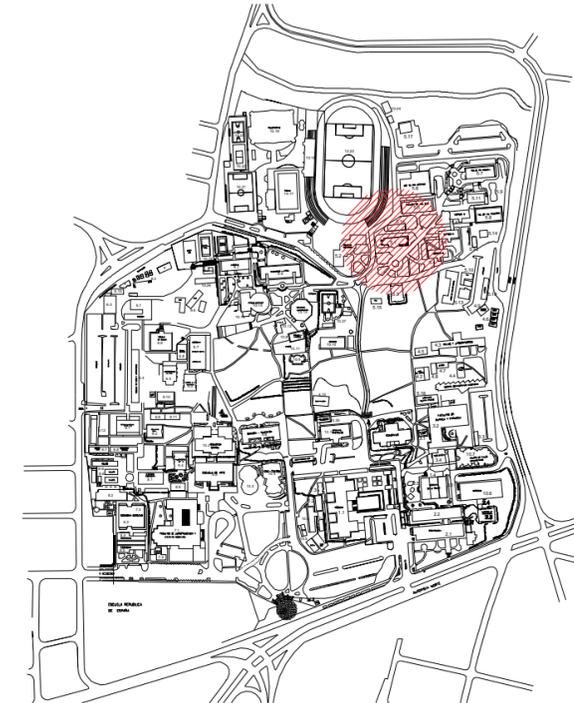
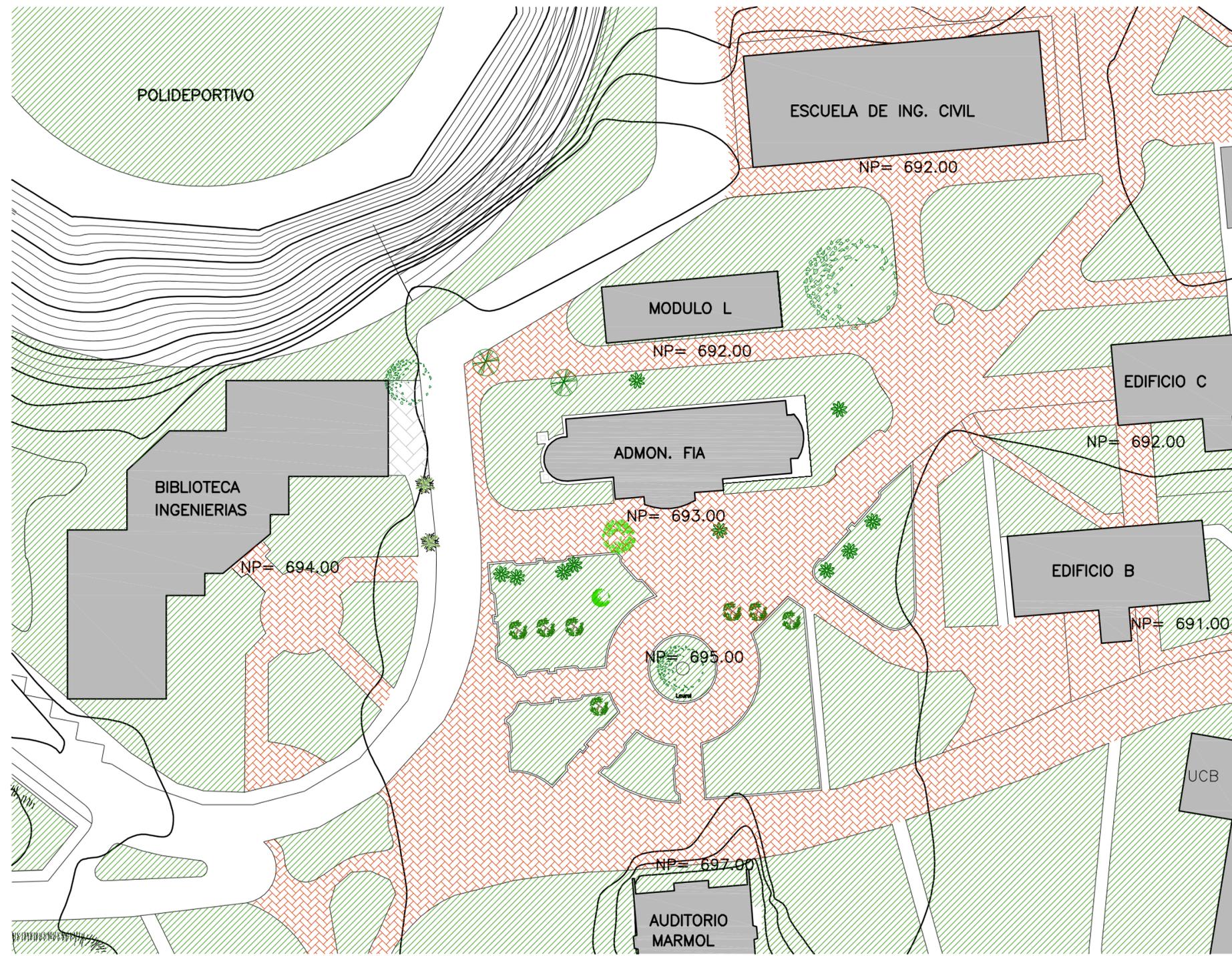
INDICADAS

CONTENIDO:

PLANO DE CONJUNTO
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA
U.E.S.

HOJA No.:

1



PLANO TOPOGRAFICO Y NIVELES
 SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:

**ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

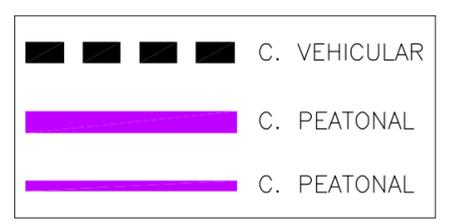
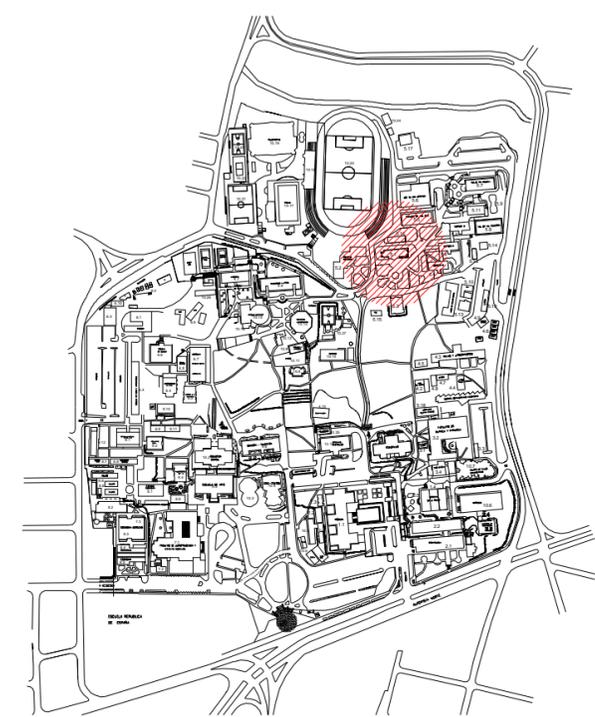
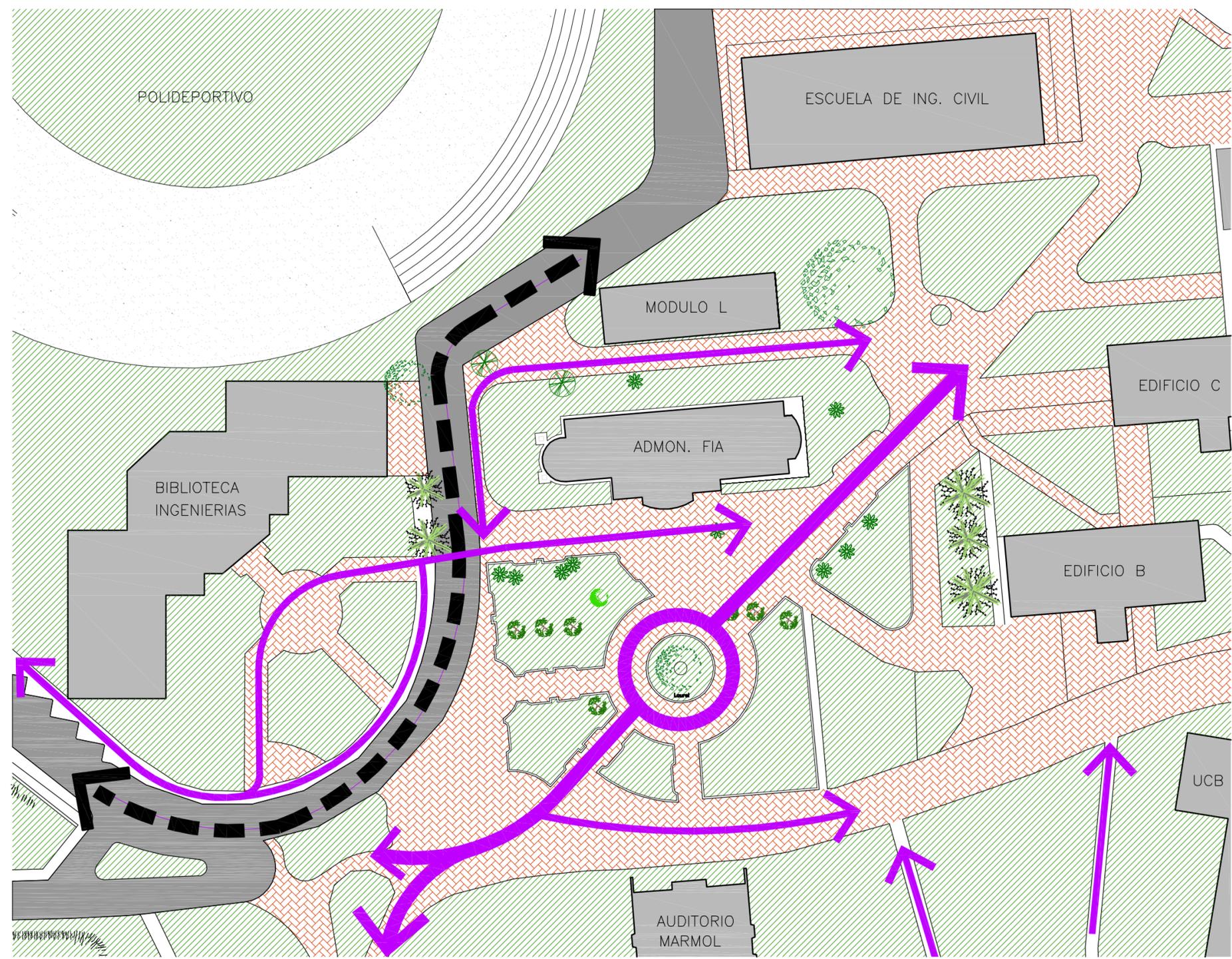
INDICADAS

CONTENIDO:

PLANO TOPOGRAFICO
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA
 U.E.S.

HOJA No.:

2



PLANO DE CIRCULACIONES
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:
**ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANO DE CIRCULACIONES
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA
 U.E.S.

HOJA No.:
 3



CALLISTEMON

SAN ANDRES, ACEITUNO

MANGO

PALMERA

LAUREL, CALLISTEMON

PINOS



CEIBA

MANGO



PALMERA



ALMENDRO



ALMENDRO



PINOS

PINOS



PINOS Y PALMERAS



ARBUSTOS DECORATIVOS



ARBUSTOS DECORATIVOS



PALMERAS

PLANO DE VEGETACION EXISTENTE
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:
**ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

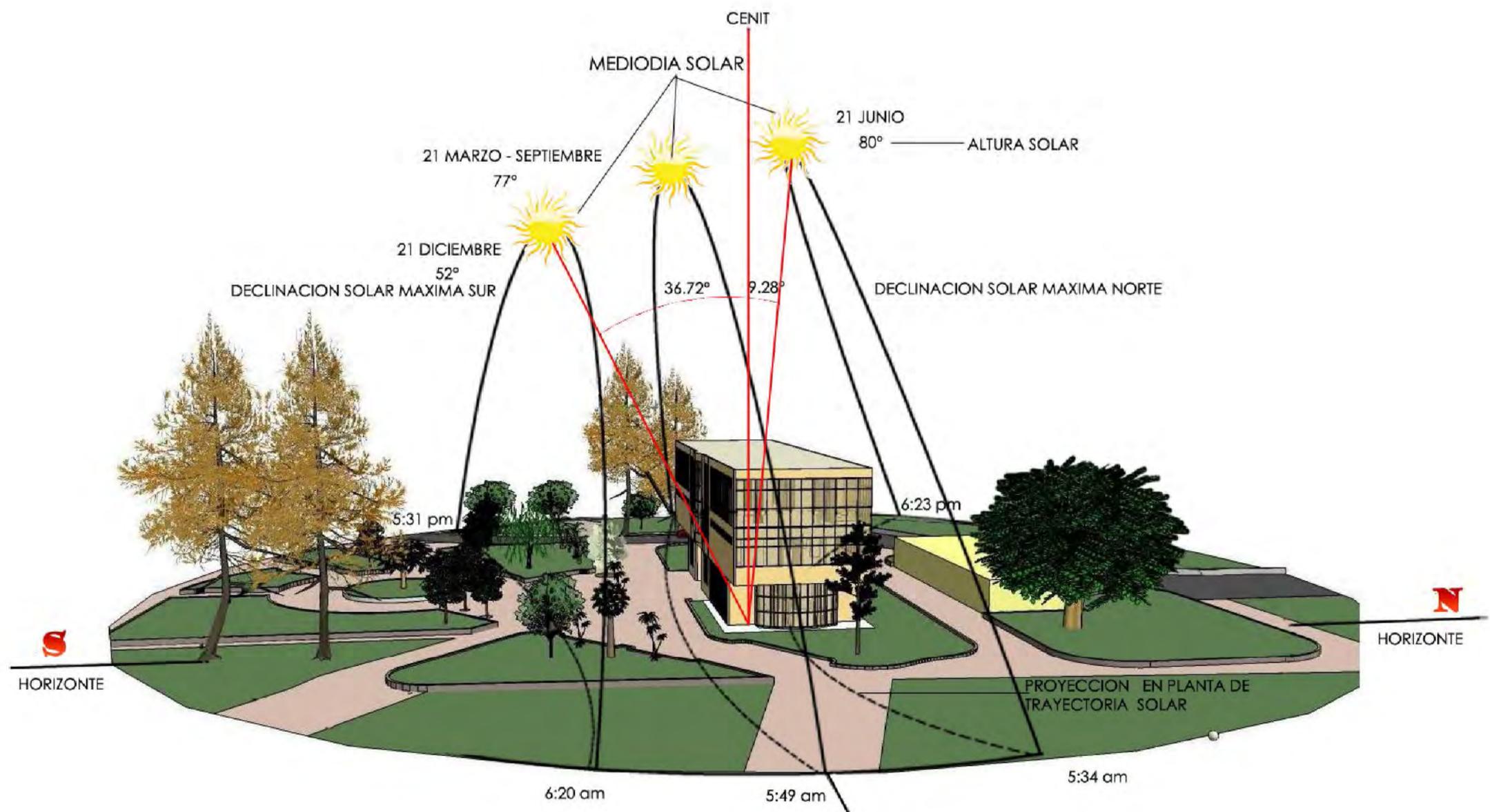
UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANO DE VEGETACION EXISTENTE
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA
 U.E.S.



TRAYECTORIA SOLAR - ELEVACION -
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:
**ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 TRAYECTORIA SOLAR

HOJA No.: 5



JUNIO 21: SOLSTICIO DE VERANO 9:00 a.m.



JUNIO 21: SOLSTICIO DE VERANO 3:00 p.m.

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PLANO SOMBRAS F.I.A
SOLSTICIO DE VERANO

HOJA No.:

6



DICIEMBRE 21: SOLSTICIO DE INVIERNO 9:00 a.m.



DICIEMBRE 21: SOLSTICIO DE INVIERNO 3:00 p.m.

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PLANO SOMBRAS F.I.A
SOLSTICIO DE INVIERNO

HOJA No.:

7

JUNIO 21: SOLSTICIO DE VERANO

VISTA NOR - PONIENTE



VISTA SUR - ORIENTE



9:00 a.m.



3:00 p.m.

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROYECCION DE SOMBRAS EN
ELEVACION

EDIFICIO ADMINISTRATIVO

SOLSTICIO DE VERANO

HOJA No.:

8

DICIEMBRE 21: SOLSTICIO DE INVIERNO

VISTA NOR - PONIENTE



VISTA SUR - ORIENTE



9:00 a.m.



3:00 p.m.

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROYECCION DE SOMBRAS EN ELEVACION

EDIFICIO ADMINISTRATIVO

SOLSTICIO DE INVIERNO

HOJA No.:

VELOCIDAD DEL VIENTO POR MES (30 AÑOS DE DATOS)												
PARAMETRO / MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Velocidad del Viento (Km/h)	9.2	9.4	8.7	7.8	6.5	9.0	5.9	5.7	5.5	6.6	8.9	9.4



VIENTOS DOMINANTES
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

RUMBOS Y
VIENTOS DOMINANTES

HOJA No.:

10



TOMA DE DATOS DE TEMPERATURA EN EDIFICIO DE AMINISTRACION ACADEMICA. PROMEDIOS MAYO Y JULIO DE 2009

		08:00 a.m.	09:00 a.m.	10:00 a.m.	11:00 a.m.	12:00 m.	01:00 p.m.	02:00 p.m.	03:00 p.m.	04:00 p.m.	PROMEDIOS		
ZONA A:		Espacios Climatizados con A/C, pero con areas de ventana considerablemente grandes: Sala de Reuniones											
ZONA B:		Espacios Climatizados con A/C, pero con areas de ventana pequeñas o medias: Oficinas en general y Pasillos											
ZONA C:		Espacios NO Climatizados con A/C: Escaleras y Vestibulo											
TEMPERATURA	INTERNAS	ZONA A	26.0	28.1	28.0	28.0	27.0	24.0	24.0	24.2	23.0	25.8	44.6 °C
		ZONA B	23.0	21.8	22.0	22.0	22.0	21.0	22.0	22.6	22.5	22.1	
		ZONA C	28.0	26.7	26.6	26.7	28.7	27.2	27.7	29.0	29.3	27.8	
	EXTERNAS	A LA SOMBRA	26.0	30.0	35.0	38.0	35.5	31.0	31.7	30.3	30.0	31.9	
		AL SOL	36.5	38.0	40.5	41.0	38.4	33.7	40.2	44.6	42.0	39.4	

AMBIENTE TERMICO EXISTENTE - NIVEL 1 NPT = 0 +0.00
ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 ESQUEMA TERMOGRAFICO
 NIVEL 1

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

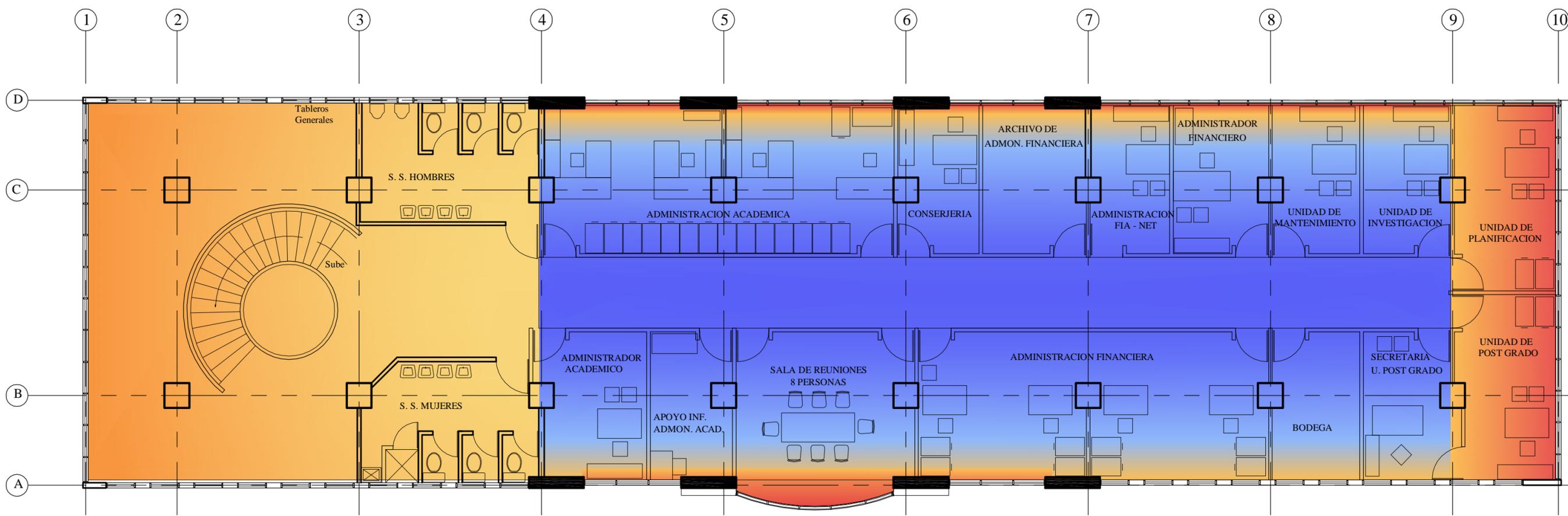


ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 ESQUEMA TERMOGRAFICO
 NIVEL 2

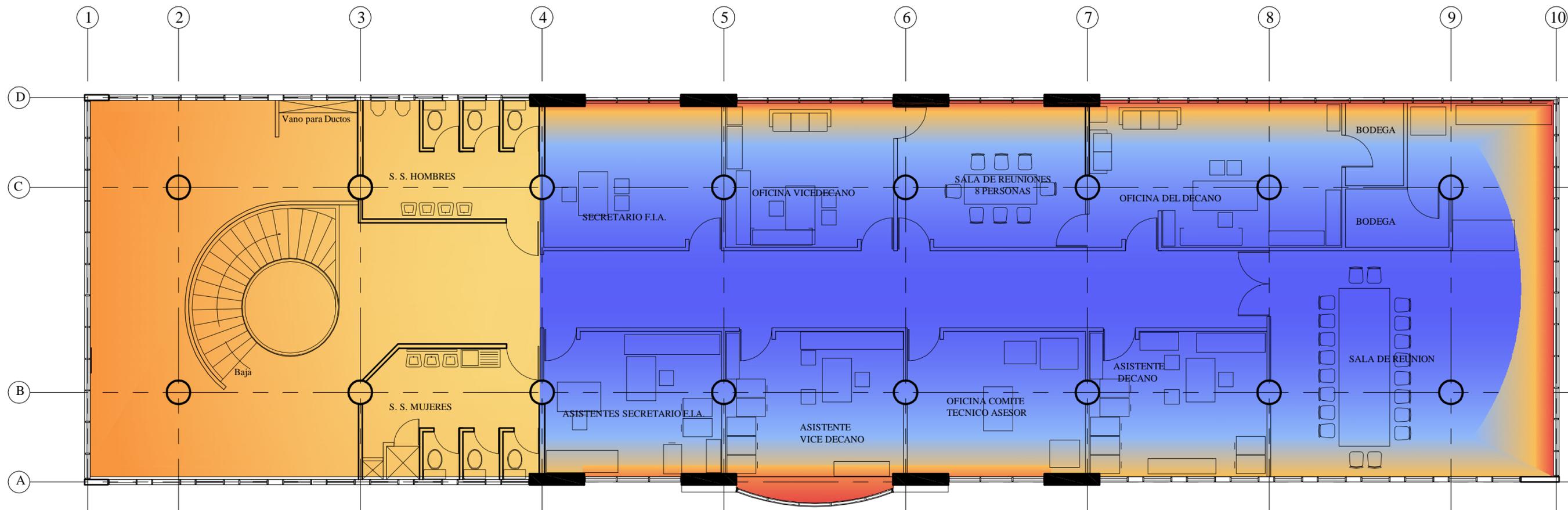
HOJA No.:
 12



TOMA DE DATOS DE TEMPERATURA EN EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA. PROMEDIOS MAYO Y JULIO DE 2009

		08:00 a.m.	09:00 a.m.	10:00 a.m.	11:00 a.m.	12:00 m.	01:00 p.m.	02:00 p.m.	03:00 p.m.	04:00 p.m.	PROMEDIOS		
TEMPERATURA	INTERNAS	ZONA A	26.0	28.1	28.0	28.0	27.0	24.0	24.2	23.0	25.8	44.6 °C	
		ZONA B	23.0	21.8	22.0	22.0	22.0	21.0	22.0	22.6	22.5		22.1
		ZONA C	28.0	26.7	26.6	26.7	28.7	27.2	27.7	29.0	29.3		27.8
	EXTERNAS	A LA SOMBRA	26.0	30.0	35.0	38.0	35.5	31.0	31.7	30.3	30.0		31.9
		AL SOL	36.5	38.0	40.5	41.0	38.4	33.7	40.2	44.6	42.0		39.4

AMBIENTE TERMICO EXISTENTE - NIVEL 2 NPT = 0 +4.30
 ESC. 1:100



TOMA DE DATOS DE TEMPERATURA EN EDIFICIO DE AMINISTRACION ACADEMICA. PROMEDIOS MAYO Y JULIO DE 2009

		08:00 a.m.	09:00 a.m.	10:00 a.m.	11:00 a.m.	12:00 m.	01:00 p.m.	02:00 p.m.	03:00 p.m.	04:00 p.m.	PROMEDIOS		
TEMPERATURA	INTERNAS	ZONA A	26.0	28.1	28.0	28.0	27.0	24.0	24.0	24.2	23.0	25.8	44.6 °C 21.0 °C
		ZONA B	23.0	21.8	22.0	22.0	22.0	21.0	22.0	22.6	22.5	22.1	
		ZONA C	28.0	26.7	26.6	26.7	28.7	27.2	27.7	29.0	29.3	27.8	
	EXTERNAS	A LA SOMBRA	26.0	30.0	35.0	38.0	35.5	31.0	31.7	30.3	30.0	31.9	
		AL SOL	36.5	38.0	40.5	41.0	38.4	33.7	40.2	44.6	42.0	39.4	

AMBIENTE TERMICO EXISTENTE - NIVEL 3 NPT = 0 +7.80 ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

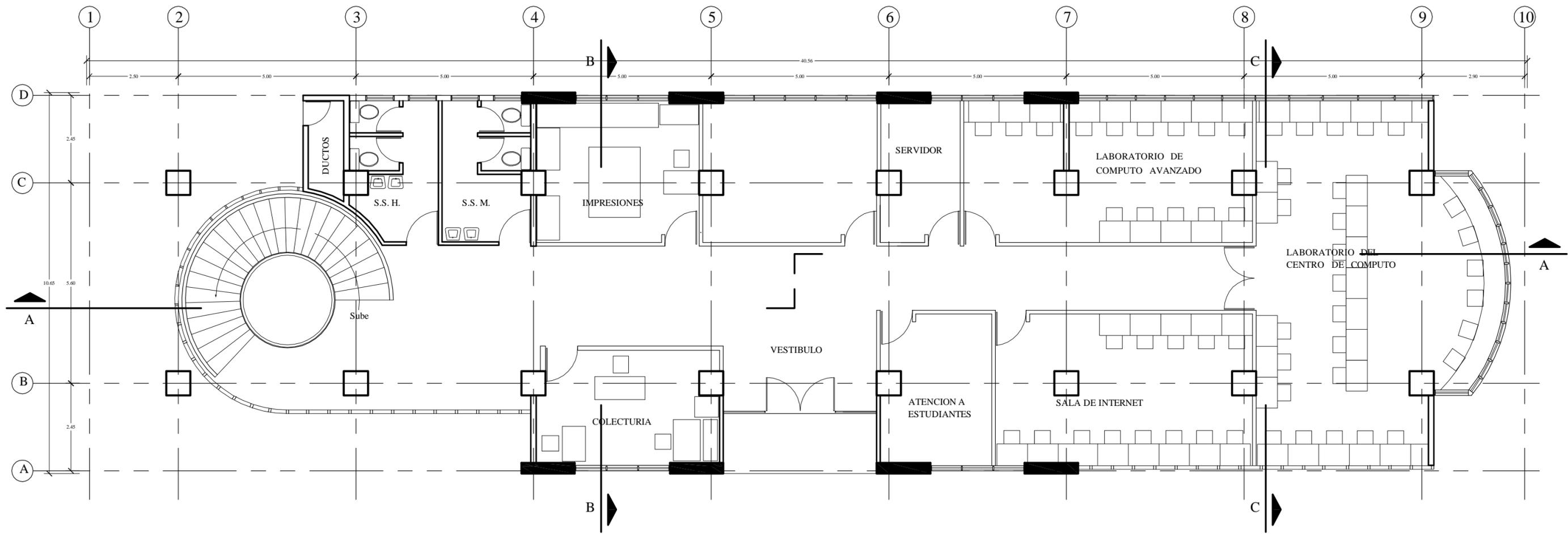
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 ESQUEMA TERMOGRAFICO
 NIVEL 3



PLANTA ARQUITECTONICA EXISTENTE - NIVEL 1 NPT = 0 +0.00
 ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
 ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

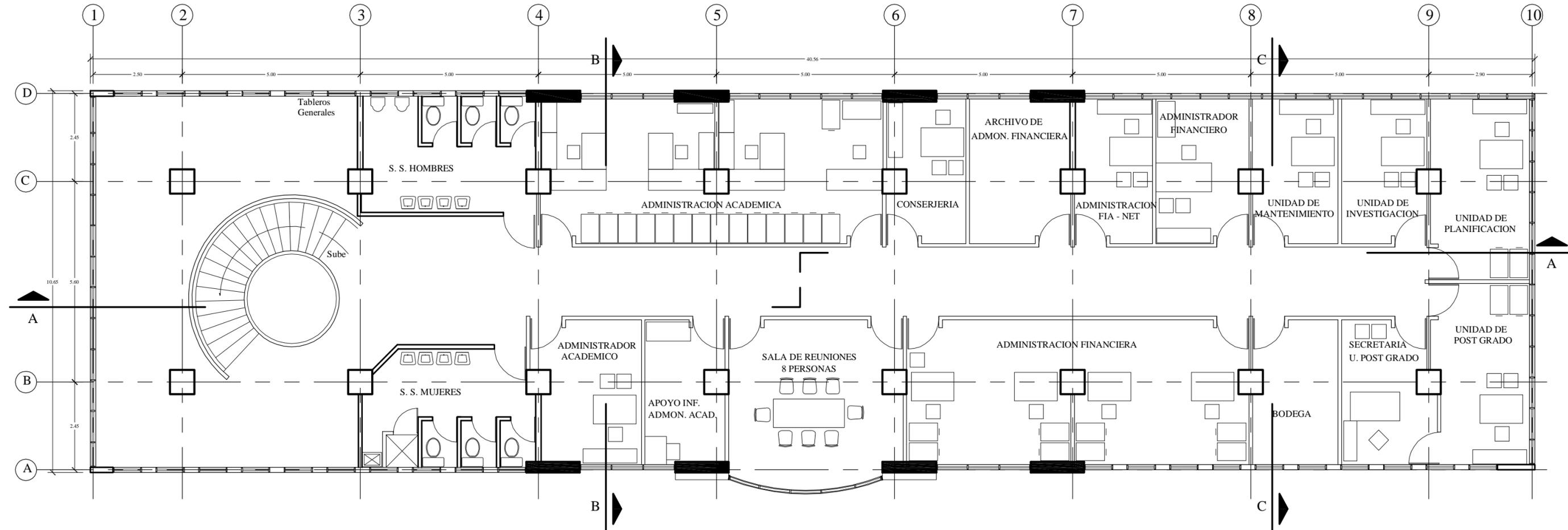


ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA
 EXISTENTE
 NIVEL 1

HOJA No.: 14



PLANTA ARQUITECTONICA EXISTENTE - NIVEL 2 NPT = 0 +4.30
 ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
**ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

**UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR**
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

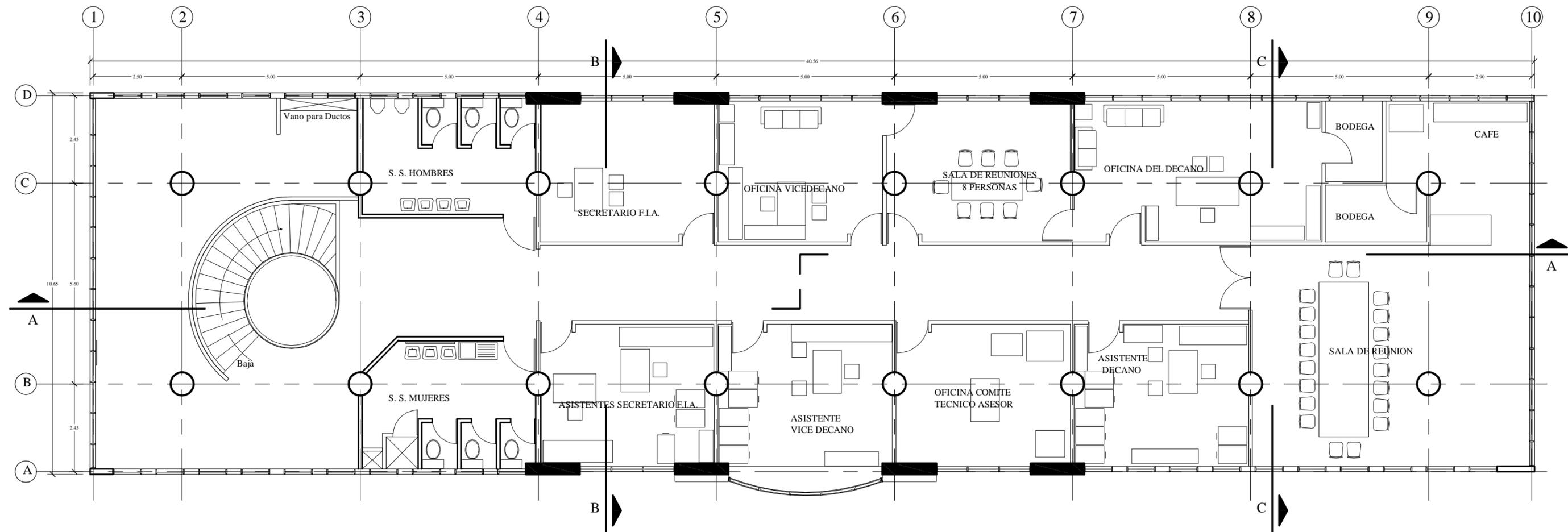


ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA
 EXISTENTE
 NIVEL 2

HOJA No.: 15



PLANTA ARQUITECTONICA EXISTENTE - NIVEL 3 NPT = 0 +7.80
 ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

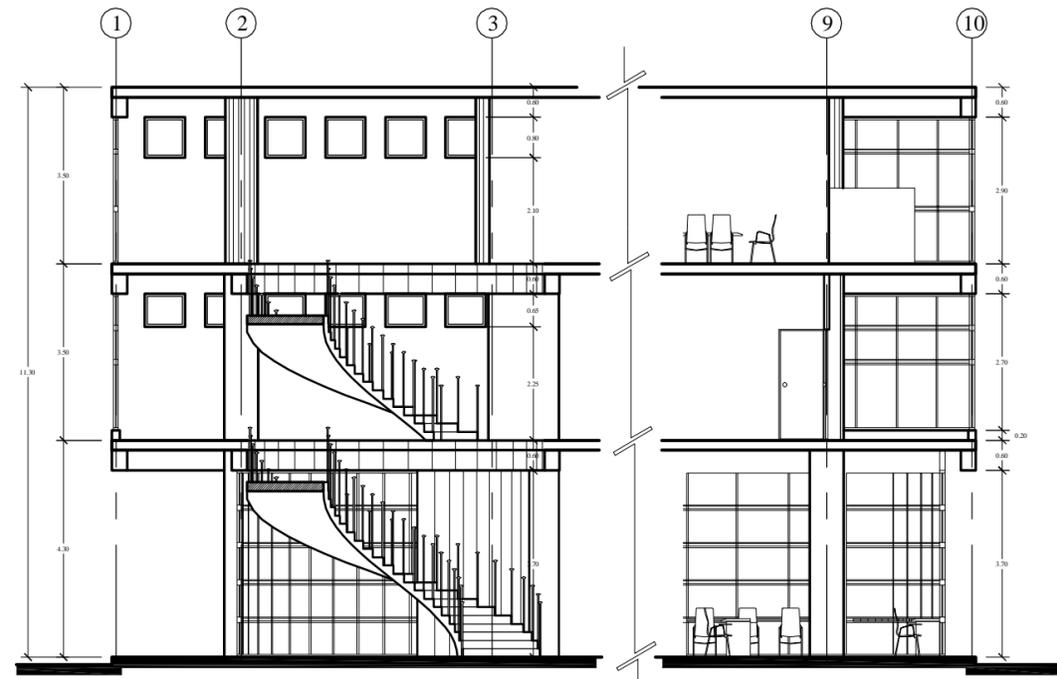
INDICADAS

CONTENIDO:

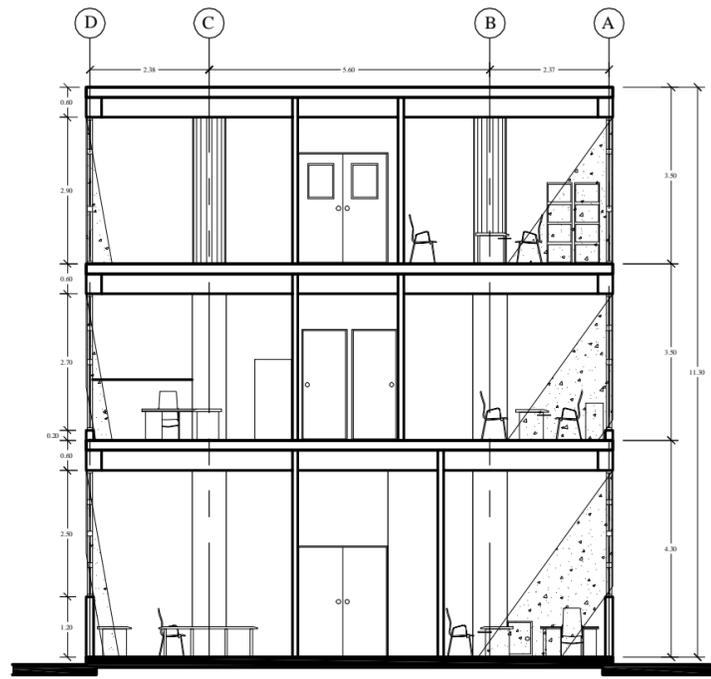
PLANTA ARQUITECTONICA
 EXISTENTE
 NIVEL 3

HOJA No.:

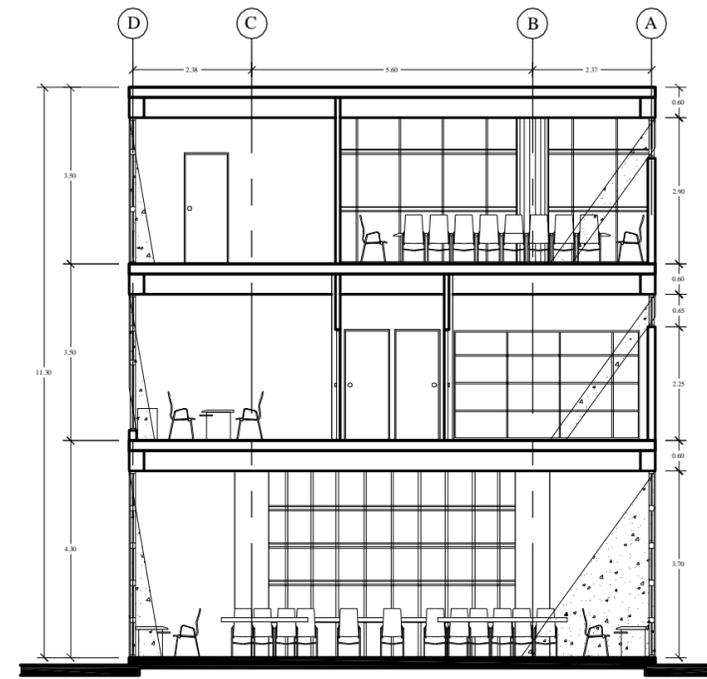
16



SECCION A-A ESC. 1:125



SECCION B-B ESC. 1:125



SECCION C-C ESC. 1:125

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

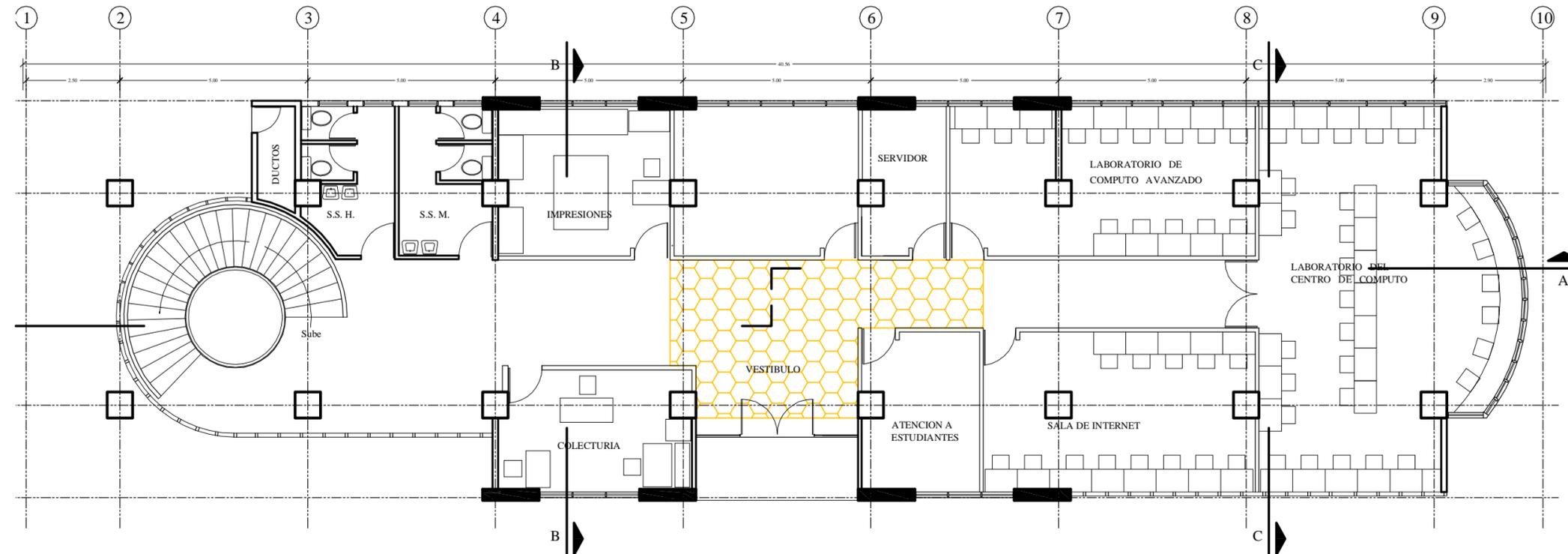
INDICADAS

CONTENIDO:

SECCIONES ARQUIECTONICAS
LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

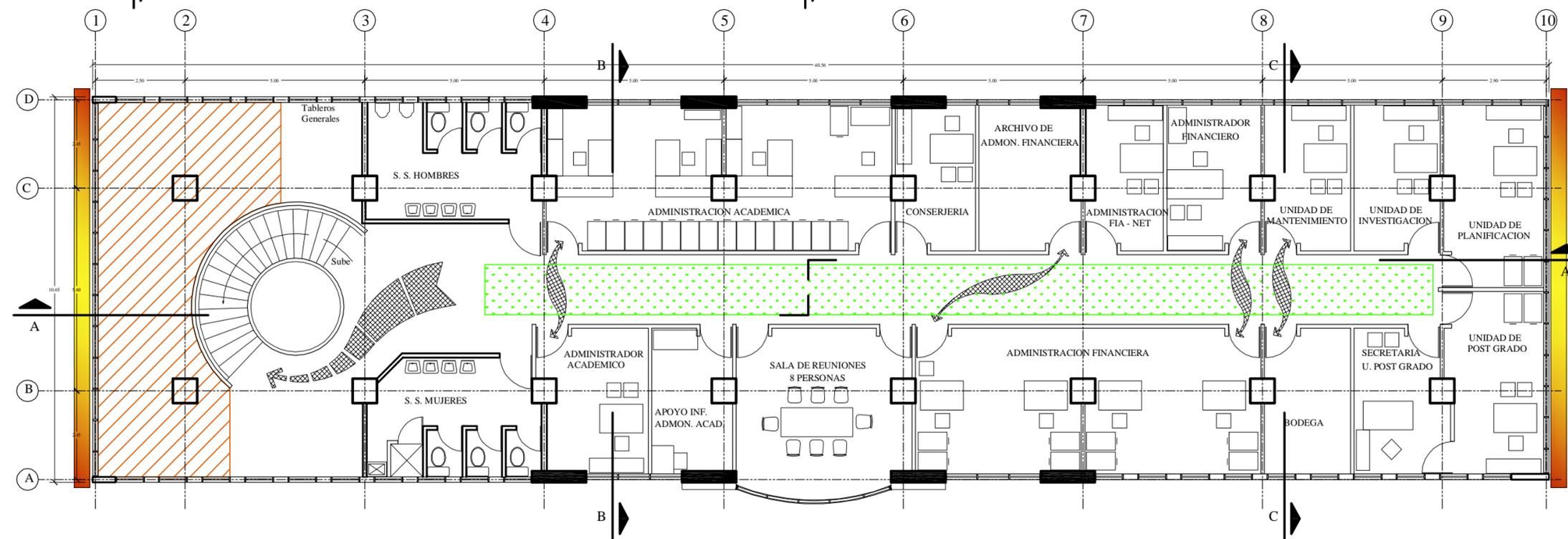
HOJA No.:

17



**RELACION FUNCIONAL
ENTRE ESPACIOS**

NIVEL 1 NPT = 0 + 0.00
ESC. 1:125



**RELACION FUNCIONAL
ENTRE ESPACIOS**

NIVEL 2 NPT = 0 + 4.30
ESC. 1:125

TRABAJO DE GRADUACION:
**ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

**UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR**
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

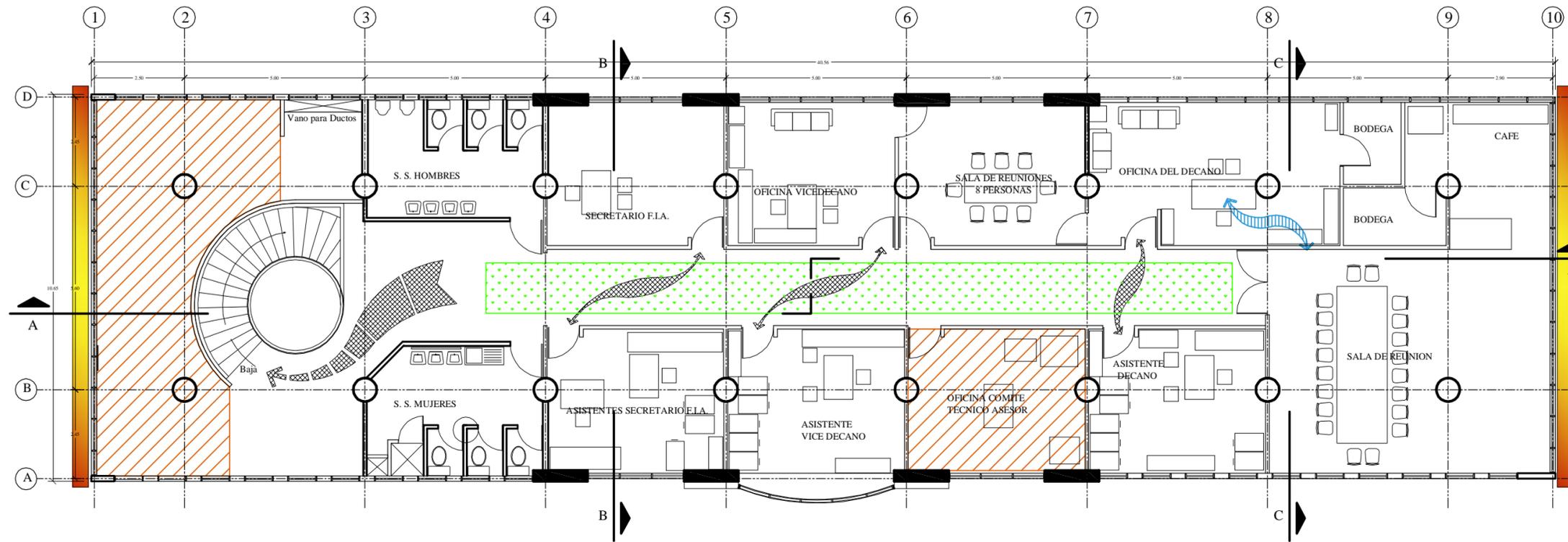


ASESOR:
ARQ. ELIUD ULISES AYALA

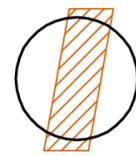
PRESENTAN:
SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
INDICADAS

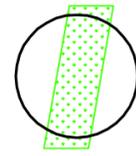
CONTENIDO:
PLANTAS ARQUITECTONICAS Y
SIMBOLOGIA DE RELACION DE
ESPACIOS



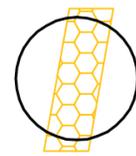
RELACION FUNCIONAL
ENTRE ESPACIOS
NIVEL 3 NPT = 0 +7.80
ESC. 1:125



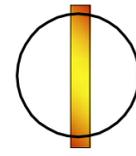
Espacios sub utilizados



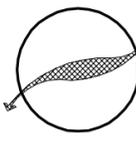
Pasillo de acceso a todas las Oficinas



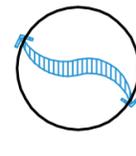
Areas de Asesoría para U. de Ciencias Básicas. (Temporal)



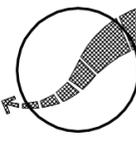
Calor excesivo. Ventanas en lados no adecuados.



Relación de Espacios no adecuada.



Relación de Espacios necesaria.



Unico acceso y salida de cada Nivel

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

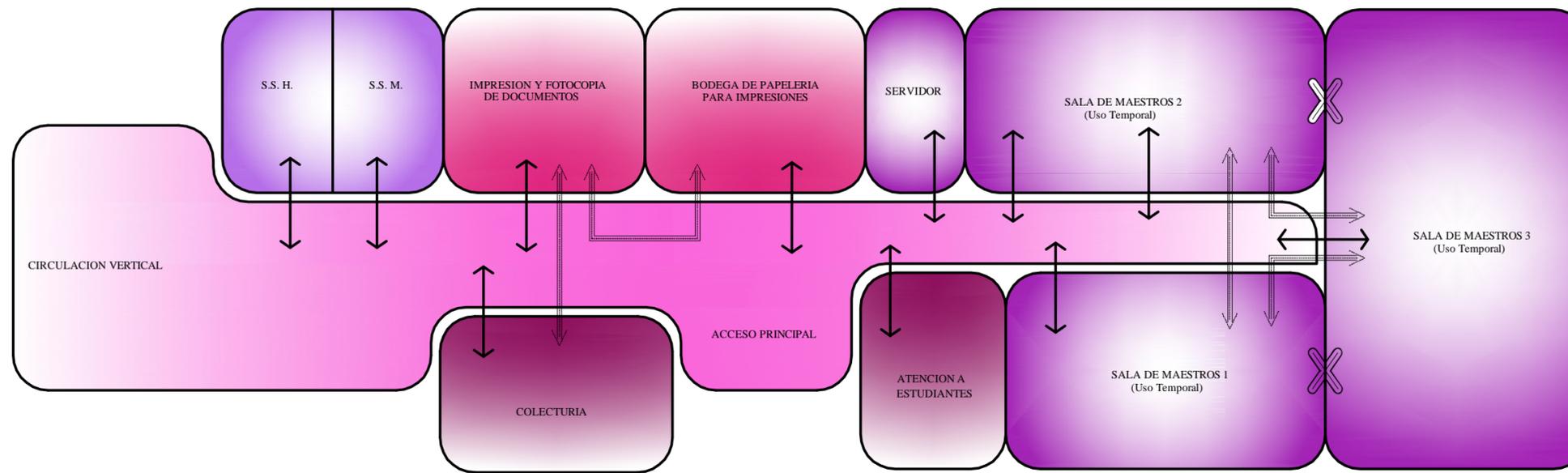
INDICADAS

PLANTAS ARQUITECTONICAS Y SIMBOLOGIA DE RELACION DE ESPACIOS

PLANTAS ARQUITECTONICAS Y SIMBOLOGIA DE RELACION DE ESPACIOS

HOJA No.:

19



RELACION ESPACIAL: ZONA USO MIXTO - NIVEL 1 NPT = 0 +0.00

Observaciones:

- Todas las Relaciones entre espacios son realizadas atra ves del Pasillo central, inclusive el Acceso Principal al Edificio. Ningún espacio tiene acceso directo a otro.
- Las Baterias Sanitarias se encuentran focalizadas a un extremo de la Planta, alejadas de todos los espacios del extremo opuesto.

↕	RELACION DIRECTA
↔	RELACION INDIRECTA
X	RELACION NULA

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

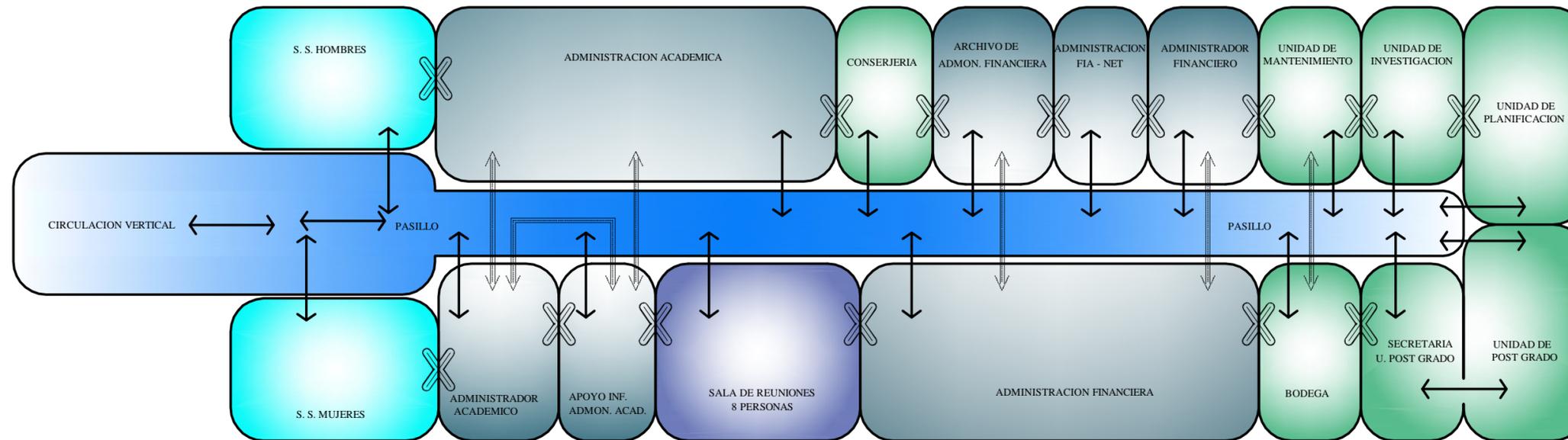
CONTENIDO:

RELACION DE ESPACIOS Y ZONIFICACIONES ACTUALES

NIVEL 1

HOJA No.:

20



RELACION ESPACIAL: ZONA ADMINISTRATIVA - NIVEL 2 NPT = 0 +4.30

↑ ↓	RELACION DIRECTA
↑ ↓	RELACION INDIRECTA
X	RELACION NULA

Observaciones:

- La configuración espacial se mantiene haciendo que las relaciones entre los Jefes de Administración (Academica, Financiera, Post Grados), sean divididas por la presencia del Pasillo central que sirve como acceso a todos los espacios del Nivel.

-Las Baterías Sanitarias se encuentran focalizadas a un extremo de la Planta, alejadas de todos los espacios del extremo opuesto. Faltando además, Sanitarios privados, que puedan ser de uso exclusivo para el Decano y ViceDecano.

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

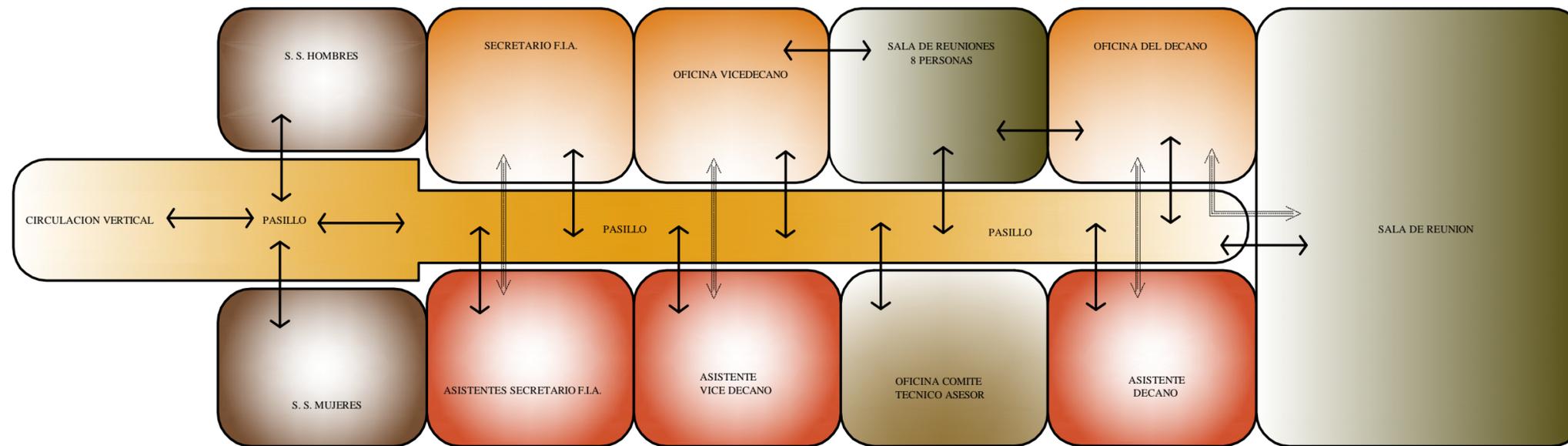
CONTENIDO:

RELACION DE ESPACIOS Y ZONIFICACIONES ACTUALES

NIVEL 2

HOJA No.:

21



RELACION ESPACIAL: ZONA GERENCIAL - NIVEL 3 NPT = 0 +7.80

↑ ↓	RELACION DIRECTA
↑ ↓	RELACION INDIRECTA
X	RELACION NULA

Observaciones:

- Todas las Relaciones entre espacios (con excepción del Decano - Sala de Reuniones Secundaria - ViceDecano) son realizadas atra ves del Pasillo central.
- Esta configuración espacial hace que las relaciones entre los Jefes de Gerencia (Decano, Vice Decano y Secretario de la Facultad), se ven claramente divididas por la presencia del Pasillo central que sirve como acceso a todos los espacios del Nivel.
- Las Baterías Sanitarias se encuentran focalizadas a un extremo de la Planta, alejadas de todos los espacios del extremo opuesto. Faltando además, Sanitarios privados, que puedan ser de uso exclusivo para el Decano y ViceDecano.

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

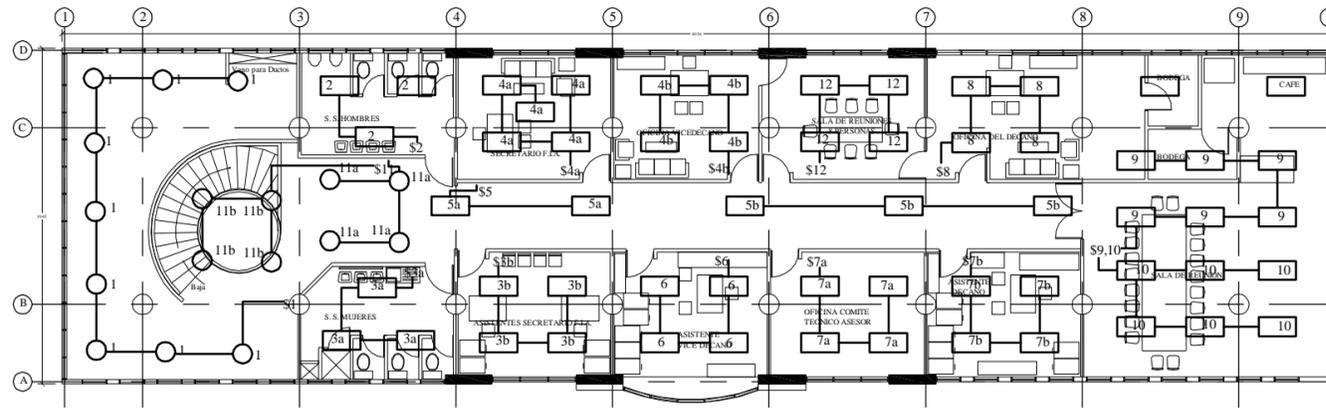
CONTENIDO:

RELACION DE ESPACIOS Y ZONIFICACIONES ACTUALES

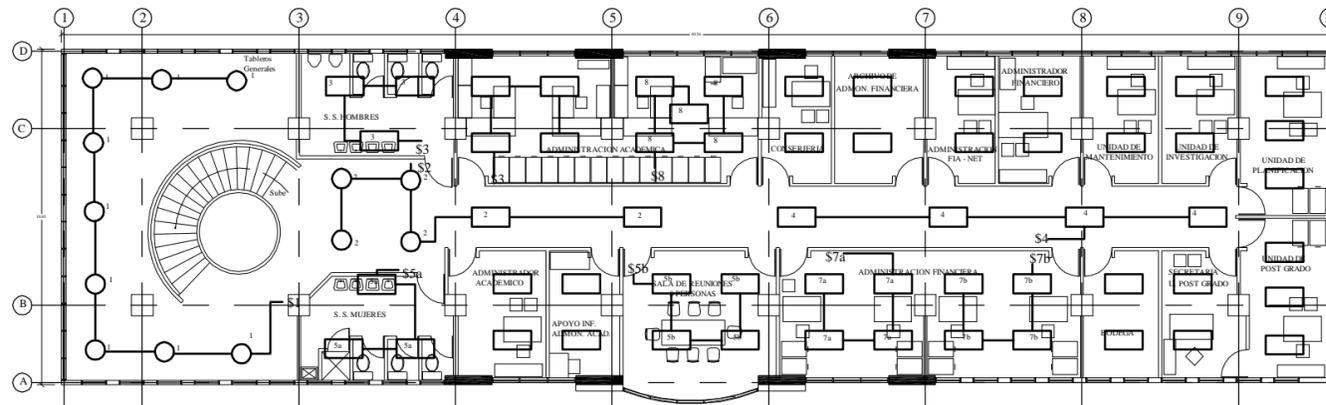
NIVEL 3

HOJA No.:

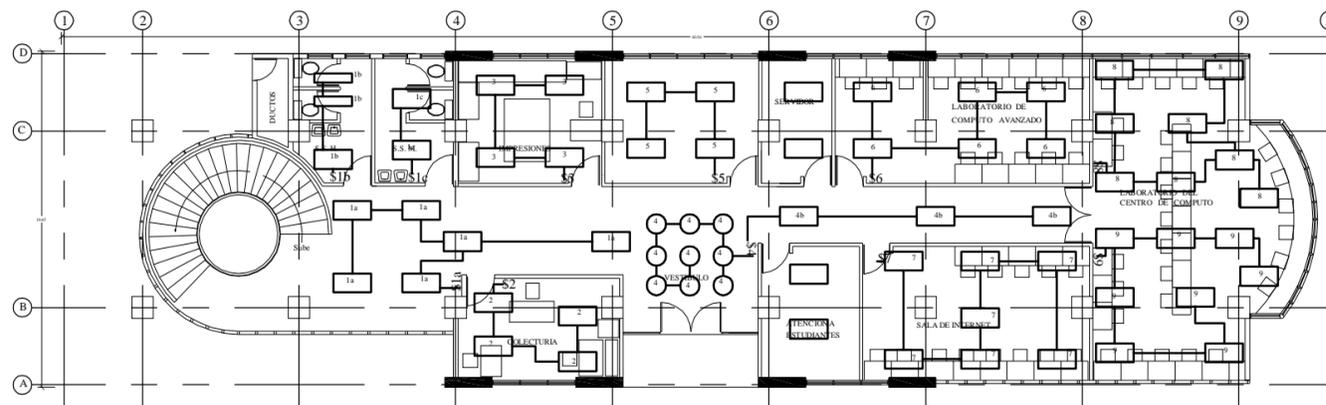
22



PLANTA DE LUMINARIAS NIVEL 3 NPT = 0 +7.80 SIN ESCALA



PLANTA DE LUMINARIAS NIVEL 2 NPT = 0 +4.30 SIN ESCALA



PLANTA DE LUMINARIAS NIVEL 1 NPT = 0 +0.00 SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA DE LUMINARIAS
 NIVELES 1, 2 y 3

HOJA No.: 23

PROGRAMA DE NECESIDADES NIVEL 1							
NECESIDAD	USUARIOS			MOBILIARIO	SUB-ESPACIO	ESPACIO	ZONA
	Empleados	Visitantes	Total				
Realizar reuniones virtuales y videoconferencias	5		5	Computadoras, Muebles para computadoras, sillas, escritorio, pantalla de proyecciones, webcams.	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS	AREAS DE COMPUTO	USO MIXTO
Enseñanza avanzada en Computación e Informatica	1	13	14	Computadoras, Muebles para computadoras, sillas, escritorio, pizarra.	LAB. COMPUTO AVANZADO		
Manejo centralizado de los Sistemas informaticos en la F.I.A.	1	0	1	Computadora central (SERVIDOR)	SERVIDOR	SERVIDOR	
Control de la Red Informatica de la F.I.A.	1	0	1	Escritorio, silla, computadora	OFICINA	ADMINISTRACION F.I.A. - NET	
Elaboracion de documentacion y papeleria necesaria para los procesos administrativos y academicos de la F.I.A.	2	0	2	Mesas, Impresores, Computadoras, sillas.	SALA DE REPRODUCCION	ELABORACION DE DOCUMENTOS	
Control y mantenimiento de las necesidades del Edificio Administrativo	1	0	1	Escritorio, silla, computadora	OFICINA	CONSERJERIA	
Consulta de los estudiantes sobre sus procesos y expedientes academicos	2	0	2	Computadoras, impresores, escritorios, sillas, archivos, estanteria.	OFICINA	ATENCION A ESTUDIANTES	
Pago de los servicios proporcionados por la F.I.A.	2	0	2	Computadoras, mueble para computadora, impresores, escritorios, sillas, archivos, estanteria.	OFICINA	COLECTURIA	
Realizar necesidades fisiologicas	2	0	2	Sanitarios, Lav amanos.	S.S. HOMBRES	SANITARIOS	
Realizar necesidades fisiologicas	2	0	2	Sanitarios, Lav amanos.	S.S. MUJERES		
-	-	-	-	-	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	CIRCULACIONES	

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROGRAMA DE NECESIDADES
NIVEL 1

HOJA No.:

24

PROGRAMA DE NECESIDADES NIVEL 2							
NECESIDAD	USUARIOS			MOBILIARIO	SUB-ESPACIO	ESPACIO	ZONA
	Empleados	Visitantes	Total				
Organizar y planificar las actividades académicas y administrativas de la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE PLANIFICACION	ADMINISTRATIVA
Coordinación y planificación de los procesos de Investigación desarrollados en la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE INVESTIGACION	
Control y seguimiento del mantenimiento en la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	
Coordinación y planificación de los procesos de Trabajo Social en la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE PROYECCION SOCIAL	
Coordinación y planificación de los procesos de Post Grado	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE POST GRADO	
Dar a conocer las Actividades que la Facultad realiza, tanto al interior como al exterior de la UES.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE COMUNICACIONES	
Dar seguimiento a los Acuerdos alcanzados por la Facultad al interior y exterior de la UES, tanto a nivel Nacional como Internacional	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	UNIDAD DE ACUERDOS DE COOPERACION	
Asistir en los procesos de Post Grado, administrar las reuniones y visitas relacionadas con la Unidad	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla, Archivos.	OFICINA	ASISTENTE DE UNIDADES	
Control y planificación de los insumos Financieros de la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla.	OFICINA ADM. FINANCIERO	ADMINISTRACION FINANCIERA	
Asistir en los procesos de control Financiero, reuniones y visitas relacionadas a la Unidad	1	0	1	Escritorios, Computadoras, muebles para computadoras, sillas.	OFICINA ASISTENTES		
Almacenaje de archivos Financieros	-	-	0	Estantería y Archiveros	ARCHIVO		
Reuniones de seguimiento y organización para las diferentes áreas administrativas de la F.I.A.	8	0	8	Mesa de reuniones, sillas, pizarra, proyector.	SALA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES	
Control y Administración de los datos Académicos y estudiantiles de la F.I.A.	1	2	3	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla.	OFICINA ADM. ACADEMICO	ADMINISTRACION ACADEMICA	
Asistir en los procesos de control Académico, reuniones y visitas relacionadas a la Unidad	4	0	4	Escritorios, Computadoras, muebles para computadoras, sillas.	OFICINA ASISTENTES		
Control y almacenaje informático de los insumos Académicos.	2	0	2	Escritorio, Computadora, mueble para computadora, silla.	APOYO INFORMATICO		
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	S.S. HOMBRES	SANITARIOS	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	S.S. MUJERES		
-	-	-	-	-	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	CIRCULACIONES	

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROGRAMA DE NECESIDADES
NIVEL 2

HOJA No.:

25

PROGRAMA DE NECESIDADES NIVEL 3							
NECESIDAD	USUARIOS			MOBILIARIO	SUB-ESPACIO	ESPACIO	ZONA
	Empleados	Visitantes	Total				
Reuniones de seguimiento y organización para las diferentes áreas administrativas, financieras, académicas y para los comités técnicos de la F.I.A.	20	0	20	Mesa de reuniones, sillas, pizarra, proyector.	AREA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES PRINCIPAL	GERENCIAL
Almacenaje y preparación de bebidas (café, té o agua) para los miembros de las juntas.	4	0	4	Mesa, cafetera, oasis para agua.	CAFÉ		
Almacenaje de insumos para la sala de reuniones	-	-	0	Estantería.	BODEGA		
Administración y seguimiento de las actividades administrativas y de control de la F.I.A.	1	3	4	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, sala de recepción.	OFICINA	DECANATO	
Realizar necesidades fisiológicas	1	0	3	Sanitario, Lavamanos.	SANITARIO		
Almacenaje de papelería y archivos propios del	-	-	0	Estantería.	BODEGA		
Asistir en los procesos de control y seguimiento en las actividades, reuniones y visitas relacionadas al Decanato	1	1	2	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, archiveros	OFICINA	ASISTENTE DECANATO	
Administración y seguimiento de las actividades académicas y docentes de la F.I.A.	1	3	4	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora	OFICINA	VICE-DECANATO	
Asistir en los procesos de control y seguimiento en las actividades, reuniones y visitas relacionadas al Vice Decanato	1	1	2	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, archiveros	OFICINA	ASISTENTE V-DECANATO	
Reuniones de seguimiento y organización.	8	0	8	Mesa de reuniones, sillas, pizarra.	AREA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES SECUNDARIA	
Seguimiento de Reuniones, Coordinación de los trabajos entre Escuelas dentro de la F.I.A. y Comités	1	2	3	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora	OFICINA	SECRETARIA F.I.A.	
Asistir en los procesos de control y seguimiento en las actividades, reuniones y visitas relacionadas a la	2	0	2	Escritorio, sillas, computadora, mueble para computadora, archiveros	OFICINA	ASISTENTES SECRETARIA F.I.A.	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	S.S. HOMBRES	SANITARIOS	
Realizar necesidades fisiológicas	3	0	3	Sanitarios, Lavamanos.	S.S. MUJERES		
-	-	-	-	-	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	CIRCULACIONES	

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROGRAMA DE NECESIDADES
NIVEL 3

HOJA No.:

26

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N1 - 01
ZONA:	USO MIXTO				
ESPACIO:	ELABORACION DE DOCUMENTOS				
SUB ESPACIO:	SALA DE REPRODUCCION				
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA	
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Mesas para Duplicadores	4	0.93	3.71	
2	Mesa central para encuadernación	1	1.48	1.48	
3	Prensa de Madera	1	0.48	0.48	
4	Engrapadora de Pedal	1	0.29	0.29	
5	Mueble gavetero	1	0.29	0.29	
6	Mueble para Impresor	1	0.43	0.43	
7	Estanteria Metalica	1	0.38	0.38	
8	Sillas Secretariales	3	0.20	0.60	
9	Escritorio 1	1	0.83	0.83	
10	Escritorio 2	1	0.55	0.55	
11	Escritorio 3	1	0.37	0.37	
AREA DE MOBILIARIO					9.40
CIRCULACIONES				138%	12.96
AREA TOTAL:					22.36

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N1 - 02
ZONA:	USO MIXTO				
ESPACIO:	ATENCION A ESTUDIANTES				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA	
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio 1	1	1.31	1.31	
2	Escritorio 2	1	1.26	1.26	
3	Mesa para Computadora 1	1	0.34	0.34	
4	Mesa para Computadora 2	1	0.56	0.56	
5	Sillas semi Ejecutivas	2	0.30	0.61	
6	Sillas de Visita	4	0.25	1.00	
7	Estanteria	4	0.39	1.54	
8	Archiveros	2	0.35	0.70	
AREA DE MOBILIARIO					7.31
CIRCULACIONES				157%	11.49
AREA TOTAL:					18.80

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N1 - 03
ZONA:	USO MIXTO				
ESPACIO:	COLECTURIA				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA	
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio	2	1.17	2.34	
2	Mueble para computadora	1	0.29	0.29	
3	Mesa Máquina de Escribir	1	0.37	0.37	
4	Sillas Semi ejecutivas	2	0.30	0.61	
5	Archivero	2	0.35	0.70	
6	Estanteria	2	0.39	0.77	
AREA DE MOBILIARIO					5.07
CIRCULACIONES				216%	10.93
AREA TOTAL:					16.00

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N1 - 04
ZONA:	USO MIXTO				
ESPACIO:	AREAS DE COMPUTO				
SUB ESPACIO:	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS				
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA	
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Computadora	1	0.29	0.29	
2	Mesa semi circular para juntas	1	2.92	2.92	
3	Escritorio	1	1.05	1.05	
4	Silla semiejecutiva	6	0.30	1.82	
5	Pantalla de Proyección	1	-	-	
6	Cañon	1	-	-	
7					
8					
9					
AREA DE MOBILIARIO					6.07
CIRCULACIONES				528%	32.08
AREA TOTAL:					38.15

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N1 - 05
ZONA:	USO MIXTO				
ESPACIO:	AREAS DE COMPUTO				
SUB ESPACIO:	CENTRO DE COMPUTO AVANZADO				
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA	
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Mueble para Computadora	15	0.29	4.32	
2	Sillas de visita	15	0.25	3.75	
3	Escritorio	1	1.05	1.05	
4	Silla semiejecutiva	1	0.30	0.30	
5	Archivos	2	0.35	0.70	
6					
7					
8					
9					
10					
AREA DE MOBILIARIO					10.12
CIRCULACIONES				177%	17.93
AREA TOTAL:					28.05

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

DIAGRAMAS TOPOLOGICOS
NIVEL 1

HOJA No.:

27

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
ARO. ELIUD ULISES AYALA
PRESENTAN:
SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:
DIAGRAMAS TOPOLOGICOS
NIVEL 2

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 10	
ZONA:	GERENCIAL					
ESPACIO:	SANITARIOS					
SUB ESPACIO:	SERVICIOS SANITARIOS MUJERES - LOS 3 NIVELES -					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Modulo inodoro	2	1.30	2.60		
2	Modulo lavamanos	2	0.20	0.40		
3	Espejo	1	0.00	0.00		
AREA DE MOBILIARIO					3.00	
CIRCULACIONES				263%	7.88	
AREA TOTAL:					10.88	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 11	
ZONA:	GERENCIAL					
ESPACIO:	SANITARIOS					
SUB ESPACIO:	SERVICIOS SANITARIOS HOMBRES - LOS 3 NIVELES -					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Modulo inodoro	1	1.30	1.30		
2	Modulo lavamanos	2	0.20	0.40		
3	Modulo de mingitorios	1	0.40	0.40		
4	Espejo	1	0.00	0.00		
AREA DE MOBILIARIO					2.10	
CIRCULACIONES				418%	8.78	
AREA TOTAL:					10.88	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 01	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	OFICINA TIPO 1 (Administración Académica, Administración Financiera, Unidad de Mantenimiento, Unidad de Investigación, Unidad de Planificación, Unidad de Postgrado y Unidad de Trabajo Social).					
SUB ESPACIO:	OFICINA					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Escritorio semi ejecutivo	1	1.16	1.16		
2	Sillas Ejecutiva	1	0.44	0.44		
3	Sillas para vistas	2	0.25	0.50		
4	Mueble para computadora	1	0.29	0.29		
5	Archiveros	2	0.35	0.70		
6	Librera baja	1	0.40	0.40		
7	Librera alta	1	0.18	0.18		
AREA DE MOBILIARIO					3.67	
CIRCULACIONES				154%	5.64	
AREA TOTAL:					9.31	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 02	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	OFICINA TIPO 2 (Asistente de Post grado, Administración FIA-NET, Apoyo Informatico para admon. academica)					
SUB ESPACIO:	OFICINA					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Escritorio semi ejecutivo	1	0.94	0.94		
2	Sillas semi Ejecutiva	1	0.30	0.30		
3	Sillas para vistas	2	0.25	0.50		
4	Mueble para computadora	1	0.29	0.29		
5	Mesa para Impresor	1	0.32	0.32		
6	Archiveros	3	0.35	1.05		
7	Librera baja	1	0.40	0.40		
AREA DE MOBILIARIO					3.79	
CIRCULACIONES				145%	5.52	
AREA TOTAL:					9.31	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 03	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	ADMINISTRACION ACADEMICA					
SUB ESPACIO:	OFICINA ASISTENTES					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Escritorio semi ejecutivo	4	1.25	4.99		
2	Mueble para computadora	4	0.54	2.16		
3	Mesa Máquina de Escribir	2	0.40	0.80		
3	Mueble para Impresor	1	0.79	0.79		
4	Estanteria Metálica	4	0.39	1.54		
5	Archiveros	19	0.35	6.65		
6	Sillas semi ejecutiva	4	0.30	1.21		
7	Sillas secretarial	4	0.20	0.80		
8	Sillas para vistas	8	0.25	1.00		
9	Oasis	1	0.12	0.98		
AREA DE MOBILIARIO					20.92	
CIRCULACIONES				180%	37.66	
AREA TOTAL:					58.58	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 04	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	ADMINISTRACION FINANCIERA					
SUB ESPACIO:	OFICINA ASISTENTES					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Escritorio semi ejecutivo	4	1.15	4.58		
2	Mueble para computadora	4	0.54	2.16		
3	Archiveros	8	0.36	2.88		
4	Sillas semi ejecutiva	4	0.30	1.21		
5	Sillas para vistas	8	0.25	1.00		
6	Oasis	1	0.12	0.98		
7	Fotocopiadora	1	0.42	3.36		
8	Librera Baja	1	0.40	3.20		
9	Librera Alta	1	0.33	1.32		
10	Mesa para Impresor	1	0.44	3.49		
11	Mesa adicional para Computadora	1	0.68	2.74		
AREA DE MOBILIARIO					26.93	
CIRCULACIONES				83%	22.36	
AREA TOTAL:					49.29	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 05	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	ADMINISTRACION FINANCIERA / ADMINISTRACION ACADEMICA					
SUB ESPACIO:	ARCHIVOS					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Estanteria	1	5.00	5.00		
AREA DE MOBILIARIO					5.00	
CIRCULACIONES				145%	7.25	
AREA TOTAL:					12.25	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 06	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	CONSERJERIA					
SUB ESPACIO:	OFICINA					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Escritorio semi ejecutivo	1	1.05	1.05		
2	Sillas semi ejecutiva	1	0.54	0.54		
3	Sillas para vistas	2	0.36	0.72		
4	Librera alta	1	1.20	1.20		
AREA DE MOBILIARIO					3.51	
CIRCULACIONES				111%	3.91	
AREA TOTAL:					7.42	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N2 - 07	
ZONA:	ADMINISTRATIVA					
ESPACIO:	BODEGA / SERVIDOR					
SUB ESPACIO:	BODEGA GENERAL / SERVIDOR FIA-NET					
MOBILIARIO Y EQUIPO				ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)		
1	Estanteria	1	5.13	5.13		
AREA DE MOBILIARIO					5.13	
CIRCULACIONES				89%	4.55	
AREA TOTAL:					9.68	

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 01
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	SALA DE REUNIONES PRINCIPAL				
SUB ESPACIO:					
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
AREA DE REUNIONES					
1	Mesa de reunión para 14 personas	1	4.50	4.50	
2	Sillas semi Ejecutivas	15	0.30	4.54	
3	Sillas de Vista	10	0.25	2.50	
4	Mueble tipo Credenza	1	0.80	0.80	
5	Mueble para computadora	1	0.29	0.29	
6	Mueble anexo para computadora	1	1.28	1.28	
AREA DE CAFÉ Y BODEGA					
7	Mueble tipo barra	1	1.00	1.00	
8	Mueble tipo pantrie	1	0.77	0.77	
9	Mesa desayunadora	1	0.63	0.63	
10	Sillas de Vista	4	0.25	1.00	
11	Refrigerador	1	0.41	0.41	
12	Estanteria pequeña para bodega	1	1.80	1.80	
AREA DE MOBILIARIO			19.52		
CIRCULACIONES			236%	45.97	
AREA TOTAL:			65.49		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 02
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	SALA DE REUNIONES SECUNDARIA				
SUB ESPACIO:	AREA DE REUNIONES				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Mesa de reuniones para 10 personas	1	3.29	3.29	
2	Sillas semi Ejecutivas	10	0.30	3.03	
3	Sillas de Vista	5	0.25	1.25	
4	Mueble tipo Credenza	1	0.80	0.80	
5	Mesita para Café	1	0.36	0.36	
AREA DE MOBILIARIO			8.72		
CIRCULACIONES			245%	21.40	
AREA TOTAL:			30.12		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 03
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	DECANATO				
SUB ESPACIO:					
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
OFICINA					
1	Escritorio Ejecutivo	1	1.62	1.62	
2	Silla Ejecutiva	1	0.44	0.44	
3	Sillas de visita	2	0.25	0.50	
4	Mueble para computadora	1	1.83	1.83	
5	Mesa para Impresor	1	0.34	0.34	
6	Librera alta	1	0.18	0.18	
7	Librera baja	1	0.40	0.40	
8	Sofá de 3 asientos	1	1.89	1.89	
9	Sofá de 2 asientos	1	1.35	1.35	
SANITARIO					
10	Inodoro	1	1.30	1.30	
11	Lavamanos	1	0.40	0.40	
BODEGA					
12	Estanteria	1	2.60	2.60	
AREA DE MOBILIARIO			12.85		
CIRCULACIONES			198%	25.45	
AREA TOTAL:			38.30		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 04
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	ASISTENTE DECANO				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio semi ejecutivo	1	1.25	1.25	
2	Sillas Semi Ejecutiva	1	0.30	0.30	
3	Sillas Secretarial	2	0.20	0.40	
4	Mesa Telefax	1	0.31	0.31	
5	Mesa Impresora + Máquina de Escribir	1	1.00	1.00	
6	Librera baja	1	0.45	0.45	
7	Escritorio para Computadora	1	0.86	0.86	
8	Archiveros	8	0.35	2.80	
AREA DE MOBILIARIO			7.38		
CIRCULACIONES			174%	12.86	
AREA TOTAL:			20.24		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 05
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	VICE DECANATO				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio Ejecutivo	1	1.32	1.32	
2	Silla Ejecutiva	1	0.44	0.44	
3	Sillas de visita	2	0.25	0.50	
4	Mueble para computadora	1	1.83	1.83	
5	Librera alta	1	0.18	0.18	
6	Librera baja	1	0.40	0.40	
7	Sofá de 2 asientos	1	1.35	1.35	
AREA DE MOBILIARIO			6.01		
CIRCULACIONES			268%	16.14	
AREA TOTAL:			22.15		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 06
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	ASISTENTE VICE DECANO				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio semi ejecutivo + Retorno	1	1.98	1.98	
2	Silla Semi Ejecutiva	1	0.30	0.30	
3	Sillas de Visita	2	0.25	0.50	
4	Mesa Telefax	1	0.31	0.31	
5	Mesa Máquina de Escribir	1	0.48	0.48	
6	Librera baja (cerrada)	1	0.63	0.63	
7	Librera baja (abierta)	1	0.40	0.40	
8	Librera alta	1	0.38	0.38	
9	Mueble para Computadora	1	0.32	0.32	
10	Archiveros	6	0.35	2.10	
AREA DE MOBILIARIO			7.40		
CIRCULACIONES			163%	12.06	
AREA TOTAL:			19.46		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 07
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	SECRETARIO FACULTAD DE INGENIERIA Y AQUITECTURA				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio Ejecutivo	1	1.32	1.32	
2	Silla Ejecutiva	1	0.44	0.44	
3	Sillas de visita	2	0.25	0.50	
4	Mueble para computadora	1	1.83	1.83	
5	Archiveros	2	0.35	0.70	
6	Librera 1	1	0.62	0.62	
7	Librera 2	1	0.40	0.40	
8	Librera 3	1	0.40	0.40	
9	Librera 4	1	0.32	0.32	
10	Librera 5	1	0.18	0.18	
AREA DE MOBILIARIO			6.70		
CIRCULACIONES			165%	11.05	
AREA TOTAL:			17.75		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 08
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	ASISTENTES SECRETARIO DE FACULTAD				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Escritorio semi ejecutivo	2	1.17	2.34	
2	Silla Semi Ejecutiva	2	0.30	0.61	
3	Sillas Secretarial	3	0.20	0.60	
4	Mesa Máquina de Escribir	1	0.36	0.36	
5	Mesa para computadora	2	0.72	1.44	
6	Archivos	4	0.36	1.44	
7	Librera pequeña	1	0.39	0.39	
8	Librera Alta	1	0.18	0.18	
AREA DE MOBILIARIO			7.36		
CIRCULACIONES			238%	17.54	
AREA TOTAL:			24.89		

DIAGRAMA TOPOLOGICO					F - N3 - 09
ZONA:	GERENCIAL				
ESPACIO:	SALA DE COMITÉ TECNICO				
SUB ESPACIO:	OFICINA				
MOBILIARIO Y EQUIPO			ESQUEMA		
No.	ELEMENTO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (m2)	AREA SUBTOTAL (m2)	
1	Mesa de reuniones para 8 personas	1	2.46	2.46	
2	Sillas semi Ejecutivas	8	0.30	2.42	
3	Mueble tipo Credenza	1	0.80	0.80	
4	Librera alta	1	0.18	0.18	
5	Mesita para Café	1	0.36	0.36	
AREA DE MOBILIARIO			6.22		
CIRCULACIONES			213%	13.22	
AREA TOTAL:			19.44		

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 DIAGRAMAS TOPOLOGICOS
 NIVEL 3



PROGRAMA ARQUITECTONICO NIVEL 1																
ZONA	SUB ZONA	ESPACIO	CODIGO DE FICHA	SUB-ESPACIO	USUARIOS			MOBILIARIO y EQUIPO		ILUMINACIÓN		VENTILACION		AREAS CONSTRUCTIVAS (APROX.)		
					Empleados	Visitantes	Total	Cant.	Descripción	Natural	Artificial	Natural	Artificial	SUB-ESPACIO (m²)	ESPACIO (m²)	ZONA (m²)
	COMPUTO	AREAS DE COMPUTO	F - N1 - 05	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS	1	24	25	1	Computadora	X	X	X	X	38.15	66.20	
								1	Mesa semi circular para juntas							
								1	Escritorio							
								6	Silla semiejecutiva							
								1	Pantalla de Proyección							
								1	Cañon							
			F - N1 - 06	LAB. COMPUTO AVANZADO	1	14	15	15	Mueble para Computadora	X	X	X	X	28.05		
								15	Sillas de visita							
								1	Escritorio							
								1	Silla semiejecutiva							
	2	Archivos														
	MANTENIMIENTO	CONSERJERIA	F - N2 - 06	OFICINA	1	0	1	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	7.50	7.50	
								1	Sillas semi ejecutiva							
								2	Sillas para visitas							
		1						Librera alta								
	BODEGA GENERAL	F - N2 - 07	BODEGA	-	-	0	1	Estanteria general	X	X	X	X	9.60	9.60		
	ADMINISTRADOR F.I.A.- NET	F - N2 - 02	OFICINA	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	9.50	9.50		
							1	Sillas semi Ejecutiva								
							2	Sillas para visitas								
							1	Mueble para computadora								
							1	Mesa para Impresor								
							3	Archiveros								
	1	Librera baja														
	SERVIDOR	F - N2 - 07	SERVIDOR	1	0	1	-	-	X	X	X	X	9.60	9.60		

USO MIXTO

APOYO ADMINISTRATIVO		ELABORACION DE DOCUMENTOS		ATENCION A ESTUDIANTES		COLECTURIA		SERVICIO		CIRCULACIONES				
SERVIDOR	F - N2 - 07	SERVIDOR	1	0	1	-	-	X	X	X	X	9.60	9.60	
F - N1 - 01	SALA DE REPRODUCCION	2	0	2	4	Mesas para Duplicadores	X	X	X	X	22.50	32.10		
		1	Mesa central para encuadernación											
		1	Prensa de Madera											
		1	Engrapadora de Pedal											
		1	Mueble gavetero											
		1	Mueble para Impresor											
		1	Estanteria Metalica											
		3	Sillas Secretariales											
		1	Escritorio 1											
		1	Escritorio 2											
F - N2 - 07	BODEGA PAPELERIA Y DOCUMENTOS	-	-	0	1	Estanteria general	X	X	X	X	9.60			
F - N1 - 02	OFICINA	2	0	2	1	Escritorio 1	X	X	X	X	18.80	18.80		
		1	Escritorio 2											
		1	Mesa para Computadora 1											
		1	Mesa para Computadora 2											
		2	Sillas semi Ejecutivas											
		4	Sillas de Visita											
		4	Estanteria											
		2	Archiveros											
F - N1 - 03	OFICINA	2	0	2	2	Escritorio	X	X	X	X	16.00	16.00		
		1	Mueble para computadora											
		1	Mesa Máquina de Escribir											
		2	Sillas Semi ejecutivas											
		2	Archivero											
		2	Estanteria											
F - N3 - 10	HOMBRES	3	0	3	2	Modulo inodoro	X	X	X	X	11.00	22.00		
		2	Modulo lavamanos											
		1	Espejo											
		F - N3 - 11	MUJERES	3	0	3							1	Modulo inodoro
				2	Modulo lavamanos									
1	Modulo de mingitorios													
1	Espejo													
		PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	-	-	-		X	X	X	X	199.94	199.94		

391.24

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:
PROGRAMA ARQUITECTONICO
NIVEL 1

HOJA No.: 30 - B

PROGRAMA ARQUITECTONICO NIVEL 2																	
ZONA	ESPACIO	ESPACIO	CODIGO DE FICHA	SUB-ESPACIO	USUARIOS			MOBILIARIO y EQUIPO		ILUMINACIÓN		VENTILACION		AREAS CONSTRUCTIVAS (APROX.)			
					Empleados	Visitantes	Total	Cant.	Descripción	Natural	Artificial	Natural	Artificial	SUB-ESPACIO (m²)	ESPACIO (m²)	ZONA (m²)	
UNIDADES DE APOYO		UNIDAD DE PLANIFICACION	F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	9.50	9.50		
								1	Sillas Ejecutiva								
								2	Sillas para visitas								
								1	Mueble para computadora								
								2	Archiveros								
								1	Librera baja								
								1	Librera alta								
		UNIDAD DE INVESTIGACION	F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	9.50	9.50		
								1	Sillas Ejecutiva								
								2	Sillas para visitas								
								1	Mueble para computadora								
								2	Archiveros								
								1	Librera baja								
								1	Librera alta								
		UNIDAD DE MANTENIMIENTO	F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	9.50	9.50		
								1	Sillas Ejecutiva								
								2	Sillas para visitas								
								1	Mueble para computadora								
								2	Archiveros								
								1	Librera baja								
								1	Librera alta								
		UNIDAD DE PROYECCION SOCIAL	F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	9.50	9.50		
								1	Sillas Ejecutiva								
								2	Sillas para visitas								
1	Mueble para computadora																
2	Archiveros																
1	Librera baja																
1	Librera alta																
UNIDAD DE POST GRADO	F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo	X	X	X	X	9.50	9.50				
						1	Sillas Ejecutiva										
						2	Sillas para visitas										
						1	Mueble para computadora										
						2	Archiveros										
						1	Librera baja										
						1	Librera alta										
UNIDAD DE ACCIONES							1	Escritorio semi ejecutivo									
							1	Sillas Ejecutiva									
							2	Sillas para visitas									

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROGRAMA ARQUITECTONICO
NIVEL 2

HOJA No.:

31- A

ADMINISTRATIVA

UNIDAD COMUNICA	UNIDAD DE ACUERDOS DE COOPERACION	ASISTENTE DE UNIDADES	SALA DE REUNIONES SECUNDARIA	ADMINISTRACION FINANCIERA							
F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1 Mueble para computadora	X	X	X	X	9.50	9.50
					2 Archiveros						
					1 Librera baja						
					1 Librera alta						
F - N2 - 01	OFICINA	1	2	3	1 Escritorio semi ejecutivo						
					1 Sillas Ejecutiva						
					2 Sillas para visitas						
					1 Mueble para computadora	X	X	X	X	9.50	9.50
					2 Archiveros						
					1 Librera baja						
					1 Librera alta						
F - N2 - 02	OFICINA	1	2	3	1 Escritorio semi ejecutivo						
					1 Sillas semi Ejecutiva						
					2 Sillas para visitas						
					1 Mueble para computadora	X	X	X	X	9.50	9.50
					1 Mesa para Impresor						
					3 Archiveros						
					1 Librera baja						
F - N3 - 02	AREA DE REUNIONES	10	0	10	1 Mesa de Reunion (10 personas)						
					10 Sillas semi Ejecutivas						
					5 Sillas de Visita	X	X	X	X	30.00	30.00
					1 Mueble tipo Credenza						
					1 Mesita para Café						
F - N2 - 01	OFICINA ADM. FINANCIERO	1	2	3	1 Escritorio semi ejecutivo						
					1 Sillas Ejecutiva						
					2 Sillas para visitas						
					1 Mueble para computadora	X	X	X	X	9.50	
					2 Archiveros						
					1 Librera baja						
					1 Librera alta						
F - N2 - 04	OFICINA ASISTENTES	1	0	1	4 Escritorio semi ejecutivo						
					4 Mueble para computadora						
					8 Archiveros						
					4 Sillas semi ejecutiva						
					8 Sillas para visitas						
					1 Oasis	X	X	X	X	49.30	
					1 Fotocopiadora						
					1 Librera Baja						
					1 Librera Alta						

489.24

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROGRAMA ARQUITECTONICO
NIVEL 2

HOJA No.:

31- B

JEFATURAS ADMINISTRATIVAS	ADMINISTRACION ACADEMICA	F - N2 - 05	ARCHIVO FINANCIERO	-	-	0	1	Mesa para Impresor									
							1	Mesa adicional para Computadora									
								1	Estanteria general	X	X	X	X	12.25			
		F - N2 - 01	OFICINA ADM. ACADEMICO	1	2	3	1	Escritorio semi ejecutivo									
								1	Sillas Ejecutiva								
								2	Sillas para visitas								
								1	Mueble para computadora	X	X	X	X	9.50			
								2	Archiveros								
								1	Librera baja								
								1	Librera alta								
		F - N2 - 03	OFICINA ASISTENTES	4	0	4	4	Escritorio semi ejecutivo									
								4	Mueble para computadora								
								2	Mesa Máquina de Escribir								
						1	Mueble para Impresor										
						4	Estanteria Metálica	X	X	X	X	59.00					
						19	Archiveros										
						4	Sillas semi ejecutiva										
						4	Sillas secretarial										
						8	Sillas para visitas										
						1	Oasis										
F - N2 - 05	ARCHIVO ACADEMICO	-	-	0	1	Estanteria general	X	X	X	X	12.25						
F - N2 - 02	APOYO INFORMATICO	2	0	2	1	Escritorio semi ejecutivo											
						1	Sillas semi Ejecutiva										
						2	Sillas para visitas										
						1	Mueble para computadora	X	X	X	X	9.50					
						1	Mesa para Impresor										
						3	Archiveros										
						1	Librera baja										
F - N3 - 10	HOMBRES	3	0	3	2	Modulo inodoro											
						2	Modulo lavamanos	X	X	X	X	11.00					
						1	Espejo										
F - N3 - 11	MUJERES	3	0	3	1	Modulo inodoro											
						2	Modulo lavamanos	X	X	X	X	11.00					
						1	Modulo de mingitorios										
						1	Espejo										
CIRCULACIONES	PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	-	-	-				X	X	X	X	199.94					
													90.25				
															22.00		
															199.94		

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:
PROGRAMA ARQUITECTONICO
NIVEL 2

PROGRAMA ARQUITECTONICO NIVEL 3																													
ZONA	ESPACIO	ESPACIO	CODIGO DE FICHA	SUB-ESPACIO	USUARIOS			MOBILIARIO y EQUIPO		ILUMINACIÓN		VENTILACION		AREAS CONSTRUCTIVAS (APROX.)															
					Empleados	Visitantes	Total	Cant.	Descripción	Natural	Artificial	Natural	Artificial	SUB-ESPACIO (m²)	ESPACIO (m²)	ZONA (m²)													
I A L	REUNIONES	SALA DE REUNIONES PRINCIPAL	F - N3 - 01	AREA DE REUNIONES	22	0	22	1	Mesa de Reunión (14 personas)	x	x	x	x	46.70	65.50														
								15	Sillas semi Ejecutivas																				
								10	Sillas de Visita																				
								1	Mueble tipo Credenza																				
								1	Mueble para Computadora																				
								1	Escritorio anexo p/ Computadora																				
				CAFÉ	4	0	4	1	Mueble tipo barra	x	x	x	x	12.80															
								1	Mueble tipo pantrie																				
								1	Mesa desayunadora																				
								4	Sillas de Visita																				
	BODEGA	-	-	-																									
	SALA DE REUNIONES SECUNDARIA	F - N3 - 02	AREA DE REUNIONES	10	0	10	1	Mesa de Reunión (10 personas)	x	x	x	x	30.00	30.00															
							10	Sillas semi Ejecutivas																					
							5	Sillas de Visita																					
							1	Mueble tipo Credenza																					
							1	Mesita para Café																					
							GERENCIAS F. I.A.	VICE DECANATO							F - N3 - 03			OFICINA	1	3	4	1	Escritorio Ejecutivo	x	x	x	x	25.50	38.30
																						1	Silla Ejecutiva						
																						2	Sillas de visita						
																						1	Mueble para computadora						
1																Mesa para Impresor													
1	Librera alta																												
1	Librera baja																												
1	Sofá de 3 asientos																												
1	Sofá de 2 asientos																												
SANITARIO	1	0	1	1	Inodoro	x			x	x	x	5.00																	
				1	Lavamanos																								
BODEGA	-	-	0																										
VICE DECANATO	F - N3 - 05	OFICINA	1	3	4	1	Escritorio Ejecutivo	x	x	x	x	22.20	22.20																
						1	Silla Ejecutiva																						
						2	Sillas de visita																						
						1	Mueble para computadora																						
						1	Librera alta																						
						1	Librera baja																						
						1	Sofá de 2 asientos																						
						Escritorio Ejecutivo	1																						
																									1	Silla Ejecutiva			

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

PROGRAMA ARQUITECTONICO
NIVEL 3

HOJA No.:

32 - A

GERENC

ASISTENTES F.I.A.	SECRETARIA F.I.A.	F - N3 - 07	OFICINA	1	2	3	2 Sillas de visita 1 Mueble para computadora 2 Archiveros 1 Libreria 1 1 Libreria 2 1 Libreria 3 1 Libreria 4 1 Libreria 5	x	x	x	x	18.00	18.00																			
	ASISTENTE DECANATO	F - N3 - 04	OFICINA	1	1	2	1 Escritorio semi ejecutivo 1 Sillas Semi Ejecutiva 2 Sillas Secretarial 1 Mesa Telefax 1 Mesa Impresora + Máquina de Escribir 1 Libreria baja 1 Escritorio para Computadora 8 Archiveros	x	x	x	x	20.30	20.30																			
							ASISTENTE VICE DECANATO	F - N3 - 06	OFICINA	1	1	2	1 Escritorio semi ejecutivo + Retorno 1 Silla Semi Ejecutiva 2 Sillas de Visita 1 Mesa Telefax 1 Mesa Máquina de Escribir 1 Libreria baja (cerrada) 1 Libreria baja (abierto) 1 Libreria alta 1 Mueble para Computadora 6 Archiveros	x	x	x	x	19.50	19.50													
													ASISTENTES SECRETARIA F.I.A.	F - N3 - 08	OFICINA	2	0	2	2 Escritorio semi ejecutivo 2 Silla Semi Ejecutiva 3 Sillas Secretarial 1 Mesa Maquina de Escribir 2 Mesa para computadora 4 Archivos 1 Libreria pequeña 1 Libreria Alta	x	x	x	x	25.00	25.00							
																			SERVICIO	SANITARIOS	F - N3 - 10	HOMBRES	3	0	3	2 Modulo inodoro 2 Modulo lavamanos 1 Espejo	x	x	x	x	11.00	22.00
																					F - N3 - 11	MUJERES	3	0	3	1 Modulo inodoro 2 Modulo lavamanos 1 Modulo de mingitorios 1 Espejo	x	x	x	x	11.00	
													CIRCULACIONES			PASILLOS, GRADAS Y VESTIBULOS	-	-	-		x	x	x	x	199.94	199.94						

460.74

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

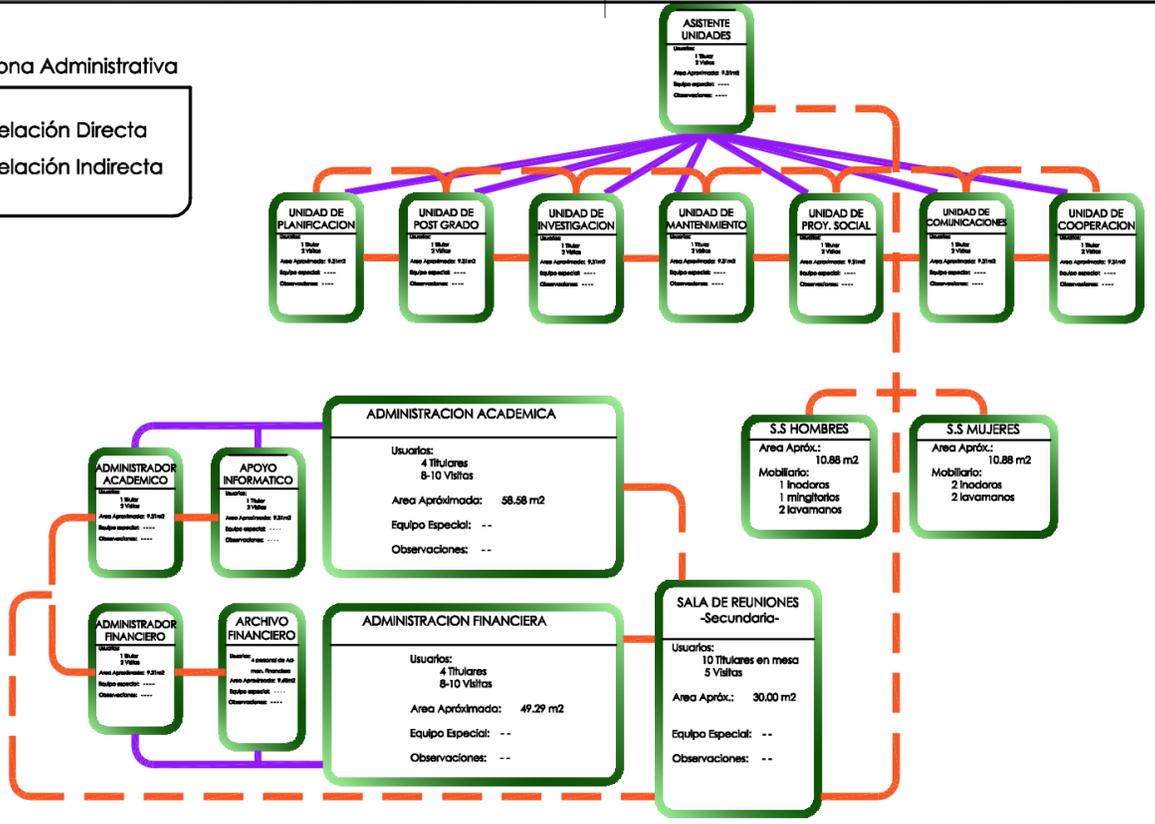
ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:
PROGRAMA ARQUITECTONICO
NIVEL 3

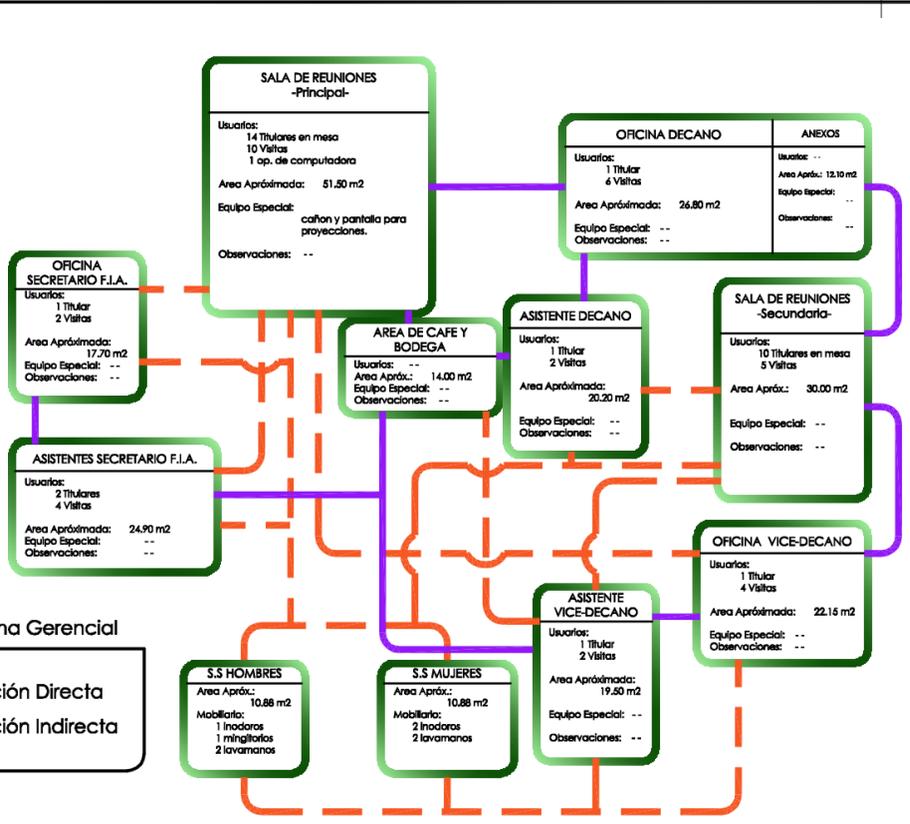
HOJA No.: 32 - B



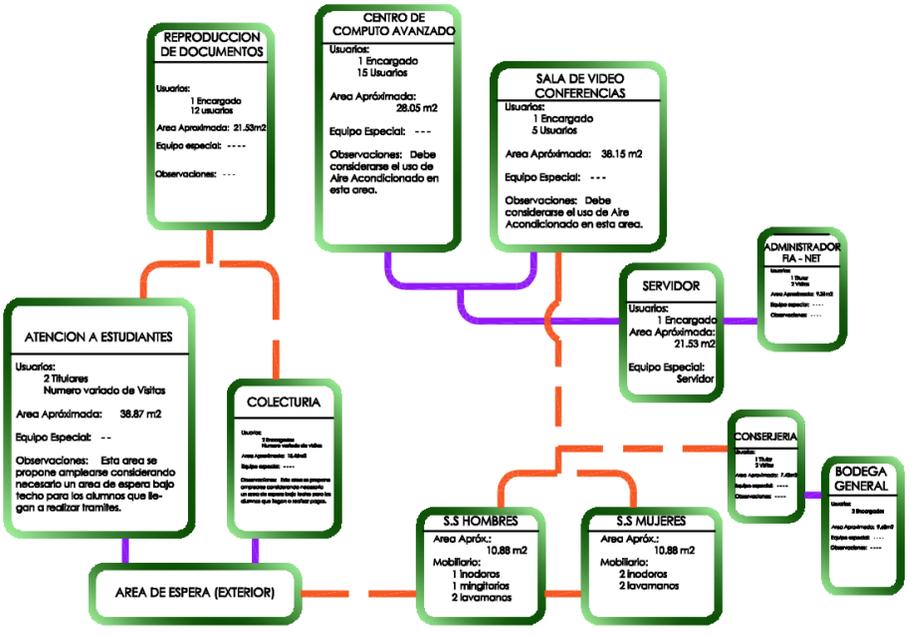
Nivel 2: Zona Administrativa

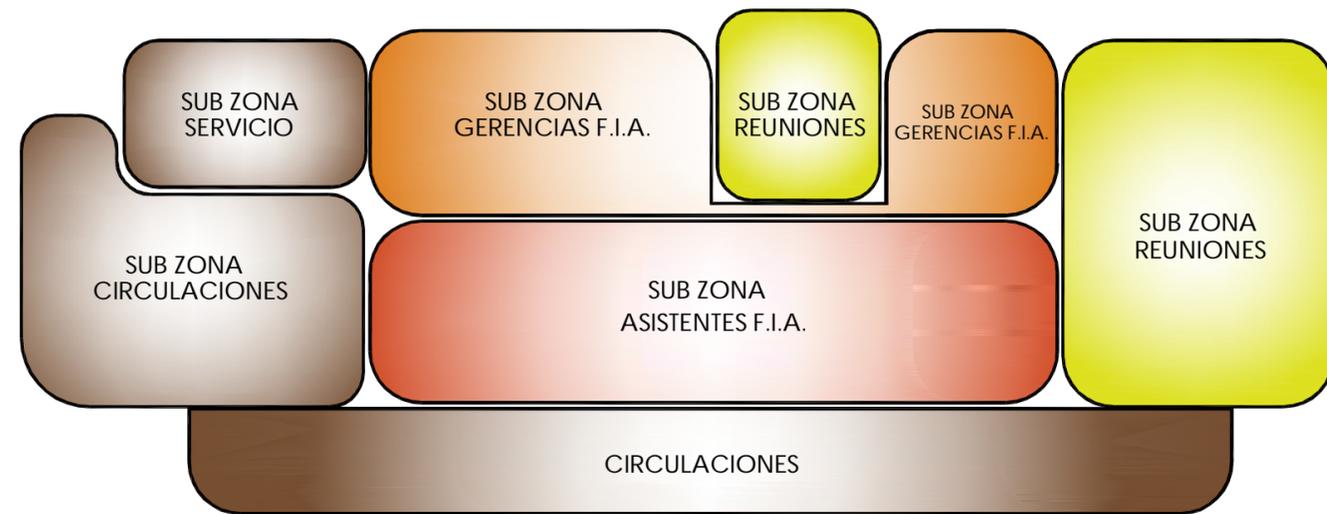


Nivel 3: Zona Gerencial

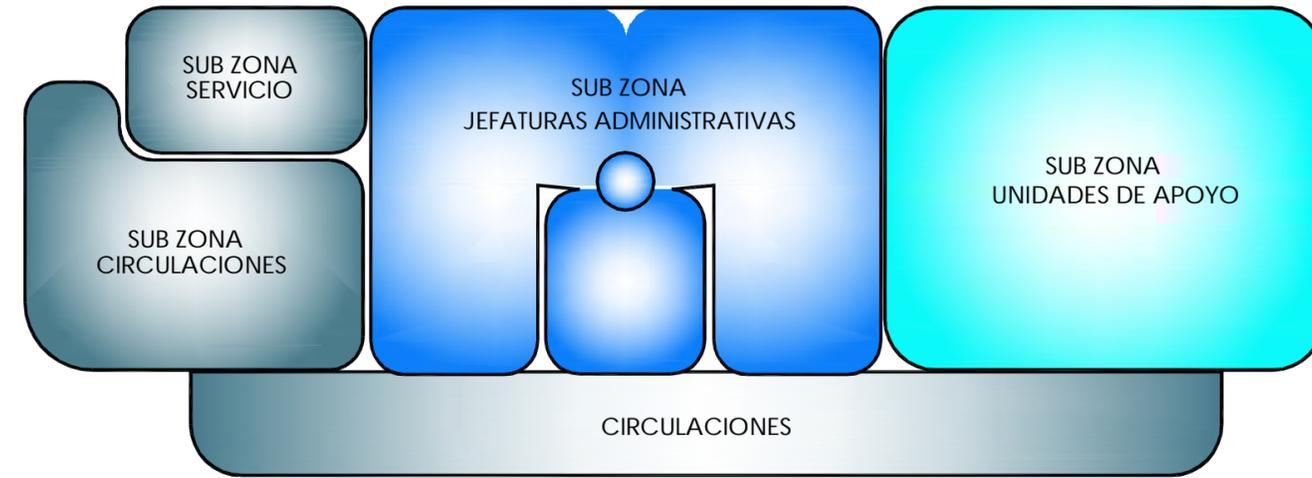


Nivel 1: Uso Mixto





ZONA GERENCIAL



ZONA ADMINISTRATIVA



ZONA DE USO MIXTO

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

SIN ESCALA

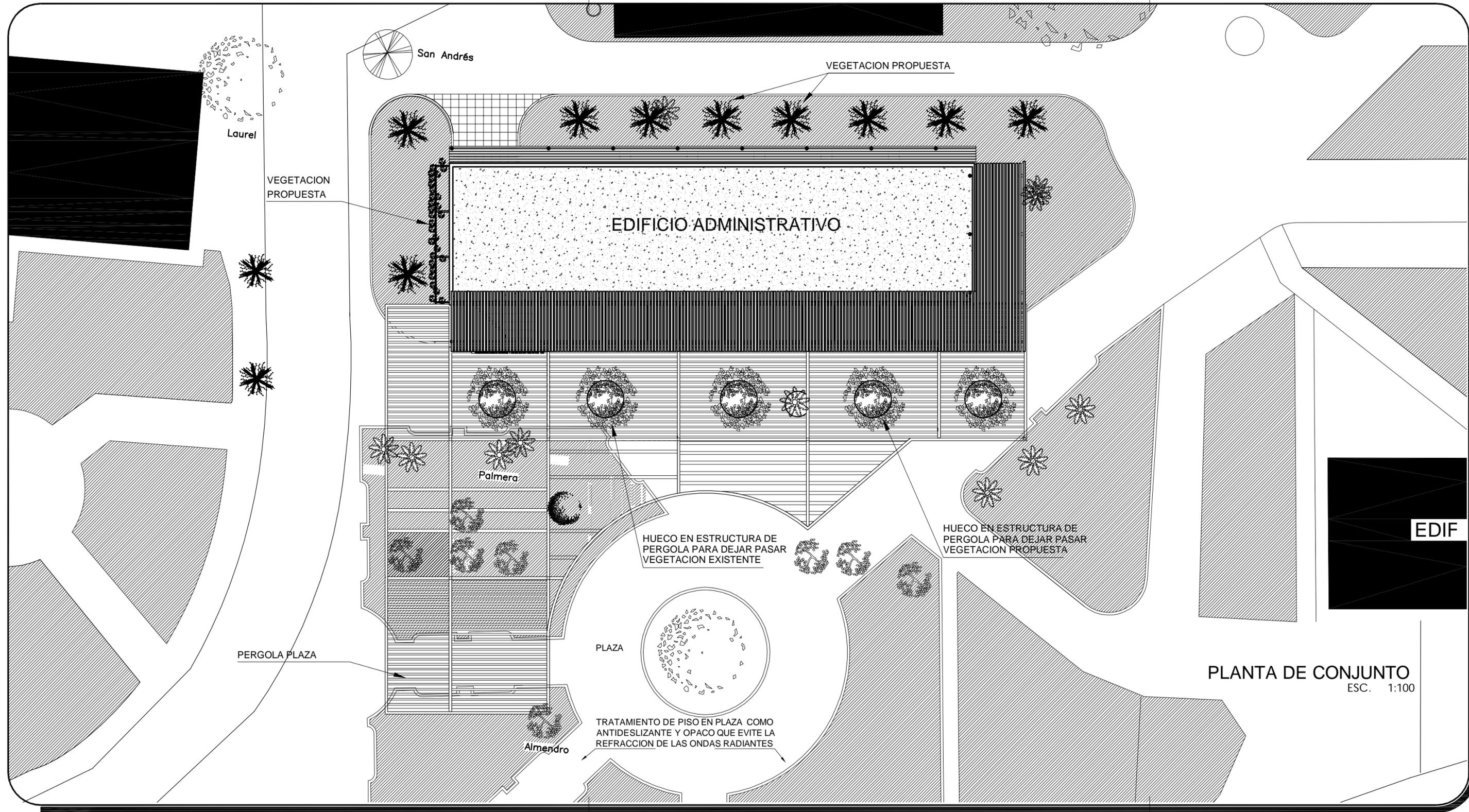
CONTENIDO:

PLANTA ARQUITECTONICA
PROPUESTA

NIVEL 1

HOJA No.:

34



PLANTA DE CONJUNTO
ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



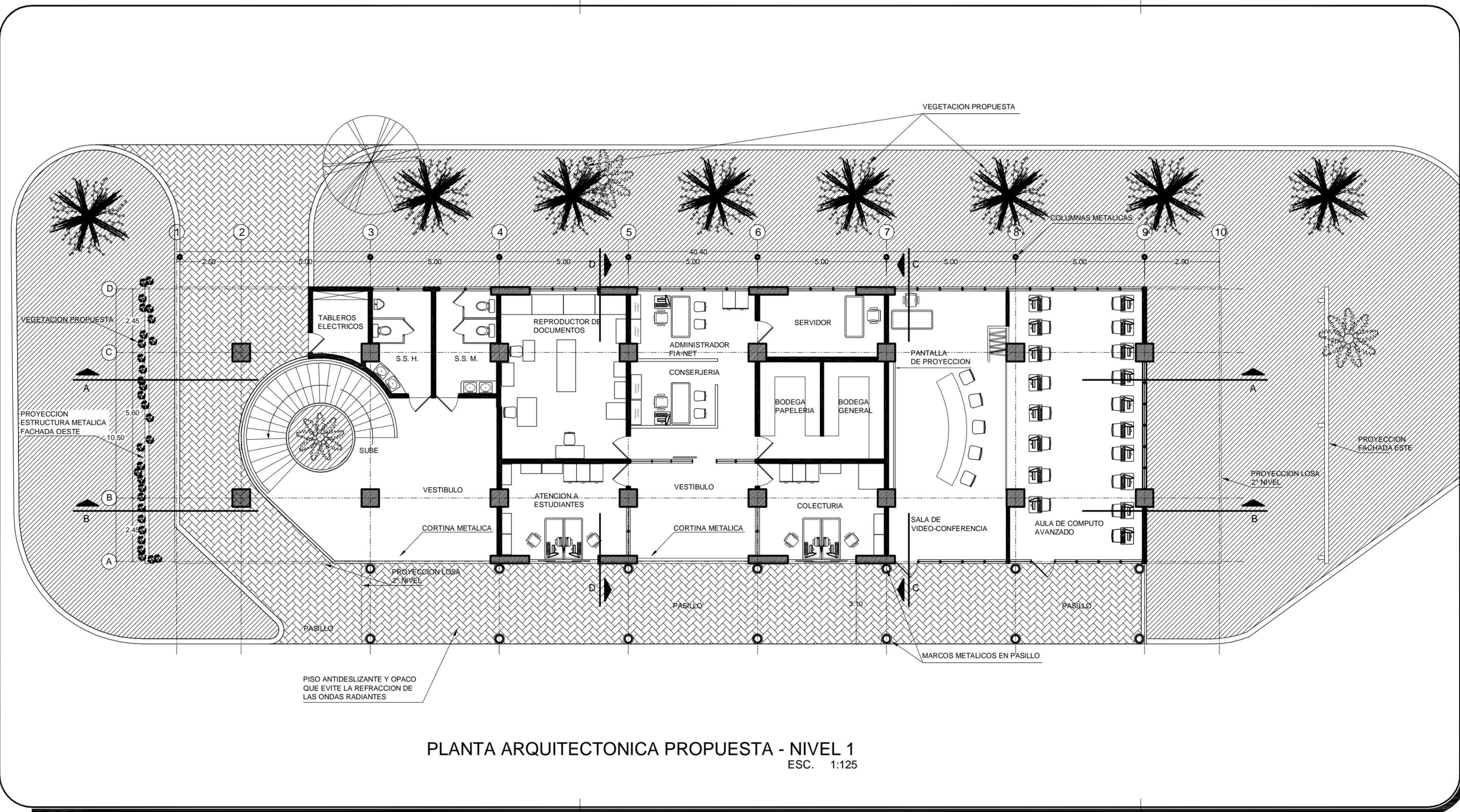
ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA DE CONJUNTO

HOJA No.: 35



PLANTA ARQUITECTONICA PROPUESTA - NIVEL 1
 ESC. 1:125

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

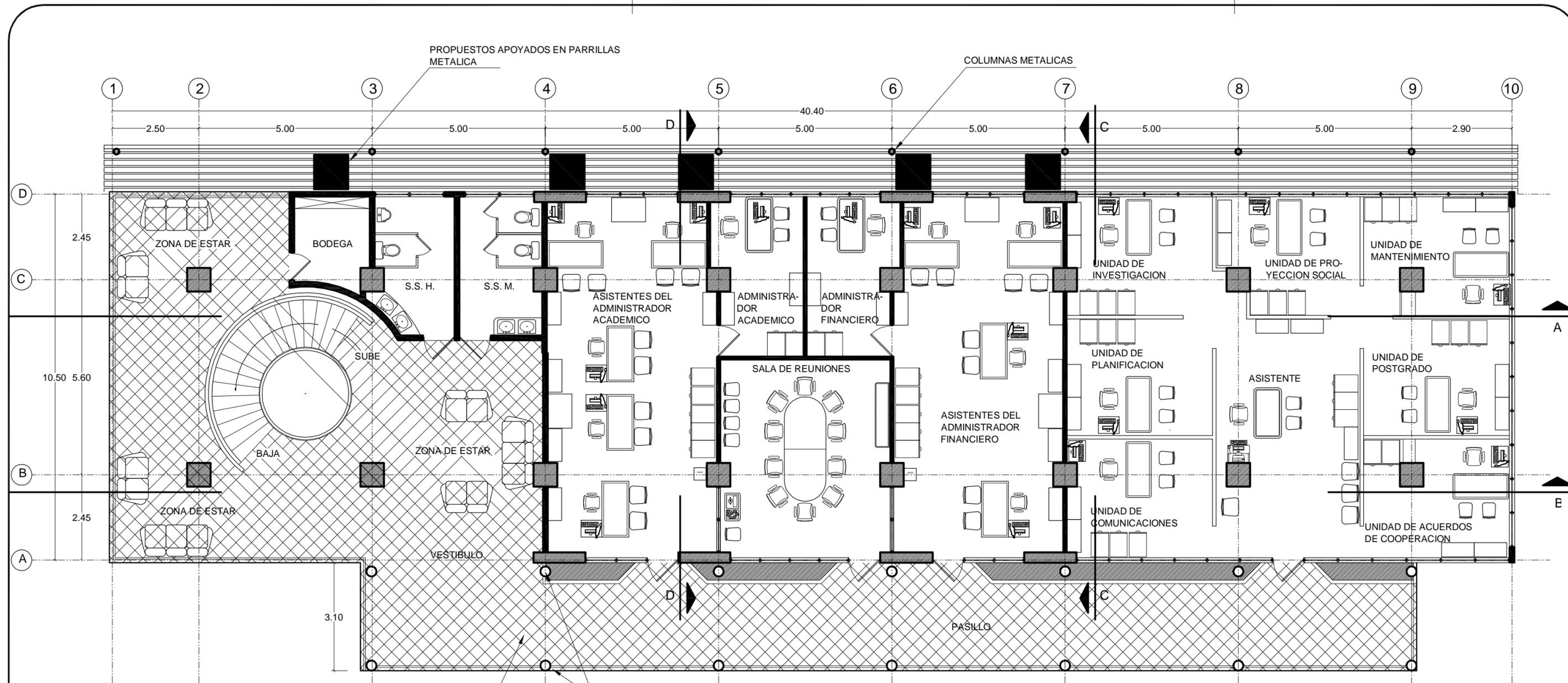


ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA PROPUESTA
 NIVEL 1

HOJA No.: 36



PLANTA ARQUITECTONICA PROPUESTA - NIVEL 2
 ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
 ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

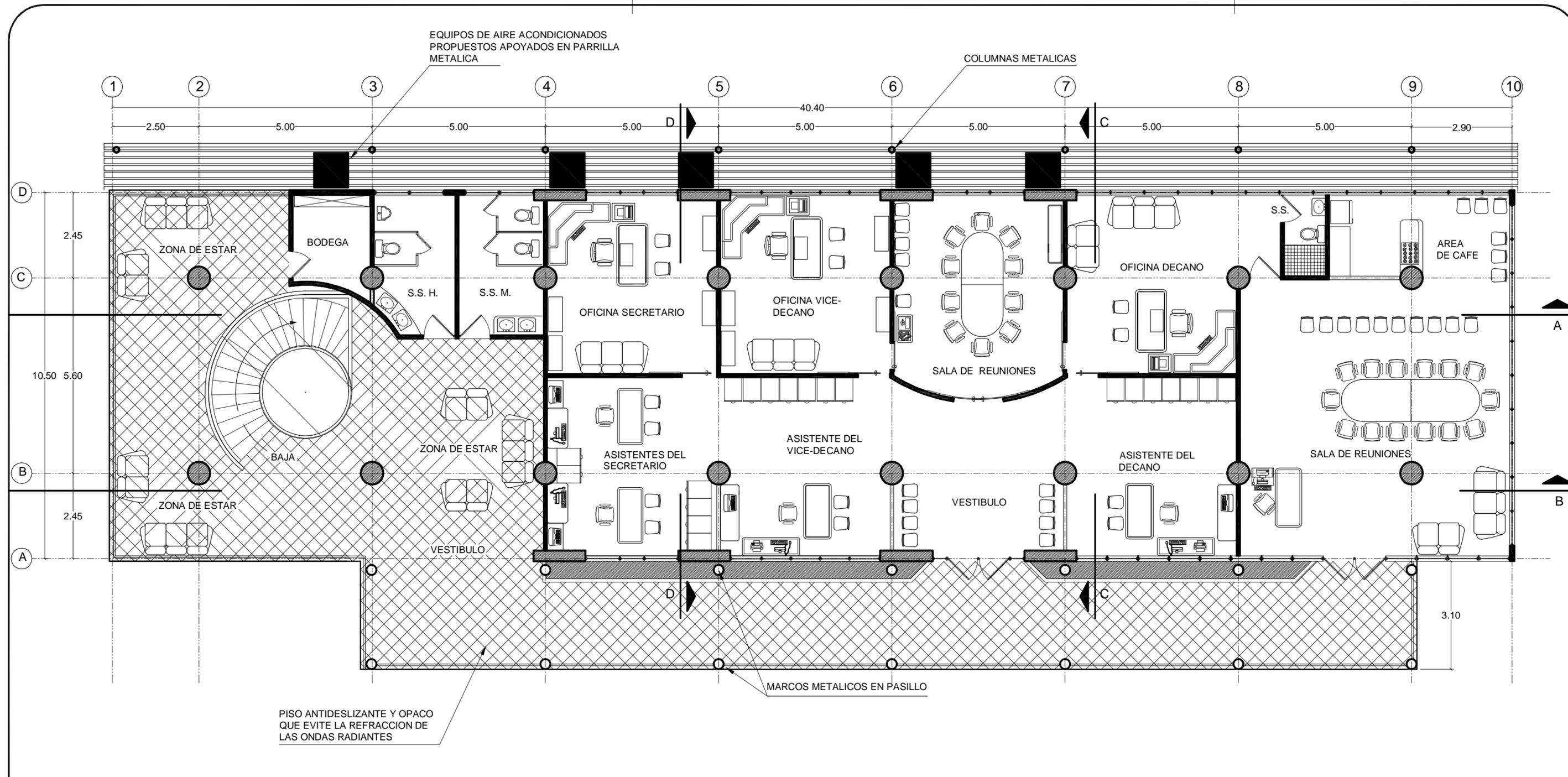


ASESOR:
 ARO. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA PROPUESTA
 NIVEL 2

HOJA No.: 37



PLANTA ARQUITECTONICA PROPUESTA - NIVEL 3
 ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARO. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA PROPUESTA
 NIVEL 3

HOJA No.: 38



ELEVACION NORTE
ESC. 1:125

TRABAJO DE GRADUACION:
**ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA**

**UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR**
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 ELEVACION NORTE

HOJA No.: 39

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

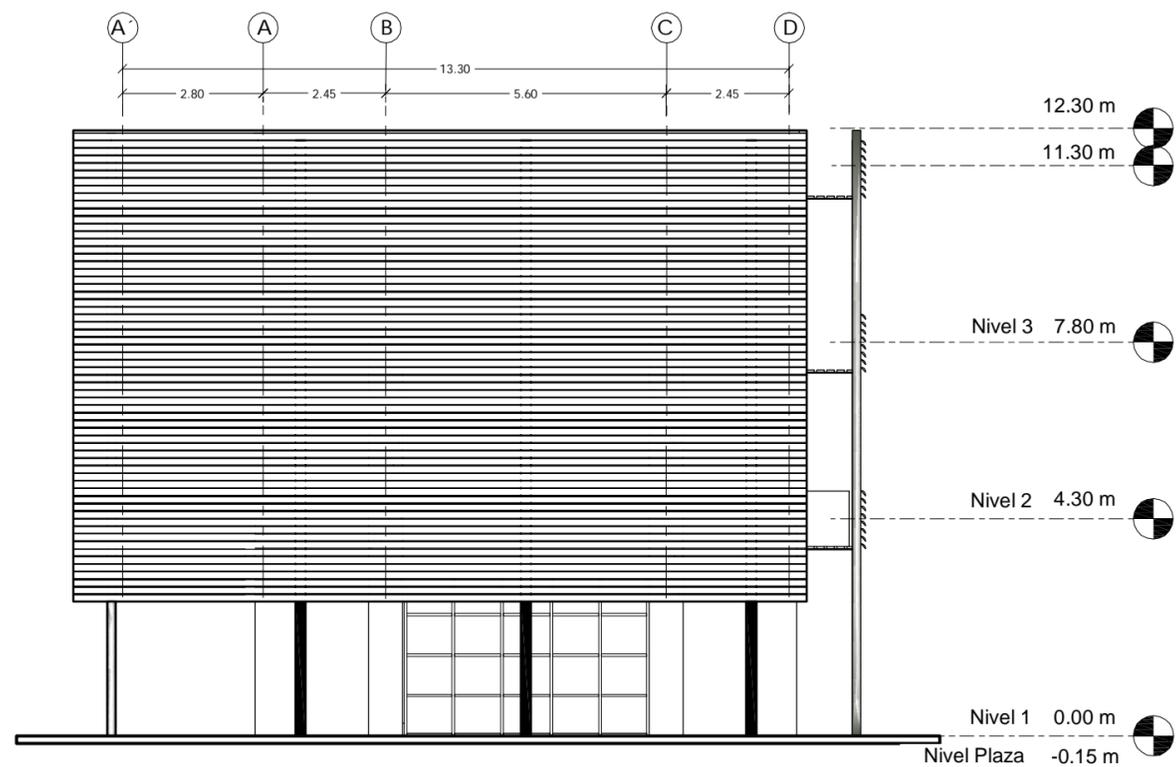
INDICADAS

CONTENIDO:

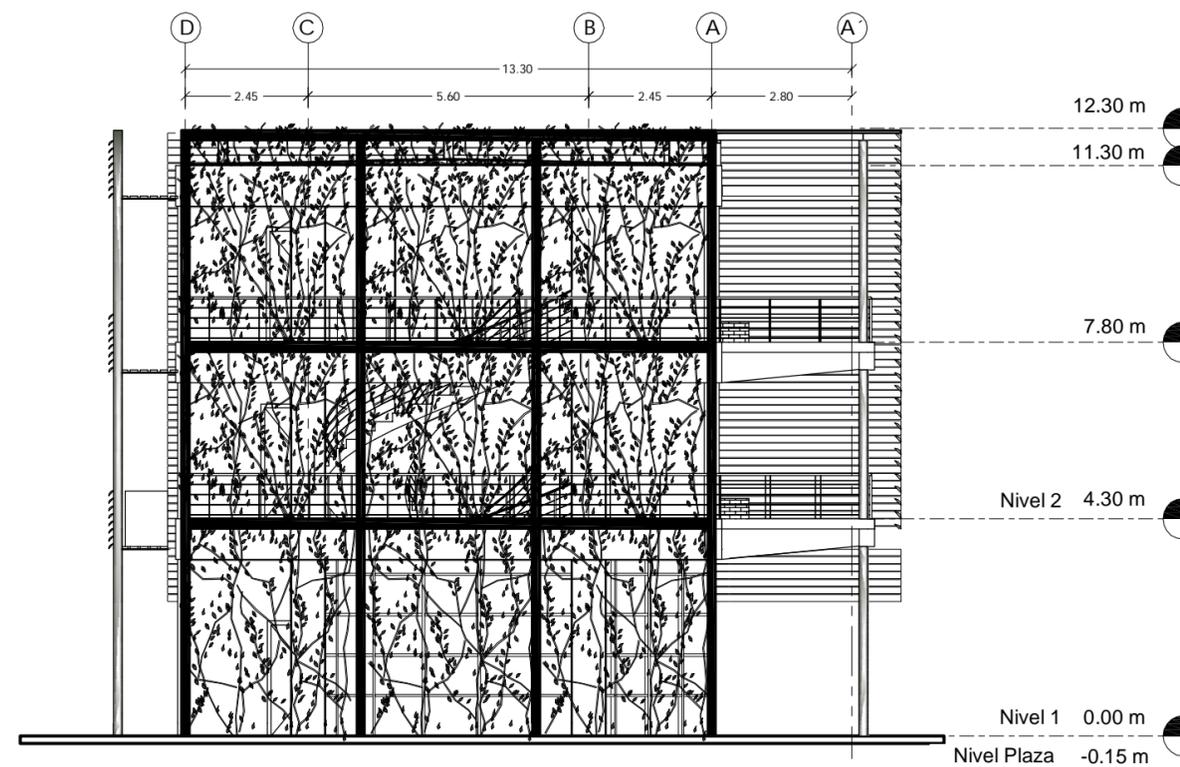
ELEVACION ESTE
ELEVACION OESTE

HOJA No.:

40



ELEVACION ESTE
ESC. 1:125



ELEVACION OESTE
ESC. 1:125

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

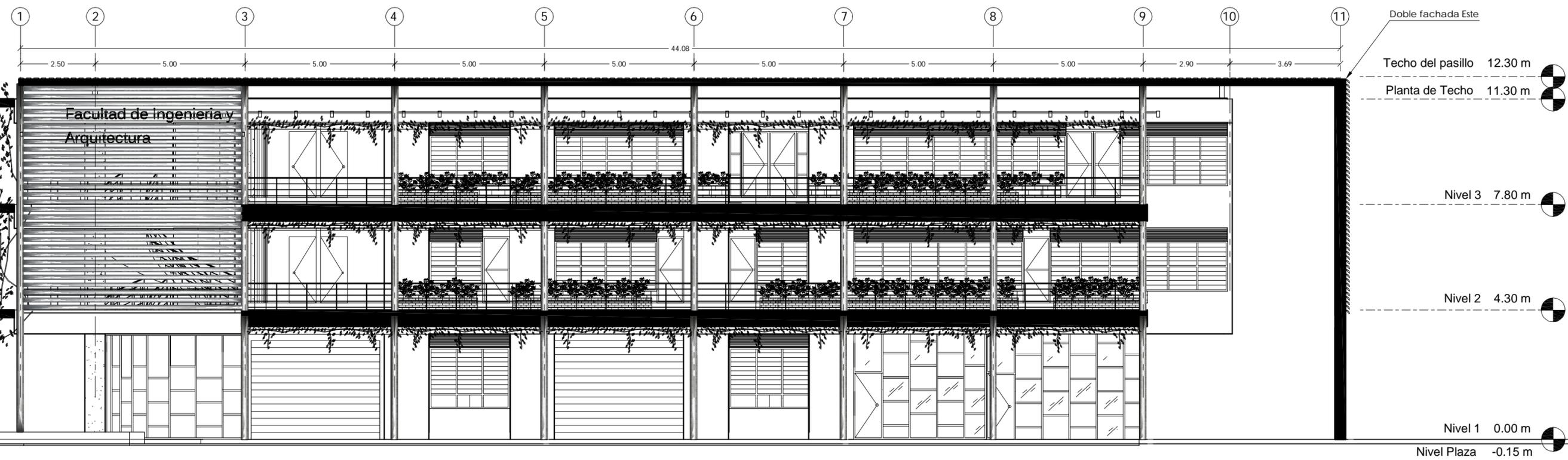
INDICADAS

CONTENIDO:

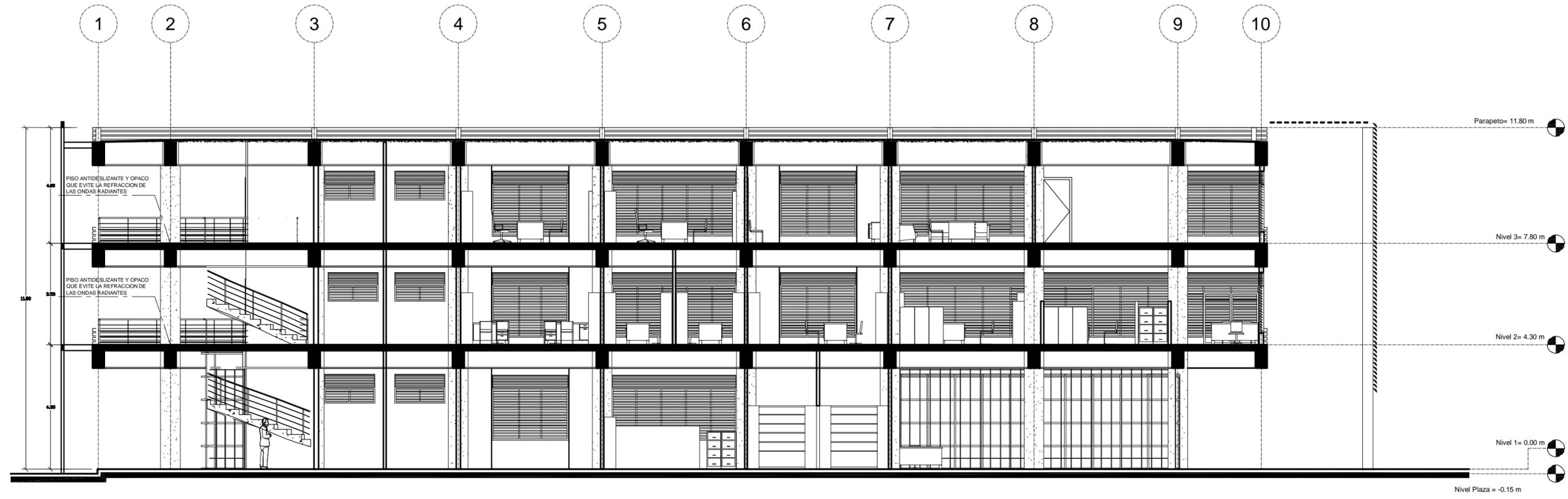
ELEVACION SUR

HOJA No.:

41



ELEVACION SUR
ESC. 1:125



SECCION A - A
 ESCALA 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
 ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

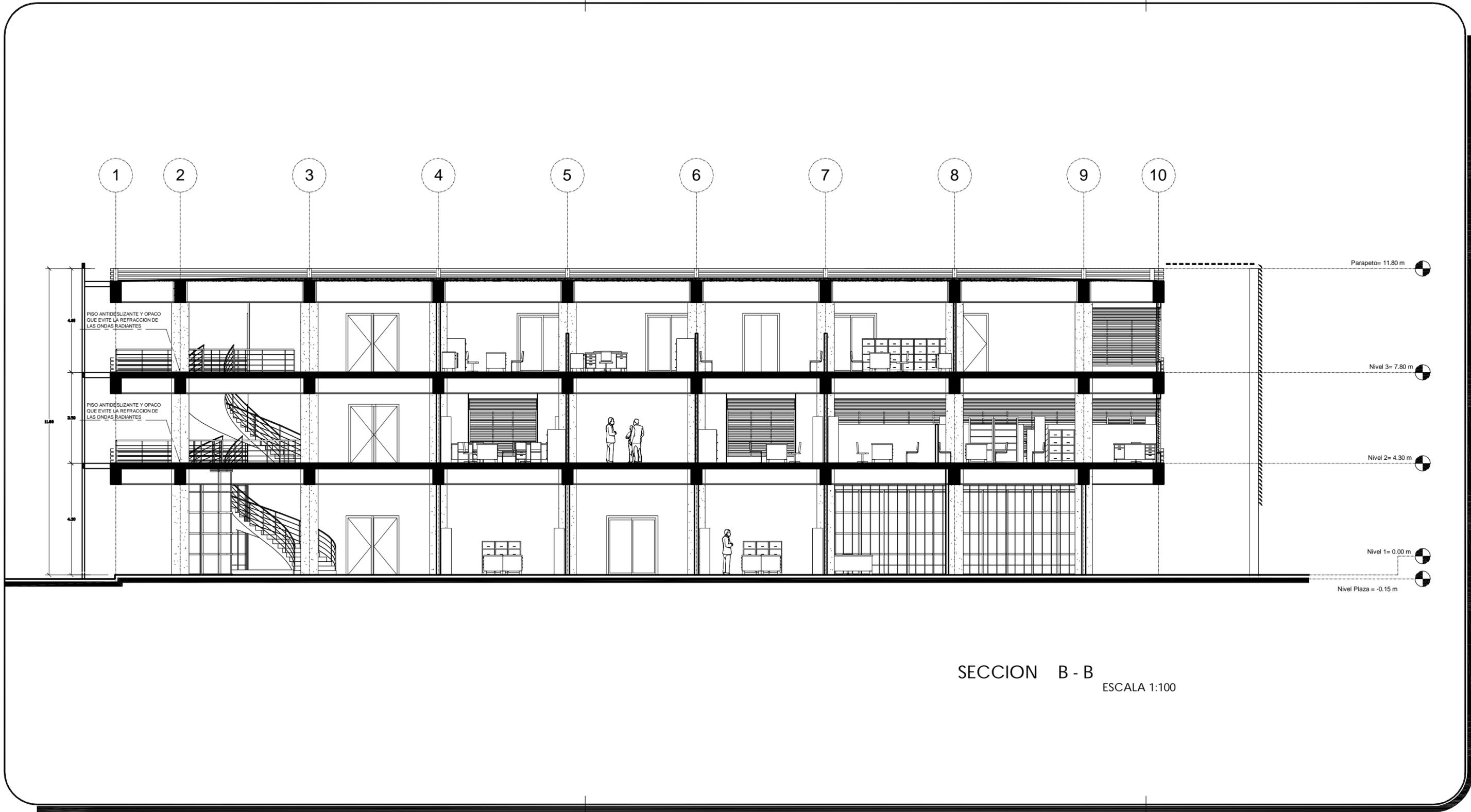


ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 SECCION A - A

HOJA No.:
 42



SECCION B - B
ESCALA 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

SECCION B - B

HOJA No.:

43

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

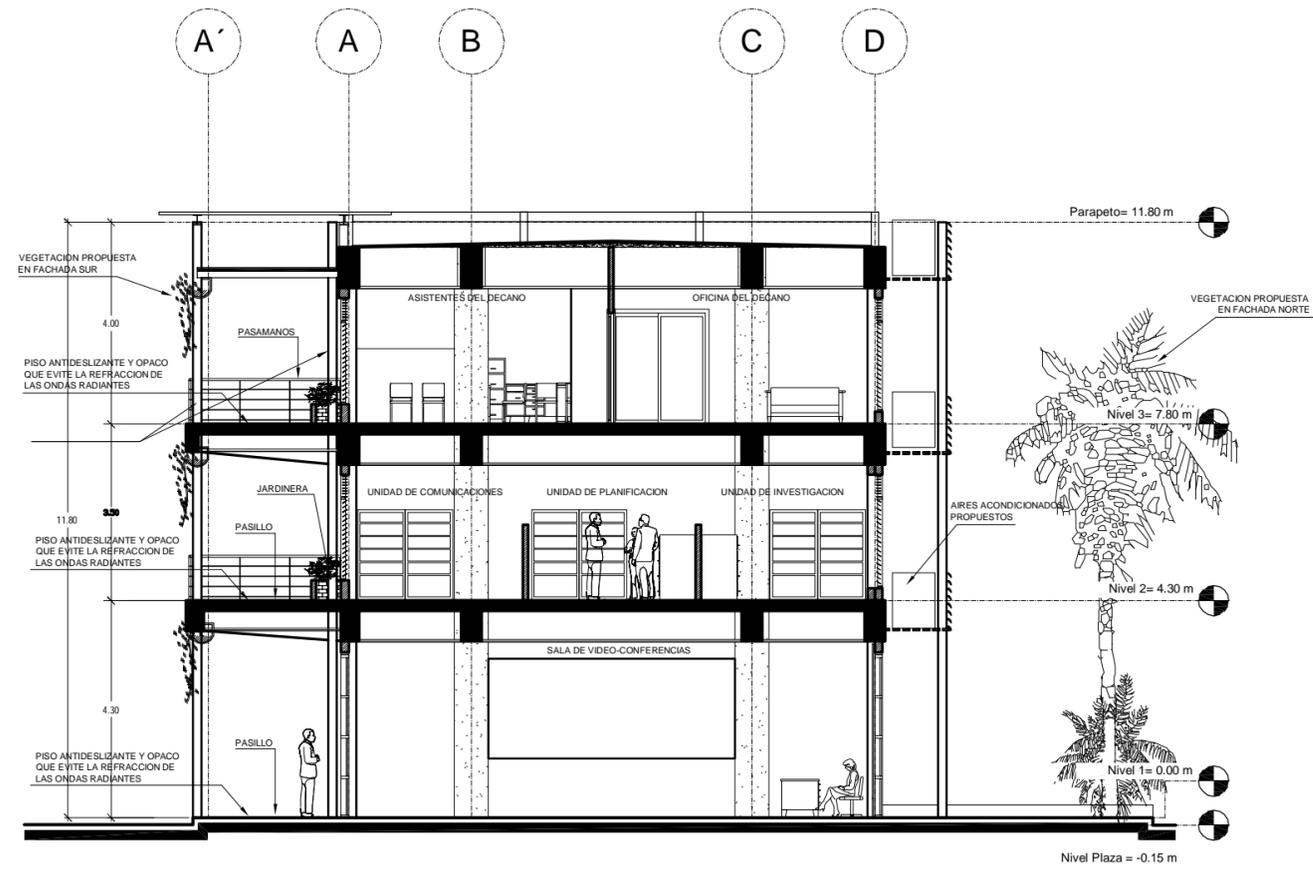


ASESOR:
ARO. ELIUD ULISES AYALA
 PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

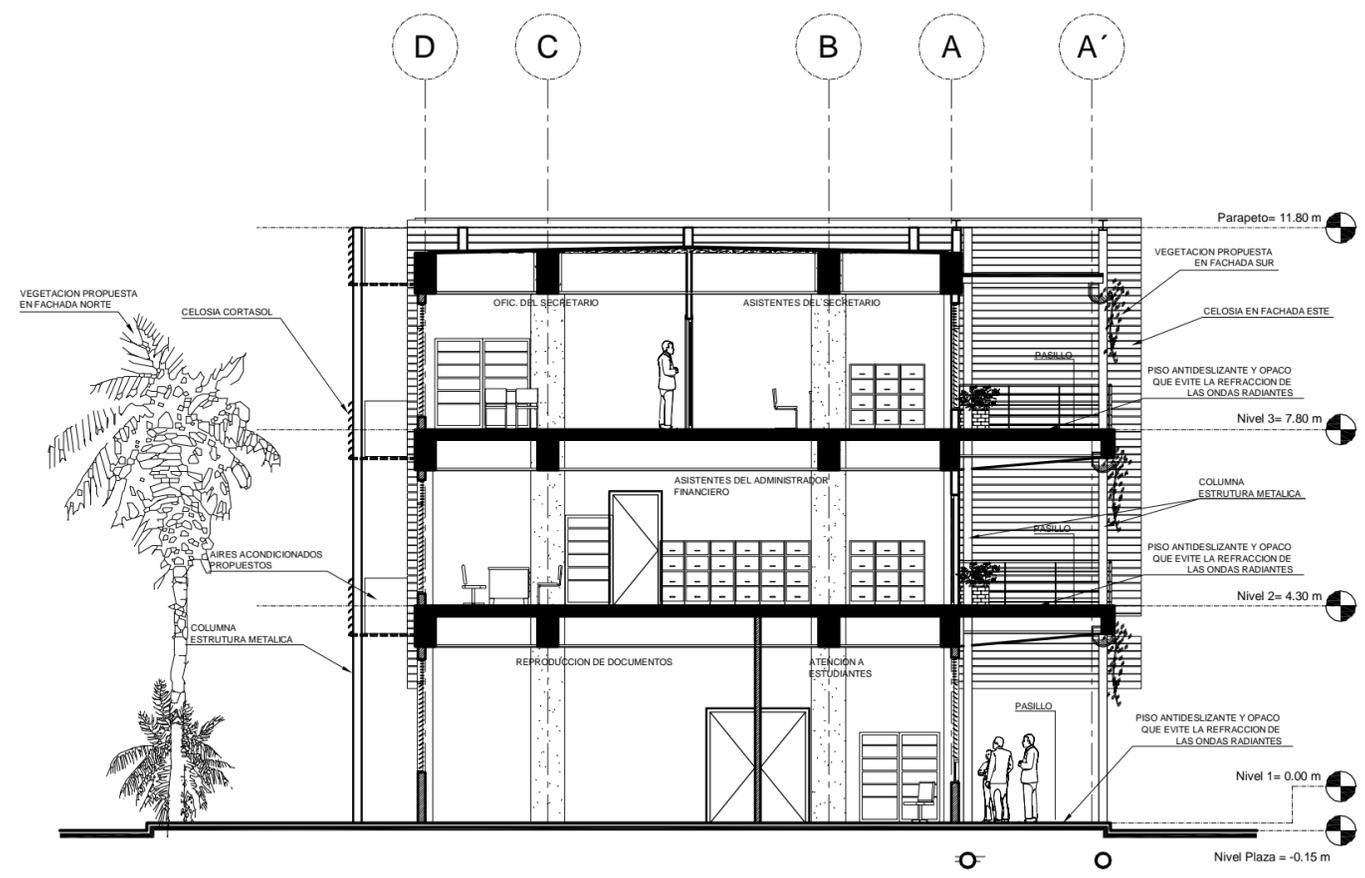
ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:
 SECCION C - C
 SECCION D - D

HOJA No.: **44**



SECCION C - C
 ESCALA 1:100



SECCION D - D
 ESCALA 1:100



ELEVACION ESTE
SIN ESCALA



ELEVACION OESTE
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

ELEVACIONES

HOJA No.:

45



ACCESO

ELEVACION SUR
SIN ESCALA



ELEVACION NORTE
SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

ELEVACIONES

HOJA No.:

46



DICIEMBRE 21, 9 AM



DICIEMBRE 21, 3 PM

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

ELEVACIONES

HOJA No.:

47



JUNIO 21, 9 AM



JUNIO 21, 3 PM

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

ELEVACIONES

HOJA No.:

48



DICIEMBRE 21, 9 AM



DICIEMBRE 21, 3 PM

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

ELEVACIONES

HOJA No.:

49



JUNIO 21, 9 AM



JUNIO 21, 3 PM

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

ELEVACIONES

HOJA No.:

50

DETALLE ROTULO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



DETALLE DE EQUIPOS CLIMATIZACION EN FACHADA NORTE

VISTA EN PASILLO SUR



VISTA PERGOLA Y AREA VERDE

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

VISTAS VARIAS

HOJA No.:

51



VISTA AREA DE ESTAR, JUNTO A ESCALERAS



VISTA EN PASILLO SUR



DETALLE DE PERGOLA EN PRIMER NIVEL



DETALLE FACHADA VERDE Y PERGOLA

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO
ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR,
BAJO EL ENFOQUE DE LA
SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

VISTAS VARIAS

HOJA No.:

52

MODULO DE LOCALES "L"

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

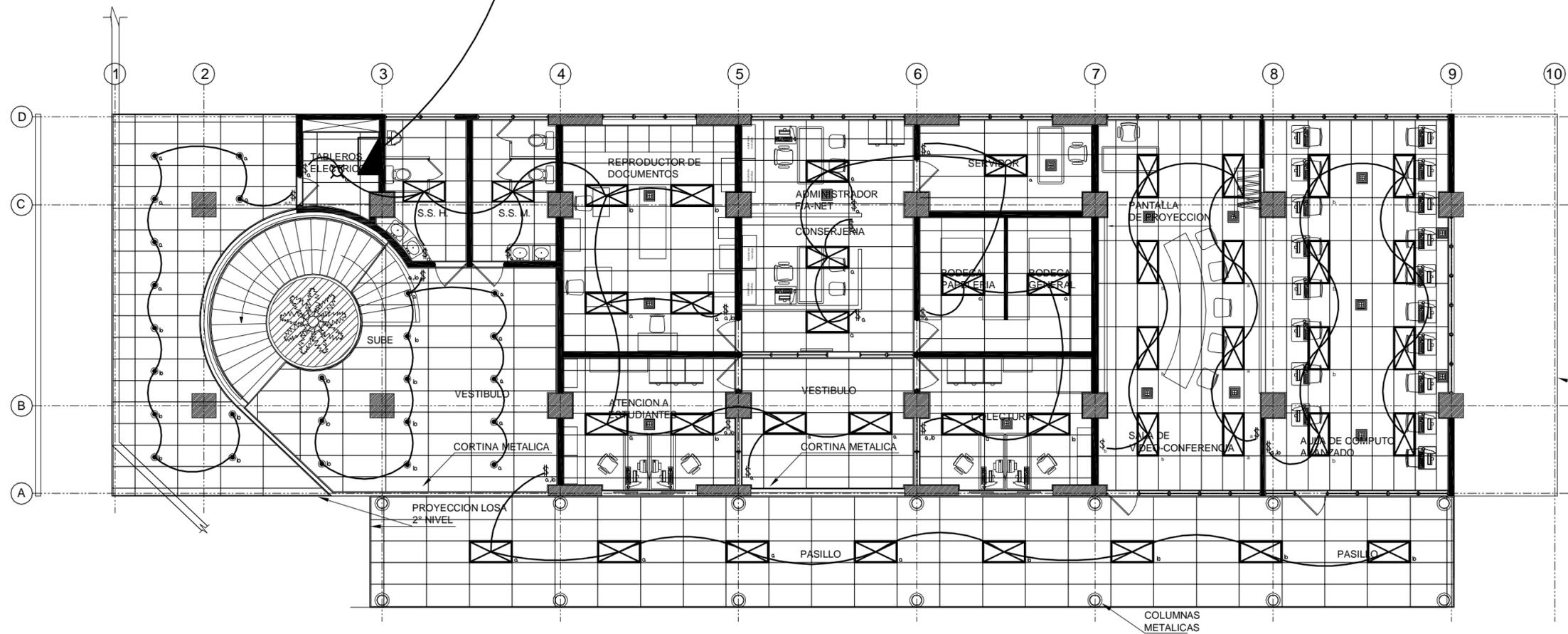
INDICADAS

CONTENIDO:

PLANTA DE CIELO REFLEJADO Y LUMINARIAS NIVEL 1

HOJA No.:

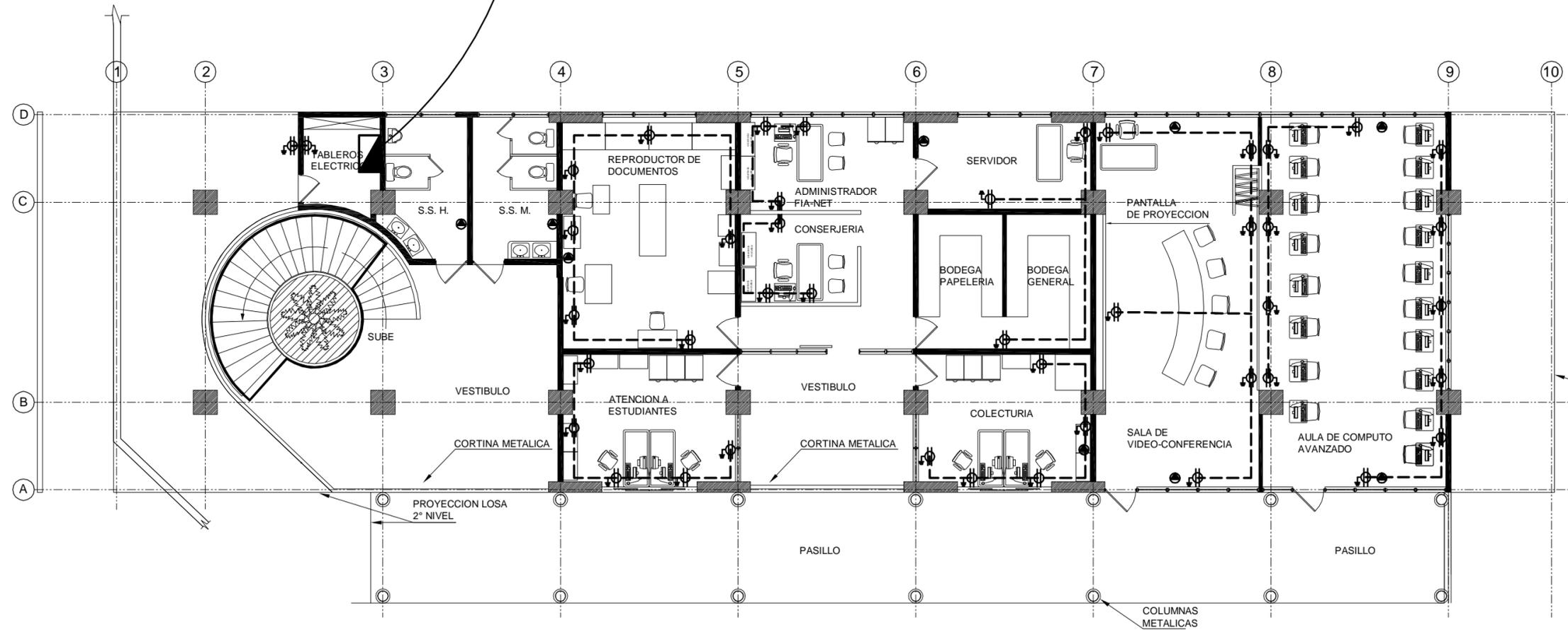
IE-01



PLANTA DE CIELO REFLEJADO Y LUMINARIAS NIVEL 1
ESC. 1:125

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
	CENTRO DE CARGAS; ESPACIOS SEGUN REQUERIMIENTO
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE 4 POR 32 WATTS, CON PANTALLA DIFUSORA
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE 100 WATTS
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, 120 VOLTIOS, 200 WATTS, EMPOTRADO EN PARED O EN PISO
	TOMACORRIENTE TRIFILAR 240 VOLTIOS, AIRE ACONDICIONADO, SECADORES EN SERVICIOS SANITARIOS
	TRAMO AEREO PARA LUMINARIAS EN POLIDUCTO O TECNODUCTO
	TRAMO SUBTERRANEO PARA TOMACORRIENTE EN POLYDUCTO
	INTERRUPTORES SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES
	LUMINARIAS OJOS DE BUEY FUOS DE 100 WATTS, EMPOTRADOS EN PISO O CIELO FALSO
	LOSETA DE FIBROCEMENTO SOBRE SUSPENSION DE ALUMINIO DE 0.60 X 1.20 MTS.
	REJILLA PARA INYECCION DE AIRE
	ACOMETIDA PRINCIPAL DIRIGIDA HACIA TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR

MODULO DE LOCALES "L"



PLANTA DE TOMACORRIENTES NIVEL 1
ESC. 1:125

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
	CENTRO DE CARGAS; ESPACIOS SEGUN REQUERIMIENTO
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE 4 POR 32 WATTS, CON PANTALLA DIFUSORA
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE 100 WATTS
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, 120 VOLTIOS, 200 WATTS, EMPOTRADO EN PARED O EN PISO
	TOMACORRIENTE TRIFILAR 240 VOLTIOS, AIRE ACONDICIONADO, SECADORES EN SERVICIOS SANITARIOS
	TRAMO AEREO PARA LUMINARIAS EN POLIDUCTO O TECNODUCTO
	TRAMO SUBTERRANEO PARA TOMACORRIENTE EN POLYDUCTO
	INTERRUPTORES SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES
	LUMINARIAS OJOS DE BUEY FUJOS DE 100 WATTS, EMPOTRADOS EN PISO O CIELO FALSO
	LOSETA DE FIBROCEMENTO SOBRE SUSPENSION DE ALUMINIO DE 0.60 X 1.20 MTS.
	REJILLA PARA INYECCION DE AIRE
	ACOMETIDA PRINCIPAL DIRIGIDA HACIA TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



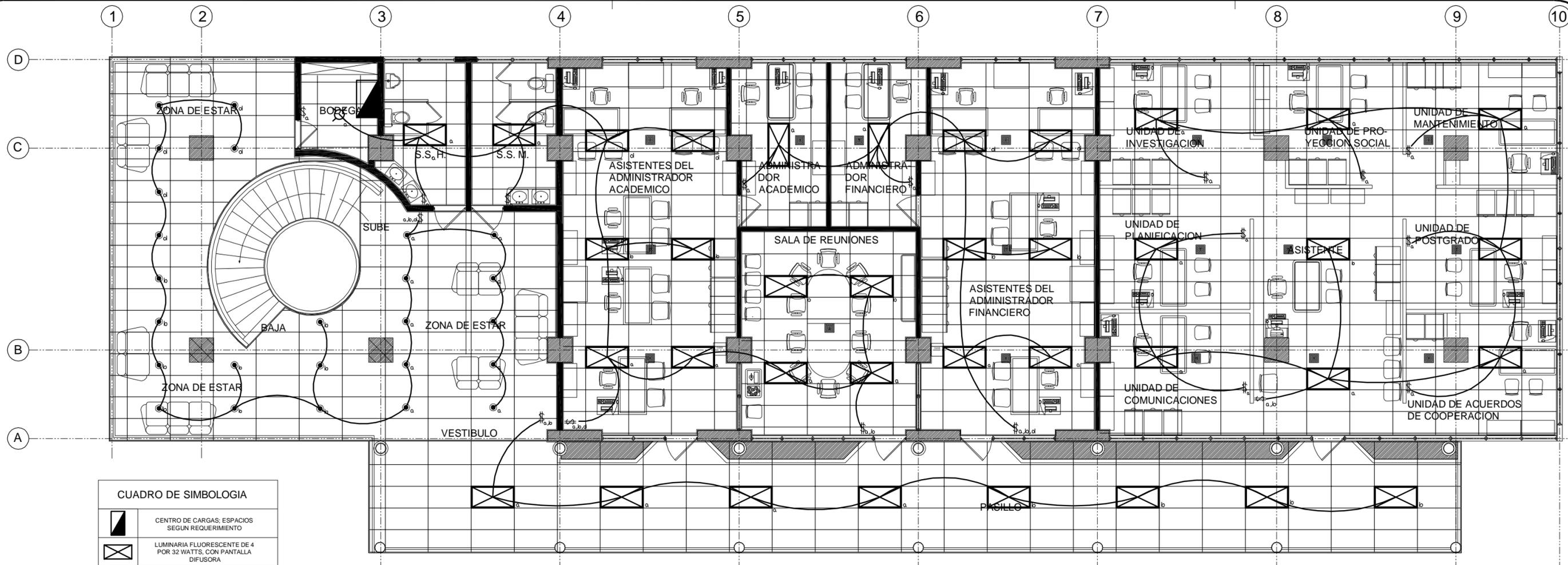
ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA DE TOMACORRIENTES

HOJA No.:
 IE-02



CUADRO DE SIMBOLOGIA

	CENTRO DE CARGAS, ESPACIOS SEGUN REQUERIMIENTO
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE 4 POR 32 WATTS, CON PANTALLA DIFUSORA
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE 100 WATTS
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, 120 VOLTIOS, 200 WATTS, EMPOTRADO EN PARED O EN PISO
	TOMACORRIENTE TRIFILAR 240 VOLTIOS, AIRE ACONDICIONADO, SECADORES EN SERVICIOS SANITARIOS
	TRAMO AEREO PARA LUMINARIAS EN POLIDUCTO O TECNODUCTO
	TRAMO SUBTERRANEO PARA TOMACORRIENTE EN POLYDUCTO
	INTERRUPTORES SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES
	LUMINARIAS OJOS DE BUEY FUJOS DE 100 WATTS, EMPOTRADOS EN PISO O CIELO FALSO
	LOSETA DE FIBROCEMENTO SOBRE SUSPENSION DE ALUMINIO DE 0.60 X 1.20 MTS.
	REJILLA PARA INYECCION DE AIRE
	ACOMETIDA PRINCIPAL DIRIGIDA HACIA TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR

PLANTA DE CIELO REFLEJADO NIVEL 2
ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



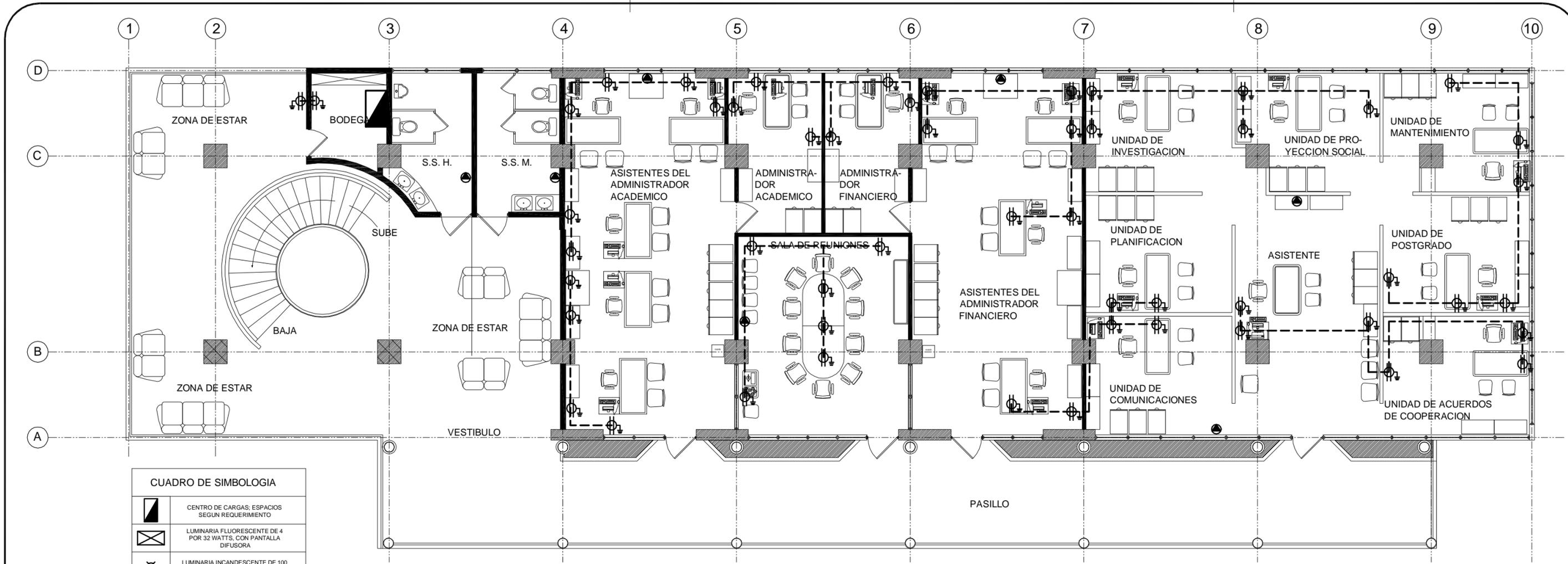
ASESOR:
 ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA DE CIELO REFLEJADO Y LUMINARIAS

HOJA No.:
 IE-03



CUADRO DE SIMBOLOGIA	
	CENTRO DE CARGAS, ESPACIOS SEGUN REQUERIMIENTO
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE 4 POR 32 WATTS, CON PANTALLA DIFUSORA
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE 100 WATTS
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, 120 VOLTIOS, 200 WATTS, EMPOTRADO EN PARED O EN PISO
	TOMACORRIENTE TRIFILAR 240 VOLTIOS, AIRE ACONDICIONADO, SECADORES EN SERVICIOS SANITARIOS
	TRAMO AEREO PARA LUMINARIAS EN POLIDUCTO O TECNODUCTO
	TRAMO SUBTERRANEO PARA TOMACORRIENTE EN POLYDUCTO
	INTERRUPTORES SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES
	LUMINARIAS OJOS DE BUEY FIJOS DE 100 WATTS, EMPOTRADOS EN PISO O CIELO FALSO
	LOSETA DE FIBROCEMENTO SOBRE SUSPENSION DE ALUMINIO DE 0.60 X 1.20 MTS.
	REJILLA PARA INYECCION DE AIRE
	ACOMETIDA PRINCIPAL DIRIGIDA HACIA TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR

PLANTA DE TOMACORRIENTES NIVEL 2
ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



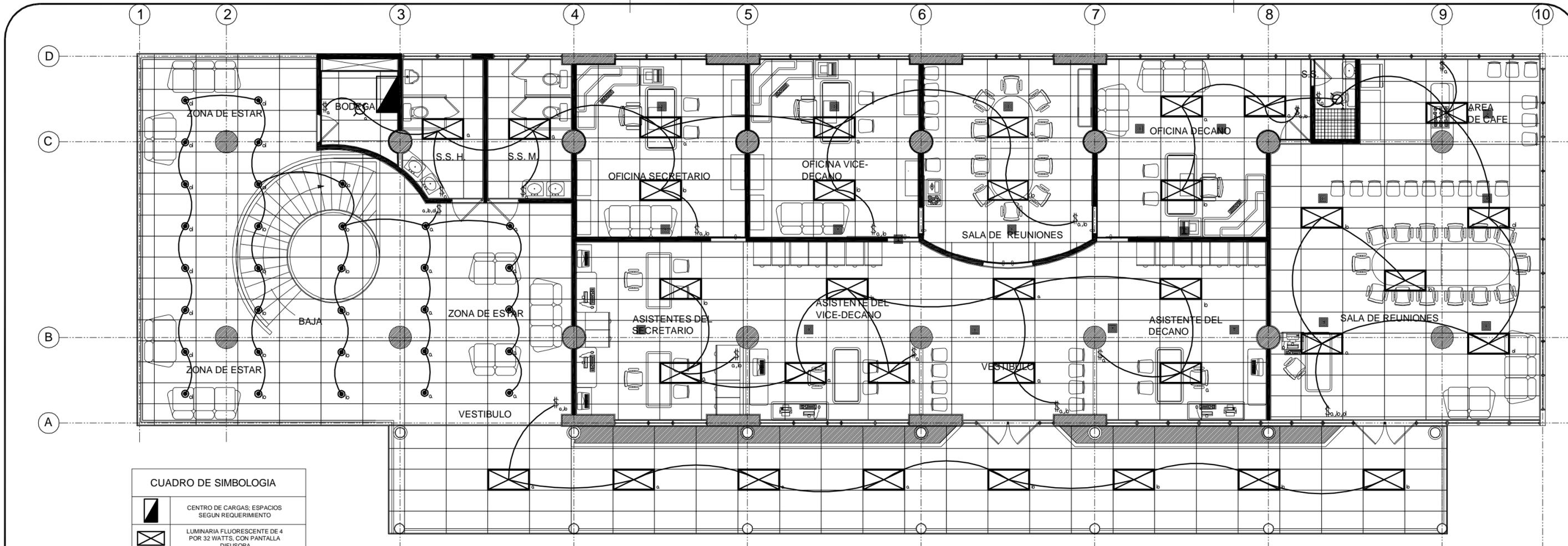
ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA DE TOMACORRIENTES

HOJA No.:
 IE-04



CUADRO DE SIMBOLOGIA

	CENTRO DE CARGAS, ESPACIOS SEGUN REQUERIMIENTO
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE 4 POR 32 WATTS, CON PANTALLA DIFUSORA
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE 100 WATTS
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, 120 VOLTIOS, 200 WATTS, EMPOTRADO EN PARED O EN PISO
	TOMACORRIENTE TRIFILAR 240 VOLTIOS, AIRE ACONDICIONADO, SECADORES EN SERVICIOS SANITARIOS
	TRAMO AEREO PARA LUMINARIAS EN POLIDUCTO O TECNODUCTO
	TRAMO SUBTERRANEO PARA TOMACORRIENTE EN POLYDUCTO
	INTERRUPTORES SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES
	LUMINARIAS OJOS DE BUEY FUJOS DE 100 WATTS, EMPOTRADOS EN PISO O CIELO FALSO
	LOSETA DE FIBROCEMENTO SOBRE SUSPENSION DE ALUMINIO DE 0.60 X 1.20 MTS.
	REJILLA PARA INYECCION DE AIRE
	ACOMETIDA PRINCIPAL DIRIGIDA HACIA TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR

PLANTA DE CIELO REFLEJADO NIVEL 3
ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



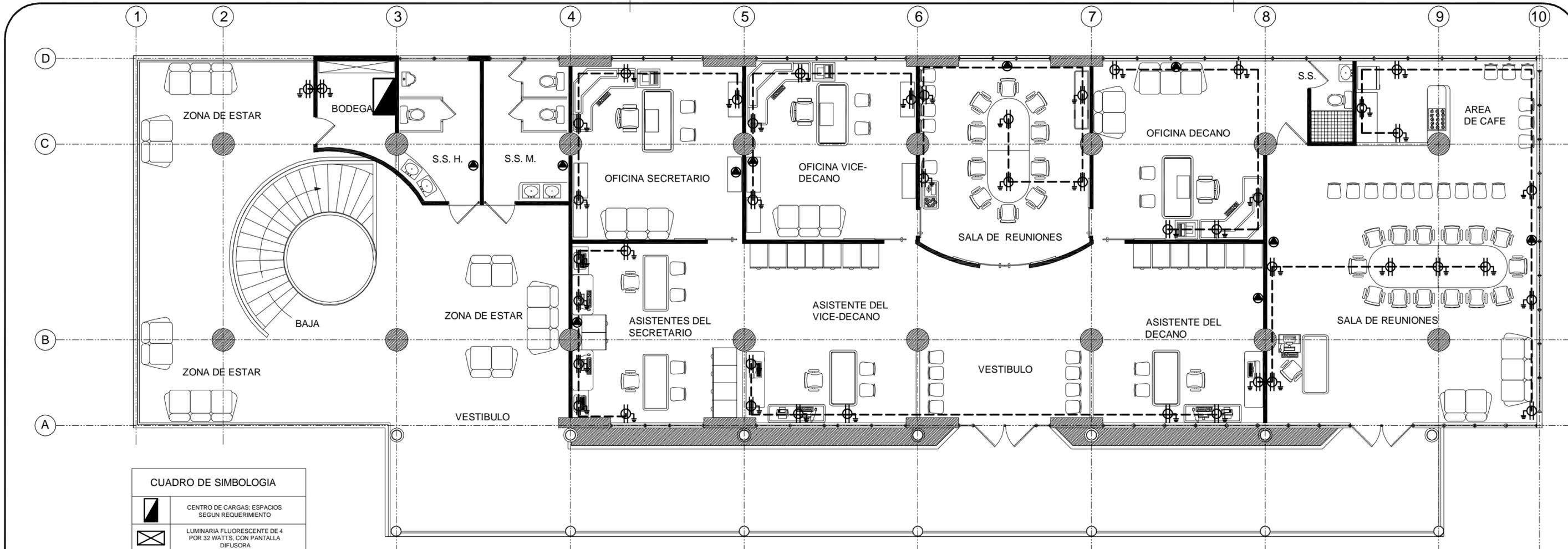
ASESOR:
ARO. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:
PLANTA DE CIELO REFLEJADO Y LUMINARIAS

HOJA No.: IE-05



CUADRO DE SIMBOLOGIA	
	CENTRO DE CARGAS, ESPACIOS SEGUN REQUERIMIENTO
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE 4 POR 32 WATTS, CON PANTALLA DIFUSORA
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE 100 WATTS
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, 120 VOLTIOS, 200 WATTS, EMPOTRADO EN PARED O EN PISO
	TOMACORRIENTE TRIFILAR 240 VOLTIOS, AIRE ACONDICIONADO, SECADORES EN SERVICIOS SANITARIOS
	TRAMO AEREO PARA LUMINARIAS EN POLIDUCTO O TECNODUCTO
	TRAMO SUBTERRANEO PARA TOMACORRIENTE EN POLYDUCTO
	INTERRUPTORES SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES
	LUMINARIAS OJOS DE BUEY FIJOS DE 100 WATTS, EMPOTRADOS EN PISO O CIELO FALSO
	LOSETA DE FIBROCEMENTO SOBRE SUSPENSION DE ALUMINIO DE 0.60 X 1.20 MTS.
	REJILLA PARA INYECCION DE AIRE
	ACOMETIDA PRINCIPAL DIRIGIDA HACIA TRANSFORMADOR
	TRANSFORMADOR

PLANTA DE TOMACORRIENTES NIVEL 3
ESC. 1:100

TRABAJO DE GRADUACION:
ANTEPROYECTO PARA EL REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, BAJO EL ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



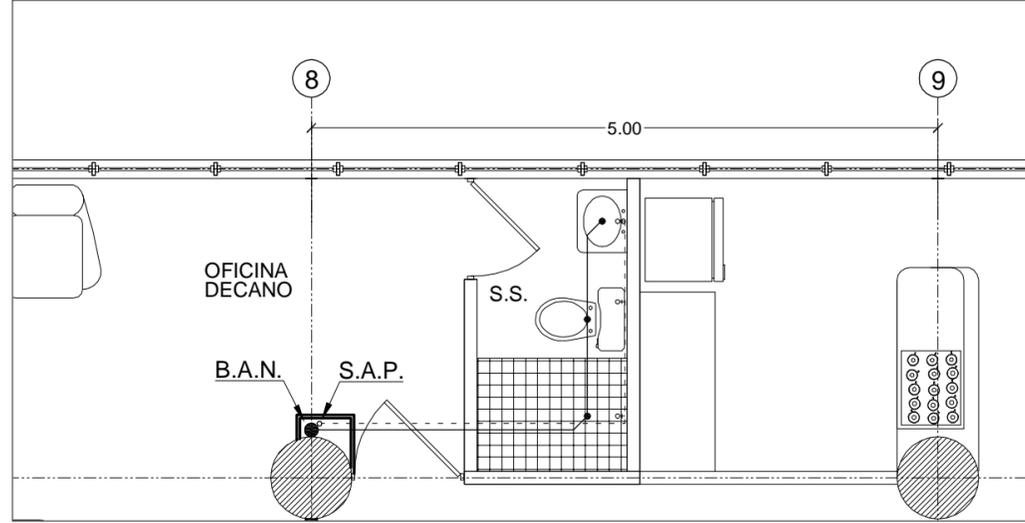
ASESOR:
 ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:
 SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

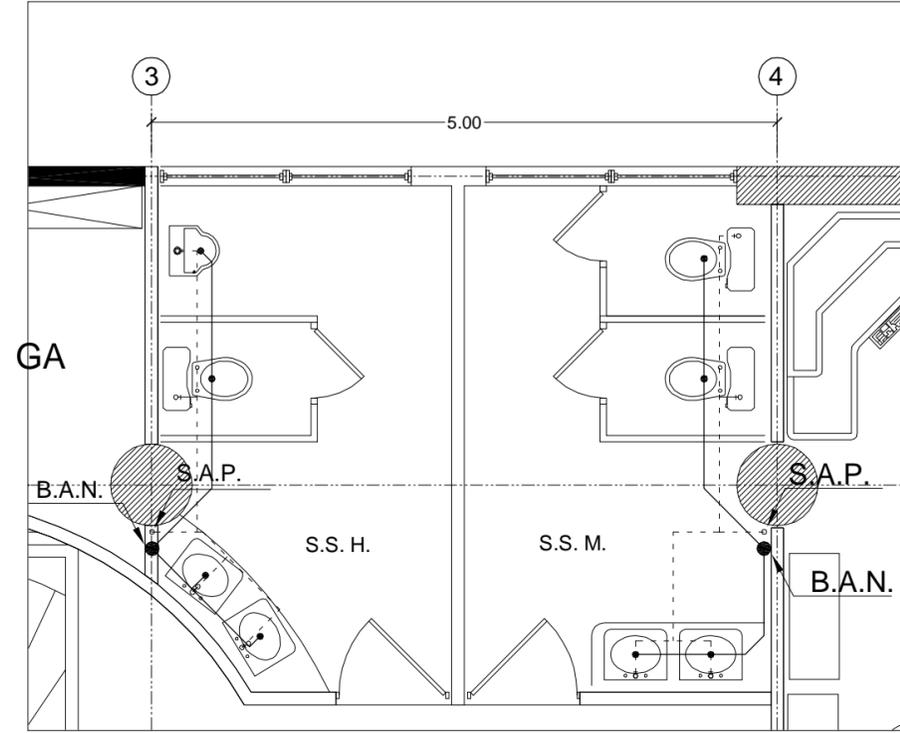
ESCALAS:
 INDICADAS

CONTENIDO:
 PLANTA DE TOMACORRIENTES

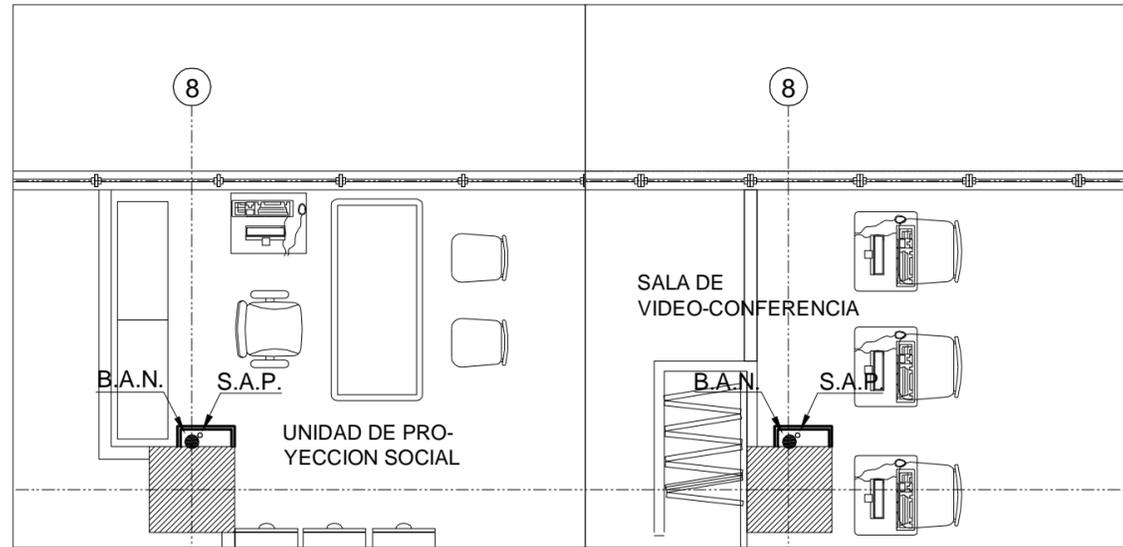
HOJA No.:
 IE-06



RED HIDRAULICA EN SANITARIO PROPUESTO
 DECANATO - NIVEL 3
 ESC. 1:50



RED HIDRAULICA SANITARIOS
 EN LOS 3 NIVELES
 ESC. 1:50



SUBIDA DE AGUA POTABLE Y BAJADA DE AGUAS NEGRAS
 NIVELES 1 Y 2
 ESC. 1:50

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
B.A.N.	BAJADA AGUAS NEGRAS
S.A.P.	SUBIDA AGUA POTABLE
---	TUBERIA DE AGUA POTABLE
—	TUBERIA DE AGUAS NEGRAS

TRABAJO DE GRADUACION:

ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO
 ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO DE
 ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
 DE EL SALVADOR,
 BAJO EL ENFOQUE DE LA
 SUSTENTABILIDAD BIOCLIMATICA

UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



ASESOR:

ARQ. ELIUD ULISES AYALA

PRESENTAN:

SORIANO MORALES, SILVIA ARELY
 AYALA ALAS, EDGARD WILFREDO

ESCALAS:

INDICADAS

CONTENIDO:

INSTALACIONES HIDRAULICAS
 PROPUESTAS

HOJA No.:

IH - 01