

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



“ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO INTELIGENTE PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”

PRESENTADO POR:  
CÉSAR AMÉRICO CÁLIX VELÁSQUEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA :

Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL :

Licda. Alicia Margarita Rivas de Recinos

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo

SECRETARIO :

Ing. Oscar Eduardo Marroquín Hernández

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTORA :

Arqta. Gilda Elizabeth Benavides Larín

**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 ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO INTELIGENTE PARA LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”.

Presentado por:

:

CÉSAR AMÉRICO CÁLIX VELÁSQUEZ

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Director

:

ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ RAMOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2006

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director:

ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ RAMOS

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios;** por no abandonarme en esta larga lucha y bendecirme siempre.

**A mi padre;** profesor: César Cálix Orellana, principal bastión para mi desarrollo académico, por creer en mí aún en las situaciones más difíciles, apoyarme incondicionalmente y enseñarme a luchar por lo que deseamos.

**A mi madre;** Noris América Velásquez de Cálix, por su amor y su fe en mí.

**A mis hermanos;** Karla Evelyn, Emerson Alonso y Karina Astrid, por ayudarme cuando lo necesite y por apoyarme siempre.

**A mis sobrinos:** Tatiana Carolina, Noris Masiel, César José y Emerson André por alegrarme la vida y hacerme mas tolerante.

**A Mitsy Andrea Escobar Jiménez;** por creer en mi incondicionalmente, por darme la fuerza para seguir adelante y sobretodo por su amor.

**A mis tíos;** en general por estar pendientes de mi desarrollo académico, especialmente Mario René Irizarri. Y Saúl Méndez (Q.D.D.G).

**A mis primos;** en general, especialmente a René, Ileana, Eduardo, Alonso Ernesto, Geraldina, Esaú, Yohalmo, y Luís.

**A mis amigos;** Oscar Garay, Jorge Garay, Oscar Rodríguez, Felipe portillo, Mario Jiménez, Jenny Valles, Adi Esther, Mónica Castaneda, Gladis de Castaneda, Isaías Segovia, Aldo Mario Estrada, Jorge Posada, Alba Posada, Mirna Cruz, Cristal Chávez, Evelin Iglesias, Roxana Giralt, Yasmín Padilla de Villacorta, Carolina Villacorta, Claudia Villacorta, Liliana Carrillo, Edwin Sorto, Ernesto Castro, por ser parte de mi vida.

**A los Arquitectos;** Miguel Pérez, Fredy Joma, Hernán Cortés, Jorge Estrada, Julio Martínez, Manuel Ortiz, Gilda Benavides, Alba Gladis de Álvarez, Eugenia Sánchez, Francisco Navas, Kely Galán, Eduardo Góngora, Rodolfo Arias, por enseñarme todo lo que se y guiarme por el camino correcto.

**A TODOS LOS QUE CREYERON EN MI, Y A LOS QUE NO. ESTE ÉXITO ES PARA USTEDES.**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS;** porque sin él este triunfo no hubiese sido posible.

**A mi padre;** profesor César Cáliz Orellana, por creer en mi y apoyarme. Padre este triunfo es suyo.

**A mi madre;** Noris América de Cáliz, por darme todo tu amor y apoyarme incondicionalmente.

**A mis sobrinos;** como un incentivo para ellos en su vida académica y profesional.

**A Mitsy Andrea Escobar Jiménez;** por mostrarme que en la vida se debe luchar para conseguir nuestros propósitos y por creer en mí sin condición alguna.

# INDICE

<b>Introducción</b> .....	i
<b>Capítulo 1: Generalidades</b> .....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Límites.....	6
1.4 Alcances.....	7
1.5 Justificación.....	8
1.6 Metodología.....	9
1.6.1 Gráfico metodológico.....	11
1.6.2 Cronograma de actividades.....	12
<b>Capítulo 2: Marcos Referenciales</b> .....	13
2.1 Marco conceptual.....	14
2.1.1 Educación.....	14
2.1.2 Educación formal en El Salvador.....	15
2.1.2.1 Fuentes de la curricula nacional.....	16
2.1.3 Niveles educativos.....	17



2.1.3.1 Educación Media.....	18
2.1.3.2 Educación Superior.....	18
2.1.4 Educación Superior.....	21
2.1.4.1 Estructura de la Educación Superior.....	21
2.1.4.2 Grados académicos de la Educación Superior.....	21
2.1.4.3 Población estudiantil de Educación Superior a nivel nacional.....	22
2.1.4.4 Grado de Licenciatura, Ingeniería y Arquitectura.....	24
2.1.5 Ingeniería en Sistemas Informáticos.....	24
2.1.5.1 Áreas curriculares de formación.....	24
2.1.6 Domótica.....	25
2.2 Marco Histórico.....	32
2.2.1 Historia de la educación.....	32
2.2.1.1 Educación en las comunidades primitivas.....	32
2.2.1.2 Primeros sistemas de educación.....	33
2.2.1.3 Educación en el mundo occidental antiguo.....	34
2.2.1.4 Educación en la edad media.....	35
2.2.1.5 Educación en el Renacimiento.....	35
2.2.1.6 Educación en el siglo XIX.....	36
2.2.1.7 Educación en el siglo XX.....	36

2.2.2 Historia de la Universidad de El Salvador.....	37
2.2.3 Historia de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.....	38
2.2.4 Historia de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.....	39
2.2.5 Historia de la Domotica.....	42
2.3 Marco legal.....	46
2.3.1 Constitución de La República.....	47
2.3.2 Ley de Medio Ambiente y Recursos naturales.....	48
2.3.3 Reglamento de la OPAMSS.....	48
2.3.4 Normativa para la infraestructura de las Instituciones de Educación Superior del Ministerio de Educación de El Salvador.....	49
2.3.5 Normativa técnica de accesibilidad de atención para personas con discapacidad	49
<b>Capítulo 3 : Diagnostico.....</b>	<b>51</b>
3.1 Institucional.....	52
3.1.1 Estructura académica de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.....	52
3.2 Académico.....	57
3.2.1 Campos de acción del Ingeniero en Sistemas Informáticos.....	57
3.2.2 Áreas de formación.....	59
3.2.3 Metodología de enseñanza según materias impartidas.....	61
3.3 Usuarios.....	63

3.3.1 Población estudiantil.....	63
3.3.1.1 Perfil de estudiantes.....	64
3.3.1.2 Estadística de alumnos inscritos en la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos desde 1991 hasta el ciclo I-2005.....	66
3.3.1.3 Estudiantes graduados de Ingeniería en Sistemas Informáticos.....	67
3.3.2 Población docente.....	69
3.4 Análisis de Sitio.....	71
3.4.1 Macro ubicación.....	71
3.4.2 Ubicación.....	72
3.4.3 Accesibilidad al terreno.....	73
3.4.4 Clima.....	75
3.4.4.1 Precipitación pluvial.....	76
3.4.4.2 Vientos.....	77
3.4.4.3 Temperatura.....	78
3.4.5. Topografía.....	80
3.4.6 Riesgos.....	84
3.4.6.1 Depresión natural.....	84
3.4.6.1 Fallas sísmicas.....	85
3.4.7 Geología.....	86

3.4.8	Circulaciones.....	87
3.4.8.1	Circulación vehicular.....	87
3.4.8.2	Circulación peatonal.....	88
3.4.9	Entorno Urbano.....	89
3.4.9.1	Edificaciones.....	89
3.4.9.2	Sistemas constructivos.....	92
3.4.9.3	Escala.....	93
3.4.9.4	Plazas vestibulares.....	94
3.4.9.5	Imagen urbana.....	95
3.4.10	Infraestructura urbana.....	96
3.4.11	Vegetación.....	99
3.5	Análisis.....	103
<b>Capítulo 4:</b>	<b>Pronóstico.....</b>	<b>107</b>
4.1	Proyección estudiantil para el año 2015.....	108
4.2	Proyección docente para el año 2015.....	111
4.3	Proyección de aulas para el año 2015.....	112
<b>Capítulo 5:</b>	<b>Programación.....</b>	<b>114</b>
5.1	Programa de necesidades.....	115
5.2	Diagrama de relaciones.....	120

5.3 Programa Arquitectónico.....	126
5.4 Zonificación.....	131
<b>Capítulo 6: Diseño.....</b>	<b>132</b>
6.1 Propuesta de diseño.....	133
6.2 Presupuesto estimado.....	185
6.3 Memoria de diseño.....	190
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>197</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>198</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>199</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>201</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>206</b>

# INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, carece de una infraestructura propia pese a ser la de mayor demanda estudiantil en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, teniendo que compartir el edificio destinado a la Escuela de Ingeniería Industrial. Es por eso que la dirección de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos pretende desarrollar su propio edificio para satisfacer la demanda estudiantil que año tras año va en aumento.

En el presente trabajo se plantea una propuesta de diseño arquitectónico para que la escuela pueda utilizarlo para gestionar el financiamiento y posteriormente desarrollar dicho proyecto. Para elaborar la propuesta se inicio haciendo un trabajo investigativo de todos los componentes involucrados en él, basándonos en una metodología de trabajo dividida en cinco etapas para lograr mejores resultados. En la investigación se indago sobre los conceptos de Educación, Edificaciones educativas, del sitio a desarrollar el proyecto, Edificios Inteligentes y por supuesto se estudió a fondo los usuarios que se desempeñaran en el edificio.

Para lograr un diseño acorde a las demandas espaciales en cantidad y calidad, se hicieron las proyecciones necesarias para determinar los espacios que se requerirán, así también se contó con la participación de un sector representativo de estudiantes, docentes y personal administrativo de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos para que aportaran sus ideas.

Los instrumentos con los que se contó para la presentación del anteproyecto son los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales, Planos de instalaciones, Perspectivas, Maqueta y el Presupuesto Estimado.

# **CAPITULO I**

---

## **GENERALIDADES**

---



# 1 GENERALIDADES

Las generalidades es la primera etapa en el desarrollo de este trabajo, en el se describe el problema a solventar mediante la elaboración del trabajo investigativo siguiendo una metodología para un mejor resultado, además se plantean los objetivos del mismo, los limites, alcances y la justificación.

Para tener claro como se llegará a la propuesta de diseño se valdrá de un proceso metodológico y un cronograma de actividades investigativas y de diseño.

## 1.1 Planteamiento del problema

La carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos se origino como una carrera más de la Escuela de Ingeniería Industrial, pero el debido a la demanda estudiantil que ha ido creciendo año tras año los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos en el año de 1991 decidieron solicitar a la Universidad de El salvador convertirse en la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos. Después de cinco años de la solicitud fue aceptada tal petición pero sin que las autoridades de la universidad les otorgara un edificio propio para desarrollar las actividades académicas y administrativas y se les otorgó parte de un nivel del edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica, pasando luego a ocupar un sector del primer nivel de la biblioteca de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Para las remodelaciones hechas en el año del 2002 a la mayoría de edificios de la Universidad de El Salvador como parte de los Juegos Centroamericanos y del Caribe se reactivó el edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial. Las autoridades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura determinaron que ese edificio sería compartido por la Escuela de Ingeniería Industrial y la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.

En más de una década de existencia de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos ha tenido que compartir espacios, desarrollando sus actividades de una manera inadecuada. Todo esto ha dado paso a la necesidad de contar con un edificio propio para un mejor desempeño de los diferentes departamentos de la escuela, tanto académico como administrativo.

El proyecto que se pretende realizar consiste en un espacio físico adecuado para dicha escuela en el cual se puedan desarrollar todas las actividades que se requieran de una manera funcional. Este edificio deberá contar con las siguientes áreas:

- Área Administrativa;
- Aulas para clases expositivas;
- Laboratorios especializados;
- Aulas especiales para maestrías y doctorados;
- Área de cubículos para docentes;
- Sala de juntas;
- Servicios sanitarios para docentes, personal administrativo y estudiantes;

- Utilería y

- Áreas de mantenimiento

El edificio a diseñar deberá contar con una tecnología moderna y apropiada para la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, tanto en los sistemas constructivos como en las instalaciones especiales, los cuales mejoren la calidad del funcionamiento del edificio y del confort de los usuarios.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo general

Elaborar el diseño de un edificio para la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos, que responda a las necesidades espaciales de los usuarios beneficiados.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las diferentes áreas y sus requerimientos a través de un instrumento sistemático
- Programar los espacios de manera que la relación entre ellos sea funcional
- Utilizar la tecnología apropiada y necesaria para mejorar el confort de los usuarios y el funcionamiento del edificio
- Elaborar una propuesta integral de espacios complementarios principalmente en el exterior del edificio como: plazas, jardines y áreas para el estudio al aire libre

## 1.3 Límites

### **Temporal**

La propuesta para el diseño Arquitectónico del edificio de Ingeniería de Sistemas Informáticos deberá desarrollarse durante los ciclos I y II del año académico 2005.

### **Social**

Las instalaciones a diseñarse serán de beneficio para la población estudiantil, docente, y administrativo de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador.

### **Geográfico**

El terreno a utilizar para la futura construcción del edificio no esta definida por las autoridades correspondientes, pero se pretende que se desarrolle en el área del estacionamiento norte de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en el Campus Universitario.

## 1.4 Alcances

- Integrar participativamente a los usuarios al proceso de diseño.
- Presentación de un documento descriptivo en lo referente a la investigación, análisis y formulación del proyecto de diseño a corto plazo
- Presentar las herramientas necesarias para la comprensión del proyecto y poder gestionar el financiamiento para su futura construcción, estas herramientas se describen a continuación:

**Planos Arquitectónicos:** Plantas Arquitectónicas y de acabados, cortes y elevaciones;

**Planos Estructurales:** Plantas de Fundaciones, de entrepisos y plantas estructural de techos;

**Planos de Instalaciones:** Plantas de instalaciones Eléctricas, plantas de instalaciones especiales y plantas Hidráulicas;

**Perspectivas;**

**Maqueta y**

**Presupuesto Estimado.**

## 1.5 Justificación

En el presente año la Facultad de Ingeniería y Arquitectura cuenta con una población estudiantil de 5,168 estudiantes, siendo la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos la de mayor población con una cantidad de **1,673** estudiantes alcanzando un **32.37%** de toda la Facultad, la cual cuenta con otras 7 especialidades las cuales se mencionan a continuación junto a su población estudiantil para el año 2005: Ingeniería Civil que cuenta con 590 estudiantes (11.42%); Ingeniería Industrial con 981 estudiantes (18.98%); Ingeniería Mecánica con 320 estudiantes (6.19%); Ingeniería Eléctrica con 527 estudiantes (10.28%); Ingeniería Química con 216 estudiantes (4.19%); Arquitectura con 736 estudiantes (14.24%); e Ingeniería de Alimentos con 125 estudiantes (2.41%).

A pesar de casi duplicar a la carrera más cercana en población estudiantil y de ser la de mayor crecimiento en los últimos años, además de ser una carrera que va de la mano con los adelantos tecnológicos, la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos no posee instalaciones propias. Dada estas situaciones dicha escuela necesita contar con instalaciones propias para poder ejercer las diferentes actividades de una manera óptima, es por eso que se necesita desarrollar el anteproyecto de un edificio para su escuela, para poder gestionar el financiamiento para su futura construcción.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fuente: Reporte anual de población estudiantil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, para el año 2005

## 1.6 Metodología

La metodología aplicada al trabajo se plasmara en seis capítulos, los cuales llevarán un orden secuencial de manera que cada uno de ellos presente toda la información debida y necesaria para continuar con el capítulo siguiente, retroalimentando cada vez que sea necesario.

Los capítulos a desarrollar son los siguientes:

### **CAPITULO I: GENERALIDADES**

En este capítulo se plantea el problema así como los objetivos del trabajo y se mencionan las limitantes existentes y los alcances del mismo, justificando al final el desarrollo de este trabajo.

### **CAPITULO II: MARCOS REFERENCIALES**

En esta fase se sustenta teóricamente la investigación, con el fin de obtener conceptos necesarios para la mejor interpretación del trabajo y facilitar todo el estudio del tema.

### **CAPITULO III: DIAGNOSTICO**

Esta fase sirve para definir la situación actual de la institución involucrada, así como sus usuarios y el espacio físico destinado al proyecto, identificando aspectos positivos y negativos que influyen en el desarrollo ideal de todas las funciones realizadas en él.



#### **CAPITULO IV: PRONOSTICO**

En esta fase se harán proyecciones a diez años de la población estudiantil, población docente y de los espacios necesarios de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.

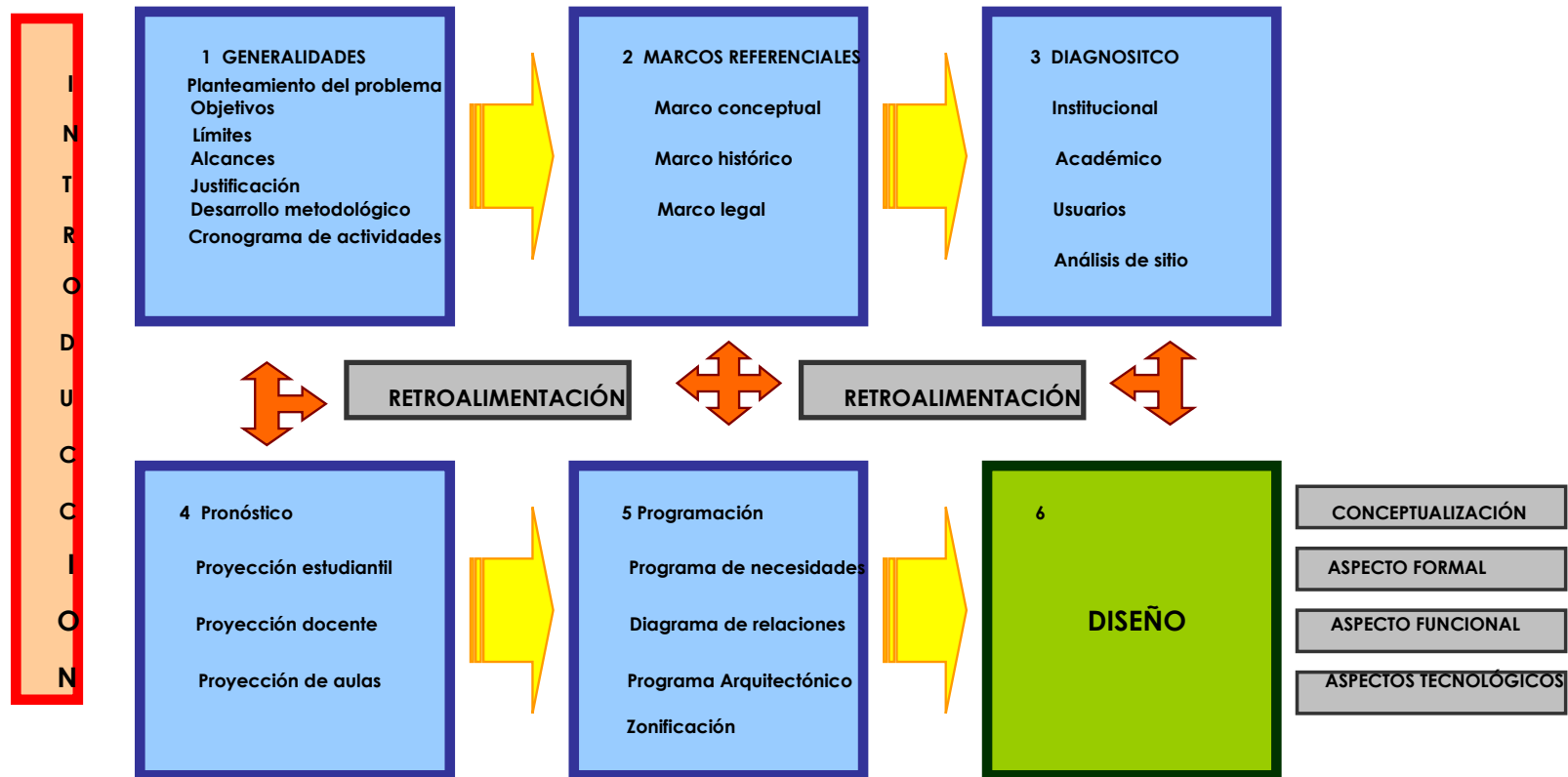
#### **CAPITULO V: PROGRAMACION**

En esta fase se procesara toda la información recolectada en el diagnostico y en el pronostico para emplearlos en la propuesta arquitectónica. En esta fase se utilizará herramientas que nos ayudara a la propuesta de diseño. Estas herramientas son: La Conceptualización, criterios de diseño, el programa de necesidades, el diagrama de relaciones, el programa arquitectónico.

#### **CAPITULO VI: DISEÑO**

Esta es la etapa donde se sintetiza todos los aspectos estudiados anteriormente y se ponen en práctica para elaborar un diseño integral tomando en cuenta aspectos de conceptualización, forma, función y aspectos tecnológicos.

## 1.6.1 Gráfico Metodológico



## 1.6.2 Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO INTELIGENTE PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS																																																															
CAPITULOS	ASPECTOS	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPT.				OCTUB.				NOV.				DICIEMB.				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
I	CONCEPTUALIZACION DEL PROBLEMA																																																																
CAPITULO II	TEORICO																																																																
MARCOS REFERENCIALES	HISTORICO																																																																
	LEGAL																																																																
CAPITULO III	INSTITUCIONAL																																																																
	ACADEMICO																																																																
DIAGNOSTICO	USUARIOS																																																																
	FISICO																																																																
	1º EVALUACION																																																																
CAPITULO IV	PROYECCIONES																																																																
PROGRAMACION	PROGRAMA DE NECESIDADES																																																																
	PROGRAMA ARQUITECTONICO																																																																
	DIAGRAMA DE RELACIONES																																																																
	ANALISIS ESPACIAL																																																																
CAPITULO V	ZONIFICACION																																																																
	ELABORACION DE PLANOS ARQ.																																																																
	MAQUETA																																																																
DISEÑO	2º EVALUACION																																																																
	CORRECCION DEL DOCUMENTO																																																																
	PRESUPUESTO ESTIMADO																																																																
	3º EVALUACION																																																																

# **CAPITULO II**

---

## **MARCOS REFERENCIALES**

---

## **2 MARCOS REFERENCIALES**

En estos marcos se presentan los elementos que nos ayudarán para tener un parámetro de investigación y así poder enfocarnos a la información necesaria para el desarrollo de este trabajo de investigación.

### **2.1 Marco conceptual**

En este apartado se manejan todos los elementos que nos servirán para entender de una manera mas completa y así fácil las siguientes etapas de este trabajo. En este caso se manejan los conceptos de educación, ya que el proyecto a desarrollar de es de esa índole.

#### **2.1.1 Educación**

La Educación es el proceso metodológico o natural en el cual todo individuo asimila nuevos conocimientos intelectuales, físicos, culturales, morales o religiosas para aplicarlos en el quehacer cotidiano y contribuir al desarrollo de una sociedad.

Las formas de enseñanza-aprendizaje que predominan a nivel mundial son la educación informal y la educación formal.

La Educación informal comienza en el hogar y se da de una manera empírica o sin un patrón a seguir. Esta variará según el carácter o pensamiento de los padres o personas que influyen en el comportamiento del individuo.

La educación formal es aquella que mediante un sistema metodológico y gradual se le enseña al educando en instituciones especializadas temas o actividades específicas para su desarrollo académico o técnico para luego aplicarlos en los diferentes ámbitos de la sociedad. Las metodologías implementadas para la enseñanza difieren según las características sociales, económicas y políticas de cada sociedad y están fundamentadas por las diversas ciencias elementales del pensamiento y acción del individuo en su entorno social.<sup>2</sup>

## **2.1.2 Educación formal en El Salvador**

La educación formal en el país se ha visto modificada en varias ocasiones desde la primera ley de educación establecida en la constitución de la república en el año de 1995., pero desde la primera ley hasta la actual se ha manejado el programa educativo en base a modelos curriculares. El currículo nacional se sustenta en una teoría pedagógica, que orienta sus componentes y el conjunto de la práctica educativa en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo nacional.

El currículo es el instrumento clave de concepción, sistematización y organización de los procesos educativos. Desarrolla y promueve acciones sociales, científicas, tecnológicas y propiamente pedagógicas, aplicadas a la práctica educativa en los diversos niveles y modalidades del sistema educativo nacional.

Las teorías pedagógicas surgen de un conjunto de fuentes en las que se cristalizan el pensamiento y la acción de la humanidad en su devenir histórico.

---

<sup>2</sup> Fuente: Fundamentos Curriculares de la Educación nacional, MINED

El currículo es el instrumento clave de concepción, sistematización y organización de los procesos educativos.

### **2.1.2.1 Fuentes de la currícula nacional**

La currícula nacional esta basada en cinco fuentes del pensamiento universal los cuales solidifican las bases de la educación nacional.<sup>3</sup>

**GRAFICO 2.1: Fuentes de la currícula nacional**



<sup>3</sup> Fuente: Fundamentos Curriculares de la Educación nacional, MINED

### 2.1.3 Niveles educativos

La Educación formal a través de los años ha evolucionado dependiendo de las necesidades cambiantes de las diversas sociedades existentes.

En la actualidad las sociedades occidentales, la educación se presenta mediante una estratificación de enseñanza basada en un modelo curricular, dependiendo de la capacidad del educando al razonamiento de la misma.

En nuestro país la Constitución de la Republica establece en el articulo cincuenta y tres "El derecho a toda persona a la educación" y menciona que es deber del Estado velar por su conservación, fomento y difusión. Para lograrlo, el Estado mediante el Ministerio de Educación establece Programas de Educación los cuales se han ido modificando a través de los años según los diagnósticos realizados sobre las necesidades educativas básicas de la población escolar. En la actualidad esta basada en un modelo curricular, el cual esta organizado por niveles; estos son: Educación parvularia, educación básica, educación media y educación superior.

Los niveles educativos que tienen relación con el anteproyecto arquitectónico del edificio para la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos son la educación media y la educación superior.



### **2.1.3.1 Educación media**

Este es el nivel complementario del nivel básico y el que habilita para niveles superiores de educación. Este está orientado al desarrollo de conocimientos generales, humanísticos y científicos, conocimientos técnico-profesionales; y conocimientos sociales.

Este nivel se divide en dos bachilleratos, el general, que consta de dos años académicos y el bachillerato técnico que consta de tres años académicos.

El bachillerato general consta de las siguientes áreas curriculares: Lenguaje y Literatura, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Cívica, Matemática, Idioma Extranjero e Informática.

El bachillerato técnico se divide en: Comercio y Administración, Industrial, Agropecuaria y Salud.

La educación media tiene una cobertura nacional de 187,078 estudiantes.

### **2.1.3.2 Educación superior**

El nivel de educación superior constituye la cúspide del sistema educativo nacional y representa la más alta aspiración de la formación científica, humanística y tecnológica, dentro de la educación formal.

Por su naturaleza es la fuente de orientación para la vida nacional en todas sus esferas, considerando los desafíos que plantea una sociedad en continua transformación.

Tiene como propósito la formación de profesionales en todas las áreas con el fin de contribuir al desarrollo y crecimiento económico, cultural y social, a través de ciencia y la tecnología orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de la población salvadoreña. Por ello su misión consiste en **“Promover en los futuros profesionales, la creatividad y la búsqueda de estrategias encaminadas a solucionar los problemas de la**

**sociedad salvadoreña, en el marco de un desarrollo sostenible, basándose en los valores humanos y democráticos”.**<sup>4</sup>

En esta perspectiva, la docencia, la investigación y la proyección social, como las funciones básicas de la educación superior, se integran para formar profesionales con capacidad de pensar y actuar de acuerdo a las necesidades de desarrollo y transformación social.

### **Funciones**

La investigación, docencia y la proyección social deberán interrelacionarse para darle coherencia al desarrollo curricular de este nivel educativo.

### **Investigación**

Las instituciones a nivel superior, deberán promover la investigación científica de carácter básico y aplicado. La primera se orienta a la sistematización y creación de conocimientos científicos. La segunda a la solución de problemas, conceptos, por lo que incluye los niveles de diagnóstico, explicativo y de la aplicación, vinculado a la Educación Superior con la realidad y con la producción de tecnologías, de bienes materiales y de consumo.

La investigación deberá articularse con la docencia y la proyección social, siendo un requisito básico del nivel de post grado.

---

<sup>4</sup> Fuente: Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional, MINED

## **Docencia**

La docencia es un elemento decisivo en el espacio crítico de toda institución educativa de nivel superior; constituye la línea conductora del proceso educativo; exige la estructuración de contenidos de aprendizaje significativo y riguroso, el planteamiento de objetivos claros y alcanzables, la adopción de metodologías adecuadas y una educación congruente con las metas de formación, realización personal y aprendizaje para el logro de profesionales competentes, responsables, comprometidos, con multiplicidad de proyección de orden personal y profesional.

## **Proyección social**

Demanda la presentación de servicios variados, flexibles y orientados a capacitar al futuro profesional para interpretar y contribuir a la transformación de la realidad socio cultural.

La proyección social se orientará hacia la retroalimentación crítica y significativa de la teoría científica, así como hacia el desarrollo tecnológico.

Ello permite que el educando alcance una visión integradora, cree y recree cultura, adquiriendo una mayor conciencia y sentido de responsabilidad respecto de los problemas nacionales en los cuales puede influir para su comprensión y solución.

## 2.1.4 Educación Superior

### 2.1.4.1 Estructura de la Educación Superior

La Educación Superior es todo esfuerzo metodológico de adquisición de conocimientos posterior a la Educación Media; esta puede ser; la Educación Tecnológica y la Educación Universitaria.

- a) La Educación Tecnológica, esta enfocada a la formación y capacitación de profesionales y técnicos especializados en la aplicación de los conocimientos de las destrezas de las distintas áreas científicas y humanísticas.
- b) La Educación Universitaria es aquella que se orienta a la formación en carreras con estudios de carácter multidisciplinarias en la ciencia, el arte, la cultura y la tecnología, que capacita científica y humanísticamente y conduce a la obtención de los grados universitarios.

### 2.1.4.2 Grados Académicos de la Educación Superior

La Educación Superior otorga diversos grados académicos dependiendo la especialidad cursada.

Los grados otorgados son los siguientes:

- a) Técnico
- b) Profesorado
- c) Tecnológico
- d) Licenciatura, Ingeniería, Arquitectura
- e) Maestría y

f) Doctorado

Para adquirir estos grados académicos, se debe cursar y aprobar el plan de estudios correspondientes y cumplir con los requisitos de graduación establecidos.

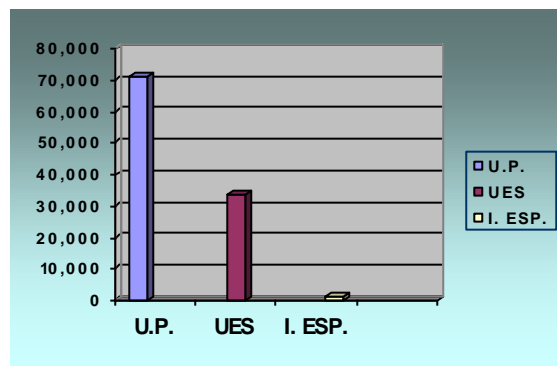
**2.1.4.3 Población estudiantil de Educación Superior a nivel nacional**

El nivel de educación superior cuenta con una población estudiantil de **120,264** dividido en sus diferentes tipos, siendo el de mayor población, las carreras universitarias con un total de **106,886** estudiantes, del cual la Universidad de El Salvador posee un total de **33,655** estudiantes repartido en sus doce Facultades e incluyendo la población de postgrados y maestrías, siendo este un **47%** del total a nivel nacional. El **53%** restante se reparte en las 25 universidades acreditadas a nivel nacional más 5 Institutos Especializados.

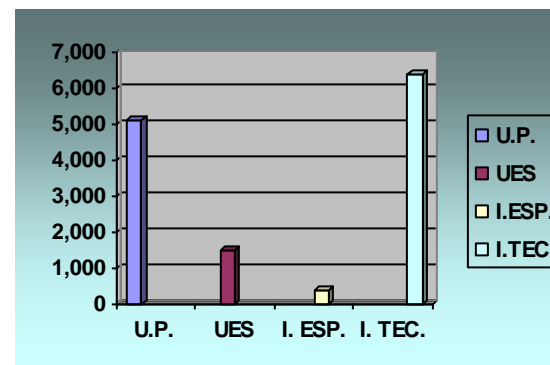
**TABLA 2.1: Población estudiantil de nivel superior por tipo de institución<sup>5</sup>**

EDUCACION SUPERIOR	UNIVERSIDADES PRIVADAS	UES	INSTITUTOS ESPECIALIZADOS	INSTITUTOS TECNOLÓGICOS	CANTIDAD TOTAL
TÉCNICO	5,112	1,476	370	6,420	13,378
CARRERAS UNIVERSITARIAS Y POSGRADOS	71,950	33,655	1,281	-	106,886
TOTAL	77,062	35,131	1,651	6,420	120,264

**GRÁFICO 2.1: Población en carreras universitarias**



**GRÁFICO 2.2: Población en carreras técnicas**



<sup>5</sup> Fuente: Documento, "Resultados de la calificación de instituciones de Educación Superior 2004", MINED

#### **2.1.4.4 Grado de Licenciatura, Ingeniería o Arquitectura**

Para poder optar uno de estos grados, se debe cumplir con el plan de estudios que tiene una duración de cinco años, cumplir con ciento sesenta unidades valorativas, y aprobar el trabajo de graduación.<sup>6</sup>

Los programas académicos curriculares dependerán de cada una de las carreras incluidas en estos grados.

### **2.1.5 Ingeniería en Sistemas Informáticos**

La carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos tiene como objetivo preparar profesionales con conocimientos científicos y una habilidad, creadora tal, que le permita identificar problemas y formular soluciones integrales a sistemas informáticos en empresas públicas o privadas.

#### **2.1.5.1 Áreas curriculares de formación**

La carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos se basa en cinco áreas curriculares de formación las cuales logran una educación integral, preparación profesional y su adaptación a la vida productiva, económica y social del país.

Estas áreas son:

- a) Formación Básica de Ingeniería. Comprende las asignaturas para que el estudiante domine conocimientos de Matemáticas, Ciencias Físicas, Estadísticas y Economía. Esta comprende el 22% de la carrera.

---

<sup>6</sup> Fuente: Ley de Educación Superior y su Reglamento Capítulo I, Art. 10

- b)** Formación en Ciencias Humanísticas. Forman una orientación a solucionar problemas de la sociedad, considerando los efectos que estos pueden tener sobre la misma. Esta área comprende el 6% de la carrera.
- c)** Formación en Ciencias de Ingeniería. Comprende las asignaturas de apoyo a la carrera, tales como, Análisis Numérico, Métodos de Optimización e Ingeniería Económica. Esta área comprende el 19% de la carrera.
- d)** Formación Profesional en Informática. Trata los conocimientos técnicos generales de la carrera: Teoría de Sistemas, Bases de Datos, Estructura de Datos, Técnicas de Programación, Técnica de Intercambios de Información, Comunicaciones, etc. Corresponde al 40% de la carrera.
- e)** Formación Especializada en Informática. En esta se encuentran las diversas especializaciones en las que el estudiante enfoca su carrera profesional. Corresponde el 13%.

## 2.1.6 Domótica

La Arquitectura inteligente, se puede aplicar en residencias y en edificios; la arquitectura inteligente en residencias es conocida como Domótica o Demótica (del latín *domus* que significa hogar y *robótica*, que a su vez deriva del checo *robot a*).<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Fuente. [www.domotica.net](http://www.domotica.net)



La noción de edificio inteligente va ligada al reconocimiento de la importancia que las mejoras en las condiciones normales de trabajo tiene en el aumento de la productividad. Se podría decir que el grado de "inteligencia" de una construcción nace en el momento en que los objetivos que determine el análisis de necesidades se vuelvan mas o menos congruentes con las pautas arquitectónicas, técnicas, constructivas propuestas por los diseñadores. La inteligencia del edificio debe apoyarse en la evaluación correcta de las necesidades, y en el desarrollo de principios adaptables y modificables.

Se podría intentar definir el concepto de edificio inteligente, recurriendo a la explicación que del mismo tiene el "Intelligent Buildings Institute" (IBI), **"un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente productivo y rentable a través de la constante optimización de sus cuatro elementos básicos.( Estructura, sistemas, servicios y administración del mismo) y la interrelación entre ellos."**

**Un enfoque local de concepto de inteligencia.<sup>8</sup>**

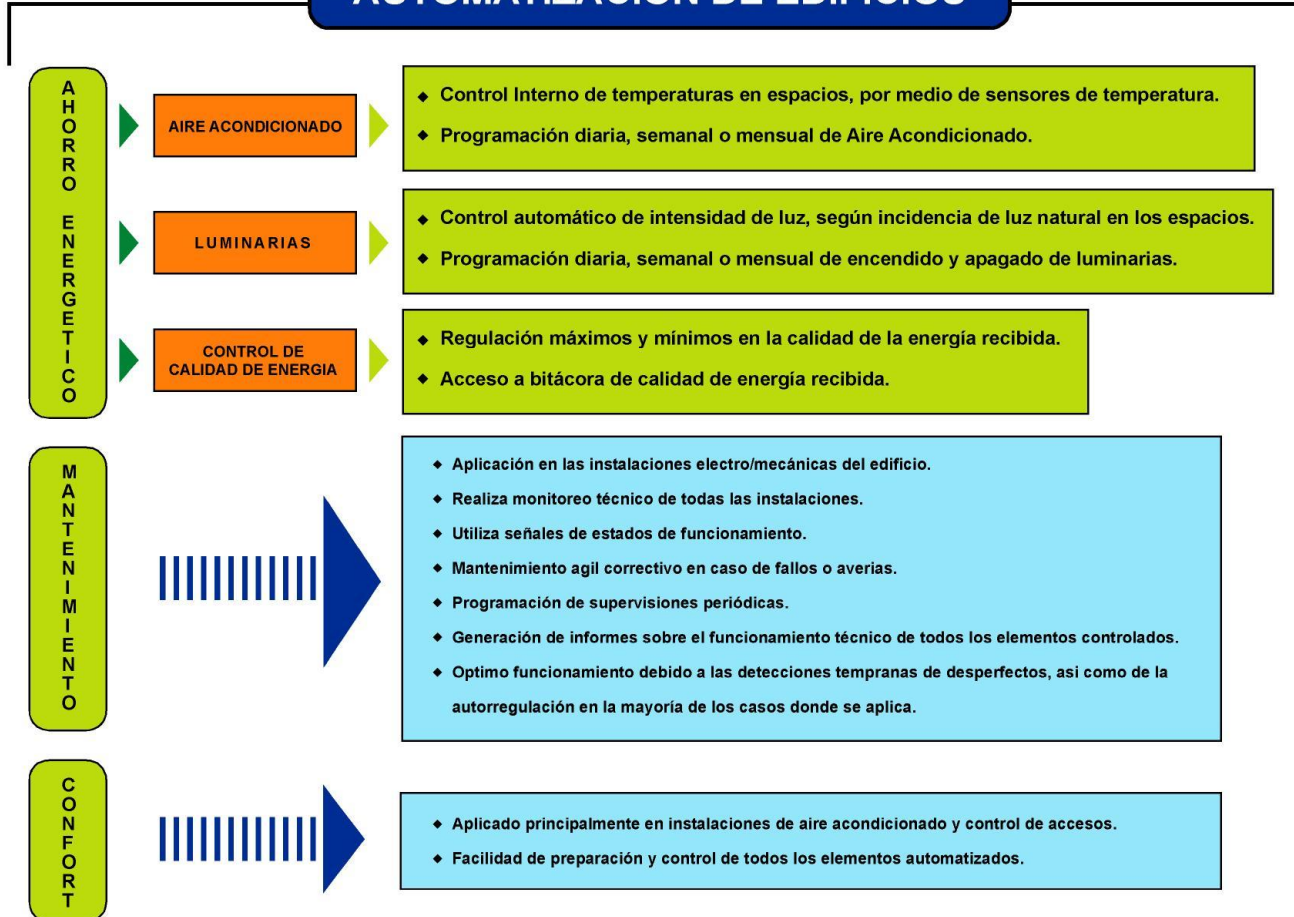
Para justificar la automatización de edificios deben considerarse tres aspectos fundamentales

**Ahorro Energético, Mantenimiento y confort.**

---

<sup>8</sup> Fuente: Revista Escala, año 27, N° 167, Colombia, 1994

## AUTOMATIZACION DE EDIFICIOS



El sistema de automatización de edificios permite controlar componentes, eléctricos, electromecánicos, e hidráulicos que actúan de manera directa o indirecta en el edificio. Estos componentes se pueden agrupar según su función:<sup>9</sup>

<b>BIENESTAR</b>	Control de luces, persianas, cortinas, climatización, gestión óptima de energía, sistemas de ahorro, Arquitectura bioclimática, uso de energías alternativas y automatización de tareas según programación previa en función de tiempo.
<b>SEGURIDAD</b>	Vigilancia anti-incendios, control de temperatura, control de accesos y circuito cerrado de vigilancia,
<b>COMUNICACION</b>	Distribución de sonido e imágenes en todo el edificio, acceso a Internet y control remoto por teléfono o Internet.

Para lograr el proceso de automatización en un edificio intervienen la estructura de automatización en si, el sistema de captación de la información, el procesamiento de la información y la transmisión de la

<sup>9</sup> Fuente: Documento "Telemedida y Telecontrol", SIEMENS, 1996

información, los cuales funcionan de manera unificada para lograr el desempeño deseado de todos los elementos automatizados y por ende el funcionamiento ideal del edificio.

<b>ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN</b>	
<b>NIVEL DE GESTIÓN</b>	PC's Miniordenadpres
<b>NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN</b>	Autómatas programables Controladores distribuidos
<b>NIVEL DE CAMPO</b>	Instrumentación de campo Contactos eléctricos
<b>INSTALACIONES TÉCNICAS</b>	Aire acondicionado Alumbrado Fontaneria Internet Electricidad

<b>CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN (TIPOS DE SEÑALES)</b>	
<b>ENTRADAS DIGITALES</b>	Alarmas Averías Avisos de mantenimiento Cambios de estado
<b>SALIDAS DIGITALES</b>	Órdenes de mando
<b>ENTRADAS ANALÓGICAS</b>	Medidas
<b>SALIDAS ANALÓGICAS</b>	Órdenes de regulación

<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	
<b>VALORES MEDIDOS</b>	Conversión Analógica-Digital
	Valor real de la medida
	Supervisión de límites
<b>VALORES CONTADOS</b>	Captación de impulsos
	Contaje de los impulsos
	Totalización
<b>VALORES CALCULADOS</b>	Funciones matemáticas
	Magnitudes calculadas

<b>TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>		
<b>REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)</b>	Topologías	En árbol, en anillo, en línea y en estrella
	Medio de transmisión	Cable de pares trenzados, cable coaxial, fibra óptica y sistemas de cableado estructurado
	Modos de transmisión	Maestro/ esclavo y maestro flotante
<b>REDES DE ÁREA AMPLIA</b>	Topologías	En árbol, en anillo, en línea y en estrella
	Medio de transmisión	Cable (cobre, coaxial o fibra óptica), red telefónica conmutada y radiofrecuencia
	Modos de transmisión	Polling, cíclica, espontánea y permanente

## 2.2 Marco histórico

El marco Histórico hace referencia a la historia de los diferentes componentes que servirán para conocer la evolución que la educación ha tenido, así como, la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, y a partir de dicha evolución poder proyectar las futuras necesidades que esta escuela pueda tener y presentar una propuesta para solventarlas.

### 2.2.1 Historia de la Educación

#### 2.2.1.1 Educación en las comunidades primitivas

La educación a través de la historia ha tenido infinidad de manifestaciones, las cuales han sido condicionadas según el medio social donde se da. Los primeros indicios de educación son en la comunidad primitiva y se da de una manera informal y basada en el bienestar común, esta era una condicionante para la educación, porque el niño desde pequeño aprendía participando en las funciones de la colectividad y no mediante un método de enseñanza-aprendizaje.

Con el desarrollo de estas comunidades, lentamente se fue estratificando la sociedad. Esta estratificación se produjo debido a dos aspectos: el escaso rendimiento de trabajo humano y la sustitución de la propiedad común por la propiedad privada. Con la desaparición de los intereses comunes a todos los miembros de un grupo y su substitución por intereses individuales, el proceso educativo escindió; la desigualdad económica entre los organizadores y los ejecutores de la producción, trajo necesariamente la desigualdad en sus educaciones respectivas. Estos grupo de "organizadores" se liberaron del trabajo material y aprovecharon

la ventaja para defender su situación: cerrando sus conocimientos de administradores hacia un círculo privilegiado incluyendo sus descendientes, en vista de prolongar la incompetencia de las masas, y de asegurar al mismo tiempo, la estabilidad de los grupos dirigentes.<sup>10</sup>

### **2.2.1.2 Primeros sistemas de educación**

La educación en la antigüedad se puede dividir según la región o sociedades alrededor del mundo; por ejemplo; las sociedades civilizadas más antiguas del mundo como en Egipto, las escuelas ensañaban, no solo religión, sino también los principios de la escritura, ciencias, matemáticas y arquitectura. De forma semejante en la India la mayor parte de la educación estaba en manos de sacerdotes. La India fue la fuente del budismo, el cual se extendió hasta China y en el sistema de educación chino se enseñaba la doctrina del budismo así como también, la filosofía y la poesía. Fue en esta civilización que se implemento los exámenes civiles que seleccionaban los mejores estudiantes para optar a puestos importantes en el gobierno.

En Persia el entrenamiento físico predominaron como parte de la educación, esta metodología sería tomada por los griegos más adelante. La comunidad primitiva se da de una manera informal y basada en el bienestar común, esta era una condicionante para la educación, porque el niño desde pequeño aprendía participando en las funciones de la colectividad y no mediante un método de enseñanza-aprendizaje.

---

<sup>10</sup> Fuente: Libro Educación y Lucha de Clases, Aníbal Ponce



### **2.2.1.3 Educación en el mundo occidental antiguo**

Los sistemas de educación en los países occidentales se basaban en la tradición religiosa de los judíos y del cristianismo. Una segunda tradición derivaba de la educación de la antigua Grecia, donde Sócrates, Platón, Aristóteles e Isócrates fueron los pensadores que influyeron en su concepción educativa. El objetivo griego era preparar jóvenes intelectualmente para sumir posiciones de liderazgo en las tareas del estado y la sociedad. En siglos posteriores, los conceptos griegos sirvieron para el desarrollo de las artes, el cultivo de la estética ideal y la promoción del entrenamiento gimnástico.

En la educación romana se consideraba la enseñanza de la retórica y la oratoria como aspectos fundamentales. Según Quintiliano, el adecuado entrenamiento del orador debía desarrollarse desde el estudio de la lengua, la literatura, la filosofía y las ciencias, con particular atención al desarrollo del carácter. La educación romana transmitió al mundo occidental el estudio de la lengua latina, la literatura clásica, la ingeniería, el derecho, la administración y la organización del gobierno.

Muchas escuelas se fundaron durante los primeros siglos de influencia cristiana. La base de conocimientos se centraba en las siete artes liberales que se dividían en el "trivium" ( formado por gramática, retórica y lógica) y el "quadrivium" ( aritmética, geometría, astronomía y música).

#### **2.2.1.4 Educación en la edad media**

Durante la edad media las ideas del escolasticismo se impusieron en el ámbito educativo de Europa occidental. El escolasticismo utilizaba la lógica para reconciliar la teología cristiana con los conceptos filosóficos de Aristóteles.

En esta época surgieron grandes profesores como: Anselmo de Canterbury, Roscelino de Compiègne, Pedro Abelardo, y Tomás de Aquino. El reconocimiento de estos profesores atrajo a muchos estudiantes y tuvo una enorme incidencia en el establecimiento de universidades en el norte de Europa desde el siglo XII. Por este tiempo se abrieron varias universidades en Italia, España y otros países, con estudiantes que viajaban libremente de una universidad a otra. La educación medieval también desarrolló el aprendizaje a través del trabajo o servicio propio. Sin embargo la educación era un privilegio de las clases superiores, y la mayor parte de los miembros de las clases bajas no tenían acceso a las mismas.

#### **2.2.1.5 Educación en el Renacimiento**

El Renacimiento fue un periodo en el que las matemáticas y los clásicos llegaron a extenderse, como consecuencia del interés por la cultura clásica Griega y Romana. En sus escuelas introdujeron temas como las ciencias, la historia, la geografía, la música y la formación física. El éxito de estas iniciativas sirvió como modelo para educadores durante más de 400 años. De esta época datan las primeras universidades americanas fundadas en Santo Domingo (1538), en México y en Lima (1551).

### **2.2.1.6 La educación del siglo XIX**

En este siglo aparecieron los sistemas nacionales de escolarización en Europa basados fundamentalmente en el método de enseñanza de Jean Jaques Rousseau, en el cual se tomaba a los niños y niñas como base del desarrollo de los métodos de enseñanza. Este método fue impulsado por Johann Pestalozzi. En este periodo se establecieron ideas pedagógicas que fueron la base para la ampliación de la educación secundaria a toda la población.

Las nuevas naciones independientes de América latina, miraron a Europa y Estados Unidos buscando modelos educativos para sus escuelas. Japón occidentalizo sus instituciones , tomando como modelo los sistemas educativos de Europa como modelo para el establecimiento del sistema escolar y universitario moderno.

### **2.2.1.7 La educación del siglo XX**

A inicios de este siglo se dio un sistema de enseñanza basada en las necesidades y en las potencialidades de los niños, más que en las necesidades de la sociedad o en los preceptos de la religión. Este método se conoció como educación progresista y fue la base de otros métodos que aparecieron posteriormente y desarrollados por educadores de todo el mundo. Entre los mas destacados esta el filósofo y educador estaunidense John Dewey , el cual implemento el desarrollo educativo del alumno en términos de animación de las necesidades e intereses de los niños. Llegó a ser el método principal de instrucción durante muchos años en las escuelas de Estados Unidos y de otros países como en Latinoamérica.

## 2.2.2 Historia de la Universidad de El Salvador<sup>11</sup>

La educación superior en El Salvador se remonta al año de 1841 cuando la Asamblea Legislativa decreta que se establezca una Universidad y un Colegio de Educación. La Universidad era una Universidad claustral, que estaba formada por un rector y los catedráticos.

La educación impartida en estas instituciones tenían una intervención en todos los aspectos por parte del Gobierno mediante una Junta Directiva de Instrucción Pública la cual cuidaba la conservación y el mejoramiento de las instalaciones así como la buena inversión de los fondos destinados a la institución, por lo que no se tenía una autonomía.

No fue sino hasta 1878 cuando se establece una reestructuración de la Universidad tanto administrativa como académicamente, debido a las nuevas necesidades y realidad del país. En esta reestructuración se crea una nueva estructura universitaria, nuevos planes de estudio y métodos educacionales; y se aplica la experimentación e investigación.

---

<sup>11</sup> Fuente [www.ues.edu.sv/Historia](http://www.ues.edu.sv/Historia) de la Universidad de El Salvador

### **2.2.3 Historia de la facultad de Ingeniería y Arquitectura**

Debido a la realidad cambiante del país en aspectos sociales, económicos y tecnológicos se tenía una gran demanda de técnicos y profesionales en diferentes ramas de la actividad económica del país principalmente en el área de la Agricultura con el auge del cultivo del café por ejemplo, el cual demandó de técnicos topógrafos para delimitar las propiedades de una manera más exacta así como Agrónomos y es por eso que se reactiva la Facultad de Agrimensura y se funda la Facultad de Ingeniería Civil.

En 1879, funcionaban en la Universidad veinticinco cátedras repartidas en las diversa Facultades, entre estas cátedras funcionaban cátedras secundarias lo que dificultaba la centralización de la enseñanza superior. Este fue entre otros los motivos que originaron una reforma que terminó con las Universidades de Oriente y Occidente y se centralizó la enseñanza en un solo instituto, siendo este desde entonces la Universidad Nacional de la República de El Salvador. Desde entonces la Universidad se ha ido transformando de acuerdo a la realidad nacional lo que conllevó a la modernización constante de las curriculas como la aparición de nuevas carreras.

Entre las necesidades del país se encontraba la del levantamiento de carreteras, puentes, propiedades privadas y públicas así como la necesidad de elaborar mapas de todo el país lo que dio fuerza a las carreras de Ingeniería civil y Arquitectura entre otras.

Ya para la segunda mitad del siglo XX las comunicaciones se estaban desarrollando mucho a nivel mundial y las computadoras eran para ese entonces la herramienta del futuro en todo campo laboral, tal es así que empresas nacionales introdujeron las primeras computadoras al país para utilizarlas para su beneficio. Esto

despertó el interés de muchas empresas más que vieron en la computadora la herramienta ideal para mejorar el desempeño laboral.

El hecho que la computación era una herramienta inminente en todos los ámbitos de la sociedad y principalmente en la industria nacional, la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de El Salvador se propuso que a mediano plazo se contemplara en su curricula materias de programación de Sistemas Informáticos, el cual a la postre y debido a la demanda de profesionales capacitados en esa área se creó la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, y luego la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.

## **2.2.4 Historia de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos<sup>12</sup>**

Esta carrera desde su inicio ha tenido que pasar por muchas circunstancias adversas para poder establecerse en la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Hasta finales de la década de los años 70's la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de El Salvador ya estaba completamente establecida y era el principal proveedor de Ingenieros Industriales del país, profesionales que se establecieron en distinguidos puestos del quehacer empresarial tanto público como privado, los cuales aportaban sus conocimientos para el desarrollo económico del país. Paralelamente en los países industrializados, el desarrollo económico se estaba viendo influenciado por una herramienta que mejoraba los rendimientos de producción en las empresas, ésta era la informática, la cual

---

<sup>12</sup> Fuente: Ing. Carlos García, Impulsador de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos

iba tomando mayor importancia a través pasaban los años y se incrementaban las necesidades de las empresas.

En El Salvador las empresas más grandes y con mayor contacto internacional ya conocían de las ventajas que ofrecían los sistemas informáticos, pero en el país no se contaba con los profesionales idóneos para ejercer las funciones de un Ingeniero en Sistemas Informáticos, solamente contaban con Licenciados en Computación y los Ingenieros en Sistemas Informáticos que poseían eran extranjeros los cuales eran escasos. Una de las personas que sabía de la importancia del tema era el Ingeniero Francisco Menéndez, director en ese entonces de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de El Salvador. Fue en 1978 que el Ingeniero Menéndez quien le pidió al Ingeniero Mario Serna que contactara al Ingeniero Carlos García, un Ingeniero Industrial que recién se graduaba de Master en Ciencias de la Computación en la Universidad George Washington de Estados Unidos y había regresado al país, para que se incorporara a la Universidad de El Salvador y poder crear una carrera de informática, el ingeniero García acepto pero se encontró con la dificultad de la incredulidad o apatía hacia la informática por parte de las autoridades quienes no comprendían la importancia de su implementación como formación profesional. Mientras pasaba el tiempo y la moción de formar la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos se seguía estudiando, el ingeniero García decidió implementar un programa llamado "Programa de Especialización en Informática" (PEI) para estudiantes de Ingeniería Industrial. El PEI era un conjunto de siete asignaturas técnicas electivas estructuradas de tal manera que le diera a los futuros Ingenieros industriales una especialización en informática. La implementación de este programa fue algo difícil también en el comienzo, ya que se tuvo

que hablar individualmente con cincuenta estudiantes aproximadamente que pertenecían al tercer año académico para explicarles en que consistía y motivarlos a que lo tomarán; de todos ellos lo tomaron quince estudiantes en la primera promoción, luego se graduaron cinco promociones más con el PEI y estos en la actualidad se desempeñan profesionalmente como gerentes de informática de diversas instituciones privadas y gubernamentales.

A medida que pasaron los años se fue teniendo mayor receptividad para la informática, en 1985 se crea una comisión para la elaboración del proyecto de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, en la que participó el Ingeniero Carlos García quién era el coordinador de la misma, así como los Ingenieros Aparicio Díaz Amaya, Herbert Portillo, Rudy Orellana y Luis Alonso Perdomo. En este se determinaron los recursos necesarios y las estrategias a seguir para el desarrollo de la carrera, entre las estrategias principales estaban, la de incorporar docentes extranjeros durante los dos primeros años de la carrera, y en esos dos años se enviarían a los Ingenieros Industriales que se habían especializado con el PEI a sacar una maestría para que en dos años sustituyeran a los docentes extranjeros, así como la necesidad de un edificio para la carrera.

No fue sino hasta el año de 1991 que nace oficialmente la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, con la cantidad de 112 alumnos y nace como una carrera mas de la Escuela de Ingeniería Industrial, pero esto no basto y se gestiona la creación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, logrando este cometido hasta el año de 1997. En la actualidad la demanda de la carrera ha crecido tanto que la población estudiantil actual es de 1618 estudiantes lo que equivale al 32% de la población estudiantil de la



Facultad de Ingeniería y Arquitectura, así como la carrera de mayor predilección en todas las facultades por parte de los aspirantes a ingresar a la Universidad de El Salvador con un número de 1754 solicitudes.

## 2.2.5 Historia de la Domótica<sup>13</sup>

La automatización de edificios se remonta un siglo antes de Cristo, y fue la simple inteligencia práctica la guía que permitió diseñar sistemas controlados. El primer sistema controlado fue el llamado “dispositivo de Herón” (ver figura 2); este permitía abrir de forma automática las puertas de un templo. Este dispositivo funcionaba de la siguiente forma: un altar encendido calentaba aire, que al dilatarse empujaba el agua de un depósito a otro depósito que al aumentar su peso abría mediante un sistema de cuerdas poleas y contrapesos, las puertas de un templo. Al enfriarse o apagarse el altar el agua regresaba del segundo depósito al primero, por efecto sifón, perdiendo peso, y al ascender, se cerraban las puertas.

El sistema de Herón tenía la limitante de la no regulación de su operación, pero sin saberlo tenían muchos de los elementos que hoy se conocen como “control en lazo abierto”. El control en lazo abierto tiene la deficiencia que no retroalimenta, es decir que la variable a controlar no tiene efecto sobre la acción de control.

---

<sup>13</sup> Fuente: Documento “Automatización, Regulación y gestión Centralizada”, Curso de postgrado “Tecnología de los Edificios Inteligentes”

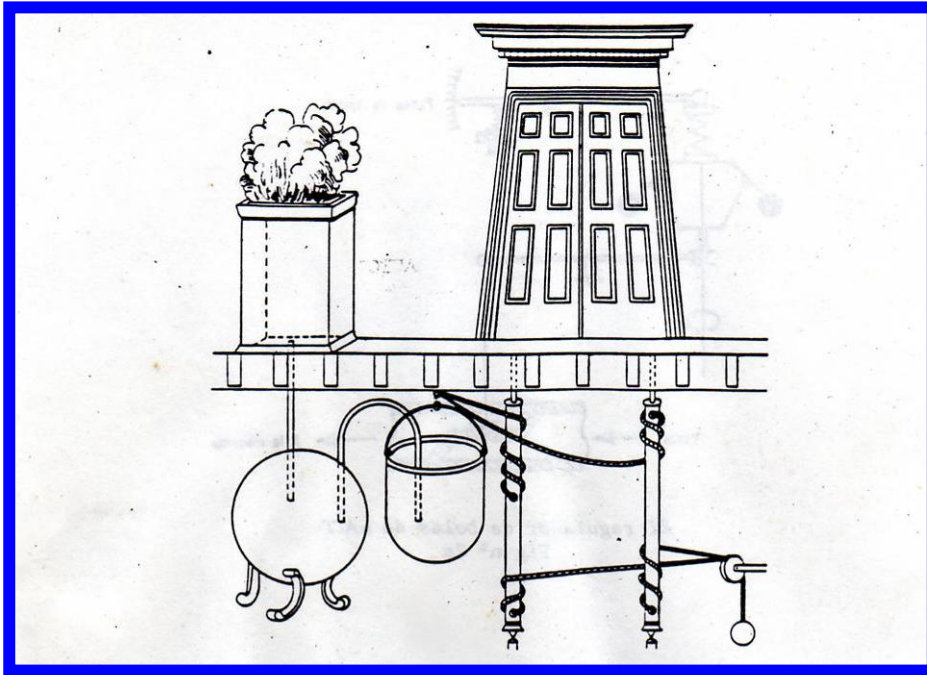


Figura 2. Dispositivo de Herón

. El primer sistema que retroalimentaba y utilizaba la variable para su autorregulación llamado “control de lazo cerrado” se dio en el año de 1788 y fue implementado por James Watt (ver figura 2.2); este sistema aplicaba un regulador de bolas. Este sistema funcionaba de la siguiente manera: un eje, que gira a una velocidad proporcional a la deseada, arrastra un mecanismo articulado con dos bolas pesadas en cada extremo de sus barras simétricas. La fuerza centrífuga hace que el mecanismo se acorte o se alargue en función de la velocidad de giro. Este movimiento se aprovecha a través de una palanca para mover una válvula que abre o cierra el paso de vapor que entra en el cilindro, lo que le permite a la máquina que alcance mayor o menor velocidad.

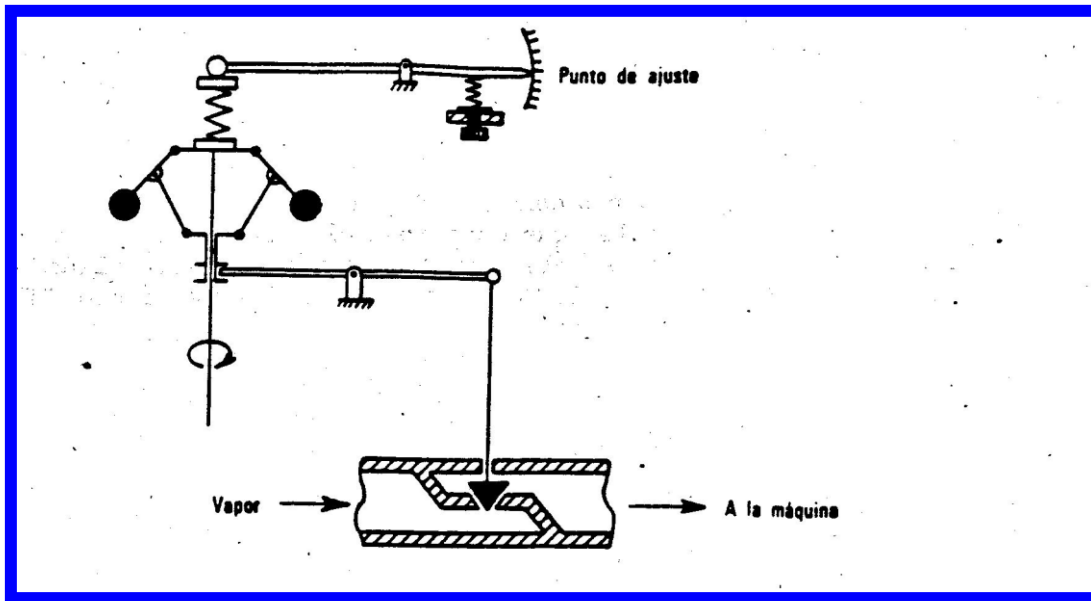


Figura 2.2 Regulador de bolas de Watt

Posteriormente a estas primeras expresiones de automatización se dieron pasos que posibilitaron la perfección de los controles de lazo cerrado tal es que en el año de 1934 cuando se publica el artículo "Teoría del servomecanismo". En los años cuarenta se producen grandes avances, los que fueron aplicados por la aviación norteamericana en la segunda guerra mundial. A partir de ese logro se comienza a "comercializar" esta ingeniería y en los años 50's la compañía aeroespacial TRW estableció contacto con Texaco para ver la viabilidad de controlar una unidad de polimerización. El sistema era un ordenador que controlaba caudales, temperaturas, presiones y composiciones. Las funciones esenciales eran minimizar la presión en el reactor, determinar una distribución óptima de la alimentación a 5 reactores, controlar la

entrada de agua caliente en función de la medida de la actividad catalizadora y determinar la circulación óptima. Este trabajo fue el primero de una larga cadena de control de procesos industriales mediante ordenador.

En el ramo de la arquitectura los primeros edificios automatizados se dieron en 1977. Esto se dio en Estados Unidos en Japón y en Europa diez años mas tarde.

En Estados Unidos el origen de los edificios inteligentes se da por la conjunción de factores macro-económico y tecnológicos. A partir de los años setenta, la economía norteamericana mostraba un declive evidente. Paralelamente, en ese momento se llevaban a cabo reflexiones acerca del impacto con ayudas de informático y la rentabilidad que podían generar.

Notorios avances aparecieron en el campo de la telefonía, con el inicio de una nueva generación de conmutadores telefónicos numéricos cuales permitían generar simultáneamente los la transmisión de datos numéricos y de comunicaciones telefónicas normales.

Después de la euforia dentro del mercado de edificios de oficinas de los años setenta debido a la creciente demanda de este tipo de construcción, la oferta logro a sobrepasar ampliamente la demanda. Tanto así que la especulación respecto al tema de edificios inteligentes incorporando características y avances tecnológicos se considero como una ventaja en el arrendamiento o venta de oficinas dentro del estrecho mercado, según las estrategias dictadas por los profesionales inmobiliarios de ese entonces.

Por otro lado en Japón la situación, de este tipo de inmuebles aparece dada la insatisfacción de los usuarios respecto a las condiciones imperantes de trabajo. Atento a este problema, El Ministerio de la industria y la

construcción así como las empresas de telecomunicaciones decidieron favorecer el desarrollo de inmuebles inteligentes y de tecnologías afines. Estos dos enfoques contrastan ya que en los Estados Unidos la concepción de inteligencia y el empleo de tecnologías avanzadas constituyó un medio para lograr vender metros cuadrados, mientras en Japón fue un medio para lograr espacios más confortables, conciliándolo con tratamientos eficaces en el empleo de la información.

En Europa, y particularmente en Francia, los primeros intentos se remontan a 1987. Al igual que los Estados Unidos, estas exploraciones nacieron de la alianza de compañías constructoras-promotoras y empresas que ofrecían las tecnologías descritas, con el fin de ofrecer productos más competitivos dentro del mercado reinante. Este tipo de edificaciones han evolucionado según los nuevos programas que aparecen y/o se actualizan logrando cada vez más el grado óptimo de confort, comunicación y seguridad.<sup>14</sup>

## 2.3 Marco Legal

Este marco hace referencia a todas las leyes, ya sean, primarias o secundarias y terciarias. La ley primaria se conoce a la Constitución de la República; las leyes secundarias son las que se generan con base en la constitución y que son tomadas por las dependencias estatales. Estas leyes secundarias pueden contar con reglamentos y/o normativas las que vienen a ser las leyes terciarias.

---

<sup>14</sup> Fuente: Revista Escala, Año 27, N° 167, Colombia, 1994

Para efectos de nuestro estudio, en el cual se involucran los temas de educación, diseño arquitectónico, nos basaremos en los siguientes documentos:

### **2.3.1 Constitución de La Republica**

Debido a la necesidad espacial presentada por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador se presentará una solución espacial a sus necesidades, pero toda respuesta a las necesidades tiene pasos o reglamentos a seguir.

Tomando en cuenta que el proyecto a realizar es de índole educativa debe conocerse y respetar los reglamentos pertinentes.

La primera ley que esta involucrado con el tema es La Constitución Nacional de la Republica, donde en su artículo cincuenta y tres habla sobre el derecho a la educación a toda persona, y en el artículo 61 menciona explícitamente lo relacionado con la educación superior donde habla de la autonomía de la universidad, de la ley que la regirá.

Tomando la Constitución de la República de El Salvador como reglamento base para todo el quehacer del país continuación se describen otros reglamentos que son determinantes a la hora de elaborar un diseño arquitectónico.

## **2.3.2 Ley de Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos naturales**

Entre los requisitos que se deben cumplir para la autorización de la construcción de toda edificación se encuentra el estudio de impacto ambiental, el cual se presenta en el título III, capítulo II de la ley de Impacto Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el se determinan los requisitos que se deben cumplir para poder aprobar la Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de no deteriorar o mitigar el impacto que toda construcción u obra de desarrollo urbanístico pueda ocasionar. Los artículos que aplican para el diseño de un edificio de Educación Superior son:

Art.15 Obligaciones del titular con relación al Estudio de Impacto Ambiental

Art.17 De la presentación y aprobación de los informes de Evaluación Ambiental Estratégica

Art.19 Etapas del proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental

## **2.3.3 Reglamento de la OPAMSS**

En la parte sexta del reglamento de la OPAMSS referente a las construcciones se presentan diferentes artículos en las que se establecen las normas mínimas de seguridad e integridad física y social, de las edificaciones en el área metropolitana de San Salvador. Estas hablan específicamente de dimensiones y

ubicación de accesos de emergencia, accesos vehiculares, pasillos y puertas principales y de emergencia, escaleras principales y de emergencia, instalaciones especiales, iluminación y ventilación mecánica, servicios sanitarios, estacionamientos, señalizaciones y previsión contra incendios.

### **2.3.4 Normativa para la infraestructura de las instituciones de la educación superior del Ministerio de Educación**

Esta normativa posee las disposiciones básicas y características físicas de los diferentes espacios que debe ofrecer un Centro de Estudios Superiores, espacios ya sea de uso académico como administrativo. Este define los espacios ideales par lograr un perfecto funcionamiento de los espacios en un Centro de Educación Superior.

En este documento se definen temas de ubicación de las edificaciones, características del terreno, el programa arquitectónico general y sobre el dimensionamiento y características físicas de los espacios.

### **2.3.5 Normativa técnica de accesibilidad del Consejo Nacional de Atención Integral para Personas con Discapacidad**

Este reglamento permite establecer igualdad de condiciones para personas con capacidades especiales y poder independizarlas en sus desplazamientos al eliminar las barreras urbanísticas y arquitectónicas de movilidad e implementar elementos de circulación adecuados para este sector de la sociedad.



Al aplicar este reglamento en el diseño cualquier edificio en el campus universitario se reafirma el compromiso establecido en la constitución de la República en sus artículos cincuenta y tres y cincuenta y ocho donde menciona que el derecho a la educación inherente a cualquier condición de las personas.

La Norma Técnica de Accesibilidad divide sus áreas en: urbanismo, arquitectura, transporte y comunicaciones. Las áreas que aplica para el diseño del edificio de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos es el de Urbanismo y Arquitectura.

En el área de urbanismo aplica el punto que menciona las dimensiones y ubicación de las plazas de estacionamiento y pendientes, nomenclatura y dimensiones de rampas.

En el área de arquitectura menciona disposiciones específicas sobre: pasamanos; puertas; y ascensores. En ella habla de la ubicación dimensiones y nomenclatura de ellas.

# **CAPITULO III**

---

## **DIAGNOSTICO**

---

## **3 DIAGNOSTICO**

En este capítulo se establecerán los componentes que influyen directamente en el proyecto, recopilando la información necesaria para posteriormente analizarla, hacer proyecciones y sentar las bases para la elaboración del diseño arquitectónico. Estos componentes son: La institución beneficiada, la población docente y estudiantil, y el entorno físico del lugar a desarrollar el proyecto.

### **3.1 Institucional**

En el se analizará la conformación de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos que es la institución beneficiada, tomando en cuenta la jerarquización de su departamentalización, así como las funciones de las mismas.

#### **3.1.1 Estructura académica de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

Desde que la carrera de Ingeniería en Sistemas Informativos se separo de la carrera de Ingeniería Industrial y se convirtió en escuela, se estructuro para que su funcionamiento (pese a sus limitaciones) fuese el ideal; esta estructura se da desde su dirección hasta los alumnos, y cumplir así con la misión que la misma se ha propuesto.

**Misión:** Formar profesionales con conocimientos científicos-tecnológicos en el campo de la informática, comprometidos a resolver problemas ingenieriles de sistemas de información en empresas públicas y privadas, contribuyendo con ello al desarrollo socioeconómico de El Salvador.

Para lograr la misión y hacer realidad los objetivos, la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos funciona en base a una organización departamentalizada siendo la cabeza de esta organización el Director de la Escuela, el cual es el funcionario que dirige y representa la escuela y tiene que cumplir con las siguientes atribuciones:<sup>15</sup>

- a) Ejecutar los acuerdos de Junta Directiva y los de trabajo que emanen del Comité Técnico Asesor y Asamblea del Personal Académico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura;
- b) Servir de enlace entre la Escuela, la Junta Directiva y el Decanato;
- c) Convocar a la reunión de Personal Académico de la Escuela y presidirla;
- d) Proponer justificadamente a las instancias correspondientes, el cupo máximo de estudiantes para cada curso, o cualquier modalidad que implique el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje;
- e) Dar cuenta al Decano y a la Junta Directiva de las irregularidades o faltas disciplinarias del personal de la Escuela para la adopción de las medidas que corresponda;
- f) Nombrar en el ámbito de la escuela las comisiones para el estudio de problemas determinados;
- g) Proponer al Decano el nombramiento de los empleados administrativo que su unidad requiera;

---

<sup>15</sup> FUENTE: Ing. Julio Portillo (Director de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos)

- h) Presentar un informe anual de labores a la Junta Directiva así como los que le soliciten el Rector o Vicerrectores; e
- i) Otras atribuciones que se establezcan en el reglamento General de la Facultad.

Jerárquicamente se encuentra inmediatamente a la dirección la secretaría la cual tiene como funciones principales se encuentra la del control de los docentes en lo referente a la asistencia de ellos, concesión de permisos temporales, firmar solicitudes de locales impresiones y de todo tipo de equipo o espacio físico que el docente requiera para la función de su cátedra; además; participa como miembro de la comisión de horarios de la escuela y reemplaza al Director en su ausencia.

En la estructuración de la escuela se encuentra una comisión que es la encargada de estudiar solicitudes de equivalencias e incorporaciones contando con la colaboración de la Unidad de Ciencias Básicas y de la Escuela de Ingeniería Industrial para aprobar o denegar las solicitudes.

La carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos cuenta con jefaturas de cuatro departamentos de áreas académicas, las cuales tienen como función, la evaluación del desarrollo programático de cada área, así como, la evaluación de los docentes de cada respectiva área y la coordinación para solventar problemas en sus respectivas áreas.

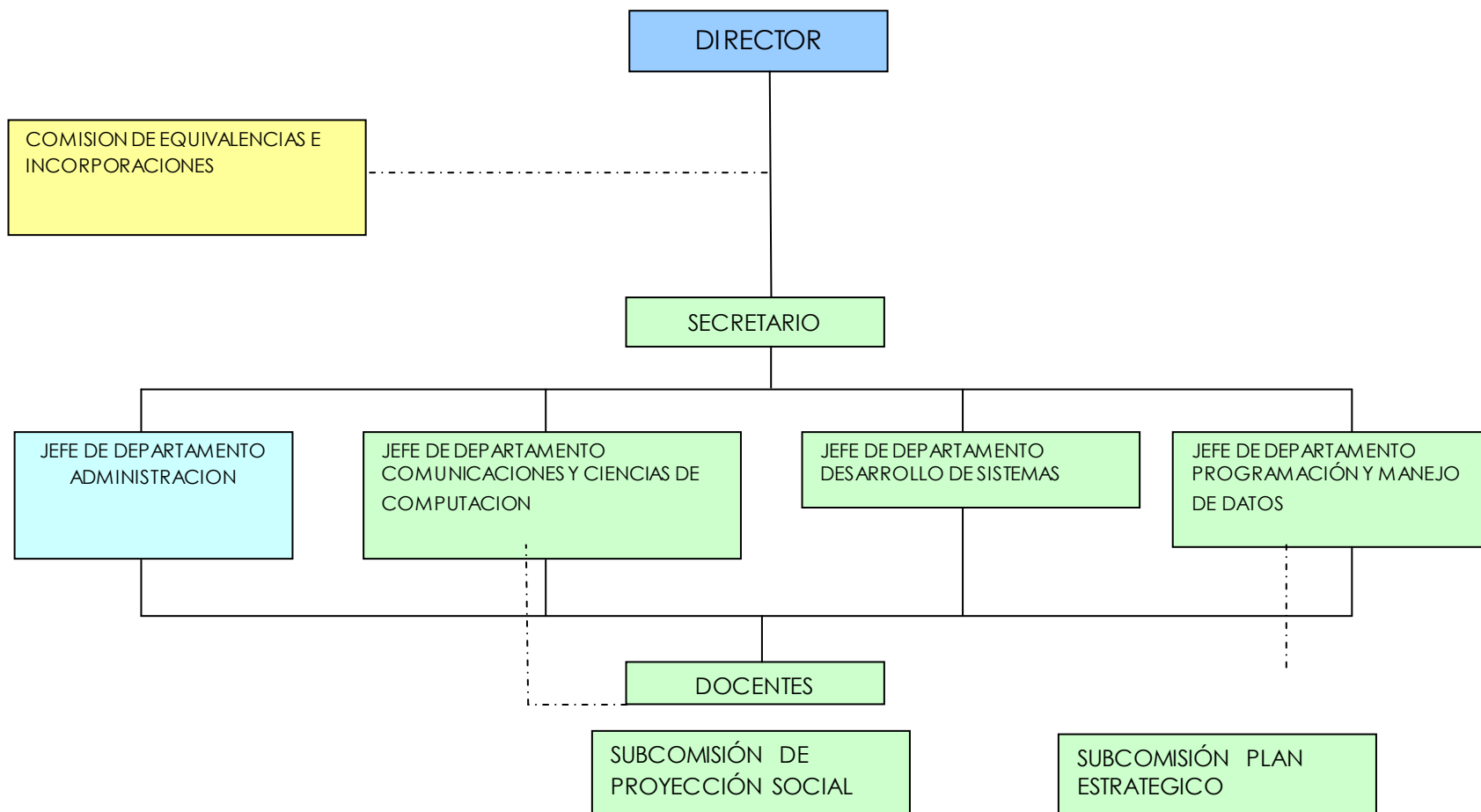
Las áreas que pertenecen a la escuela son:

- a) Departamento de Administración;
- b) Departamento de Comunicaciones y Ciencias de Computación;
- c) Departamento de Desarrollo de Sistemas; y
- d) Departamento de Programación y Manejo de Datos.

**TABLA 3.1: Materias impartidas por la escuela según área académica**

ADMINISTRACION	COMUNICACIONES Y CIENCIAS DE COMPUTACION	DESARROLLO DE SISTEMAS	PROGRAMACION Y MANEJO DE DATOS
Métodos de optimización	Sistemas Digitales	Diseño de Sistemas I	Introducción a la Informática
Teoría Administrativa	Análisis Numérico	Sistemas de Información Gerencial	Programación I
Recursos Humanos	Microprogramación	Bases de Datos	Herramientas de Productividad
Análisis de Costos	Protocolo de Comunicaciones	Teoría de Sistemas	Programación II
Sistemas y Procedimientos	Técnicas de Simulación	Diseño de Sistemas II	Programación III
Métodos Probabilísticos	Algoritmos Gráficos	admón.. de proyectos Informáticos	Manejo de SW para Micro comp.
Sistemas Contables	Arquitectura de Computadoras	Ingeniería de Software	Estructura de Datos
Análisis Financiero	Comunicaciones II	Tecnología Orientada a Objetos	Técnicas de Programación para Internet
Consultaría profesional	Sistemas Operativos	Implementación de Bases de Datos	
Administración de centros de computo			
Auditoría de Sistemas			
Ingeniería Económica			

**GRÁFICO 3.1: Organigrama de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos**



## 3.2 Académico

En este se abordarán aspectos académicos que influyen en la formación profesional de los estudiantes como por ejemplo: los campos de acción de los Ingenieros de Sistemas Informáticos, las áreas de formación académicas, y el programa de las materias impartidas en esta carrera.

La carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, se basa en un modelo curricular por materias, y tal como esta definido por el Ministerio de Educación el estudiante deberá aprobar una cantidad de cincuenta materias, equivalentes a ciento sesenta unidades valorativas, distribuidas en cinco años académicos, y aprobar posteriormente el trabajo de graduación, además de cumplir con el servicio social, el que será de quinientas horas.

### 3.2.1 Campos de acción del Ingeniero en Sistemas Informáticos

Para lograr el objetivo planteado por la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, el cual es formar profesionales en el campo de la informática, se cuenta con un programa curricular adecuado a la realidad nacional y global, de manera tal que los futuros profesionales puedan actuar en los diferentes campos de acción de la carrera. Los campos de acción del ingeniero de sistemas Informáticos son:

- Análisis e implementación de bases de datos
- Diseño e implementación de sistemas Informáticos
- Gestión de datos e información
- Investigación de operaciones



- Consultaría y accesoria
- Auditoria de Sistemas Informáticos
- Tecnologías para el intercambio de información
- Informatización de oficinas
- Áreas de sistemas de empresas privadas y publicas a niveles directos, contribuyendo a definir, desarrollar e implantar tecnologías informáticas tendientes a optimizar los procesos productivos y estratégicos de la empresa
- Desarrollo de empresas para satisfacer las necesidades de bienes y servicios Informáticos demandados por el mercado nacional
- Desarrollar investigaciones en el campo de la informática, así como, trabajar con equipos interdisciplinarios que desarrollen sistemas para resolver problemas de investigación o aplicaciones propias a otras disciplinas

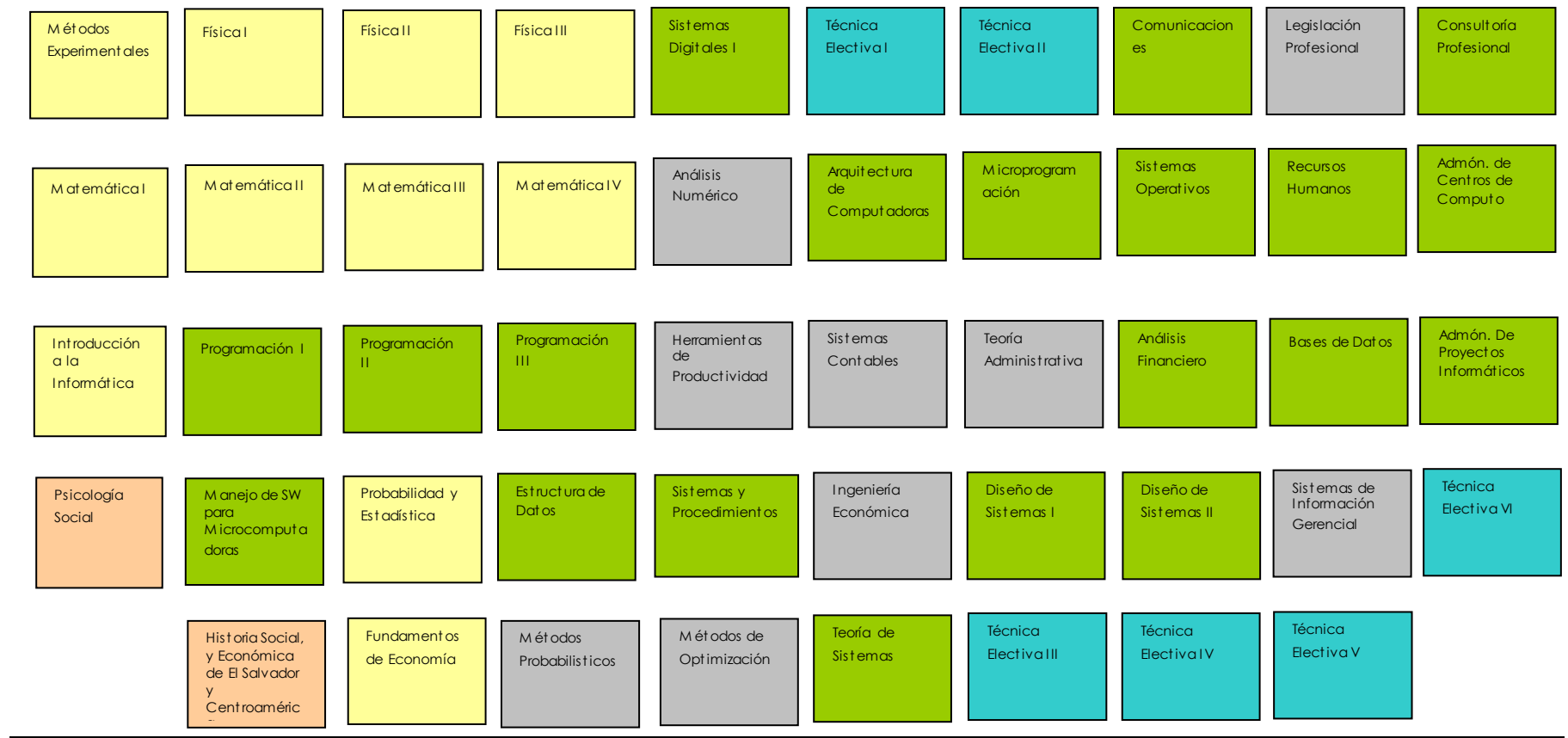
## 3.2.2 Áreas de formación

Para lograr los objetivos esperados la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos se divide en cinco áreas formativas. Estas áreas se resumen en el siguiente cuadro:

**TABLA 3.2: Áreas de formación académica**

ÁREA	DESCRIPCION	PORCENTAJE DE APLICACIÓN EN LA CARRERA
FORMACIÓN BASICA	Incluye el dominio de conocimientos generales de Matemáticas, Ciencias Físicas, Probabilidad y Estadística, Economía.	22%
HUMANISTICA SOCIAL	Se orienta al estudio de la realidad socioeconómica del país, lo cual permite visualizar soluciones a los problemas de la sociedad, considerando los efectos que estas soluciones pueden tener sobre la misma.	6%
CIENCIAS DE LA INGENIERIA	Se estudian las bases científicas y tecnológicas de los diferentes campos de la ingeniería. En esta área de formación se estudian asignaturas como: Investigación de Operaciones, Análisis Numérico, Ingeniería Económica, Sistemas de Información gerencial entre otras.	19%
DIFERENCIADA	Comprende los conocimientos técnicos generales de la carrera tales como: Teoría de Sistemas, Diseño de Sistemas, Bases de Datos, Estructuras de Datos, entre otras.	40%
ESPECIALIZADA	Esta basada en asignaturas Técnicas Electivas que proporcionan el área de especialización, entre otras tenemos: Ingeniería de Software, Protocolos de Comunicación, técnicas de Programación para Internet, Auditoría Informática y Análisis de Costos Informáticos.	13%

## GRÁFICO 3.2: pensum académico de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos



### 3.2.3 Metodología de enseñanza según materias impartidas

CICLO	MATERIA	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA	LABORATORIO PRACTICO
I	Métodos Experimentales	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	Si
	Matemática I	Clases Expositivas discusiones	No
	Introducción a la Informática	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios con PC	Si
	Sicología Social	Clases Expositivas	No
II	Física I	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	Si
	Matemática II	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	No
	Programación I	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Manejo de SW para Microcomp.	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Historia Soc. y Económica de E.S. y C.A.	Clases Expositivas	No
III	Física II	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	Si
	Matemática III	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	No
	Programación II	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Probabilidad y Estadística	Clases Expositivas, Discusiones	No
	Fundamentos de Economía	Clases Expositivas	No
IV	Física III	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	Si
	Matemática IV	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	No
	Estructura de Datos	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	Si
	Programación III	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Métodos Probabilísticos	Clases Expositivas, Discusiones y laboratorios	No
V	Sistemas Digitales I	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Análisis Numérico	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Herramientas de Productividad	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Sistemas y procedimientos	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Métodos de Optimización	Clases Expositivas	No

CICLO	MATERIA	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA	LABORATORIO PRACTICO
VI	Técnicas de Programación para Internet	Clases Expositivas, Discusión y lab. con PC y Servidores	Si
	Tecnología orientada a Objetos	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Arquitectura de Computadoras	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Sistemas Contables	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Ingeniería Económica	Clases Expositivas y laboratorios	No
VII	Teoría de Sistema	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Técnicas de Simulación	Clases Expositivas y laboratorios en PC	Si
	Microprogramación	Clases Expositivas y laboratorios en PC	Si
	Teoría Administrativa	Clases Expositivas	No
	Diseño de Sistemas I	Clases Expositivas y laboratorios	No
VIII	Algoritmos Gráficos	Clases Expositivas y laboratorios en PC	Si
	Comunicaciones	Clases Expositivas y laboratorios en PC	Si
	Sistemas Operativos	Clases Expositivas	No
	Análisis Financiero	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Diseño de Sistemas II	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Ingeniería de Software	Clases Expositivas y discusión	No
IX	Comercio Electrónico	Clases Expositivas	Si
	Legislación Profesional	Clases Expositivas y laboratorios	NO
	Recursos Humanos	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Bases de Datos	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Sistemas de Información Gerencial	Clases Expositivas y discusión de casos	No
	Protocolo de Comunicaciones	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Análisis de Costos Informáticos	Clases Expositivas y laboratorios	No
X	Seguridad Informática	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si
	Consultaría Profesional	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Administración de Centros de Computo	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Admón. de Proyectos Informáticos	Clases Expositivas y laboratorios	No
	Auditoría de Sistemas	Clases Expositivas y laboratorios	No
Implementación de Base de Datos	Clases Expositivas y laboratorios con PC	Si	

Para optimizar el aprendizaje de los estudiantes, las diferentes materias impartidas se basan de elementos auxiliares para mejor comprensión de lo impartido en las clases expositivas; estos elementos son las discusiones y los laboratorios prácticos; estos en la actualidad no se desarrollan en locales idóneos para los usuarios por lo que se debe tomar en cuenta a la hora de proponer un diseño de estos espacios.

## **3.3 Usuarios**

Los usuarios es uno de los aspectos principales de este estudio porque son ellos quienes serán directamente beneficiados con este trabajo. Los usuarios que serán mayormente beneficiados son los estudiantes y los docentes por ser la base de toda escuela académica.

### **3.3.1 Población Estudiantil**

En la actualidad, la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos cuenta con una población estudiantil de 1618 estudiantes<sup>16</sup> inscritos distribuidos en los cinco años académicos que cuenta la carrera, siendo la de mayor población en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, ocupando un 37% del total de estudiantes de la facultad cuyo total es de 5,014 estudiantes inscritos para el ciclo I-2005.

---

<sup>16</sup> Fuente: Memoria anual de labores de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos 2005

### 3.3.1.1 Perfil de estudiantes

#### **Perfil de aspirantes a la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

El aspirante a dicha carrera debe poseer habilidades en el manejo de software y conocimientos básicos de hardware, además de poseer creatividad para solucionar problemas relacionados a la informática de una manera efectiva; esto le facilitará el aprendizaje de las diversas áreas en toda su carrera.

#### **Perfil del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

El estudiante debe ser capaz de ofrecer soluciones óptimas a problemas del campo industrial e informático mediante el uso de técnicas creativas de informática y fundamentos de la misma.

#### **Perfil del graduado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

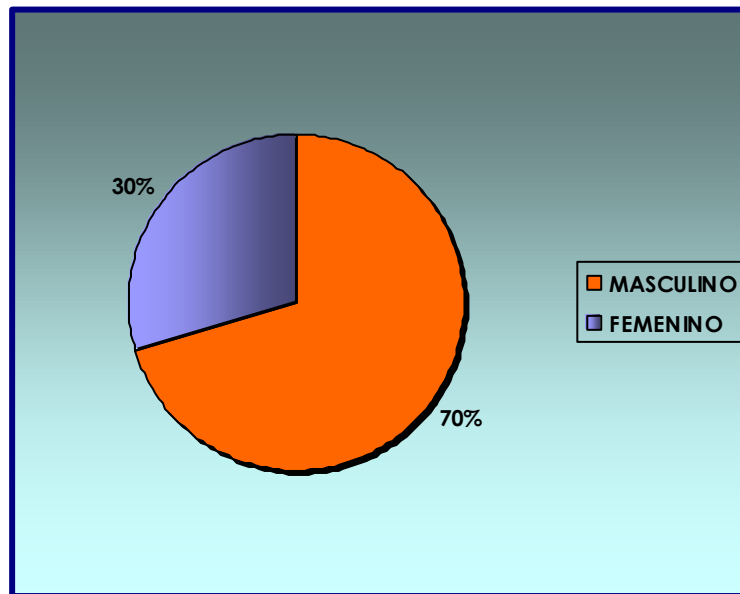
El profesional de Sistemas Informáticos debe estar capacitado para identificar problemas y ofrecer soluciones de informática en cualquier mercado laboral que le requiera.

**TABLA 3.3: Estudiantes inscritos en el ciclo I-2005<sup>17</sup>**

Sexo	Antiguo Ingreso	Nuevo Ingreso	Total
Masculino	941	197	1139
Femenino	419	61	480
Total	1360	258	1618

<sup>17</sup> Fuente: Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos

**GRÁFICO 3.3: Diagrama de estudiantes por sexo inscritos en el ciclo I-2005**



Históricamente la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos ha poseído una mayoría significativa de estudiantes masculinos contando para el ciclo I-2005 con el 70% de la población inscrita, lo que influirá en la toma de decisiones en el diseño del nuevo edificio para la Escuela, como por ejemplo: el número de muebles sanitarios a disponer.



**3.3.1.2 Estadística de alumnos inscritos en la carrera de Ingeniería en sistemas Informáticos desde 1991 hasta el ciclo I-2005**

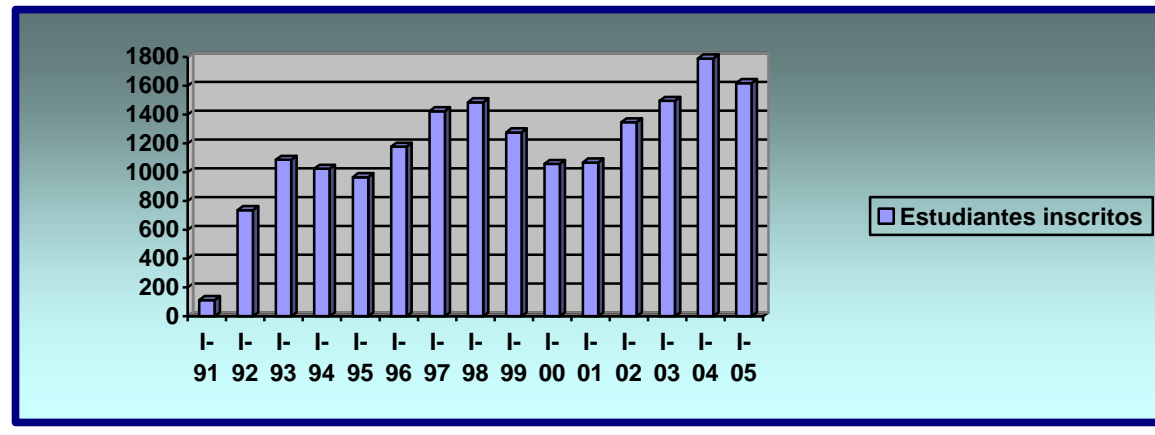
**TABLA 3.4: Estadística de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos<sup>18</sup>**

CICLO/AÑO																												
I 1991	II 1991	I 1992	II 1992	I 1993	II 1993	I 1994	II 1994	I 1995	II 1995	I 1996	II 1996	I 1997	II 1997	I 1998	II 1998	I 1999	II 1999	I 2000	II 2000	I 2001	II 2001	I 2002	II 2002	I 2003	II 2003	I 2004	II 2004	I 2005
113*	94	737	**	1087	718	1024	706	966	706	1177	869	1423	1086	1485	963	1276	825	1058	779	1068	856	1347	1115	1495	1317	1789	1357	1618***

Desde su inicio la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos ha venido creciendo en su población, aunque de una manera no uniforme. Tomando en cuenta los ciclos impares que es donde hay una mayor población por año debido a que es donde se incorporan los estudiantes de nuevo ingreso se observa que se mantiene una curva oscilante que no baja de los mil estudiantes, por lo que podemos tomar como límite menor ese número.

<sup>18</sup>Fuente: memoria de labores de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos desde el año 1991 al año 2005

### **GRÁFICO 3.4: Tendencia de crecimiento d población en la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos**



#### **3.3.1.3 Estudiantes graduados de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

Desde que la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos fue creada en el año de 1991 el crecimiento de la población estudiantil ha crecido sustancialmente y fruto de ello son los estudiantes graduados de la carrera. En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de estudiantes graduados hasta el año 2004. Estos datos reflejan que cada año se incrementa el número de graduados y aunque no con un crecimiento constante, la tendencia, históricamente se mantiene.

Todo parece indicar que la demanda de profesionales de la informática en el país es creciente, así que la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos debe tener la capacidad de proporcionar a la sociedad la

cantidad de profesionales que se requiera, además de especializarlos en diferentes ramas de la informática para cubrir todos los sectores que lo demanden.

**TABLA 3.5: Graduados de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos<sup>19</sup>**

<b>AÑO</b>	<b>GRADUADOS</b>
<b>1998</b>	<b>5</b>
<b>1999</b>	<b>9</b>
<b>2000</b>	<b>13</b>
<b>2001</b>	<b>26</b>
<b>2002</b>	<b>32</b>
<b>2003</b>	<b>39</b>
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>

<sup>19</sup> Fuente: Trabajo de graduación DIAGNOSTICO DEL MERCADO LABORAL DE EL SALVADOR, PARA LOS PROFESIONALES DE LA INFORMÁTICA, Br. Néstor Alberto Rodas, 2002

### 3.3.2 Población Docente

La población docente que imparte las asignaturas a los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos pertenecen a esta escuela y cuentan con la colaboración de docentes de la Escuela de Ingeniería Industrial y de la Unidad de Ciencias Básicas, las cuales imparten las materias de apoyo a las propias de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, para lograr que la preparación del futuro profesional sea de una manera integral.

Para satisfacer la demanda de estudiantes que tiene la carrera, la población académica debe de ser grande. En el presente año la escuela cuenta con 31 docentes.

A continuación se presenta la cantidad de docentes por año pertenecientes a la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos desde que se fundó la escuela.

**TABLA 3.6: Población docente de Ingeniería en Sistemas Informáticos<sup>20</sup>**

AÑO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
DOCENTES TIEMPO COMPLETO	15	17	17	17	17	15	15	15	18	21	21
DOCENTES MEDIO TIEMPO	5	7	7	8	7	7	12	14	11	11	11
TOTAL	20	24	24	25	24	22	27	29	29	32	31

<sup>20</sup> Fuente: Memoria de labores de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos desde el año 1995 al 2005

**TABLA 3.7: Relación cuantitativa docente-alumno de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

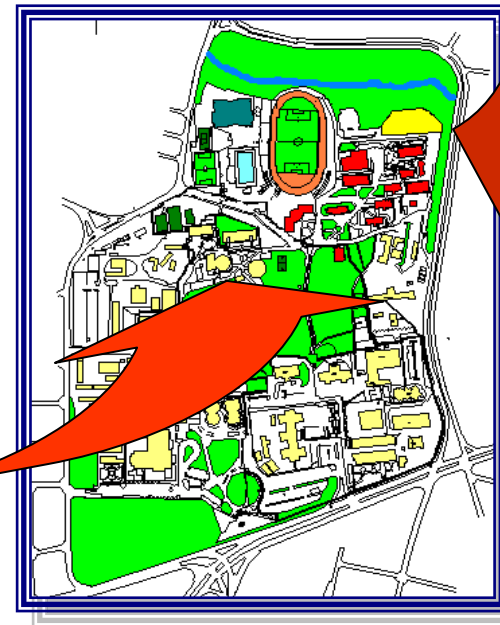
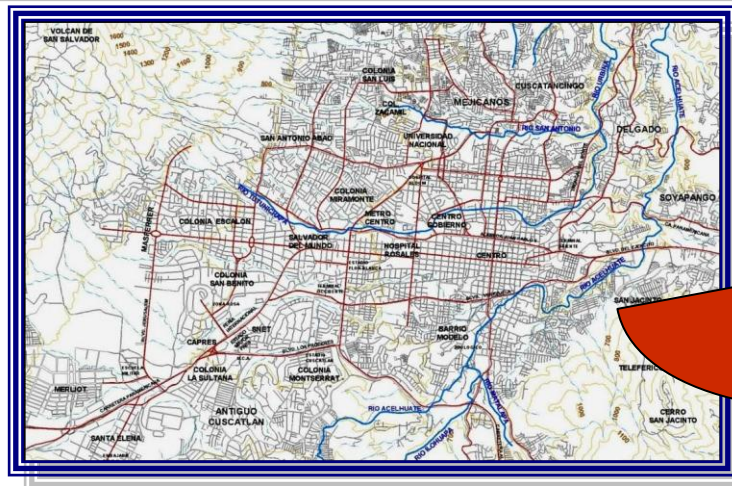
AÑO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ALUMNOS	966	1177	1523	1485	1276	1058	1068	1347	1495	1789	1618
DOCENTES T.C.	15	17	17	17	17	15	15	15	18	21	21
RELACION	1/64	1/69	1/89	1/87	1/75	1/70	1/71	1/90	1/83	1/85	1/82
TOTAL DOCENTES	20	24	24	25	24	22	27	29	29	32	32
RELACION	1/48	1/49	1/63	1/59	1/53	1/48	1/39	1/46	1/51	1/56	1/50

Según “La Ley de Educación Superior y su Reglamento General” en su sección cuarta, artículo treinta y cuatro, literal “f” menciona que la relación mínima de un profesor por cada treinta y cinco alumnos, sean estos hora clase, tiempo completo o tiempo parcial; y una relación de un profesor cada setenta y cinco alumnos para docentes de tiempo completo.

De los once años de funcionamiento que tiene la carrera solo en 5 años se ha cumplido con la relación de un docente para setenta y cinco alumnos establecida en el reglamento.

## 3.4 Análisis de Sitio

### 3.4.1 Macro Ubicación



## 3.4.2 Ubicación

El terreno destinado a la construcción del edificio para la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos se encuentra en el actual estacionamiento norte de la facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Esta es un área propicia por ubicarse dentro de la zona destinada a la facultad, además de ser un terreno el cual no posee vegetación dentro de sus límites y solo cuenta con vegetación en la pendiente de la depresión natural adyacente. Además el terreno cuenta con la mayoría de infraestructura básica como red de agua potable, red de aguas negras, factibilidad de descarga a quebrada de aguas lluvias, factibilidad de red eléctrica y telefónica. (Ver imágenes 3.1 y 3.2)



Imagen 3.1



Imagen 3.2

### 3.4.3 Accesibilidad al terreno

El acceso al terreno se encuentra en la zona oriente de la Ciudad Universitaria, sobre la calle circunvalación que conecta la avenida Don Bosco y la 21 avenida norte, Este es el único acceso vehicular y peatonal que lleva al terreno, y el cual su uso peatonal es mínimo debido a que la circulación peatonal existente es mínima.

En la arteria de La 21 avenida norte se presenta un considerable flujo vehicular y circula en ella la ruta 33 A del transporte colectivo el cual hace su recorrido del centro de la capital a mejicanos y viceversa lo potencia el uso de esa ruta a gran parte de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que reside en esos sectores. (Ver imágenes 3.3, 3.4, 3.5 , 3.6 y 3.7)



Imagen 3.3

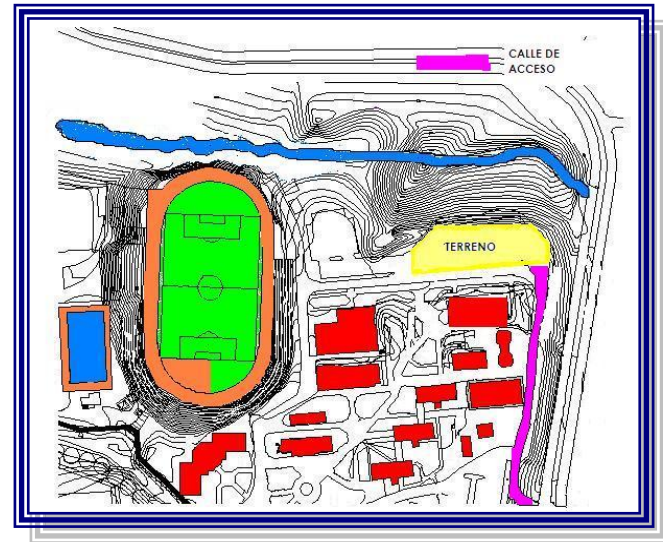


Imagen 3.4





Imagen 3.5 (calle interna oriente)



Imagen 3.6 (21° Av. Norte)



Imagen 3.7 (21° Av. Norte)

### 3.4.4 Clima

El área de interés se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como sabana tropical ó tierra Caliente a una altura sobre el nivel del mar de 710 metros aproximadamente con una biotemperatura mayor a los 24° C.<sup>21</sup>

El clima esta conformado por diversos factores como:

- Precipitaciones Pluviales;
- Temperatura;
- Viento; y
- Humedad



---

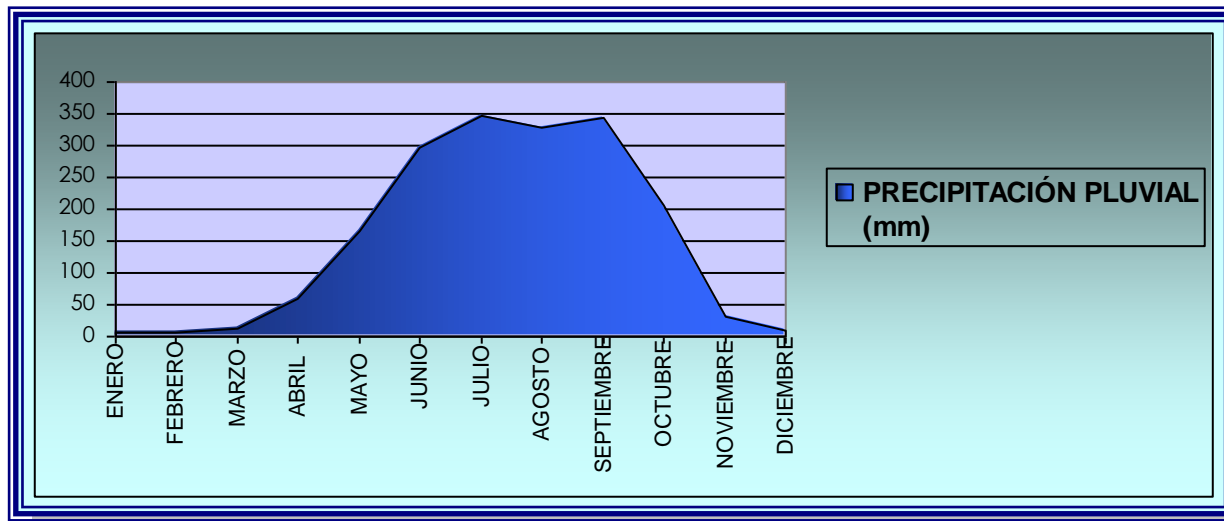
<sup>21</sup> Fuente: Servicio Nacional de estudios territoriales, Servicio Meteorológico Nacional;CIAGRO

### 3.4.4.1 Precipitación Pluvial

El país presenta su mayor precipitación pluvial durante los meses de Junio hasta el mes de Octubre, llegando a registrarse hasta los 347.5 mm. en el mes de Julio.

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura generalmente coincide en sus periodos de clase con los meses de Junio, Agosto, Septiembre y Octubre que son los de mayor precipitación pluvial. Es en estos meses que la depresión natural que recorre la zona norte del campus universitario presenta crecidas en su caudal por lo que se tiene que tomar muy en cuenta este factor climatológico para el diseño propio de una edificación como para las posibles obras de mitigación de desastres potenciales.

#### **GRÁFICO 3.5: Precipitación Pluvial<sup>22</sup>**



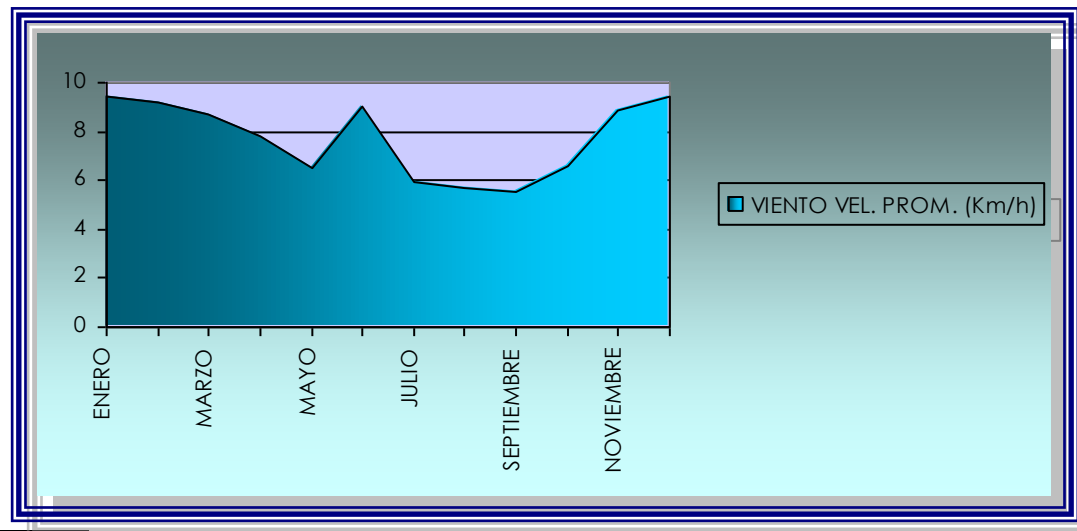
<sup>22</sup> Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Meteorológico nacional, CIAGRO

### 3.4.4.2 Vientos

Estadísticamente los vientos con mayor velocidad se dan en los meses de Noviembre a Marzo en el cual alcanzan velocidades promedio de 9Km/h. Estos se dan de norte a sur, en su mayoría.

El terreno, al norte carece de obstáculos como edificaciones, lo que permite que el viento llegue del norte de manera directa y la vegetación que se encuentra al norte del terreno esta en niveles más bajos del nivel del terreno. Estas características propician la orientación oriente poniente de las edificaciones para el aprovechamiento de la ventilación natural proveniente del norte y del sur, como de la incidencia de los rayos solares directos a los espacios.

#### **GRÁFICO 3.6: Vientos**<sup>23</sup>

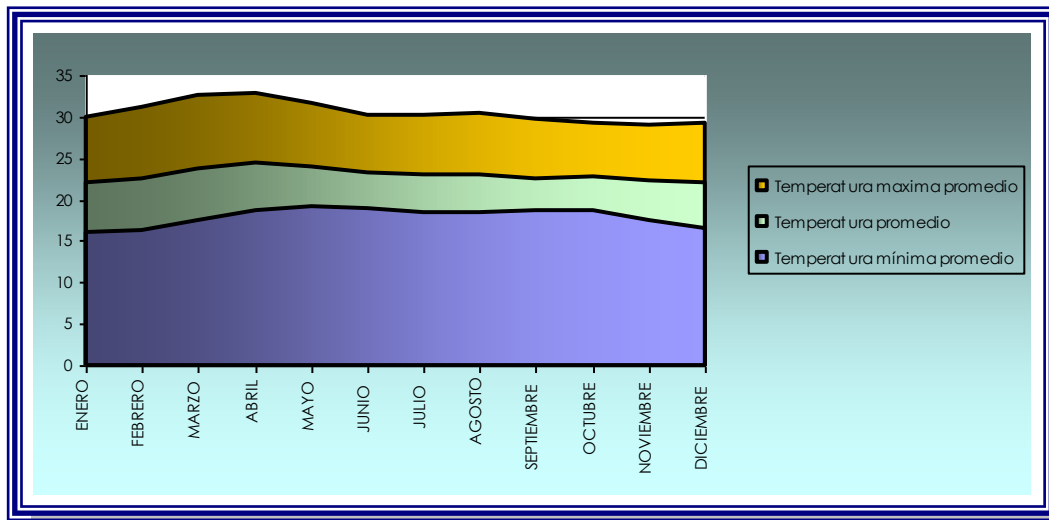


<sup>23</sup> Fuente: Servicio Nacional de estudios Territoriales, Servicio Meteorológico Nacional, CIAGRO

### 3.4.4.3 Temperatura

El microclima del Campus Universitario no difiere mucho en cuanto a temperatura a la de toda la ciudad, pero el microclima cambia, dependiendo las condiciones naturales donde se analice, por ejemplo en el estacionamiento norte de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura presenta incidencia directa del sol todo el día, y no existe en el, vegetación que pueda modificar la temperatura.

Los meses donde la temperatura promedio es mas alta es en los meses de Marzo, Abril y Mayo, en los cuales se alcanza los 33° centígrados, meses en los cuales la mayoría de las instalaciones están en uso; las temperaturas mínimas se dan en los meses de Diciembre, Enero y Febrero, meses en los cuales no se utilizan en su mayoría las instalaciones.



El edificio a diseñar, poseerá equipos electrónicos los cuales necesitan mantenerse en una temperatura adecuada para lo que se apoyara de equipos de enfriamiento artificiales en los espacios que se requieran.

**GRÁFICO 3.7: Temperatura<sup>24</sup>**

<sup>24</sup> Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio meteorológico Nacional, CIAGRO

A continuación se presenta un cuadro resumen los factores climáticos anteriormente, mencionados mensualmente.

**TABLA 3.8: Resumen de Factores Climatológicos<sup>25</sup>**

ESTACION: SAN SALVADOR ITIC								LATITUD NORTE: 13°43.6'				
INDICE: S-4								LONGITUD OESTE: 89°12.3'				
DEPARTAMENTO: SAN SALVADOR								ELEVACION: 710 MSNM				
PARAMETRO/ MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura promedio C°	22.0	22.6	23.8	24.4	24.0	23.2	23.1	23.1	22.6	22.7	22.4	22.1
Temp. Mínima Promedio C°	16.1	16.3	17.5	18.7	19.1	18.9	18.4	18.5	18.6	18.6	17.6	16.6
Temp. Máxima Promedio C°	29.9	31.3	32.7	32.9	31.6	30.2	30.3	30.5	29.7	29.3	29.0	29.2
Temp. Mínima Absoluta C°	8.3	9.3	11.4	14.3	13.5	15.5	15.4	14.0	15.9	13.9	11.4	8.7
Temp. Máxima Absoluta C°	35.0	37.5	38.0	38.5	38.0	34.4	34.5	34.5	34.5	34.0	35.1	34.4
Viento Velocidad Promedio K/hr	9.4	9.2	8.7	7.8	6.5	9.0	5.9	5.7	5.5	6.6	8.9	9.4
Humedad Relativa %	62	63	64	68	75	82	80	79	83	79	72	65
Precipitación Pluvial mm	7.4	7.4	13.7	57.9	165.2	297.1	347.5	328.7	342.6	204.8	32.1	9.1
GNubosidad en /10	2.6	2.7	3.6	5.0	6.3	7.1	6.7	6.6	7.4	6.6	4.3	2.9

<sup>25</sup> Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Meteorológico nacional, CIAGRO

### 3.4.5 Topografía

El terreno destinado a este proyecto presenta una topografía plana, debido a que se modificó a raíz de la remodelación de la Universidad de El Salvador por los juegos centroamericanos; destinando dicho sitio para que funcionara como estacionamiento.

El nivel actual del terreno se encuentra en la cota 0+684<sup>26</sup> luego de haber sido modificado, y a su costado norte está la depresión natural que posee una alta pendiente; esto limita la posible expansión del terreno en estudio. (Ver plano topográfico y cortes)

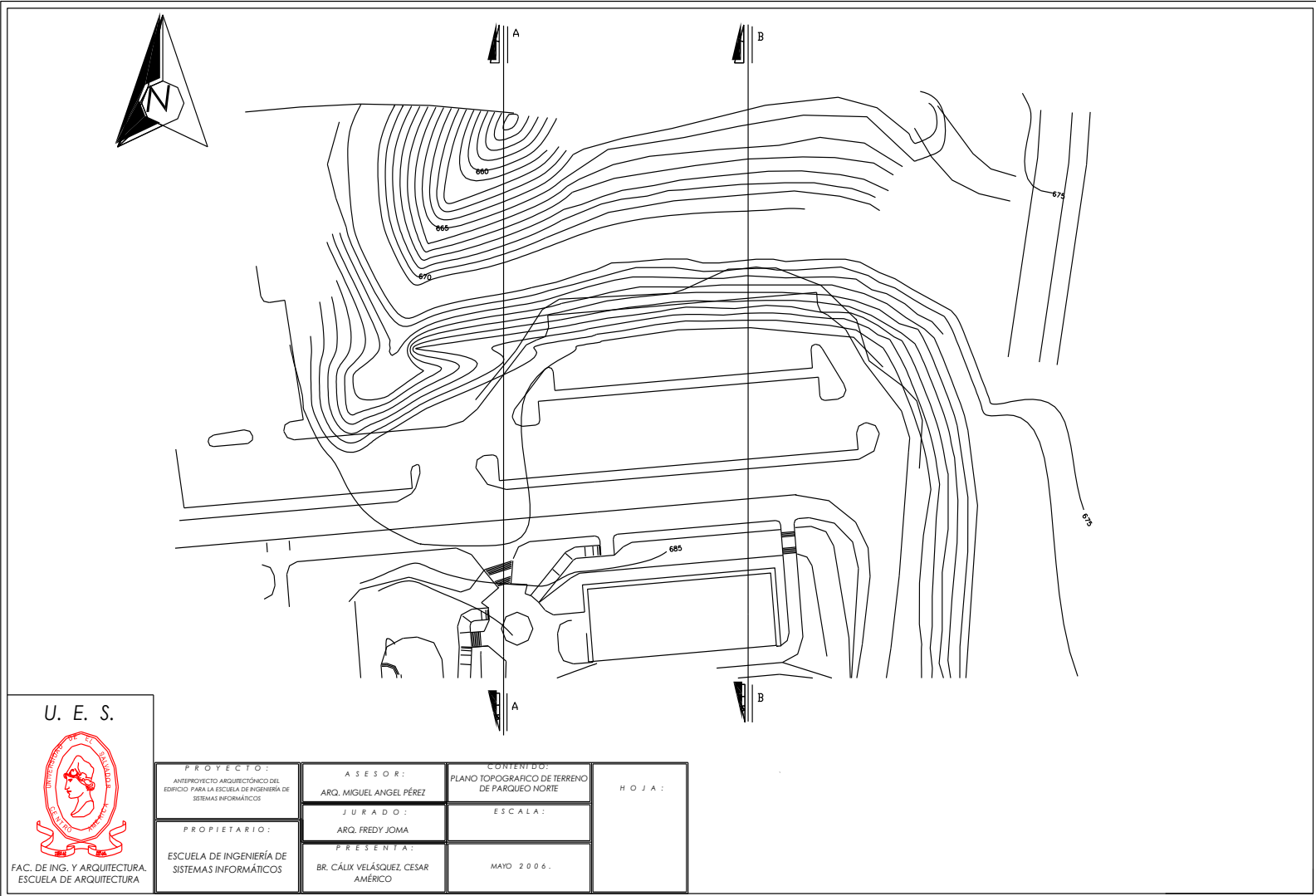
Imagen 3.8



Imagen 3.9



<sup>26</sup> Fuente: Unidad de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador



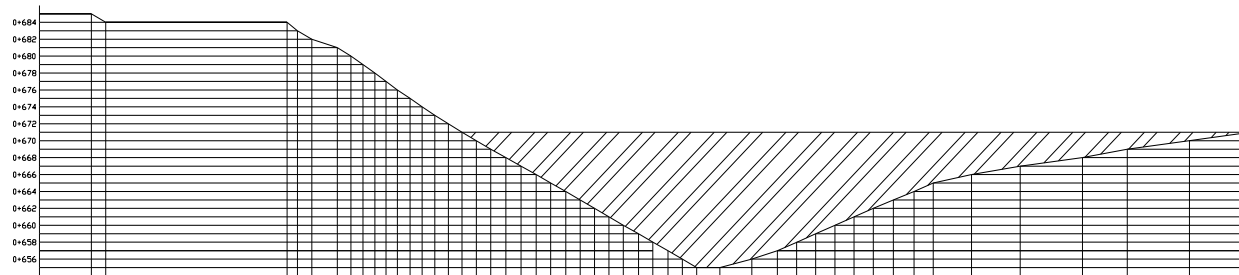
U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: PLANO TOPOGRÁFICO DE TERRENO DE PARQUEO NORTE	HOJA:
PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA:	
PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		





PERFIL A-A

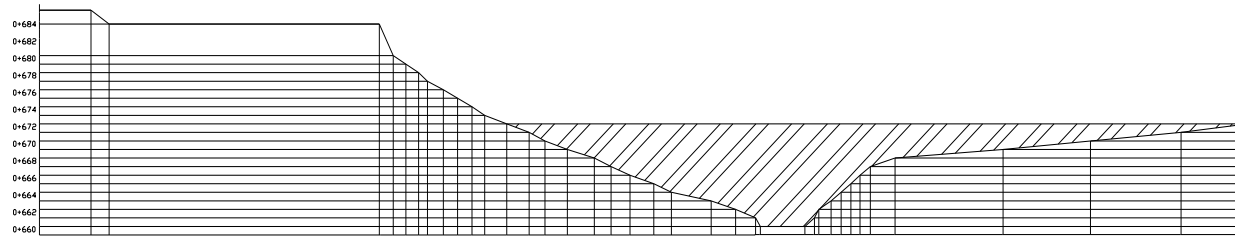
TERRENO: PARQUEO NORTE DE F.I.A.

U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO: AMPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ	CONTENIDO: PERFIL A-A DE TERRENO DE PARQUEO NORTE	HOJA:
PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA:	
	PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	



PERFIL B-B

TERRENO: PARQUEO NORTE DE F.I.A.

U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO: ANEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: PERFIL B-B DE TERRENO DE PARQUEO NORTE	HOJA:
PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA:	
PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

## 3.4.6 Riesgos

### 3.4.6.1 Depresión Natural

La Ciudad Universitaria cuenta en el sector norte de la misma con una depresión natural que la atraviesa de oeste a este, dicha depresión es la quebrada Arenal Zacamil, la cual tiene una profundidad de 25 metros desde el nivel del terreno, y el centro de esta hasta el borde del terreno tiene una distancia de 35 metros aproximadamente.

Históricamente la quebrada debido a sus dimensiones no ha ocasionado desastres en la zona que afecta al Campus Universitario, pero es de tener en cuenta que con la construcción en sus alrededores debe haber una zona de protección así como muros de retención. Para la optimización del terreno, la Unidad de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador tiene destinado construir una bóveda sobre la quebrada y terracear sobre ella hasta el nivel de la calle circunvalación (ver imágenes 3.10, 3.11 y 3.12)), que esta en la cota 0+674, tan solo a 10 mts. más bajo que el nivel del terreno.

Imagen 3.10

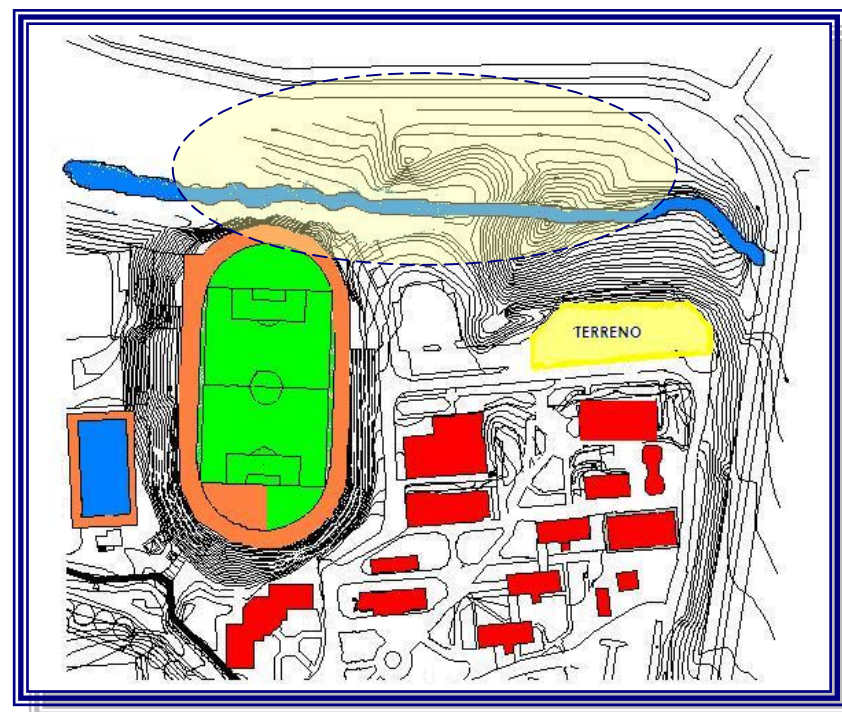




Imagen 3.11



Imagen 3.12

### **3.4.6.2 Fallas Sísmicas**

La Ciudad Universitaria, al igual que casi toda la ciudad de San Salvador, se encuentra sobre fallas sísmicas, lo que convierte esta zona en vulnerable ante cualquier movimiento telúrico.

Históricamente los edificios existentes de la Ciudad Universitaria, han sido expuestos a varios sismos de gran magnitud resultando dañados. La última rehabilitación de la mayoría de los edificios se hizo en el año 2002, para su utilización como albergue en los Juegos Centroamericanos y del Caribe, los cuales se reforzaron según las recomendaciones de los estructuristas encargados.

### 3.4.7 Geología

En el terreno del parqueo norte de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura posee en sus primeros siete metros un suelo areno limoso, y según las pruebas de suelo realizadas en el año 2002 este tiene una capacidad de carga pobre.

Estas pruebas se realizaron a poca profundidad en ciertos sectores porque el estudio se realizó pensando que el uso de él sería para estacionamiento y no un edificio lo que sugiere realizar nuevas pruebas para determinar las recomendaciones y garantizar la seguridad del edificio y sus usuarios.

Debido al tipo de suelo y la pendiente de la quebrada (excede el 45% en promedio) se provocan deslizamientos de tierra lo que paulatinamente reduce el área útil del terreno, por lo que se debe tomar en cuenta para tomar medidas de mitigación de deslizamientos de tierra.



Imagen 3.13



Imagen 3.14

## 3.4.8 Circulaciones

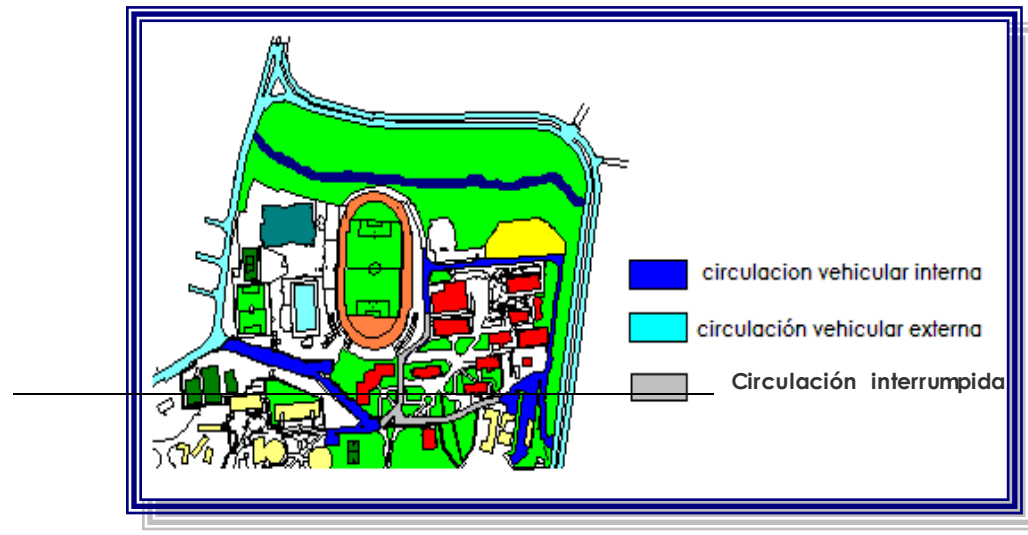
### 3.4.8.1 Circulación Vehicular

La circulación vehicular en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se presenta de manera interrumpida debido a los cambios sufridos en la remodelación del año 2002. Hasta antes de dicho trabajo la circulación vehicular se presentaba en el perímetro de los edificios de la Facultad, y conectaba el acceso nor-poniente sobre la avenida Don Bosco, con el acceso nor-oriental sobre la calle circunvalación, así mismo rodeaba la facultad pasando al costado oriente del estadio universitario. En la actualidad la circulación vehicular se divide en dos; una que recorre desde el portón nor-poniente hasta la biblioteca de la Facultad, y la otra que inicia en el portón nor-oriental del campus, pasando por los edificios de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica hasta llegar al Estadio Universitario.(ver imágenes 3.15y 3.16)

Imagen 3.15



Imagen 3.16



### 3.4.8.2 Circulación Peatonal

La circulación peatonal en el sector del terreno del estacionamiento norte de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es mínima y solo se cuenta con circulación en el resto de la facultad. Esta se divide en circulaciones principales (circulaciones de mayor tráfico peatonal) y circulaciones secundarias (circulaciones utilizadas eventualmente o de poco uso).

El terreno en estudio es conectado con la plaza principal de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura por medio de una circulación peatonal principal que recorre de sur-poniente a nor-oriente. Esta circulación puede servir de base para el diseño de la circulación peatonal a diseñar. (Ver imágenes 3.17, 3.18)

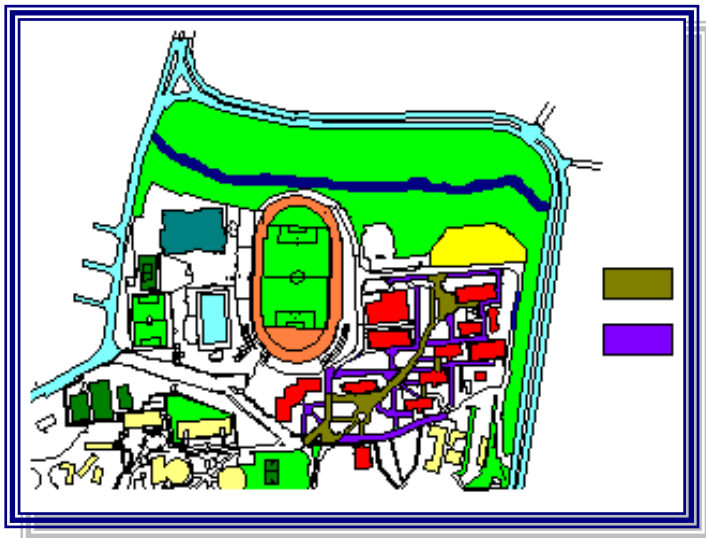


Imagen 3.17

Imagen 3.18

Circulación principal

Circulación secundaria



## 3.4.9 Entorno Urbano

### 3.4.9.1 Edificaciones

El entorno urbano del terreno en estudio esta basado prácticamente en edificaciones que pertenecen a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, cuyo estilo arquitectónico predominante es el Posmoderno y el Racionalista. Estas corrientes Arquitectónicas se presentan ideales para el tipo de uso los edificios con finalidad educativa por su racionalidad espacial. Las edificaciones existentes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y sus alrededores varían en diversos aspectos según su función .



Imagen 3.19 (Edificio de Ingeniería en Sistemas Informáticos)



Imagen 3.20 (Edificio de aulas B)



La mayoría de edificios mantienen armonía entre ellos debido a que son de corrientes similares y al uso de degradaciones tonales en sus colores, tal como se aprecia en los edificios de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Aulas "B","C","D", biblioteca y en el edificio administrativo de la facultad (ver imágenes 3.19, 3.20,3.21 y3.22.). Esto no se da en las edificaciones del Complejo Deportivo de la universidad, ya que presenta un cambio de imagen con una Arquitectura más plástica en forma, y tecnología, donde se muestran más los elementos estructurales y se utilizan colores vivos y policromáticos (ver imagen 3.23 ) lo que genera un contraste con el resto de edificios circundantes.



Imagen 3.21 (Edificio Administración Académica FIA)



Imagen 3.22 (Edificio Biblioteca FIA)



Todos estos aspectos se tomarán en cuenta en el diseño de el edificio para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, ya sea integrándolos armónicamente o creando un contraste tomando en cuenta la diferencia de épocas de sus diseños y cambios tecnológicos.

Imagen 3.23 (Complejo Deportivo UES)

### 3.4.9.2 Sistemas Constructivos

Las edificaciones de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y el Complejo Polideportivo presentan un sistema constructivo de marcos estructurales de concreto reforzado y en pocos casos edificios estructuralmente híbridos donde se mezcla sistemas de marcos de concreto con paredes de carga.(Ver imágenes 3.24 y 3.25)



Imagen 3.24



Imagen 3.25

### 3.4.9.3 Escala

Los diferentes edificios del entorno al terreno en estudio presentan una escala humana debido a que diversos elementos de ellos están diseñados en base a la antropología humana, lo que se puede observar en las alturas de entrepiso, puertas y escaleras. Los edificios en conjunto manejan unidad en sus dimensiones sin que uno sobresalga de otro. (Ver imágenes 3.26 y 3.27)



Imagen 3.26



Imagen 3.27

### 3.4.9.4 Plazas Vestibulares

.Los diversos edificios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura están conectados entre si por circulaciones peatonales que a su vez convergen en plazas que sirven de mojones de referencia así como de áreas de dispersión o de concentración de estudiantes, estas plazas se encuentran ubicadas frente al edificio administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y al costado poniente del edificio de las escuelas de Ingeniería de Sistemas Informáticos e Ingeniería Industrial, esta ultima plaza estará próxima al terreno destinado para el edificio de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos. (Ver imágenes 3.28 y 3.29)



Imagen 3.28 (Plaza de Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos)



Imagen 3.29 (Plaza central de FIA)

### 3.4.9.5 Imagen Urbana

Internamente la Facultad de Ingeniería y Arquitectura presenta una vegetación abundante mezclado con edificaciones de variados diseños pero dentro de las corrientes arquitectónicas del posmoderno y el racionalismo. Todas estas edificaciones se conectan por circulaciones que se dividen en principales y secundarias que están conectadas por dos plazas principales; una frente al edificio administrativo de la facultad y otra al costado poniente del edificio de Ingeniería de Sistemas informáticos.

En la periferia norte y oriente del campus universitario se presentan comunidades de personas de escasos recursos que carecen de construcciones adecuadas además muchos de ellos poseen negocios como talleres que afectan la imagen urbana de la Universidad así como la peligrosidad de vandalismo debido a la cercanía de estas comunidades al campus.( Ver imágenes 3.30 y 3.31)



Imagen 3.30



Imagen 3.31

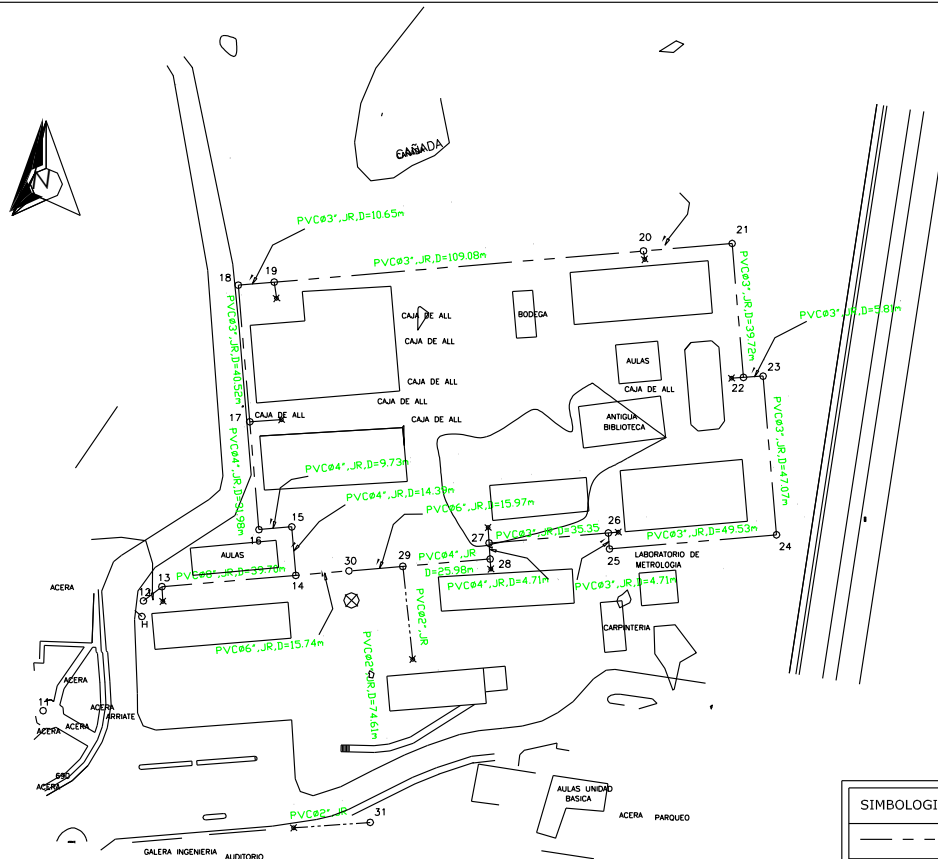
### 3.4.10 Infraestructura Urbana

El terreno cuenta con facilidades y con limitantes con respecto a la infraestructura urbana necesaria para una nueva edificación. Se cuenta con acometida de agua potable ubicada sobre la calle norte que limita el terreno en estudio con la Facultad de Ingeniería y Arquitectura; posee red de aguas negras, las cuales están ubicadas dentro del terreno, por lo que se debe modificar esa red para no interferir con las fundaciones del edificio; la evacuación de aguas lluvias se hace de manera directa a la quebrada colindante al terreno por medio de tuberías; sobre la calle colindante al terreno se ubica una red telefónica mediante la cual se puede tomar acometidas para nuevas líneas. El servicio eléctrico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es deficiente y no es suficiente para aplicar nuevas acometidas por lo que se debe instalar una sub estación eléctrica tomando energía de la red trifásica que llega hasta la calle colindante del terreno. . (Ver imágenes 3.32y 3.33)

Imagen 3.32 (Pozo de Aguas Lluvias)

Imagen 3.33 (Red Eléctrica)





U. E. S.

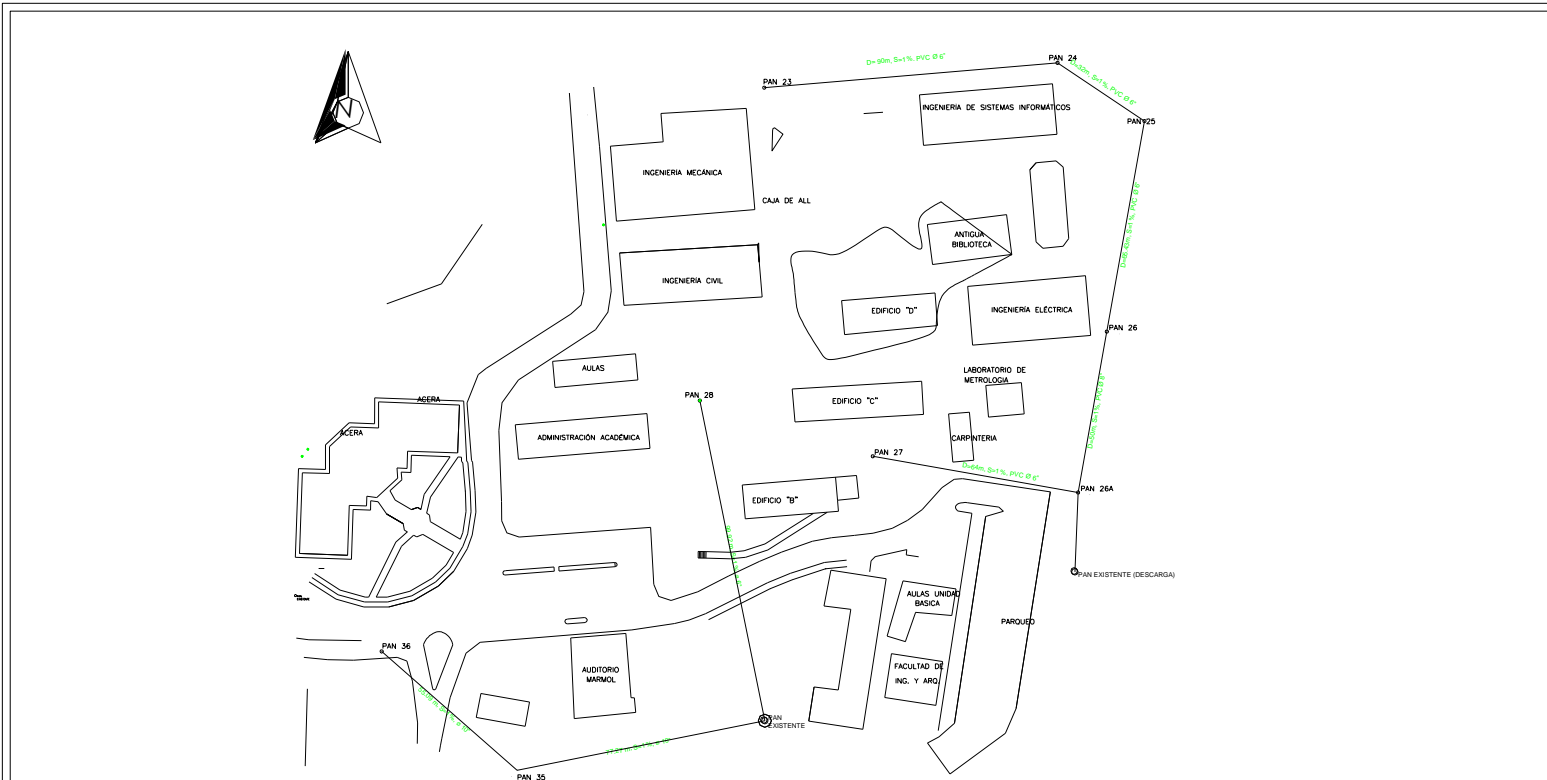


FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTIPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANO DE RED DE AGUA POTABLE F.I.A.	<b>HOJA:</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b>	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

SIMBOLOGIA	ACCESORIO
---	TUBERIA AGUA POTABLE
⊗	VALVULA DE PASO ACOMETIDA
⊗	VALVULA TUBO PRINCIPAL
H <sub>o</sub>	HIDRANTE





U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANO DE RED DE AGUAS NEGRAS F.I.A.	<b>HOJA:</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b>	
<b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

SIMBOLOGIA	ACCESORIO
—	TUBERIA AGUAS NEGRAS
○	POZO AGUAS NEGRAS

### 3.4.11 Vegetación

La vegetación encontrada en el terreno es en su mayoría maleza y los árboles están ubicados paralelamente con la quebrada a lo largo de su pendiente, mas no así en el propio terreno.



CANTIDAD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA
1	Mango	Manguifera Indica	Anacardiaceae	15 mts.

CANTIDAD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA
20	Capulín	Trema Micranta	Ulmaceae	12 mts.





CANTIDAD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA
2	Chipiltre	Albizia Adinocephala	Mimosaceae	20 mts.

CANTIDAD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA
37	Guarumo	Cecropia Obtusifolia	Moraceae	20 mts.










CANTIDAD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA
18	San Andrés	Tecota Stans	Bignoniaceae	6-20 mts.


CANTIDAD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA
8	Bambú	Bambusa vulgaris	Poaceae	6-20 mts.





SIMBOLOGIA	ARBOLES
	caspiñ
	san andres
	mango
	guarumo
	chiplitre

U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANO DE VEGETACIÓN TERRENO PARQUEO NORTE	<b>HOJA:</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b>	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	<b>FECHA:</b> MAYO 2006.		

### 3.5 Análisis

En este apartado realizaremos conclusiones de todos los factores físicos, naturales y artificiales influyentes en el futuro diseño del edificio para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Estas conclusiones nos ayudarán a la elaboración de los diferentes programas de diseño para lograr una concepción ideal del edificio para la escuela.

**TABLA 3.9: Conclusiones**

ASPECTO	DIAGNOSTICO	CONCLUSIONES
<b>ACCESIBILIDAD</b>	El terreno tiene un solo acceso vehicular y se ubica en el sector oriente del campus, este no posee la circulación peatonal adecuada para brindar seguridad a los usuarios y su tramo de recorrido hasta el terreno en estudio es relativamente largo.	Al construir una bóveda sobre el Arenal Zacamil es recomendable activar un acceso vehicular y peatonal al costado norte del campus, esto evitaría recorrer grandes distancias para acceder al terreno y a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
<b>CLIMA</b>	El terreno en estudio no tiene obstáculos naturales o artificiales así que los factores climatológicos se presentan de manera directa y los vientos predominantes llegan directamente al terreno. Estas condiciones deben tomarse en cuenta al diseñar el edificio.	Diseñar el edificio con elementos arquitectónicos que lo proteja de lluvias con viento para evitar accidentes en los pasillos y filtraciones por la ventanearía, orientar el edificio de oriente a poniente para aprovechar la ventilación natural y alcanzar una temperatura interna confortable

ASPECTO	DIAGNOSTICO	CONCLUSIONES
<b>TOPOGRAFÍA</b>	El terreno fue modificado para la reconstrucción de la Universidad y habilitarlo como estacionamiento, por lo que su perfil es plano, pero se encuentra colindante a el una depresión natural que posee 45% de pendiente en promedio.	La Unidad de Desarrollo Físico de la UES pretende construir una bóveda sobre la quebrada para aprovechar al máximo el terreno, pero hará falta construir taludes o muros de retención para evitar posible erosión o deslizamientos de tierra.
<b>RIESGOS</b>	La quebrada el arenal Zacamil es una amenaza natural que históricamente no ha ocasionado muchos problemas pero que siempre es de tomar las precauciones para evitar problemas futuros. El terreno esta propenso a fallas sísmicas al igual que toda la Universidad por lo que debe tenerse en cuenta en lo referente a las fundaciones del edificio.	La construcción de una bóveda vendrá a erradicar el riesgo que conlleva la quebrada en su estado natural. Debido a que el terreno es susceptible a fallas sísmicas es necesario realizar pruebas de suelo más a fondo para determinar profundidad y tipo de fundaciones.
<b>GEOLOGÍA</b>	El suelo del terreno del parqueo norte de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura esta conformado por suelo limo arenoso y arriba del 50 % de arena. Los estudios realizados con anterioridad no son lo suficientemente profundos para hacer recomendaciones para el uso de edificio, ya que se realizo para estacionamiento vehicular.	El estudio de suelos realizados en el terreno no es el adecuado para un edificio así que se deben de realizar mas pruebas para determinar específicamente las recomendaciones necesarias. En el centro del terreno se realizo una prueba a una poca profundidad, por lo que se debe realizar un estudio mas profundo y así determinar la profundidad de desplante del edificio.

ASPECTO	DIAGNOSTICO	CONCLUSIONES
<b>CIRCULACIONES</b>	<p>Con la remodelación de la universidad para los juegos centroamericanos se interrumpió la circulación vehicular que rodeaba la FIA y conectaba con otras dependencias y facultades de la universidad.</p> <p>La circulación peatonal esta jerarquizada en una circulación principal que recorre diagonalmente el área de la facultad y conduce al actual estacionamiento norte; además posee circulaciones secundarias que conducen a los diferentes edificios de aulas y oficinas</p>	<p>El terreno en estudio no posee ningún tipo de circulación peatonal por lo que todo queda a el diseño completamente nuevo tratando de integrarlo con las existentes en la facultad, principalmente con la plaza de la Escuela de Ingeniería Industrial y a la circulación principal de la facultad.</p> <p>Es recomendable crear un acceso vehicular y peatonal en la zona norte del campus universitario e integrarlo con las circulaciones existentes y eliminar las barreras que impiden la circulación vehicular en la FIA, ya que actualmente genera problemas de parqueo y circulación.</p>
<b>ENTORNO URBANO</b>	<p>Se presentan edificaciones del estilo posmoderno, con características racionalistas en los edificios adyacentes y de toda la FIA, exceptuando los edificios del Complejo Deportivo que son mas recientes y difieren en estilo, colores y tecnología.</p>	<p>Debe tomarse en cuenta a la hora de diseñar el edificio para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos diversas características o elementos Arquitectónicos para mantener una armonía con el resto de edificaciones o un contraste con sentido.</p>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<p>El terreno cuenta con infraestructura básica cercana como para poder adaptarla a una nueva edificación, pero el servicio eléctrico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura esta saturado y ya no tiene capacidad para mas acometidas</p>	<p>Se debe aprovechar la infraestructura existente e instalar una sub estación eléctrica para satisfacer la demanda del nuevo edificio, esta sub estación tomará energía de la red trifásica que llega al terreno.</p>



ASPECTO	DIAGNOSTICO	CONCLUSIONES
<p><b>VEGETACIÓN</b></p>	<p>La vegetación existente esta ubicada principalmente en la pendiente de la depresión natural y se presenta 8 variedades de árboles donde predomina el guarumo el capulín y el san Andrés</p>	<p>Gran parte de la vegetación existente en la quebrada desaparecería al construir una bóveda y terracear, por lo que será necesario reponer esos árboles con otros para conservar el micro clima actual y mejorar las condiciones ambientales.</p>

# **CAPITULO IV**

---

## **PRONOSTICO**

---

## 4.1 Proyección estudiantil para el año 2015

La población estudiantil de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, debido a su reciente creación y al desarrollo de la informática en el país se ha incrementado significativamente en poco tiempo; y se asume que seguirá creciendo con esa misma tendencia.

Se ha dispuesto proyectar la población para el año 2015, para encontrarla se utilizará la fórmula del método lineal cuya fórmula es:

$$P_{t+n} = P_t + b(n)$$

En donde:

**P**= Población

**t**= Unidad índice de tiempo en años

**P<sub>t+n</sub>**= Población a (n) unidades de tiempo contadas a partir de (t)

**n**= Número de unidades de tiempo (en años)

**b**= Incremento promedio por unidad de tiempo

Algebraicamente, b se puede expresar como sigue:

$$b = \frac{\sum_{t=2}^d (P_t - P_{t-1})}{m}$$

donde:

**m**= Es el número de intervalos históricos sobre los que se calcula el promedio;

**d**= Es la fecha de los últimos datos, en el registro histórico que se está analizando;

Utilizando los datos desde el año 2000 y utilizando la fórmula lineal de proyección de población, tenemos:

**TABLA 4.1: Población estudiantil desde el año 2000**

AÑO	POBLACIÓN
2000	1058
2001	1068
2002	1345
2003	1495
2004	1789
2005	1716

Calculando:

$$b = P_{2001} - P_{2000} = 1068 - 1058 = 10$$

$$b = P_{2002} - P_{2001} = 1345 - 1068 = 277$$

$$b = P_{2003} - P_{2002} = 1495 - 1345 = 150$$

$$b = P_{2004} - P_{2003} = 1789 - 1495 = 294$$

$$b = P_{2005} - P_{2004} = 1716 - 1789 = \underline{-73}$$

$$\Sigma = 658$$

$$\Sigma/m = 658/5$$

$$\mathbf{b = 131.6}$$

$$P_{t+15} = P_t + b(n)$$

$$P_{2015} + 10 = P_{2005} + 131.6 (10)$$

$$P_{2015} = 1716 + 1316 = 3032$$

**Población al año 2015= 3000 Estudiantes**

## 4.2 Proyección de población docente para el año 2015

Según la sección cuarta de la Ley de Educación Superior, en el artículo 34, literal "f" menciona que la relación mínima entre docentes y alumnos debe ser de 1/35, para docentes a horas clase, medio tiempo o tiempo completo; y una relación mínima de 1/75 para docentes a tiempo completo. Esta última relación El reglamento de La Facultad de Ingeniería y Arquitectura menciona que un docente solo puede estar a cargo de tres grupos de clase.

Entonces:

$$\frac{3000}{75} = \mathbf{40 \text{ Docentes a tiempo completo}}$$

$$40 \text{ docentes} \times 3 \text{ grupos} = \mathbf{120 \text{ grupos de clase}}$$

120 grupos de clase  $\times$  40 = **4800 alumnos**; por lo que el número de cuarenta docentes cumple con los dos reglamentos mencionados.

Los 40 docentes es el mínimo de docentes que permiten los reglamentos para 3,000 estudiantes, pero se aplicará un porcentaje excedente del 25% para contar con un margen de maniobra en caso de una sobrepoblación estudiantil; por lo que:

$$40 \times 1.25 = \mathbf{50 \text{ Docentes}}$$

### 4.3 Proyección de aulas para el año 2015

Para calcular el número de aulas, compararemos con la cantidad de aulas actuales y luego por regla de tres obtendremos la cantidad de aulas esperadas para albergar la cantidad de estudiantes proyectada.

En el año 2005 se cuenta con 1716 estudiantes para lo cual cuentan con \*8 aulas a su disposición para las clases teóricas y discusiones repartidas en 7 días de la semana y con un total de 6 horas clase por día, y 4 salones para laboratorio con computadoras con un total de 8 horas clase por día.

Haciendo regla de tres:

$$\frac{8 \text{ aulas}}{1716} = \frac{X}{3000}$$

$$X = \frac{(8)(3000)}{1716}$$

**X= 14 Aulas para clases expositivas y discusiones**

$$\frac{4 \text{ laboratorios}}{1716} = \frac{X}{3000}$$

$$X = \frac{(4)(3000)}{1716}$$

**X= 7 Laboratorios para uso con PC**

1716

3000

1716

<sup>27</sup>Las aulas que están a la disposición de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, tienen más de un 80% de utilización debido a la demanda de las mismas por dicha carrera y las demás que componen la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, ya que de las 30 horas clase que se pueden impartir en cada salón por semana, se utilizan hasta 27 horas clase por semana, lo cual no permite un margen de tiempo adecuado para el mantenimiento y aseo de las aulas, así como el descongestionamiento de estudiantes en los pasillos y escaleras. Por eso se aplicará un 15 % adicional a las proyecciones anteriormente encontradas para tener un margen de holgura en tiempo de uso de las aulas, y que funcionen adecuadamente; además se proyectará un auditorio el cual tendrá una capacidad para 200 personas, el cual tendrá las funciones de sala de presentaciones teatrales, exposiciones, ponencias, y todo evento cultural y académico, y servirá para impartir clases a grupos estudiantiles grandes.

Aplicando el 15% de holgura a la proyección encontrada tenemos:

14 Aulas X 1.15= **16 Aulas para clases expositivas y discusiones**

7 Laboratorios X 1.15= **8 Laboratorios con uso de Computadoras**

---

<sup>27</sup> Fuente: José María Sánchez, secretario de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos



# **CAPITULO V**

---

# **PROGRAMACIÓN**

---

## 5 PROGRAMACION ESPACIAL

En estos marcos se presentan los elementos que nos ayudarán para tener un parámetro de investigación y así poder enfocarnos a la información necesaria para el desarrollo de este trabajo de investigación.

### 5.1 Programa de Necesidades

La Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos presenta una serie de necesidades espaciales en todas las zonas que la comprenden o que son fundamentales en el desarrollo académico y administrativo, por lo cual se estructurará el programa de necesidades de una forma ordenada para facilitar la solución de sus necesidades. La estructuración está constituida de la siguiente forma:

- Zonas;
- Espacios; y
- Sub-espacios

## PROGRAMA DE NECESIDADES

NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO	ZONA
Contar con un espacio adecuado para realizar las actividades de dirigir, controlar y toma de decisiones para el funcionamiento idóneo de la escuela, atención a visitas	Dirigir la Escuela	Dirección	<b>A D M I N I S T R A T I V A</b>
Contar con un espacio adecuado para desarrollar actividades de organización curricular y académica.	Organizar Horarios y disposición de aulas	Secretaría	
Contar con un espacio adecuado para ejercer labores auxiliares de administración, atender visitas, tener un espacio inmediato para archivos de la escuela.	Atender a alumnos y visitas, organizar documentos, atender llamadas, colaborar con dirección y secretaría.	Recepción	
Contar con espacios individuales para la coordinación de cada área de formación de la escuela.	Coordinar materias afines con cada área, atender a docentes de su área	Jefatura de departamentos	
Contar con un espacio destinado a la coordinación de trabajos de graduación de la escuela, atención de estudiantes egresados.	Coordinar trabajos de graduación	Coordinación de trabajos de graduación	
Contar con un espacio en el cual se coordine los trámites de traslado por equivalencias.	Evaluar solicitudes de traslado por equivalencias	Coordinación de equivalencias	
Contar con un espacio para organizar, y atender solicitudes de trabajos sociales.	Recibir ofertas de trabajos sociales, otorgar proyectos a estudiantes, controlar el trabajo hecho por estudiantes	Coordinación de proyección social	
Necesidad de un espacio idóneo para la realización de juntas con el personal docente, académico y con particulares.	Reunirse con personal docente y administrativo	Sala de juntas	
Contar con un espacio en el que se pueda tener contacto vía Internet con instituciones internacionales que tengan relación con la escuela.	Enlazar con instituciones con las que se tengan relación en otros países	Sala de teleconferencias	
Contar con un espacio destinado a una fotocopidora y papelería.	Sacar copias de documentos	Fotocopidora	
Contar con servicios sanitarios adecuados para uso de todo el personal administrativo.	Aseo personal	Servicios sanitarios	

<b>PROGRAMA DE NECESIDADES</b>			
<b>NECESIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>ZONA</b>
Contar con espacios individuales para cada docente donde pueda preparar sus clases de una manera adecuada.	Preparar clases expositivas y laboratorios	Cubículos	<b>D O C E N T E</b>
Contar con un espacio de descanso para docentes, cuando estos no estén ejerciendo sus obligaciones.	Descanso	Estar	
Contar con un espacio de investigación bibliográfica e interactiva.	Lectura e investigación	Biblioteca	
Contar con un espacio para la atención de estudiantes que presenten consultas sobre las diferentes materias impartidas por la escuela.	Solver dudas a estudiantes	Área de consulta	
Contar con servicios sanitarios adecuados para uso de todo el personal docente.	Aseo personal	Servicios sanitarios	

<b>PROGRAMA DE NECESIDADES</b>			
<b>NECESIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>ZONA</b>
Contar con las aulas adecuadas y que cumplan con la normativa del Ministerio de Educación.	Realización de clases expositivas	Aulas de clases expositivas	<b>A C A D É M I C A</b>
Contar con aulas para la realización de discusiones grupales de problemas académicos a resolver por parte de los estudiantes.	Realización de discusiones sobre problemas propuestos en las clases expositivas o en la misma discusión.	Aulas para discusiones	
Contar con espacios adecuados para el trabajo con computadoras por parte de los alumnos para desarrollar sus habilidades en la programación de sistemas y la arquitectura de computadoras.	Realizar prácticas con computadoras para el desarrollo de programas y arquitectura de computadoras.	Aulas para laboratorios con PC's	
Contar con aulas idóneas para el desarrollo de clases para estudiantes de maestrías.	Realización de clases expositivas para estudiantes de post-gradados.	Aulas para post-gradados	
Contar con un espacio donde se puedan hacer presentaciones culturales y académicas con capacidad para 200 estudiantes.	Presentaciones culturales y académicas masivas y realización de clases expositivas para grupos masivos de estudiantes.	Auditorio	
Contar con servicios sanitarios adecuados para uso de todo el personal estudiantil y docente.	Aseo personal.	Servicios sanitarios	

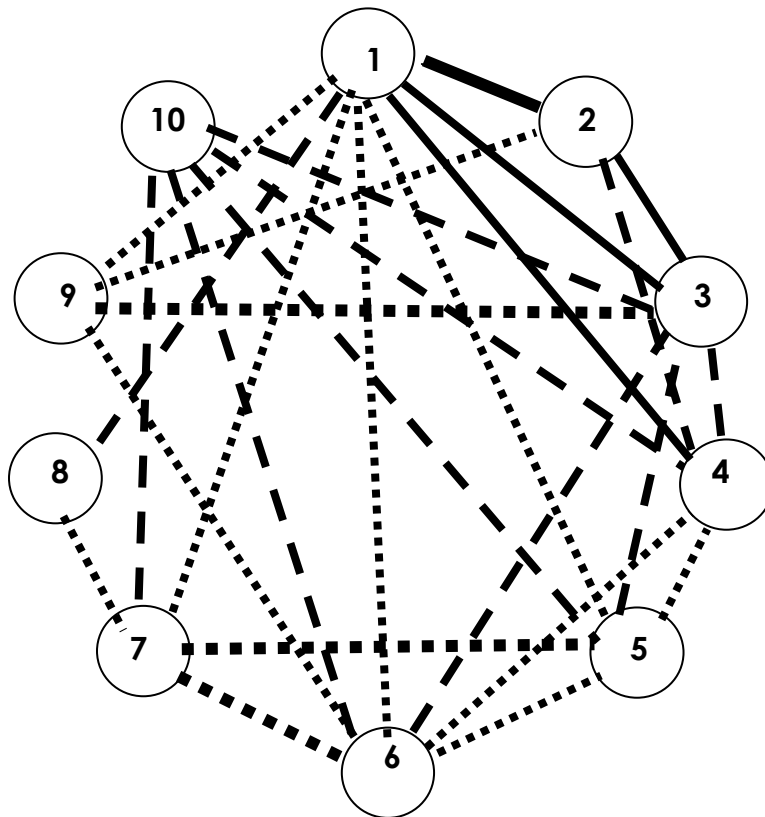
PROGRAMA DE NECESIDADES			
NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO	ZONA
Contar con una instalación adecuada para investigar bibliográficamente y lectura por parte de la población de la escuela.	Investigación bibliográfica, lectura.	Biblioteca	<b>A P O Y O</b>
Contar con un espacio para que los representantes de los estudiantes de la carrera organicen sus actividades y realicen reuniones.	Organizar las actividades a realizar por parte de los representantes de los estudiantes ante las autoridades de la Universidad	Local AESI	
Contar con espacios especiales para la futura implementación de laboratorios de investigación en informática.	Investigación de tecnología y desarrollo de nuevas técnicas de programación informática.	Laboratorios especializados	
Contar con un espacio semiabierto para la recreación de los estudiantes.	Descanso colectivo de estudiantes, lectura.	Atrio	
Contar con un salón de Internet de acceso libre para los estudiantes de la carrera.	Investigación de asuntos académicos por medio de Internet.	Sala de Internet	

PROGRAMA DE NECESIDADES			
NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO	ZONA
Contar con un espacio seguro donde este ubicado el servidor principal donde se programan los controladores de los edificios.	Programación de elementos controlados, revisión de funcionamiento de elementos controlados.	Cuarto de control principal	<b>S E R V I C I O</b>
Contar con un espacio destinado al estar de los técnicos operadores de las diferentes instalaciones especiales con que contarán los edificios.	Estancia de técnicos de mantenimiento de instalaciones especiales.	Oficina de mantenimiento	
Contar con un espacio que cuente con todos los aspectos de seguridad donde se ubiquen los diferentes equipos para las instalaciones especiales.	Mantenimiento y reparación de equipo y máquinas.	Cuarto de maquinas	
Contar con un espacio de estancia donde permanezca el personal de conserjería.	Estancia de personal de limpieza y servicio.	Conserjería	
Contar con un espacio donde almacenar todo los equipos y herramienta para el funcionamiento de toda la edificación.	Guardado de material y herramientas de utilería.	Bodega de utilería	
Contar con un espacio donde almacenar equipo y material de limpieza.	Guardado de equipo de limpieza.	Bodega de limpieza	

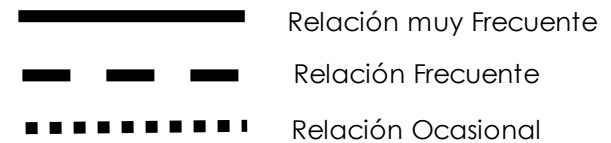
<b>PROGRAMA DE NECESIDADES</b>			
<b>NECESIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>ZONA</b>
Contar con un área de vestibulación entre la edificación y el exterior.	Vestibulación general del complejo de edificios.	Plaza	<b>C O M P L E M E N T A R I A</b>
Contar con zonas de estudio y estar al aire libre para la recreación y condiciones alternativas de estudio.	Estudio, estar.	Área de estudio al aire libre	
Contar con jardines que integren la edificación con la plaza y que den un carácter al edificio de armonía con el medio ambiente.		jardines	

## 5.2 Diagrama de Relaciones

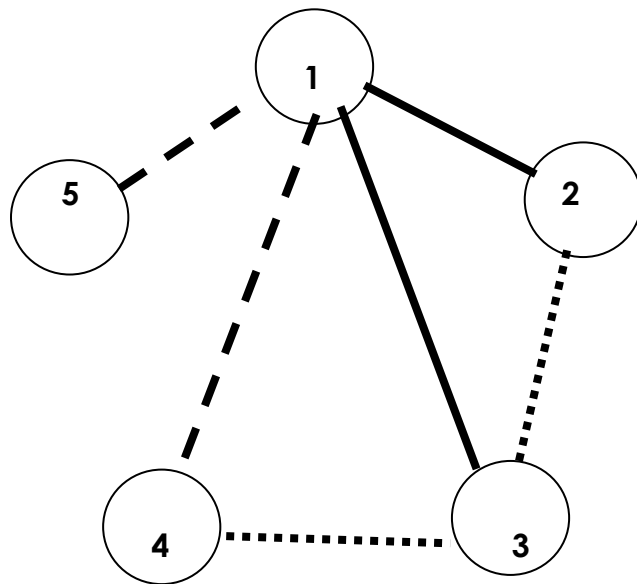
### Zona Administrativa



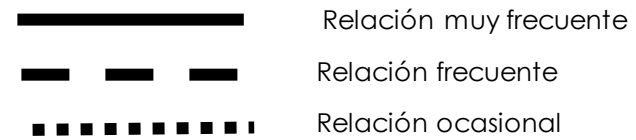
1	Dirección
2	Secretaría
3	Recepción
4	Jefaturas
5	Trab. De graduación
6	EQuivalencias
7	Proyección social
8	Sala de juntas
9	Sala de teleconferencias
10	S.S.



## Zona Docente

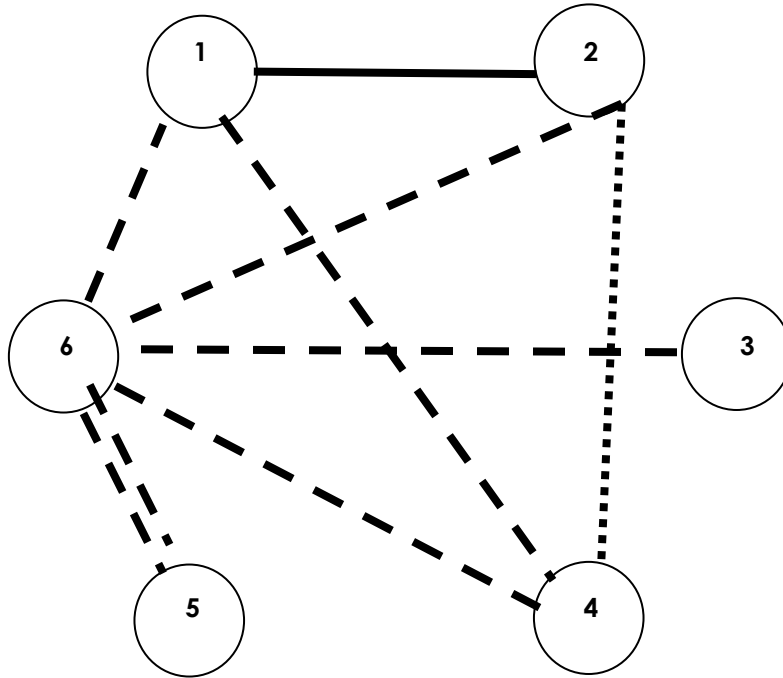


1	Cubículos
2	Estar
3	Biblioteca
4	Área de consultas
5	S.S.





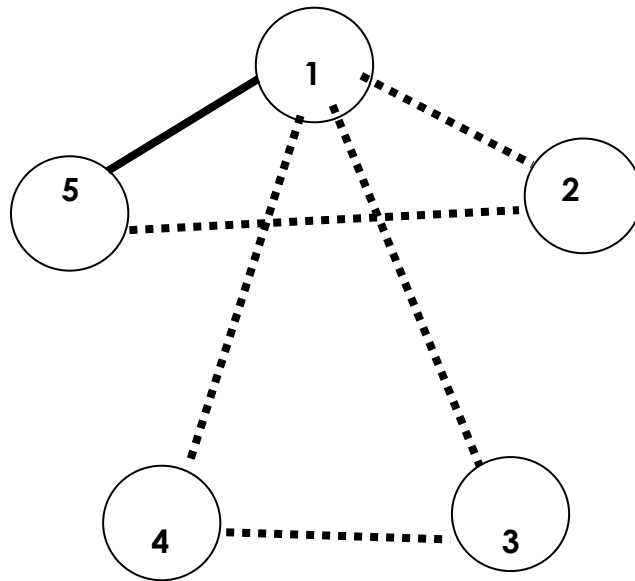
## Zona Académica



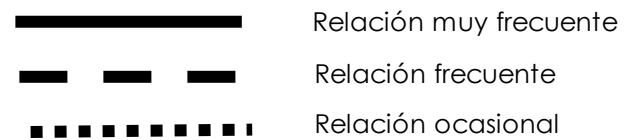
1	Aulas clases expo.
2	Aulas discusiones
3	Aulas maestrías
4	Laboratorios con PC
5	Auditorio
6	S.S.

— Relación muy frecuente  
- - - Relación frecuente  
..... Relación ocasional

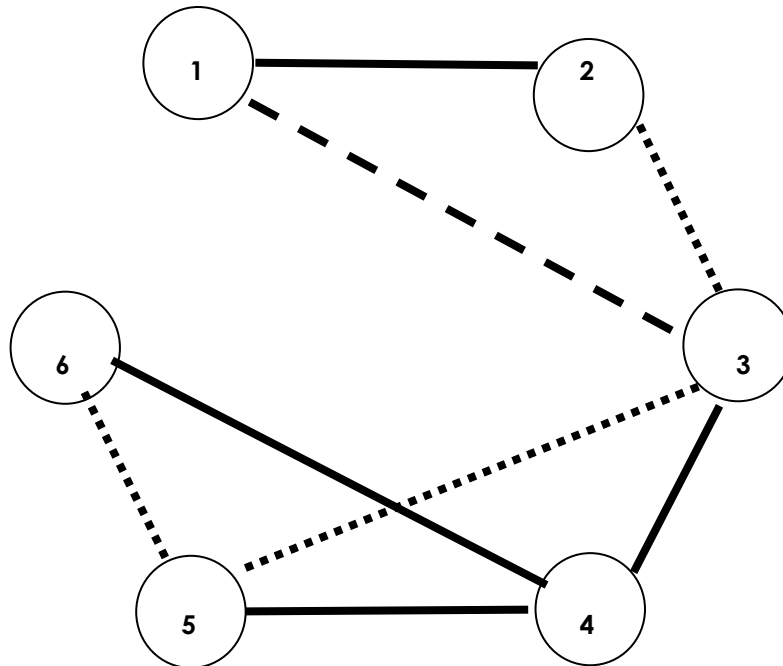
## Zona de Apoyo



1	Biblioteca
2	Sociedad de estudiantes
3	Laboratorios especializados
4	Atrio
5	Sala de Internet



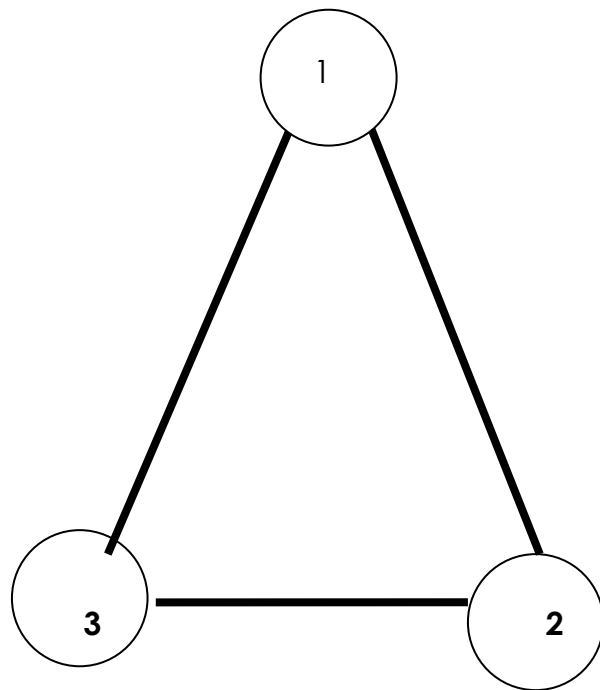
## Zona de mantenimiento



1	Cuarto de Control.
2	Oficina de Técnico
3	Cuarto de maquinas
4	Conserjería
5	Bodega de utilería
6	Bodega de limpieza

— Relación muy frecuente  
- - - Relación frecuente  
..... Relación ocasional

## Zonas Complementarias



1	Plaza
2	Área de estudio
3	Jardines

— Relación muy frecuente  
- - - Relación frecuente  
..... Relación ocasional

## 5.2 Programa Arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO												ZONA ADMINISTRATIVA							
ESPACIO	SUB-ESPACIO	RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS	USUARIOS					FRECUENCIA DE USO			MOBILIARIO Y EQUIPO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		CANTIDAD DE ESPACIOS REQUERIDOS	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
			PERS. ADMINISTRATIVO	PERS. DOCENTES	ESTUDIANTES	PERS. DE SERVICIO	VISITANTES	MUCHO	REGULAR	POCO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL				
Dirección	Despacho Sala S.S.	Secretaría Secretaría Sala de Juntas	X					X			Escritorio Mueble para PC Silla Sofá Librera Computadora Teléfono	X	X	X	X	1	1	30	30
Secretaría	Despacho S.S.	Dirección Sala de Juntas Secretaría	X					X			Escritorio Mueble para PC Silla Archivero Computadora Teléfono	X	X	X	X	1	1	30	30
Recepción	Escritorio Sala de espera	Secretaría	X		X		X	X			Escritorio Mueble para PC Silla Archivero Computadora Maquina de Escribir Teléfono Fax	X	X	X	X	1	1	36	36
Jefatura de Departamentos	Despachos	Dirección, secretaría Sala de Juntas	X	X				X			Escritorio Mueble para PC Silla Computadora	X	X	X	X	1	4	15	60
Coordinadores	Despachos	Dirección, secretaría	X	X				X			Escritorios Mueble para PC Silla Computadora	X	X	X	X	1	3	15	45
Sala de Juntas		Dirección Secretaría Jefatura de Departamentos	X	X						X	Mesa Silla Estante		X		X	1	12	35	35
Sala de Teleconferencias		Dirección, secretaría, jefaturas	X	X					X		Escritorio Silla	X		X	X	1	12	50	50
Servicios Sanitarios	S.S. Mujeres S.S. Hombres	Cubículos de Docentes Secretaría Jefatura de Departamentos	X	X						X	Inodoros Mingitorios Lavamanos	X		X	X	2	3 3	9	18

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

**ZONA DOCENTE**

ESPACIO	SUB-ESPACIO	RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS	USUARIOS					FRECUENCIA DE USO			MOBILIARIO Y EQUIPO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		CANTIDAD DE ESPACIOS REQUERIDOS	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
			PERS. ADMINISTRATIVO	PERS. DOCENTE	ESTUDIANTES	PERS. DE SERVICIO	VISITANTES	MUCHO	REGULAR	POCO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL				
CUBÍCULOS		Estar, biblioteca para docentes	X		X			X			Computadora Sillas Escritorio	X	X	X	X	39	39	4	156
ESTAR	Sala, alacena	Aulas de Pos-grados		X						X	Juego de sala, alacena.	X	X	X	X	1	10	36	36
BIBLIOTECA	Librería, lectura, Internet.	Fotocopiadora		X	X		X	X			Escritorios Sillas Computadoras	X	X	X	X	1	15	40	40
FOTOCOPIADORA		aulas			X	X	X	X			Estante Fotocopiadora Computadora Mueble para PC Sillas	X		X	X	1	1	6	6
ÁREA DE CONSULTAS		Biblioteca		X	X			X			Escritorios, sillas	X		X	X	4	12	6	24

**PROGRAMA ARQUITECTONICO**

**ZONA ACADÉMICA**

ESPACIO	SUB-ESPACIO	RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS	USUARIOS					FRECUENCIA DE USO			MOBILIARIO Y EQUIPO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		CANTIDAD DE ESPACIOS REQUERIDOS	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
			PERS. ADMINISTRATIVO	PERS. DOCENTE	ESTUDIANTES	PERS. DE SERVICIO	VISITANTES	MUCHO	REGULAR	POCO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL				
<b>AULAS PARA CLASES EXPOSITIVAS</b>		Aulas de Discusiones Laboratorios con PC S.S.		X	X			X			Pizarra Tarima Escritorio Pupitres Pantalla para proyecciones Estante para Proyector	X		X	X	12	41	86.25	1035
<b>AULA PARA DISCUSIONES</b>		Aulas de Clases Expositivas Laboratorios con PC S.S.		X	X				X		Pizarra Tarima Escritorio Pupitres Pantalla para proyecciones Estante para Proyector	X		X	X	4	41	86.25	345
<b>LABORATORIOS CON PC</b>		Aulas de Clases Expositivas Aulas de Discusiones S.S.		X	X				X		Mesas Bancos Estantería	X		X	X	8	20	78	624
<b>AULAS PARA POS-GRADO</b>		S.S. Laboratorios Especializados		X	X					X	Pizarra Tarima Escritorio Pupitres Pantalla para proyecciones Estante para Proyector	X	X	X	X	3	20	50	150
<b>SERVICIOS SANITARIOS</b>	S.S. Mujeres S.S. Hombres	Todas las Aulas y Laboratorios		X	X		X		X		Inodoros Mingitorios Lavamanos	X		X	X	7	14	30	210

**PROGRAMA ARQUITECTONICO**

**ZONA DE APOYO**

ESPACIO	SUB-ESPACIO	RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS	USUARIOS					FRECUENCIA DE USO			MOBILIARIO Y EQUIPO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		CANTIDAD DE ESPACIOS REQUERIDOS	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
			PERS. ADMINISTRATIVO	PERS. DOCENTE	ESTUDIANTES	PERS. DE SERVICIO	VISITANTES	MUCHO	REGULAR	POCO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL				
BIBLIOTECA	Estantería Lectura Individual Lectura colectiva	Todas las Aulas	X		X			X			Estantería Mostrador, Computadoras Mesas Sillas Muebles para PC	X	X	X	X	1	200	240	240
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS	Área de trabajo Bodega	Aulas de Pos-gradados		X	X					X	Equipo especializado, estantería, Computadoras				X	2	12	50	100
LOCAL SOCIEDAD DE ESTUDIANTES	Información Secretaría Sala de reuniones Área de estudio	Fotocopiadora			X				X		Escritorio Sillas Computadora Archivero	X		X	X	1	8	48	48
ATRIO		aulas			X	X	X	X			Estante Fotocopiadora Computadora Mueble para PC Sillas	X		X	X	1	75	200	200
SALA DE INTERNET		Biblioteca			X			X			Muebles Para PC, computadoras, sillas , escritorio		X	X	X	1	24	34	34

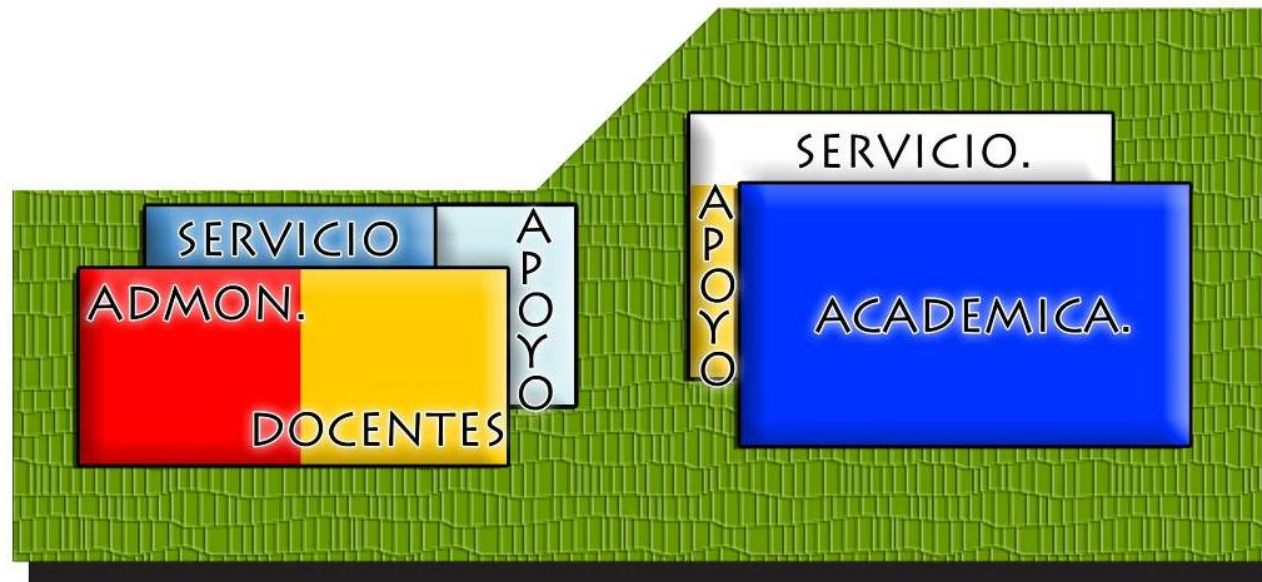


PROGRAMA ARQUITECTÓNICO															ZONA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO						
ESPACIO	SUB-ESPACIO	RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS	USUARIOS					FRECUENCIA DE USO			MOBILIARIO Y EQUIPO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		CANTIDAD DE ESPACIOS REQUERIDOS	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL		
			PERS. ADMINISTRATIVO	PERS. DOCENTE	ESTUDIANTES	PERS. DE SERVICIO	VISITANTES	MUCHO	REGULAR	POCO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL						
CUARTO DE CONTROLADORES		Oficina de Operador				X				X			Main PLC, UPS	X	X	X	X	2	2	18	36
OFICINA DE OPERADOR	Oficina S.S.	Cuarto de Controladores				X				X			Escritorio Computadora Mueble para Computadora Inodoro Lavamanos	X	X	X	X	2	2	12	24
CUARTO DE MAQUINAS	Planta eléctrica Aire Acondicionado	Conserje				X					X			X		X	X	1	2	80	80
CONSERJE	Servicio Sanitario Oficina	Cuarto de Maquinas Bodega de Utilleria Bodega de Limpieza				X				X			Escritorio Sillas	X		X	X	1	2	15	15
BODEGA DE UTILERIA		Conserje				X					X		Estanteria Mesa Bancos	X		X	X	1	1	18	18
BODEGA DE LIMPIEZA		Conserje				X					X		Estanteria	X		X	X	1	1	6	6
BASURERO						X					X		Contenedores	X		X		1		12	12

**ÁREA TOTAL: 3,121 M2**

## 5.3 Zonificación

El terreno presenta en planta una zona mas amplia que la otra, esto limita la ubicación de los edificios sabiendo que una requiere de mayor cantidad espacial que el otro, por eso se dispone, que el edificio administrativo se concentre en el sector poniente del terreno que es el de menor dimensión y el edificio de aulas en el sector oriente que es el de mayor dimensión. Debido a la relación entre algunos espacios se ha destinado la descentralización de zonas como: apoyo y servicio que tienen relación directa con las zonas administrativa y académica.

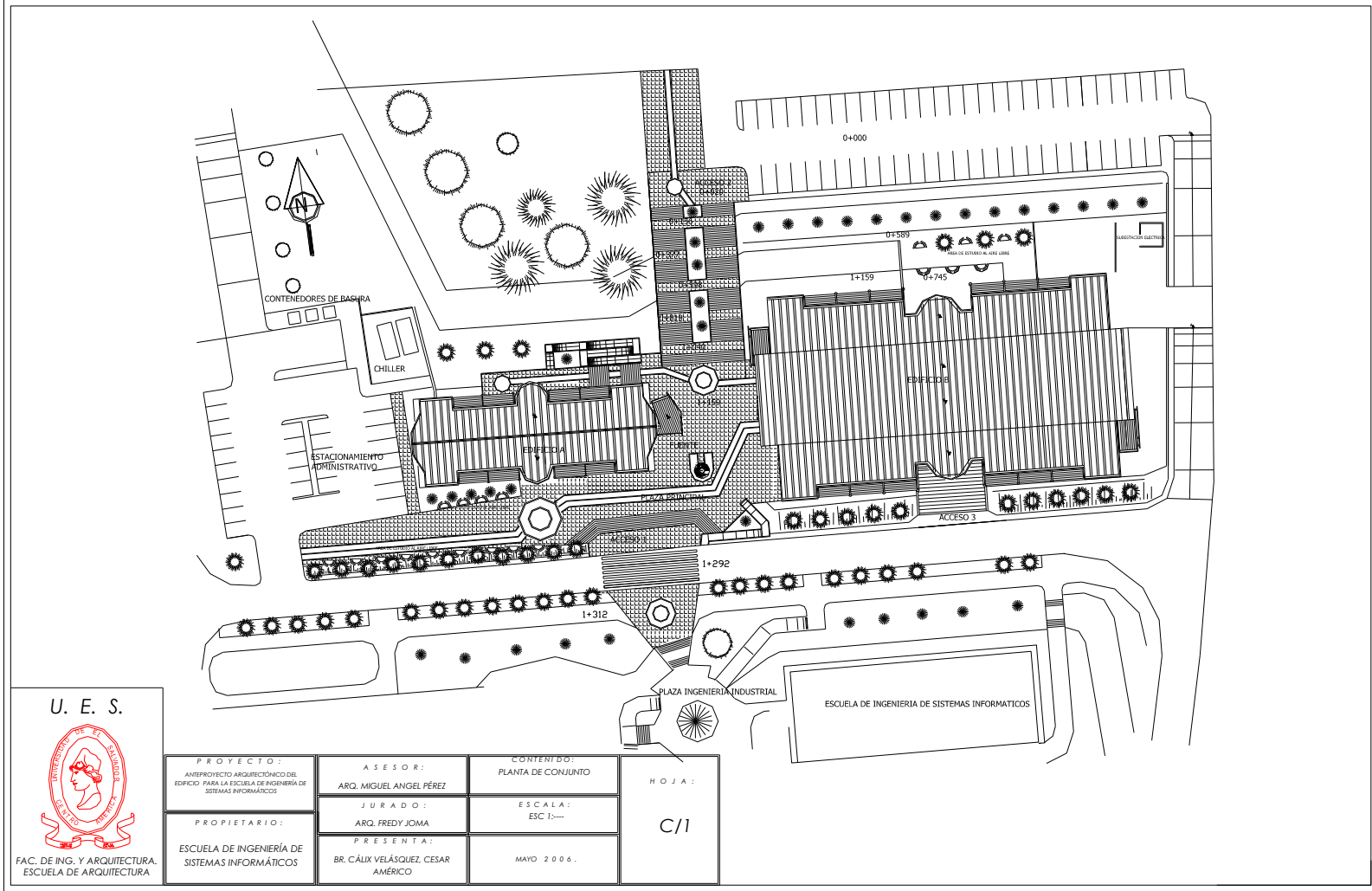


# CAPITULO VI

---

## DISEÑO

---

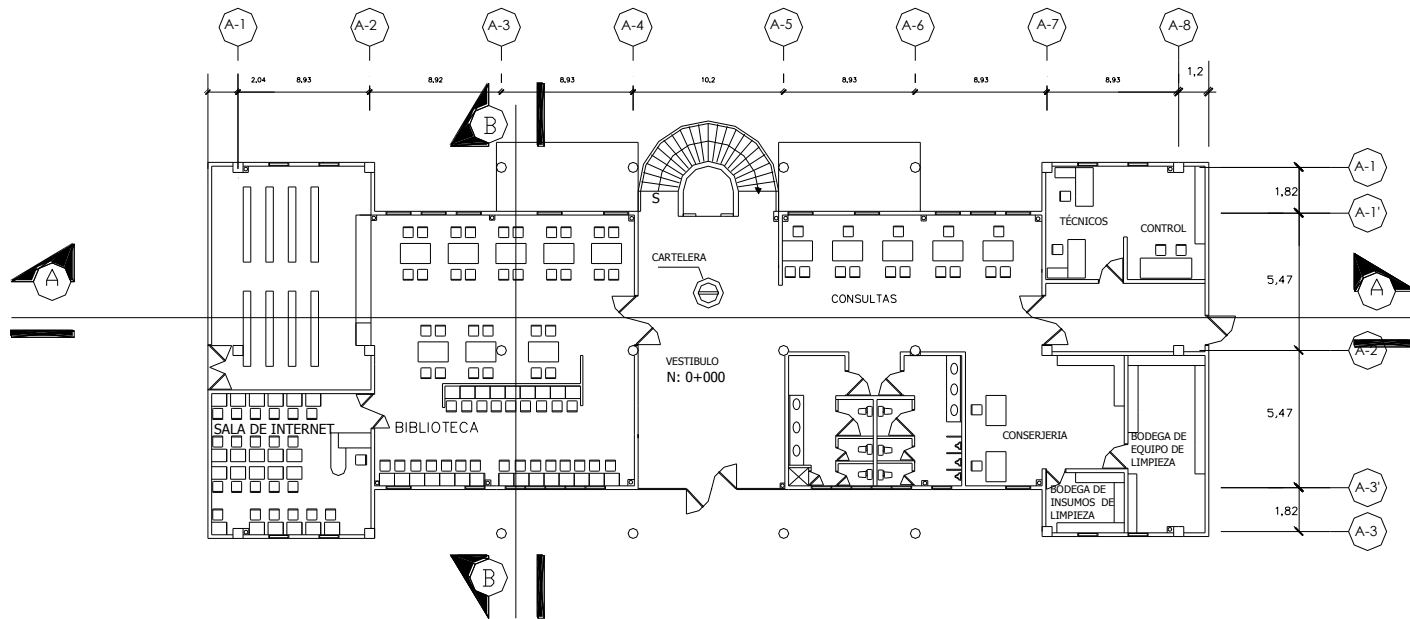


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p>PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>ASESOR: ARG. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO</p>	<p>HOJA:  C/1</p>
<p>PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>JURADO: ARG. FREDY JOMA</p>	<p>ESCALA: ESC 1:—</p>	
<p>PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>		

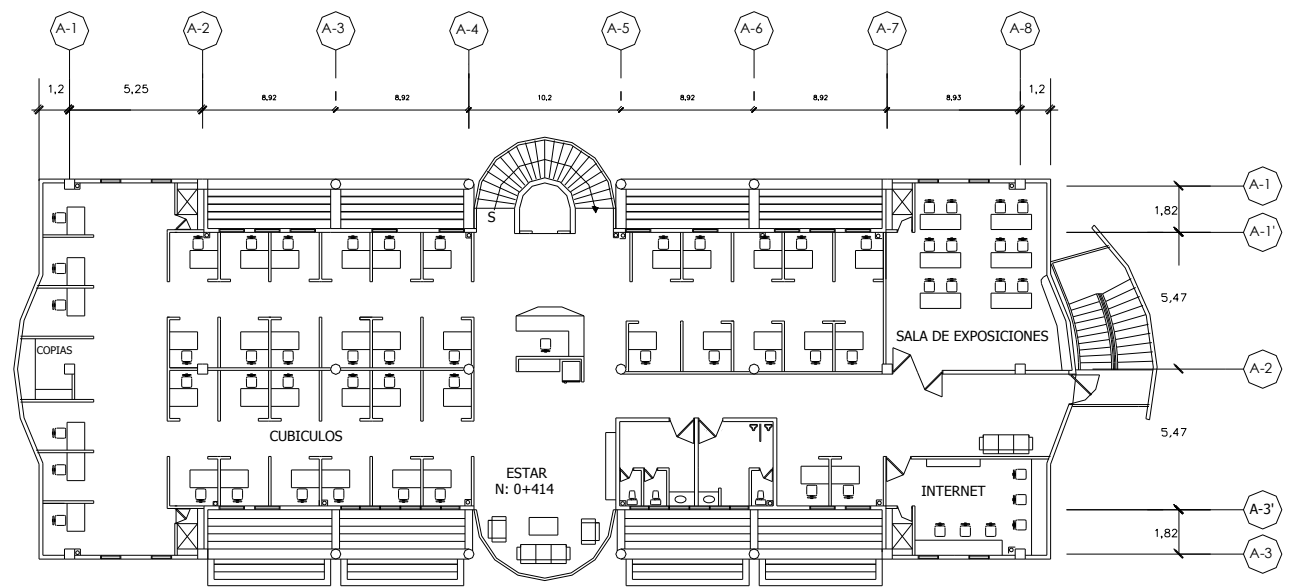


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO: ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA 1º NIVEL EDIFICIO A	HOJA:  A/1
PROPIETARIO:  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	
PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

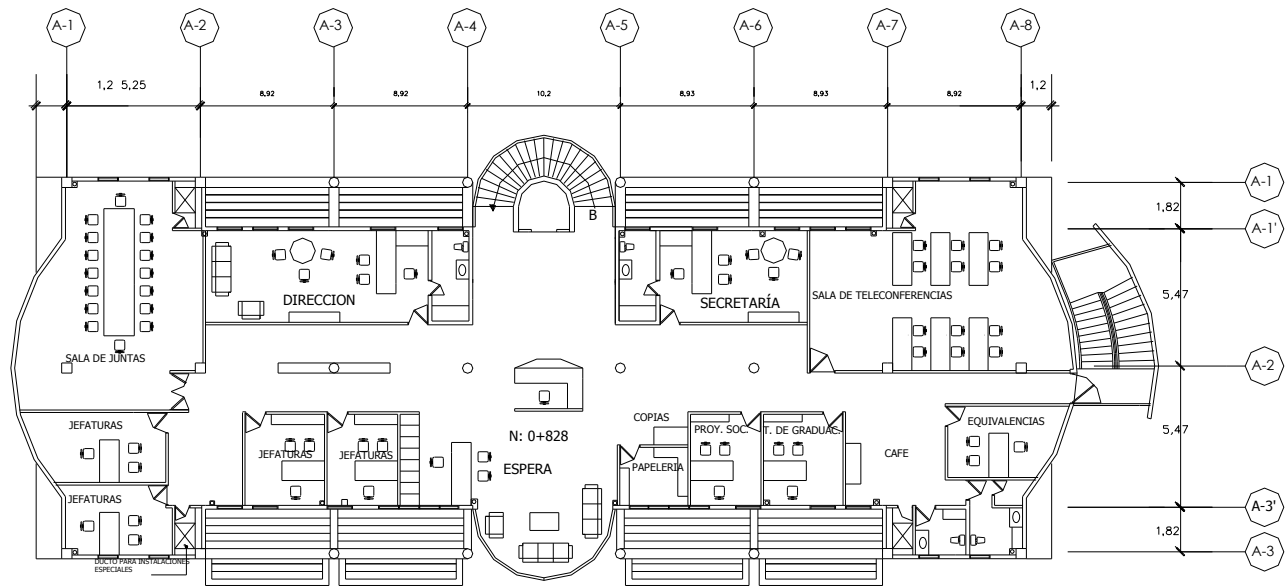


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p>PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA 2º NIVEL EDIFICIO A</p>	<p>HOJA:</p>
<p>PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>JURADO: ARQ. FREDY JOMA</p>	<p>ESCALA: ESC 1:200</p>	<p>A/2</p>
	<p>PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>	

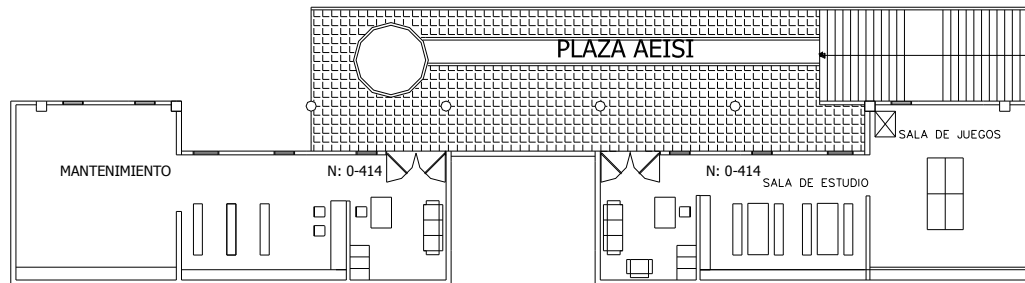
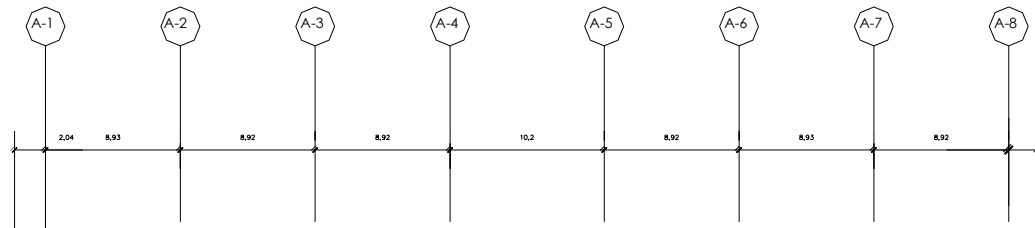


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA 3º NIVEL EDIFICIO A	<b>HOJA:</b>  <b>A/3</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁULX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SOTANO DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

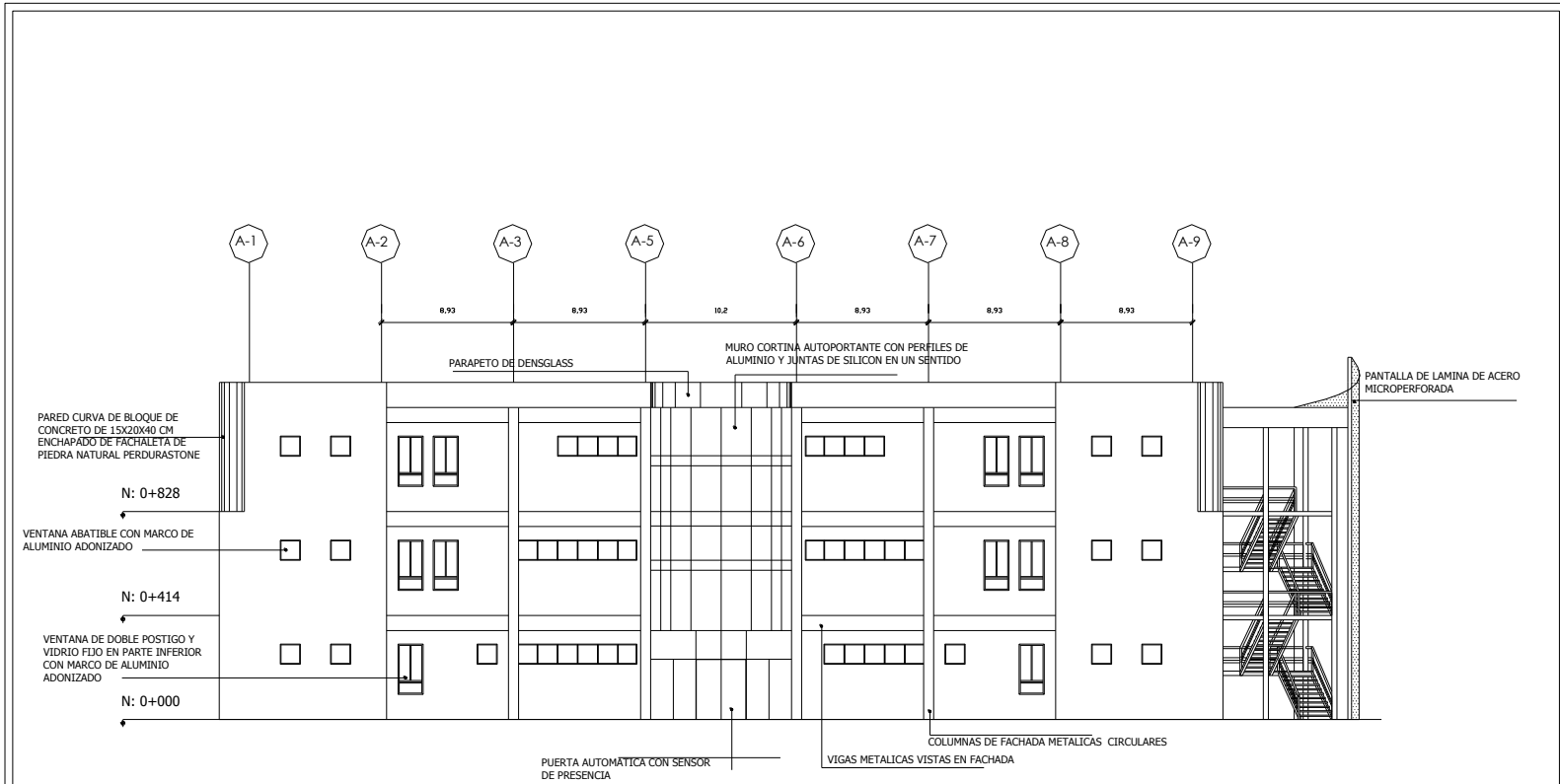
U. E. S.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMERICANO

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA SOTANO EDIFICIO ADMINISTRATIVO	<b>HOJA:</b>  A/4
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

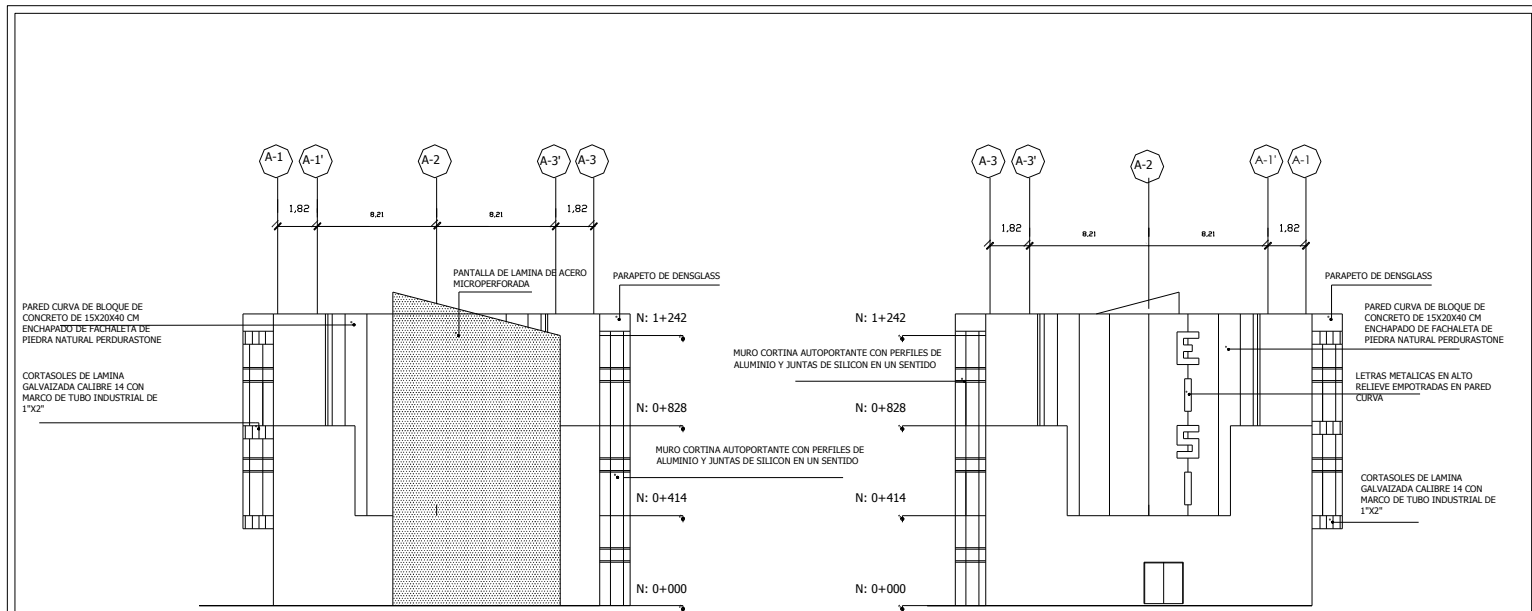




U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO: ANEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: ELEVACION PRINCIPAL EDIFICIO A	HOJA:  A/5
PROPIETARIO:  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	
PRESENTA:  BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



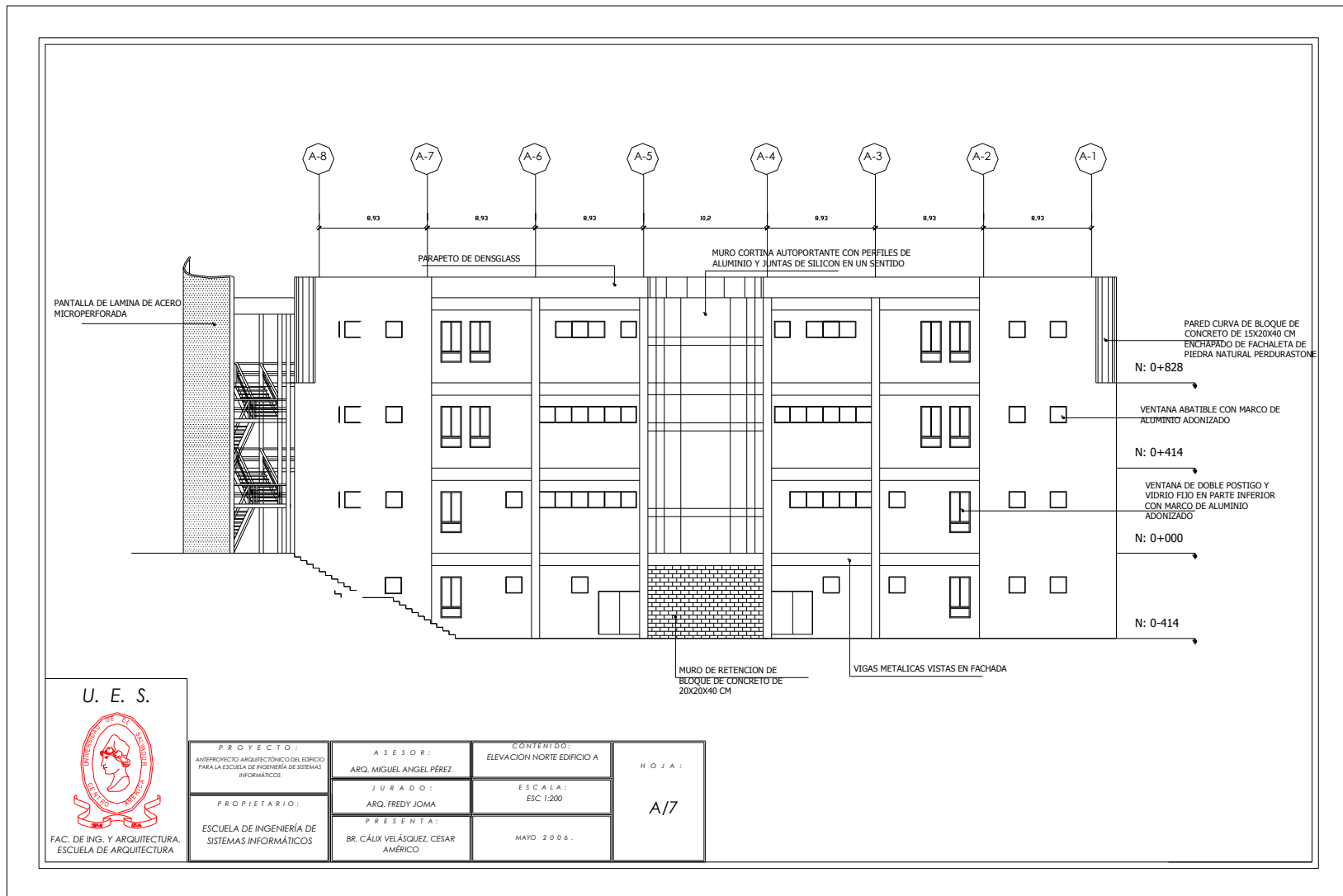
ELEVACION ORIENTE DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ELEVACION PONIENTE DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

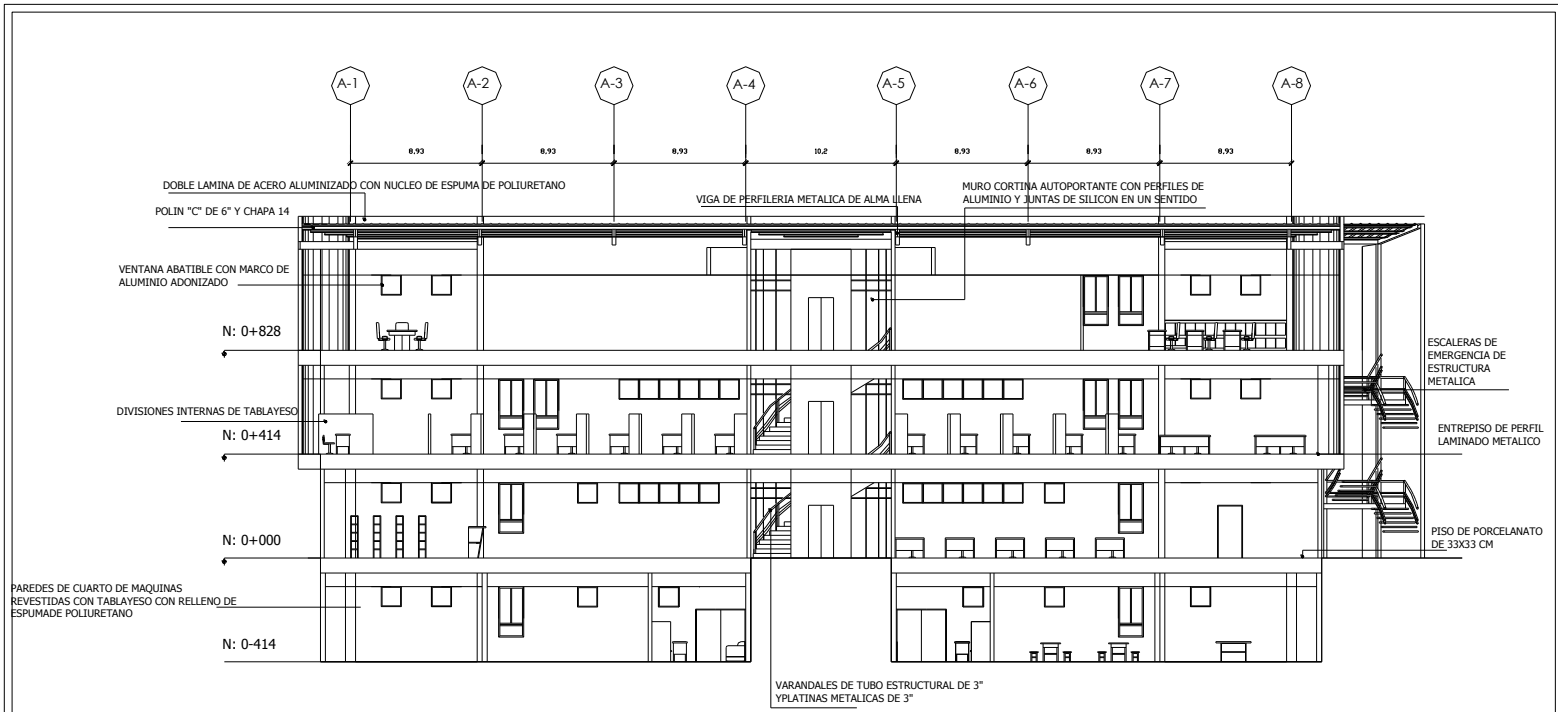
<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> ELEVACIONES ORIENTE Y PONIENTE EDIFICIO A	<b>H O J A :</b>  A/6
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CÉSAR AMÉRICO	MAYO 2006.	



U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p>PROYECTO:</p> <p>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>ASESOR:</p> <p>ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p>CONTENIDO:</p> <p>ELEVACION NORTE EDIFICIO A</p>	<p>HOJA:</p>
<p>PROPIETARIO:</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>JURADO:</p> <p>ARQ. FREDY JOMA</p>	<p>ESCALA:</p> <p>ESC. 1:200</p>	<p>A/7</p>
<p>PRESENTA:</p> <p>BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>		

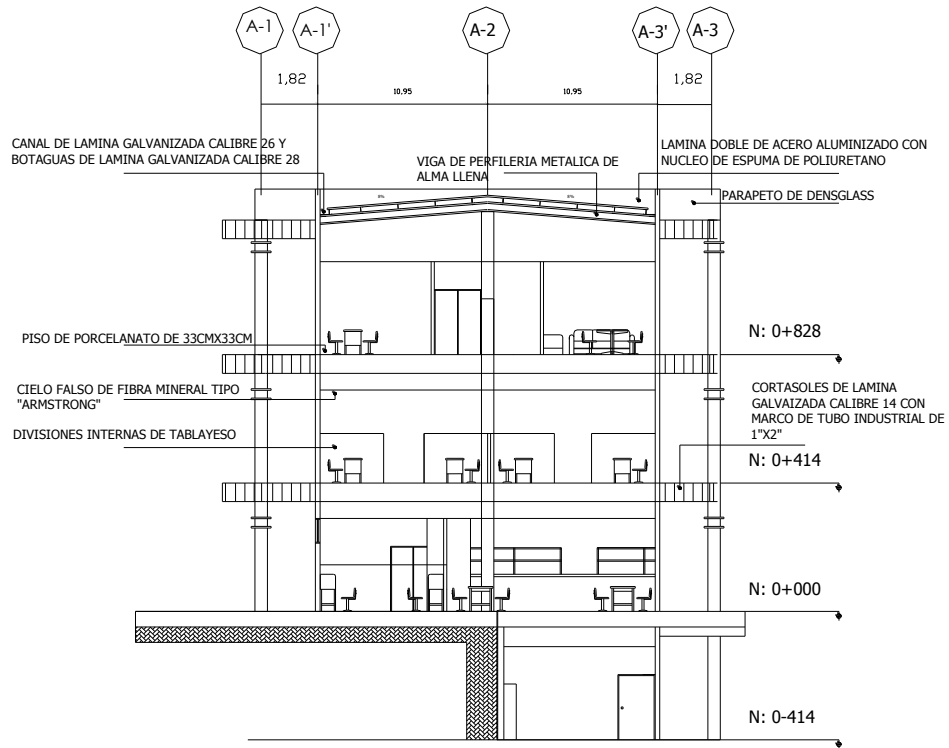


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEROPROYECTO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> CORTE A-A EDIFICIO A	<b>HOJA:</b>  A/8
<b>PROPIETARIO:</b>  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁUX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

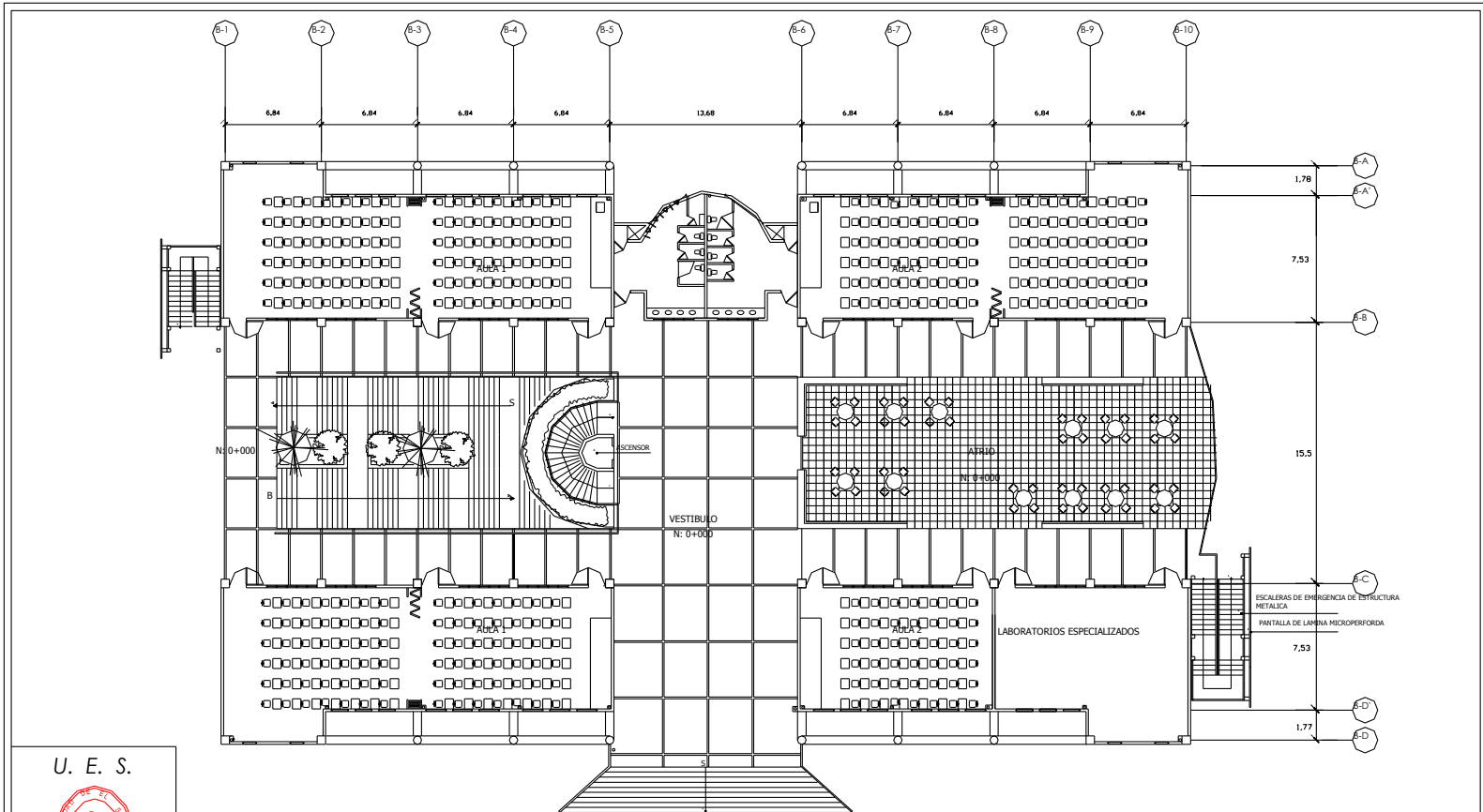


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p>PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p>CONTENIDO: CORTE B-B EDIFICIO A</p>	<p>HOJA:  A/9</p>
<p>PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>JURADO: ARQ. FREDY JOMA</p>	<p>ESCALA: ESC 1:200</p>	
<p>PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>		

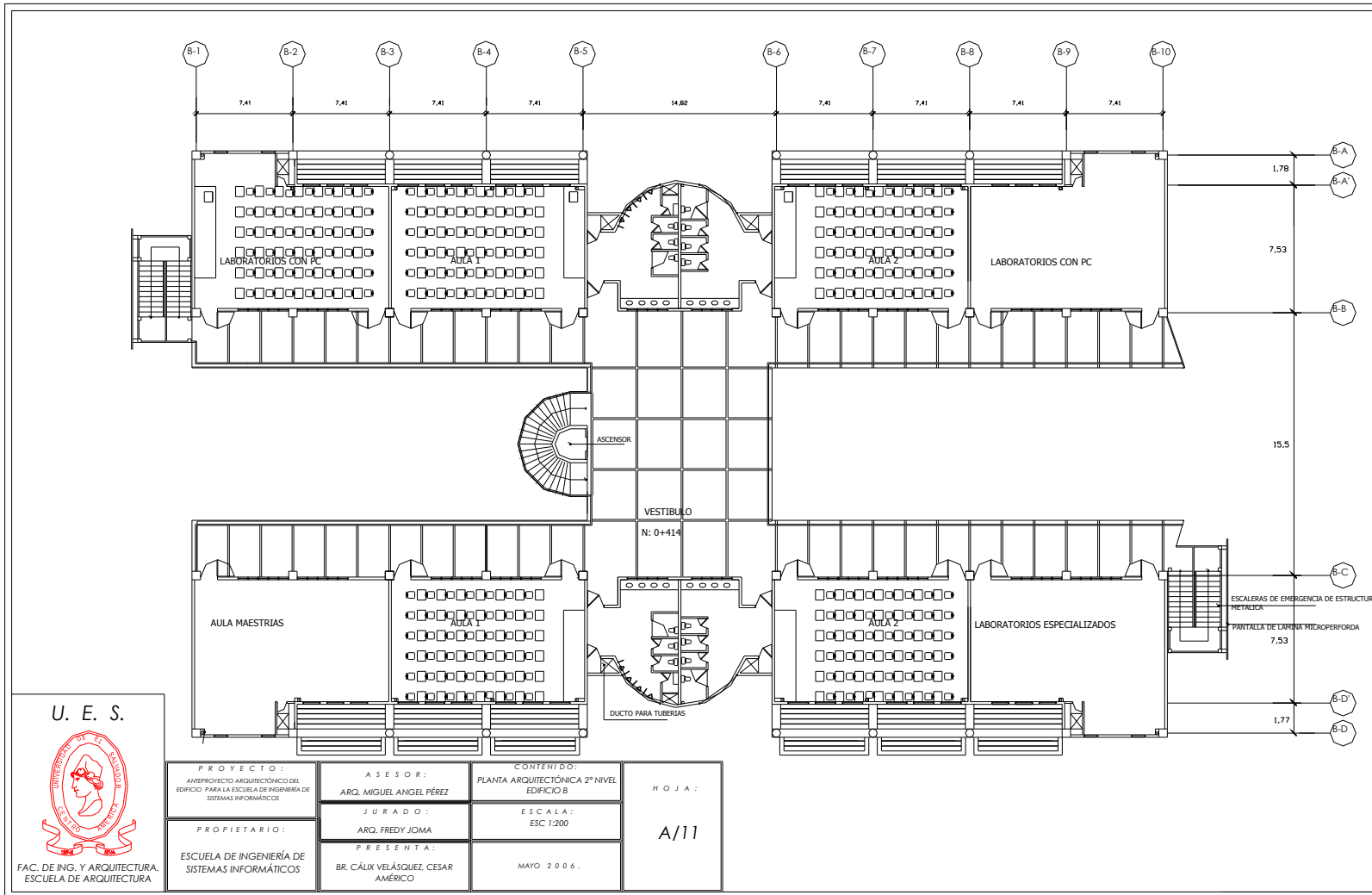


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ARQUITECTONICA 1º NIVEL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  A/10
<b>PROPIETARIO:</b>  ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC. 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELASQUEZ, CESAR AMERICO	MAYO 2006.		

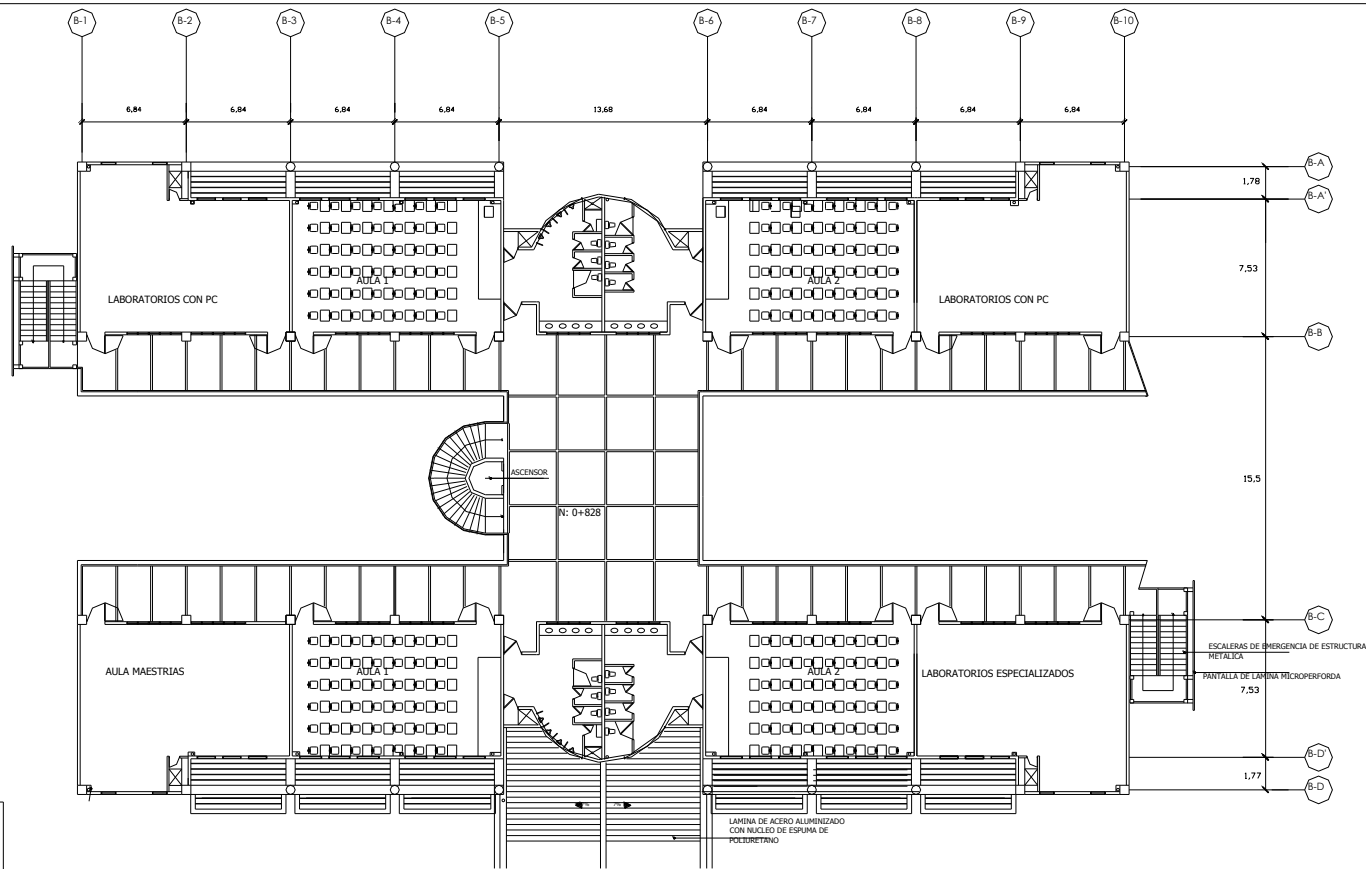


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA 2º NIVEL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  A/11
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



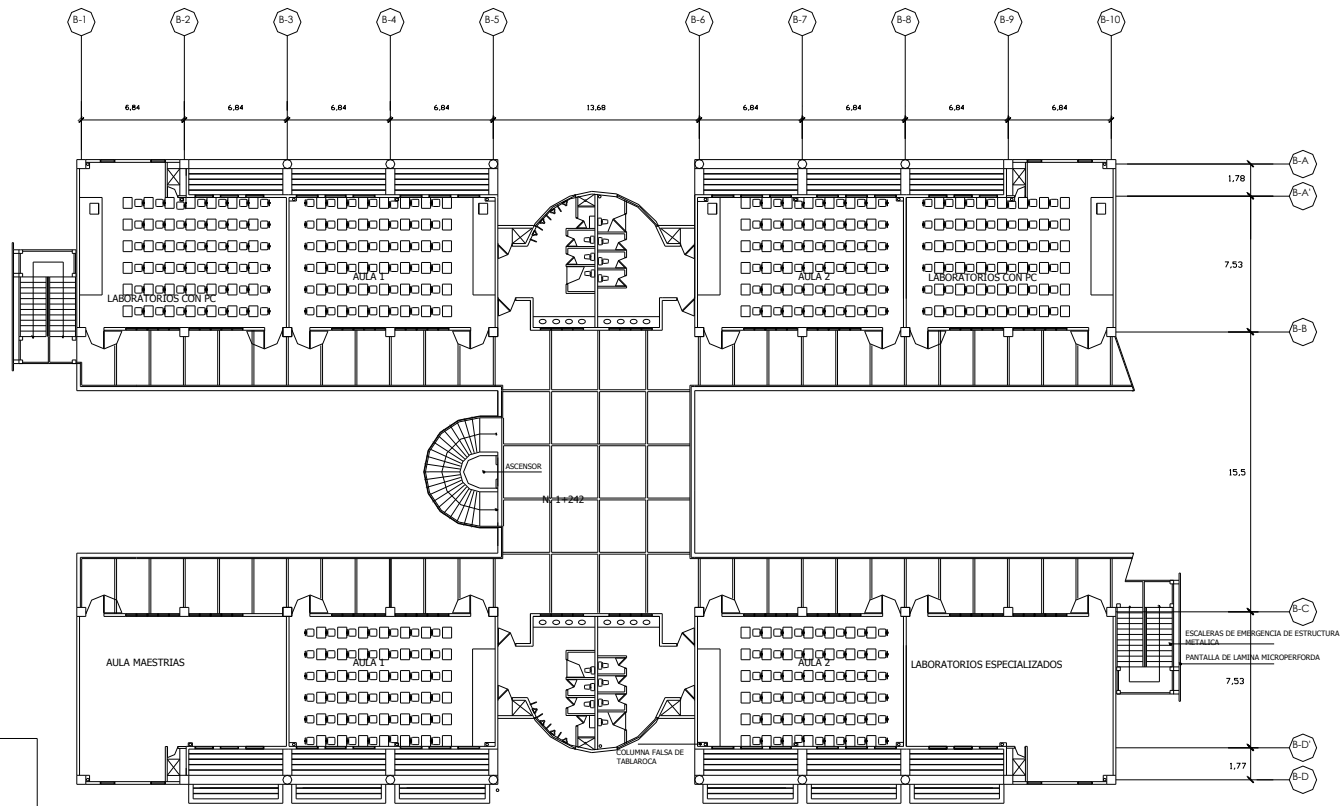
U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA 3º NIVEL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  <b>A/12</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



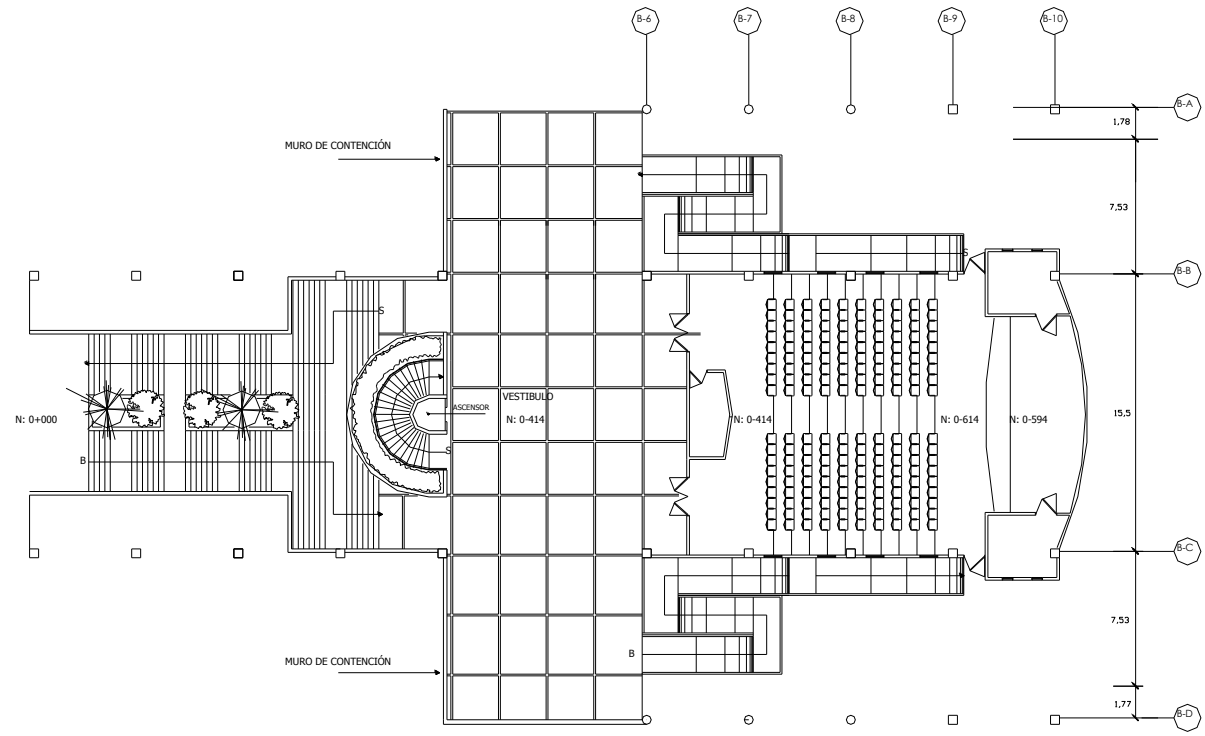


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

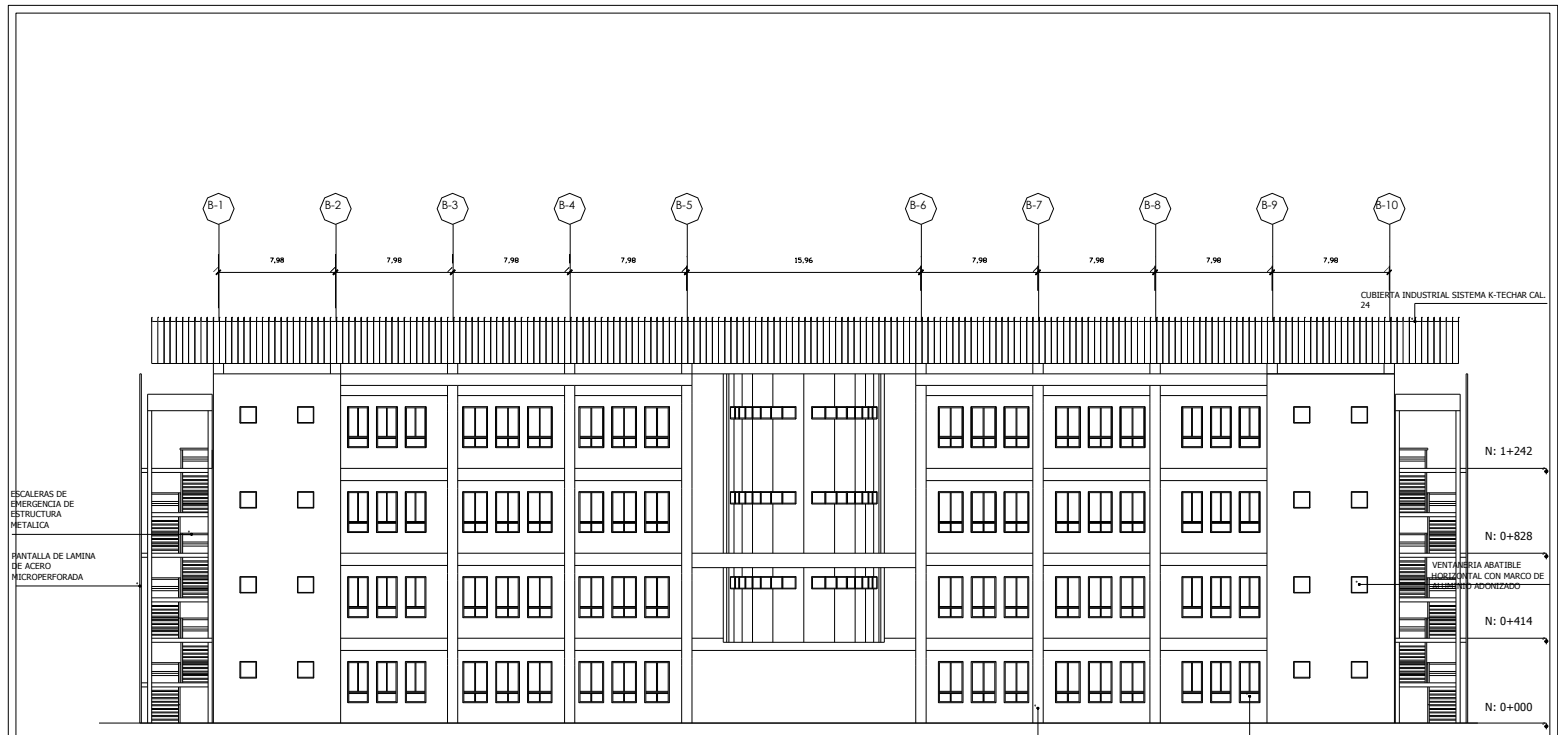
PROYECTO: ANTEROPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA 4º NIVEL EDIFICIO B	HOJA:  
PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	A/13
	PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	



**U. E. S.**

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA.

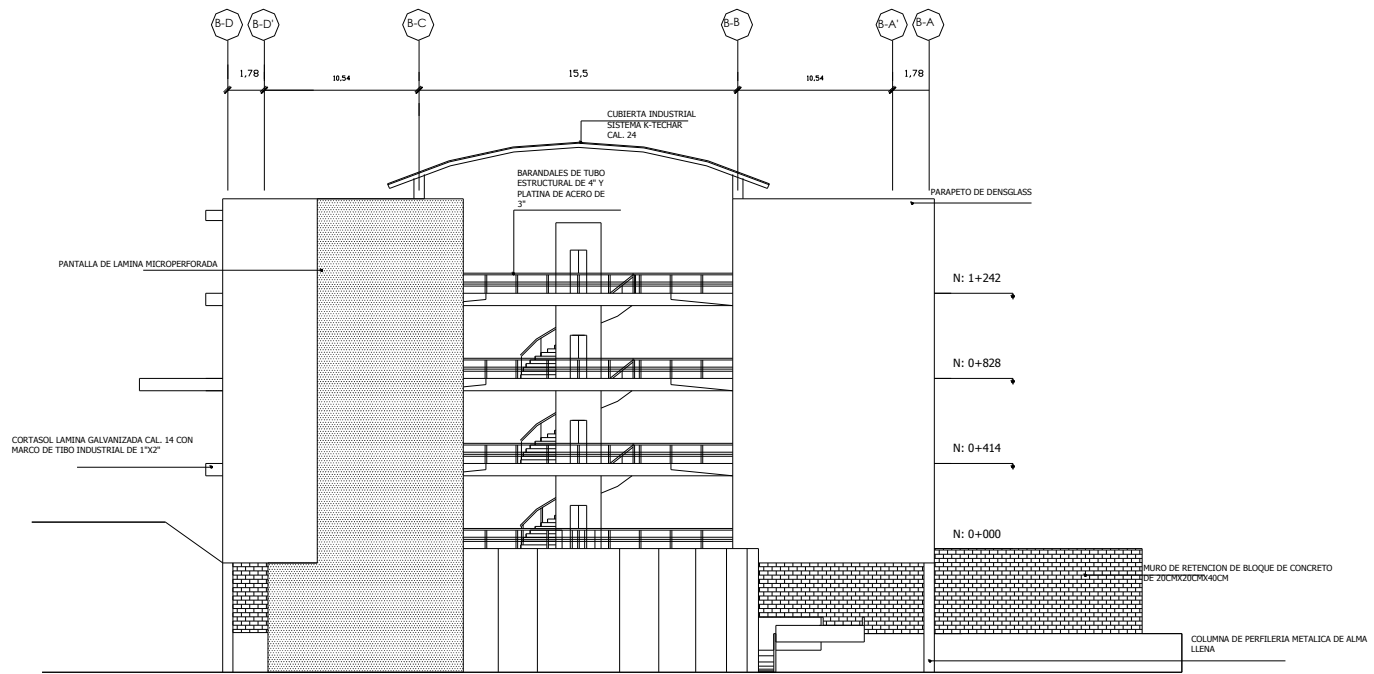
<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA AUDITORIO EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  <b>A/14</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	



U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

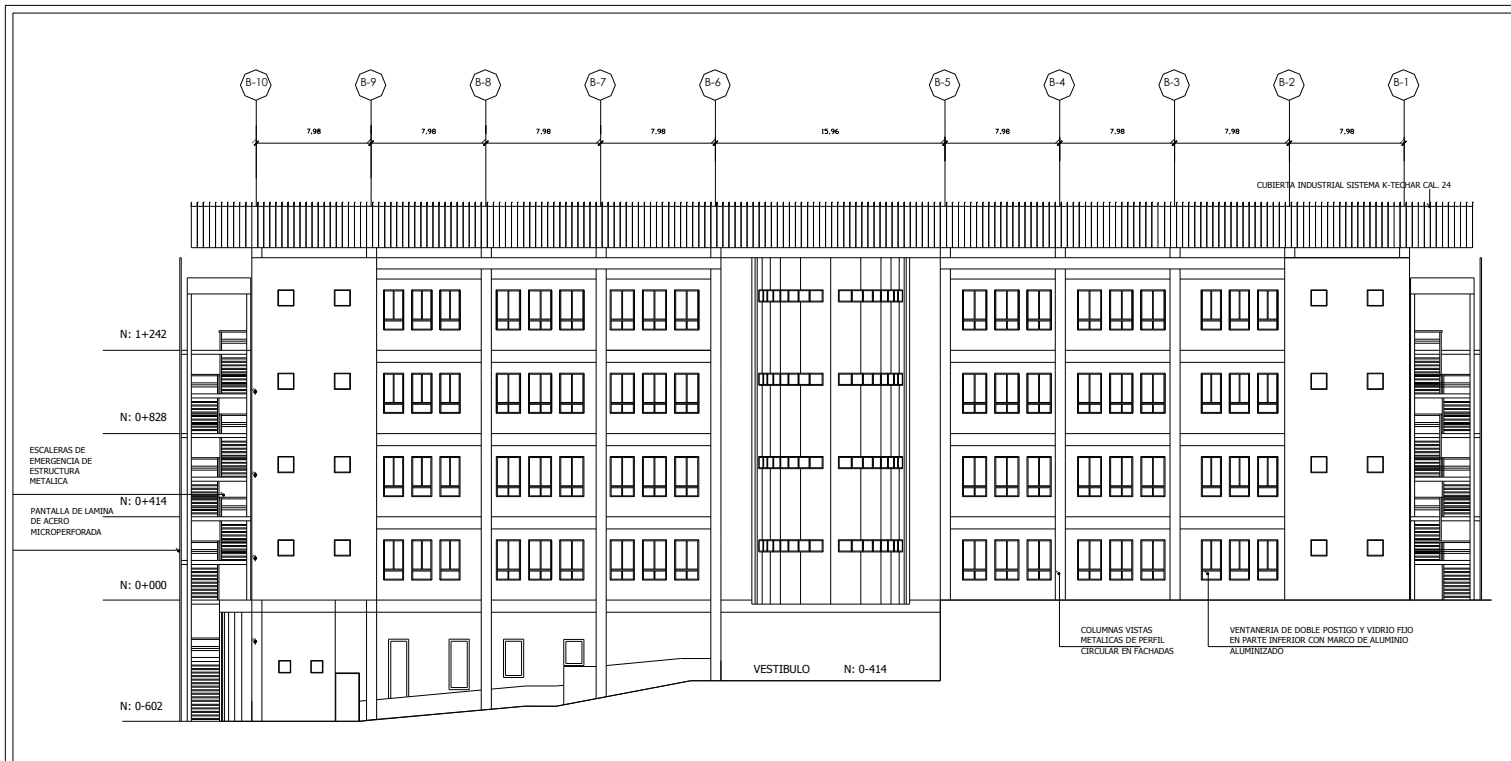
<b>PROYECTO:</b> ANEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> ELEVACION PRINCIPAL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  A/15
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	



U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

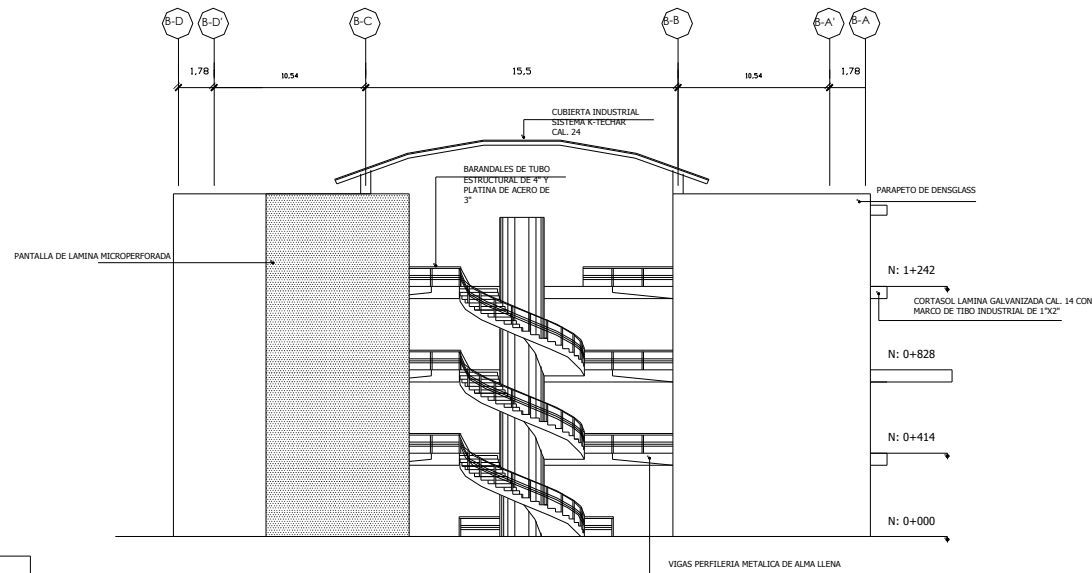
PROYECTO: AMBIPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: ELEVACION ORIENTE EDIFICIO B	HOJA:  
PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	A/16
	PRESENTA: BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	



U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA.

<b>PROYECTO:</b> AMBIVENTILACION ARQUITECTONICA DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ	<b>CONTENIDO:</b> ELEVACION NORTE EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  <b>A/17</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELASQUEZ, CESAR AMERICO	MAYO 2006.		

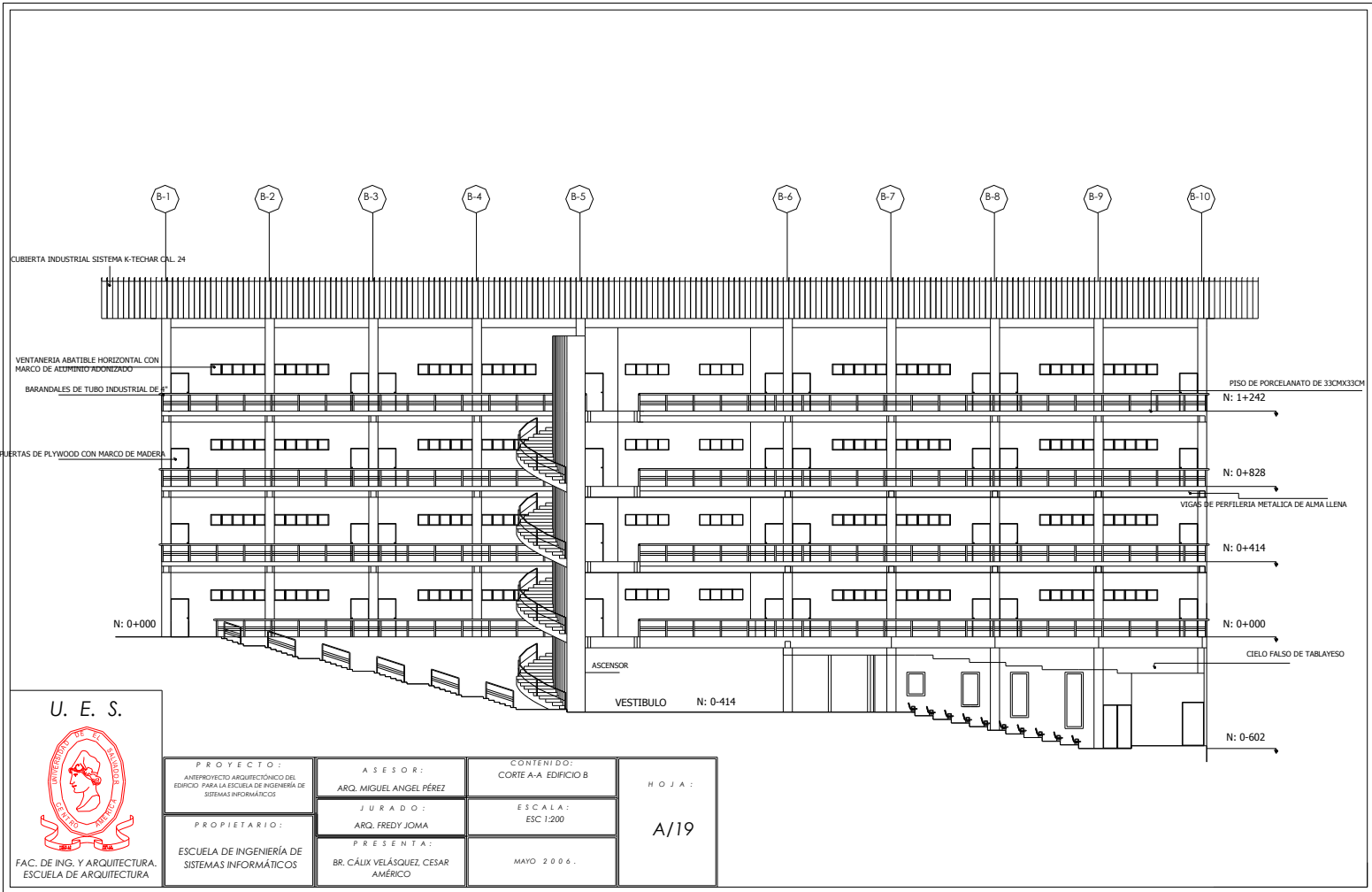


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p>PROYECTO: ANPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p>CONTENIDO: ELEVACION PONIENTE EDIFICIO B</p>	<p>H O J A :  A/18</p>
<p>PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>JURADO: ARQ. FREDY JOMA</p>	<p>ESCALA: ESC 1:200</p>	
<p>PRESENTA: BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>		

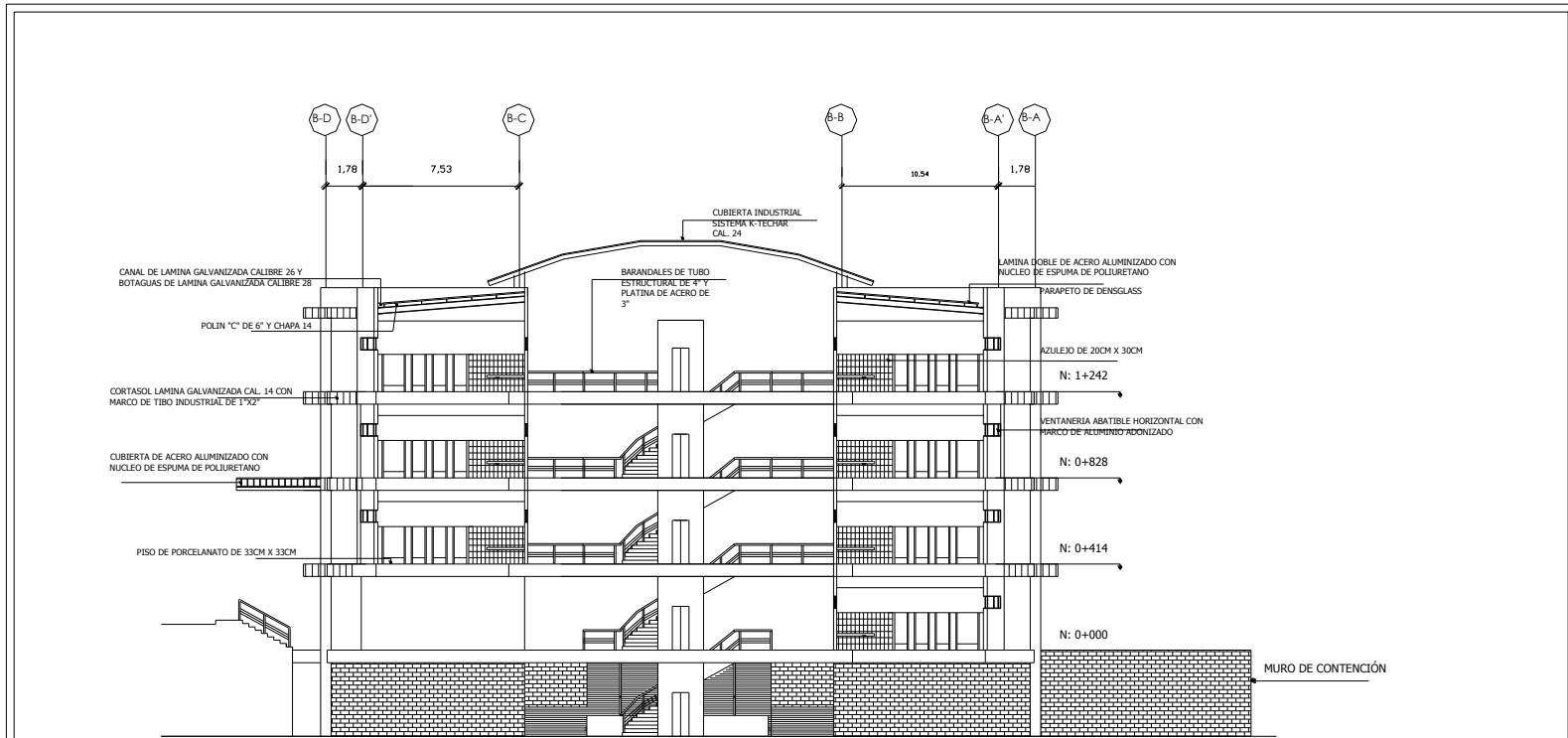


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA.

PROYECTO: ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: CORTE A-A EDIFICIO B	HOJA:  A/19
PROPIETARIO:  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	
PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



U. E. S.

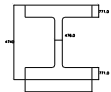
FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA.

<b>PROYECTO:</b> ANEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ	<b>CONTENIDO:</b> CORTE B-B EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  A/20
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELASQUEZ, CESAR AMERICO	MAYO 2006.	

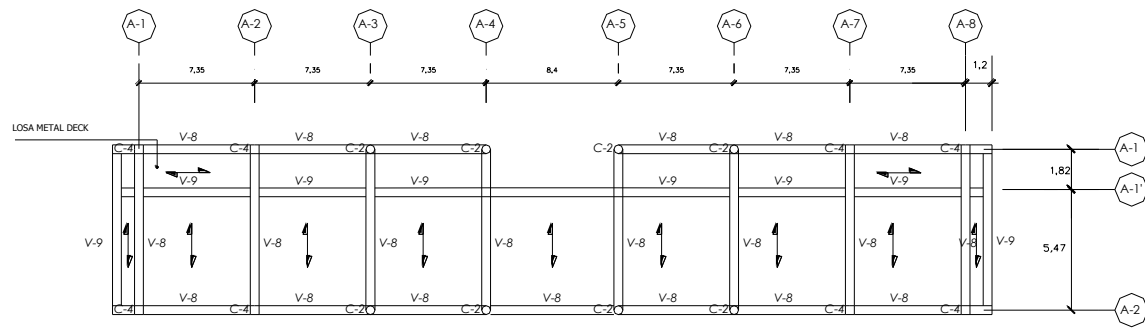




HSB180x200 C-2



W14x428 C-4

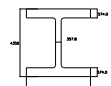


FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ESTRUCTURAL PLANTA BAJA EDIFICIO A	<b>HOJA:</b>  E/1
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



HSS102,500 C-2



W14x311 C-3

LOSA METAL DECK



W12x190 V-8

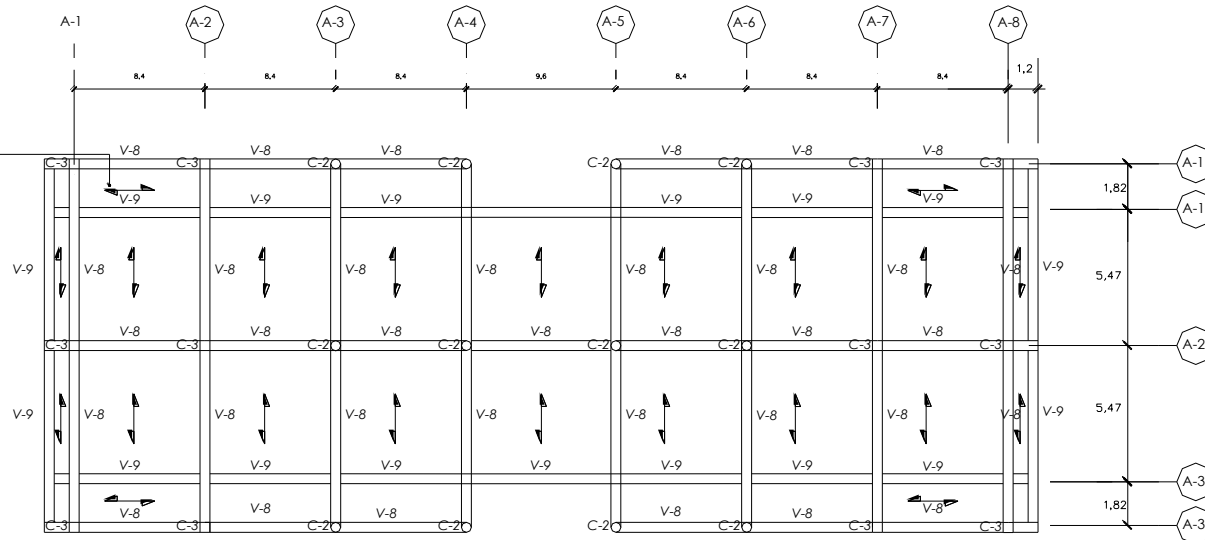


W12x65 V-9



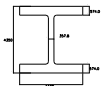
FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p>PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL 1º NIVEL EDIFICIO A</p>	<p>HOJA:  <b>E/2</b></p>
<p>PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p>JURADO: ARQ. FREDY JOMA</p>	<p>ESCALA: ESC 1:200</p>	
<p>PRESENTA: BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>		





H518x200 C-2



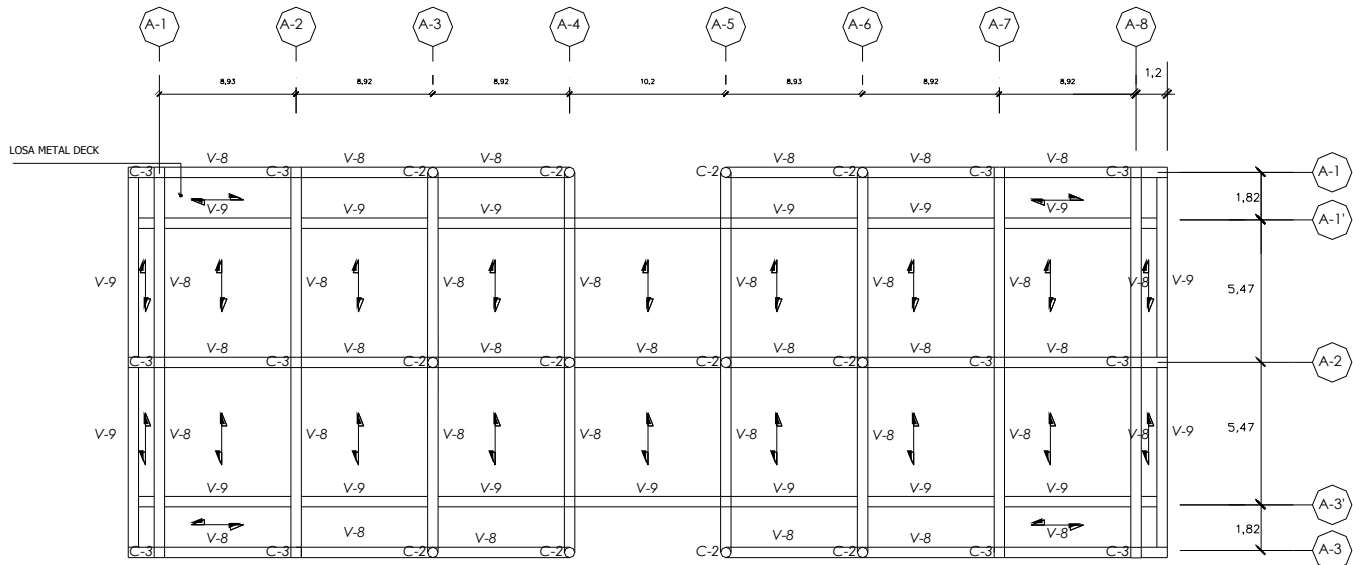
W14x311 C-3



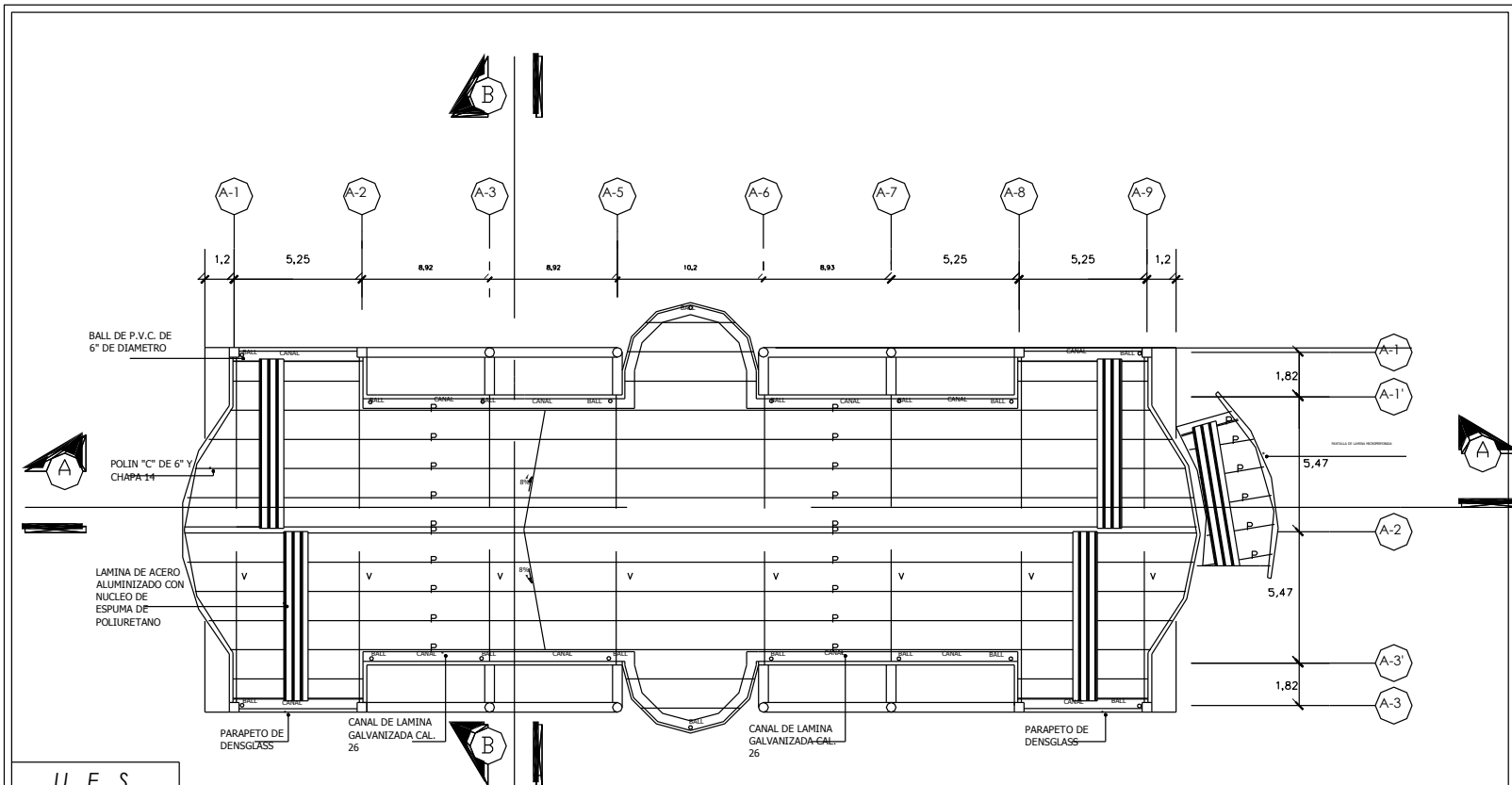
W12x190 V-8



W12x85 V-9



PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL 2º NIVEL EDIFICIO A	HOJA:  <b>E/3</b>
PROPIETARIO: ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	
	PRESENTA: BR. CÁLIX VELÁSQUEZ CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

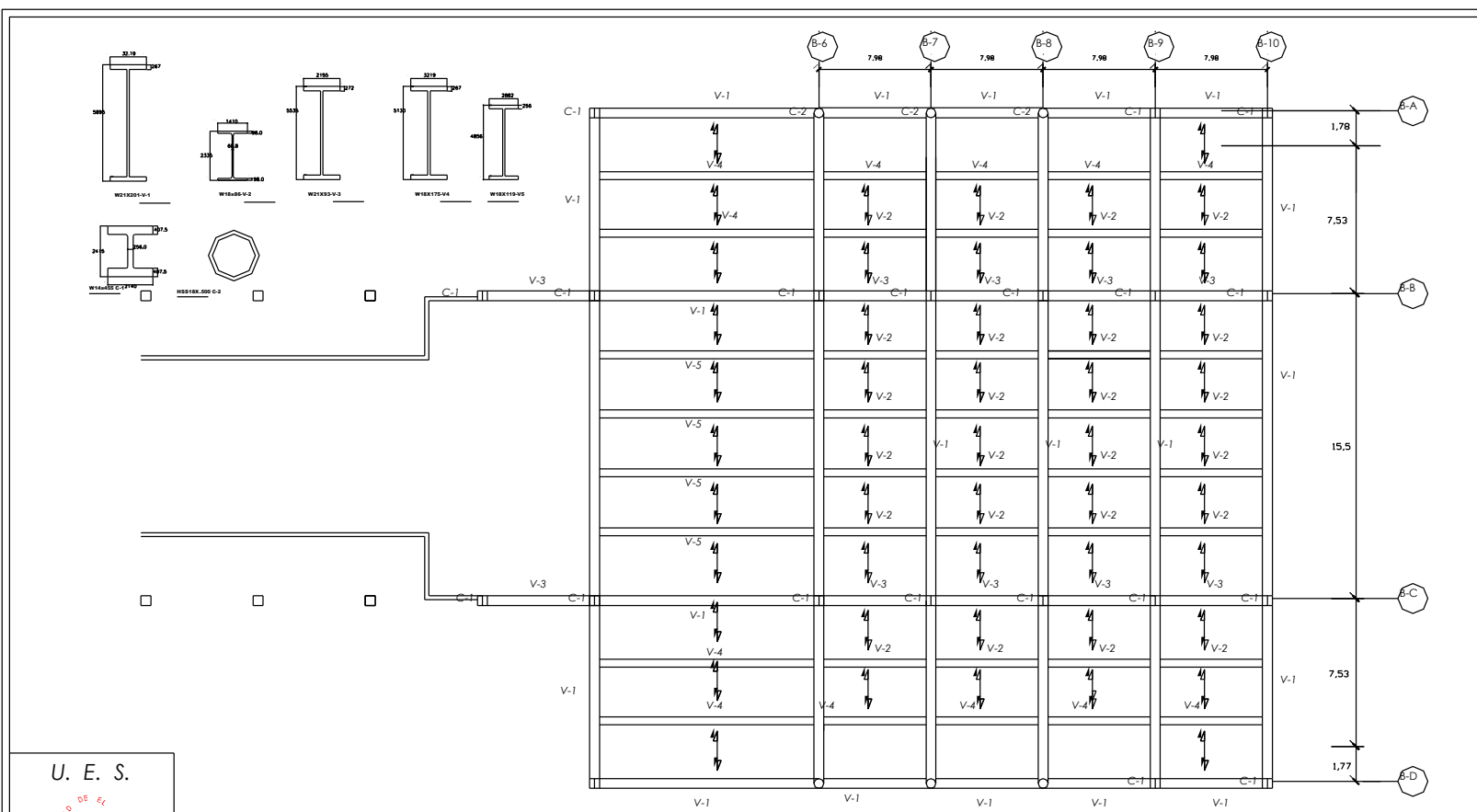


PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

U. E. S.

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	ASESOR: ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO EDIFICIO A	HOJA:  E/4
PROPIETARIO:  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	JURADO: ARQ. FREDY JOMA	ESCALA: ESC 1:200	
	PRESENTA: BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

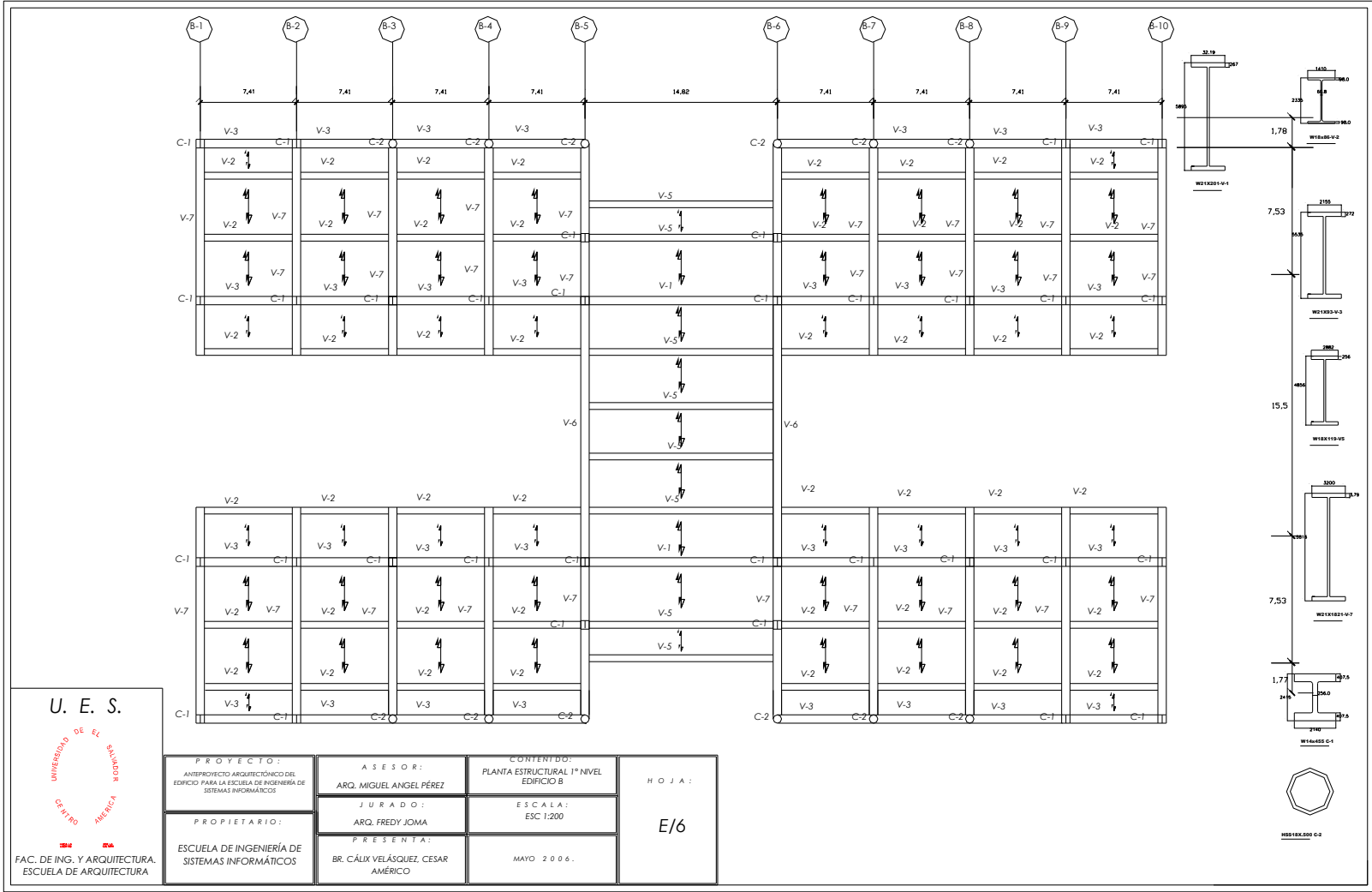


U. E. S.



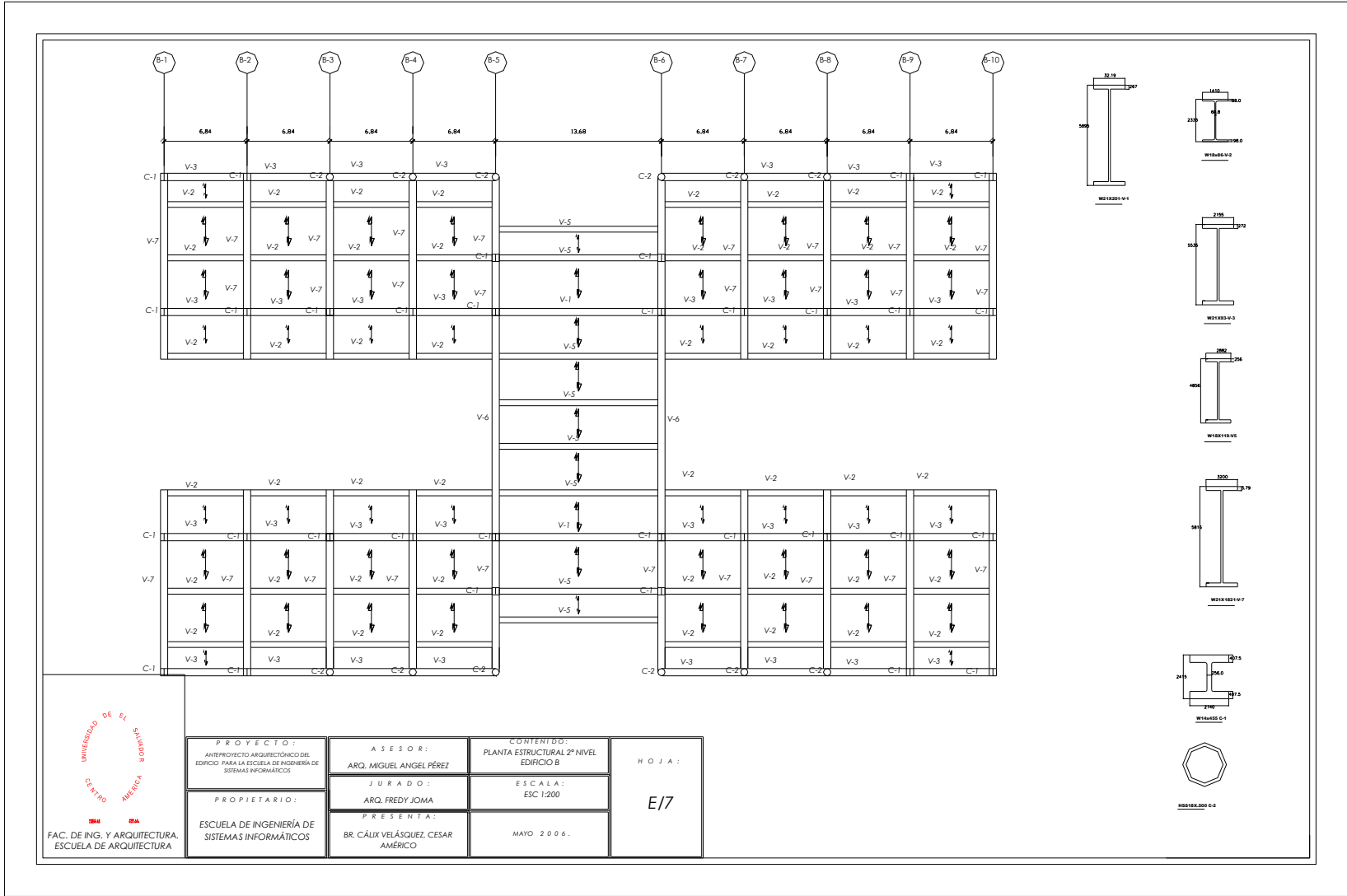
FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

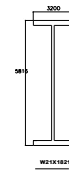
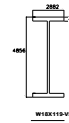
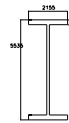
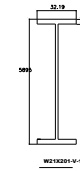
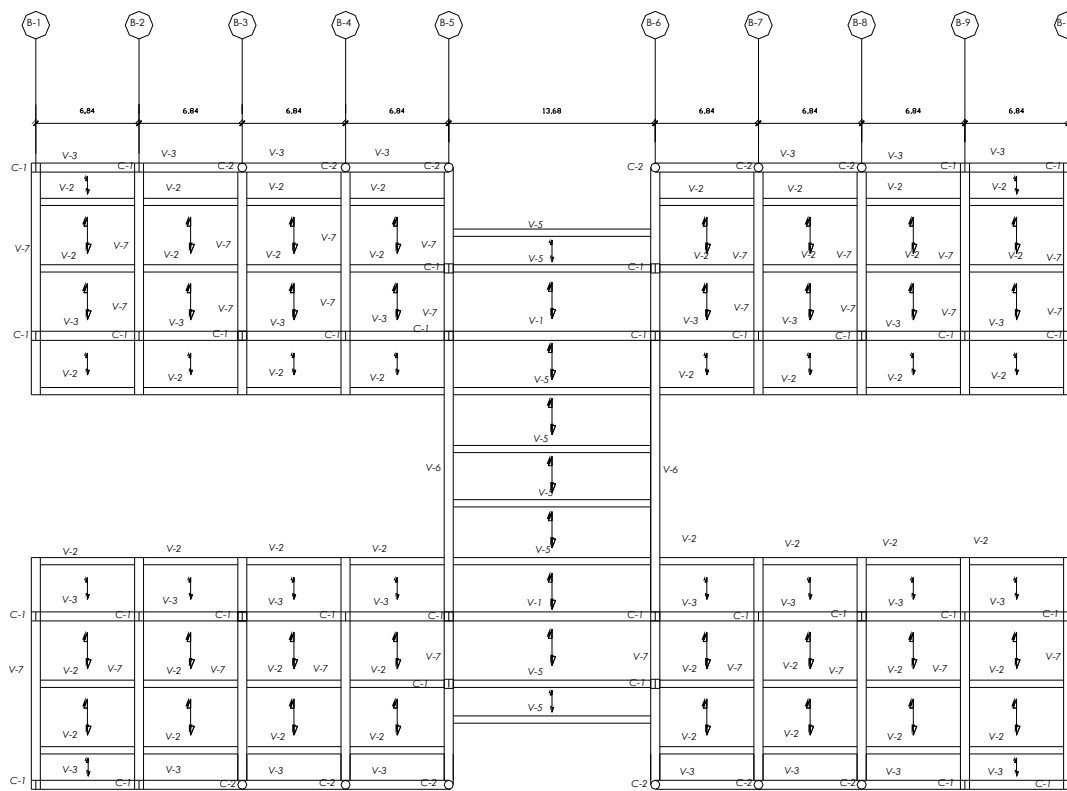
<b>PROYECTO:</b> AMPLIFICACION ARQUITECTONICA DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ESTRUCTURAL AUDITORIO EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  E/5
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELASQUEZ, CESAR AMERICO	MAYO 2006.		



**U. E. S.**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 CENTRO AMERICANO  
 1984 2004  
 FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

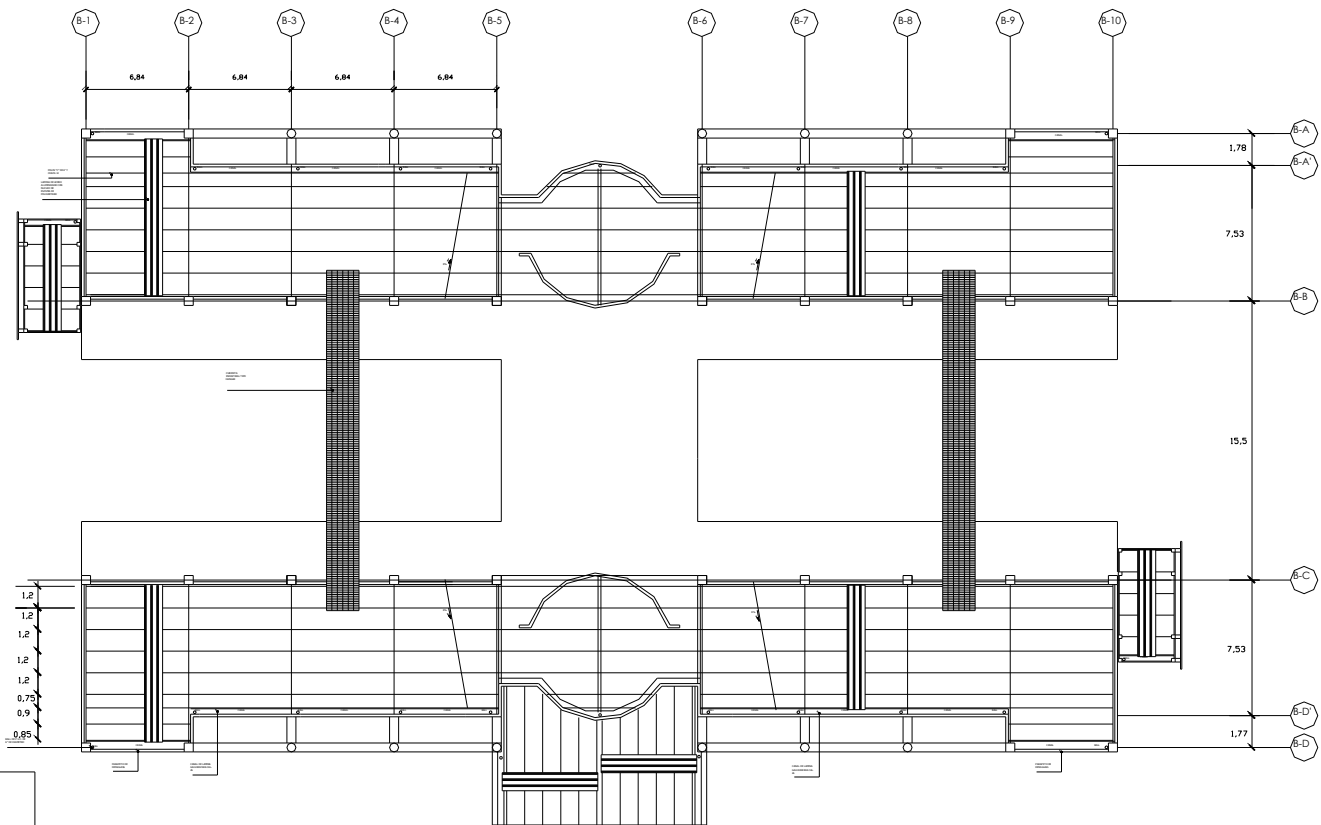
<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS.	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ESTRUCTURAL 1º NIVEL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  <b>E/6</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		





<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ESTRUCTURAL 3º NIVEL EDIFICIO B	<b>H O J A :</b>  E/8
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



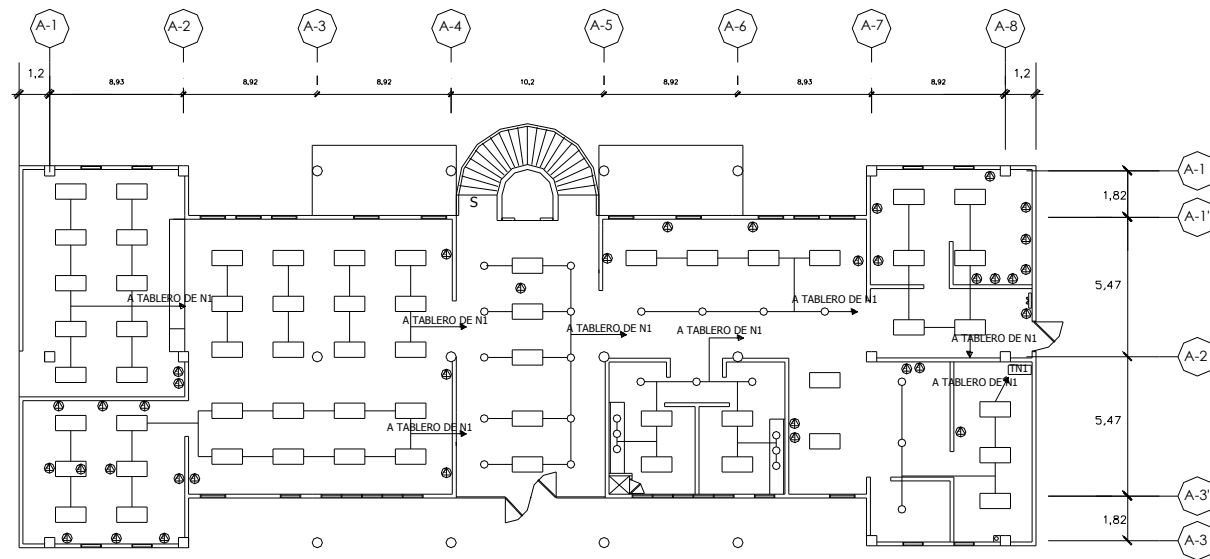


U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS EDIFICIO B	<b>H O J A :</b>  E/2
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		



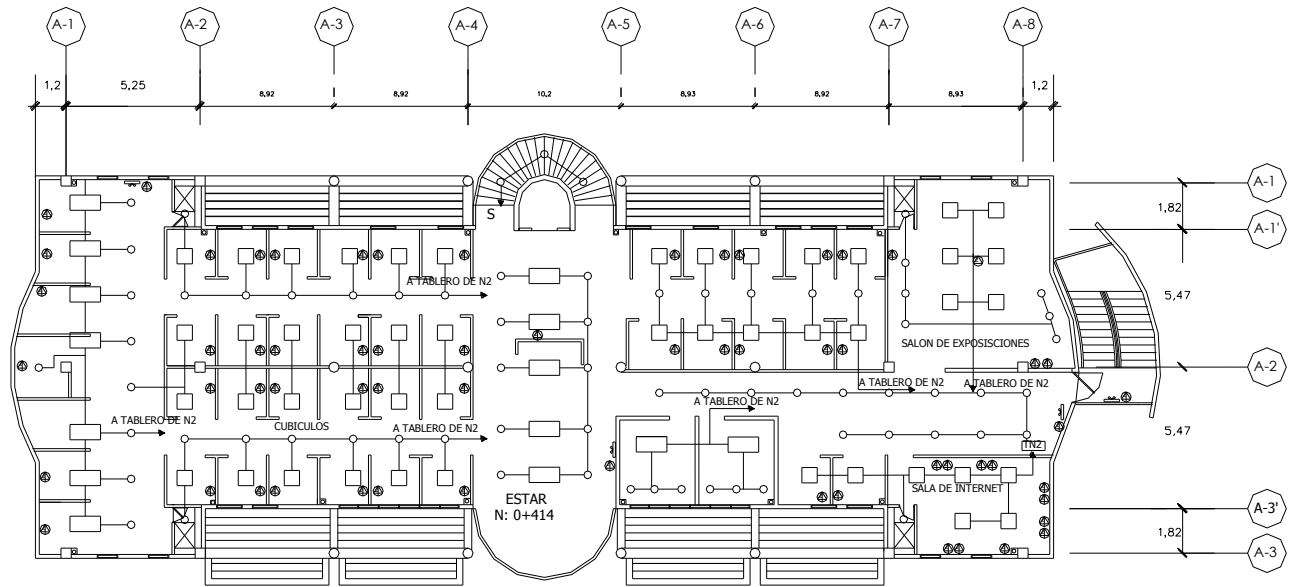
U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1º NIVEL EDIFICIO A	<b>HOJA:</b>  IE/1
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁUX VELÁSQUEZ CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x2
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x4
	LUMINARIA INCANDESCENTE EMPORRADO EN CIELO
	INTERRUPTOR DOBLE
	TABLERO DE SERVICIOS DE NIVEL
	LUMINARIAS DE EMERGENCIA
	CABLE COLECTOR DE CIRCUITOS



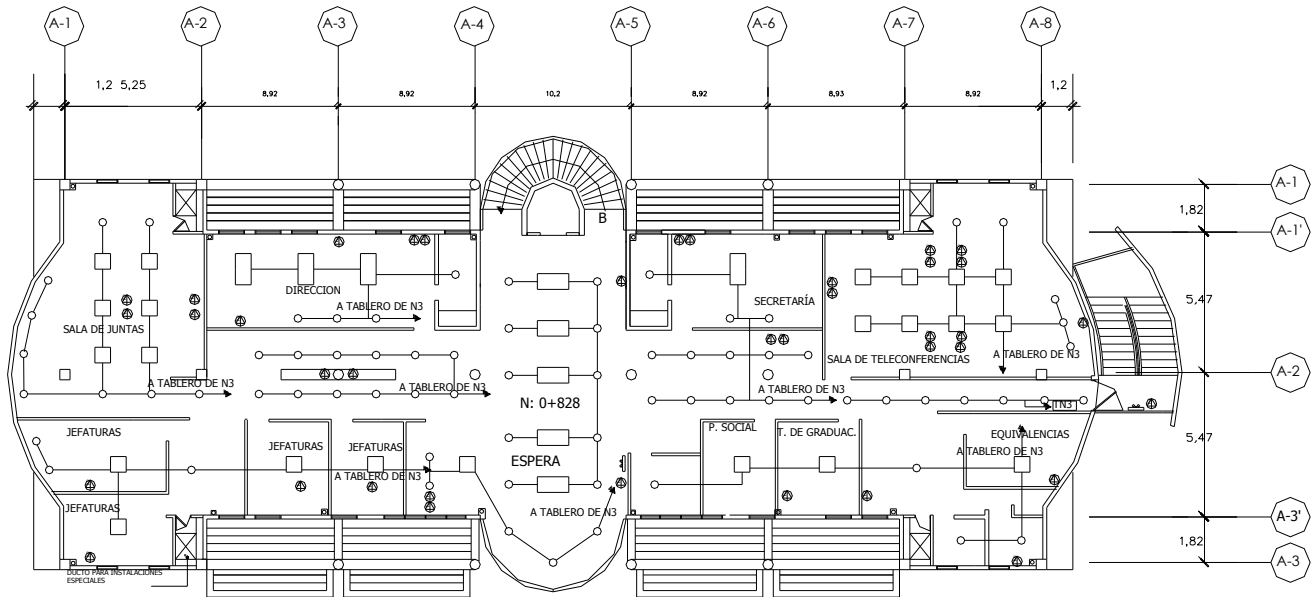
**U. E. S.**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO DE INGENIERIA

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p><b>PROYECTO:</b> ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p><b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p><b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 2º NIVEL EDIFICIO A</p>	<p><b>HOJA:</b>  <b>IE/2</b></p>
<p><b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p><b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA</p>	<p><b>ESCALA:</b> ESC 1:200</p>	
	<p><b>PRESENTA:</b> BR. CALIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>	

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
□	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x4'
○	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x2'
◻	LUMINARIA INCANDESCENTE EMPOTRADO EN CIELO
●	INTERRUPTOR DOBLE
⊞	TABLERO DE TERMINALES DE NIVEL
⊞	LUMINARIA DE EMERGENCIA
—	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS



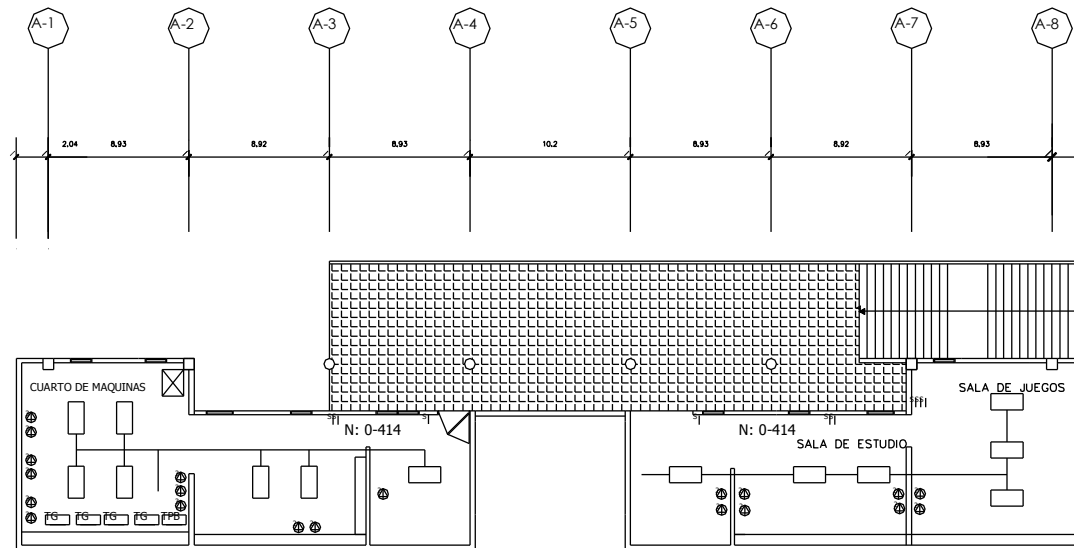
**U. E. S.**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMERICANO

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<p><b>PROYECTO:</b> ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p><b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ</p>	<p><b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 3º NIVEL EDIFICIO A</p>	<p><b>HOJA:</b>  <b>IE/3</b></p>
<p><b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS</p>	<p><b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA</p>	<p><b>ESCALA:</b> ESC 1:200</p>	
	<p><b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO</p>	<p>MAYO 2006.</p>	

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
□	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANELLA DE PUF
◻	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANELLA DE PUF
○	LUMINARIA INCANDESCENTE EMPORRADO EN CIELO
⊕	INTERRUPTOR DOBLE
⊖	TABLERO DE BARRIDOS DE NIVEL
⚡	LUMINARIAS DE EMERGENCIA
—	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SOTANO DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

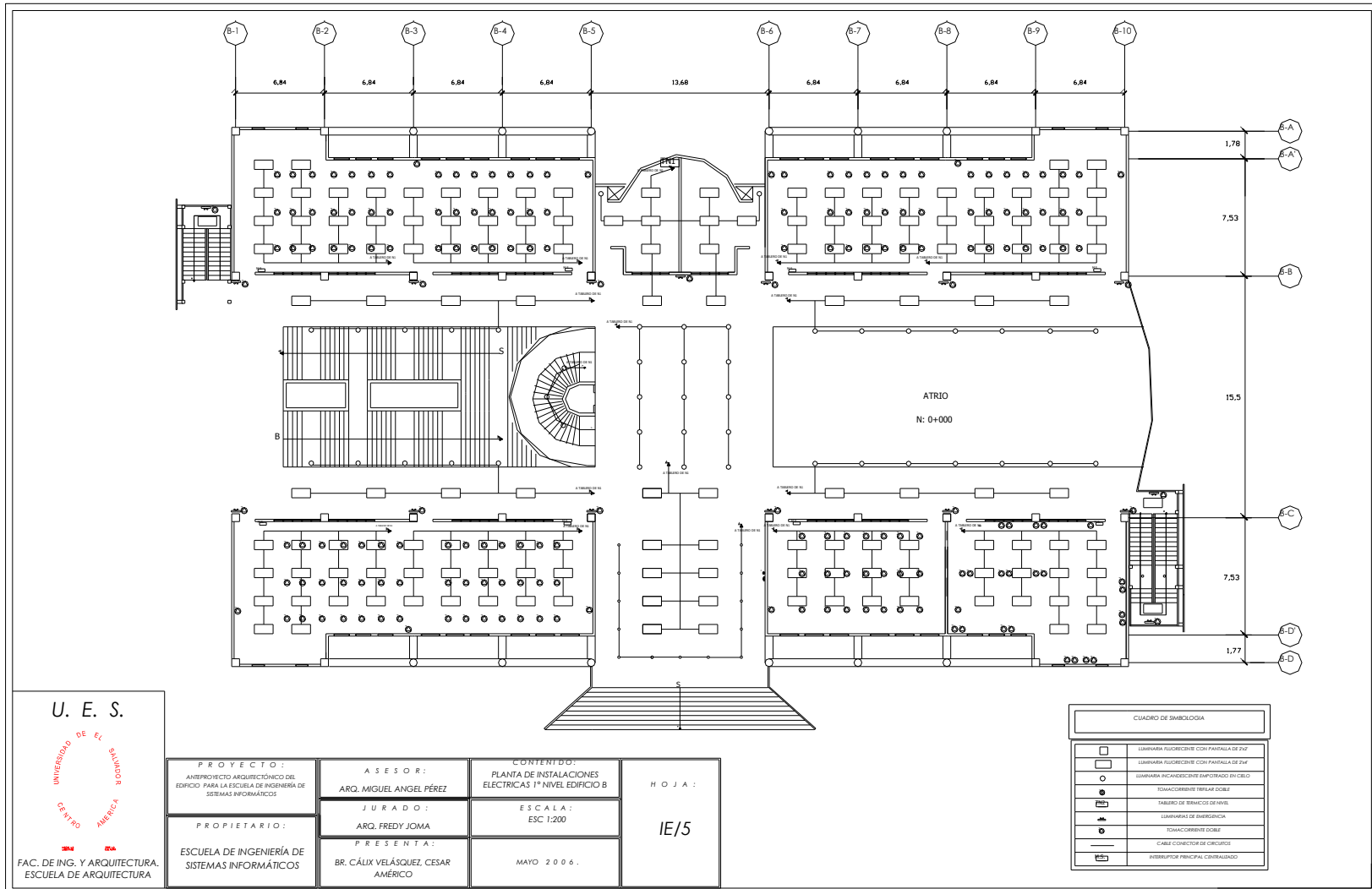
U. E. S.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMÉRICA

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS SOTANO EDIFICIO A	<b>HOJA:</b>  IE/4
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANELAL DE F20
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANELAL DE F24
	LUMINARIA INCANDESCENTE EMPOTRADA EN CIELO
	INTERRUPTOR DOBLE
	TRAYecto DE TRAYECTOS DE NIVEL
	TRAYecto GENERAL
	INTERRUPTOR DE LUMINARIAS
	INTERRUPTOR DOBLE
	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS

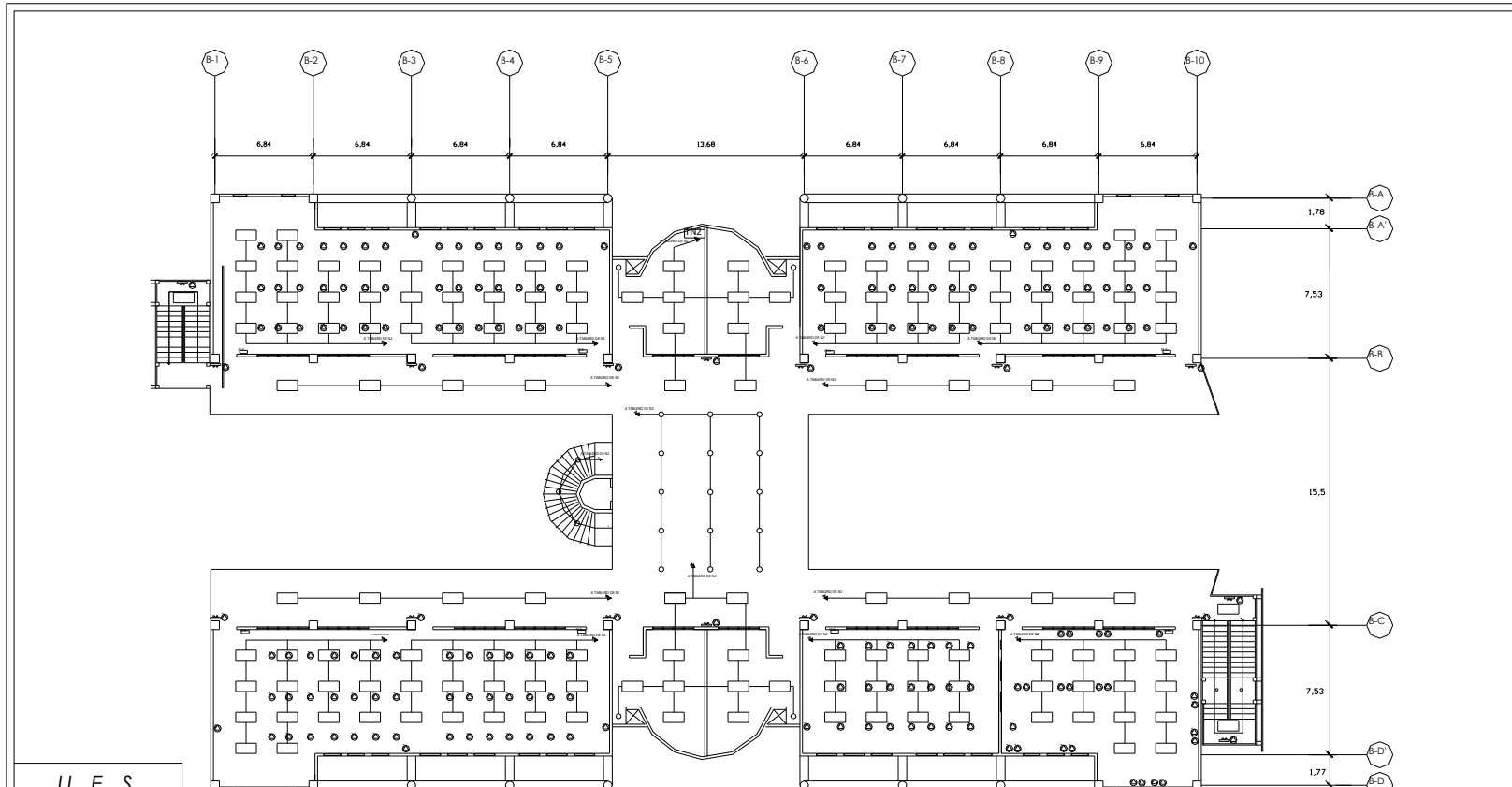


U. E. S.  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMÉRICA

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1º NIVEL EDIFICIO B	<b>H O J A :</b>  <b>IE/5</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x2
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x4
	LUMINARIA INCANDESCENTE EMPOTRADA EN CIELO
	INTERRUPTOR DOBLE
	PANEL DE BARRIOS DE NIVEL
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	INTERRUPTOR DOBLE
	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS
	INTERRUPTOR PRINCIPAL CENTRALIZADO



U. E. S.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMÉRICA

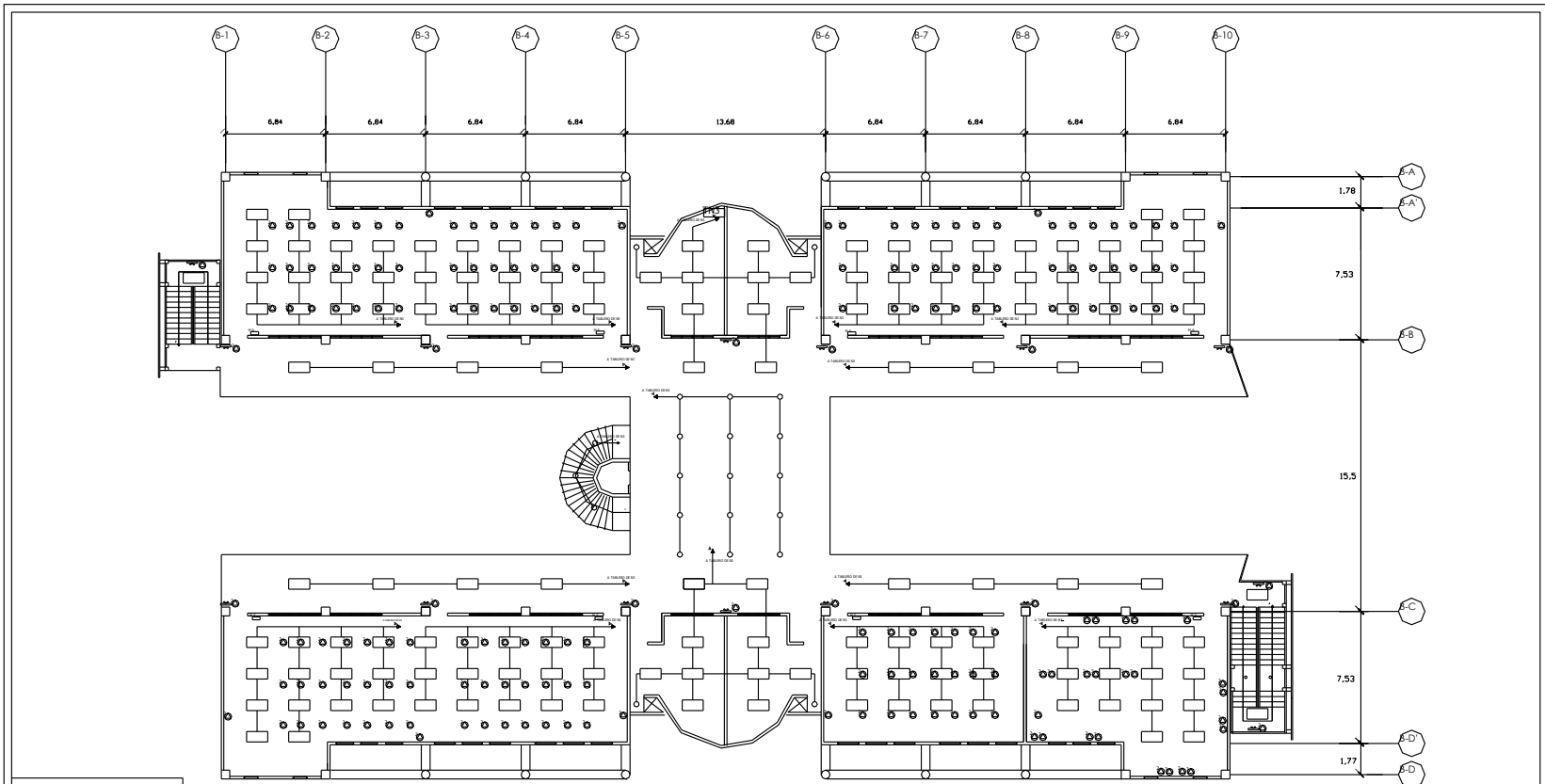
1964 1964

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 2º NIVEL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	<b>IE/6</b>
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.		

CUADRO DE SIMBOLOGIA

	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PARRILLA DE 2'x2'
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PARRILLA DE 2'x4'
	LUMINARIA INCANDESCENTE EMPORRADO EN CIELO
	TOMACORRIENTE TRIFAZ DOBLE
	TABLERO DE TOMACORRIENTES DE NIVEL
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	TOMACORRIENTE DOBLE
	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS
	INTERRUPTOR PRINCIPAL CENTRALIZADO

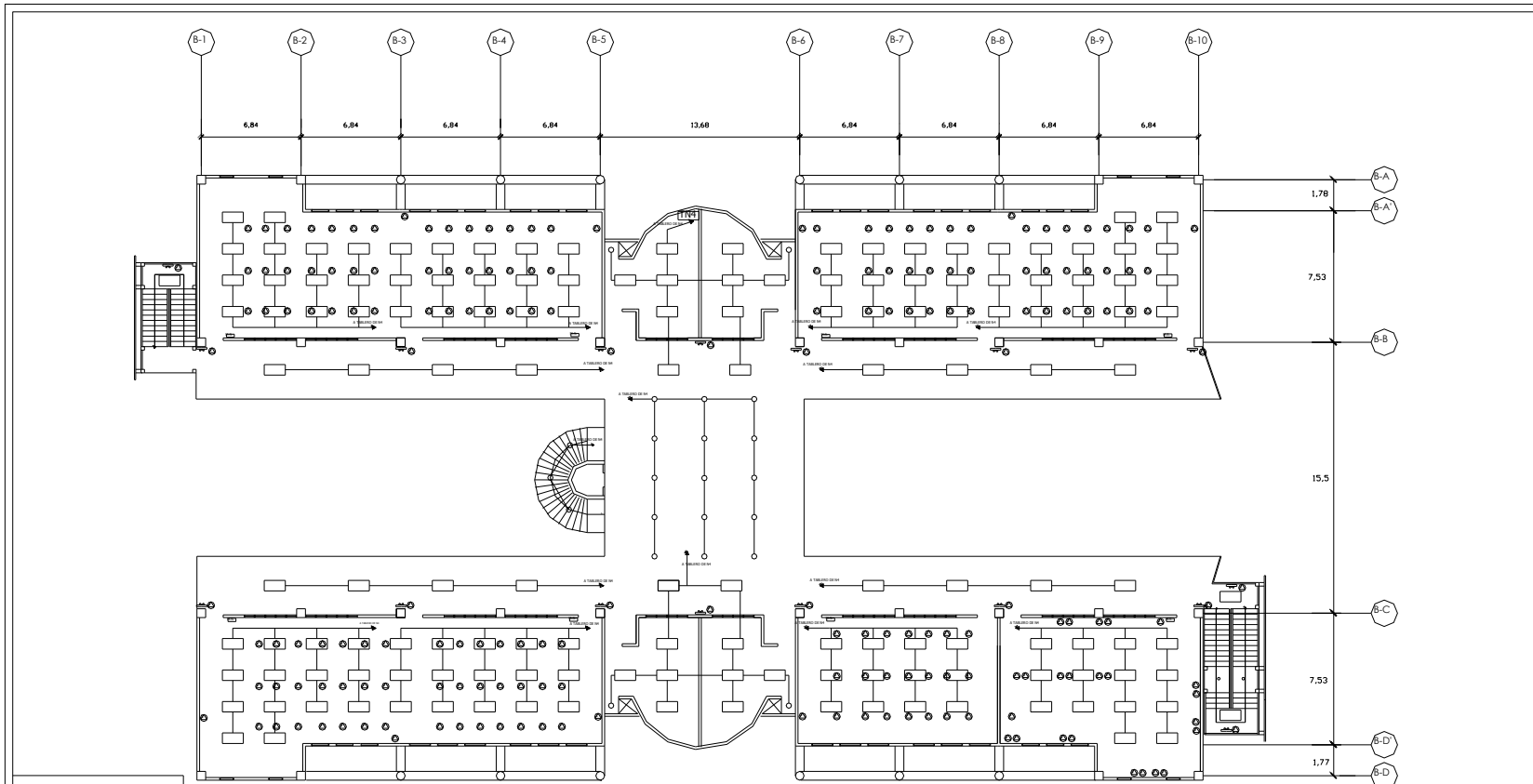


U. E. S.  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 CENTRO AMÉRICA  
 FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 3º NIVEL EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  IE/7
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	<b>MAYO 2006.</b>		

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANELA DE 2'x2'
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANELA DE 2'x4'
	LUMINARIA FLUORESCENTE EMPORTRADO EN CIELO
	TOMACORRIENTE PUNTERA DOBLE
	TABLERO DE FERRAJES DE NIVEL
	LUMINARIAS DE EMERGENCIA
	TOMACORRIENTE DOBLE
	CABLE CONECTOR DE CÍRCULOS
	INTERRUPTOR PRINCIPAL CENTRALIZADO





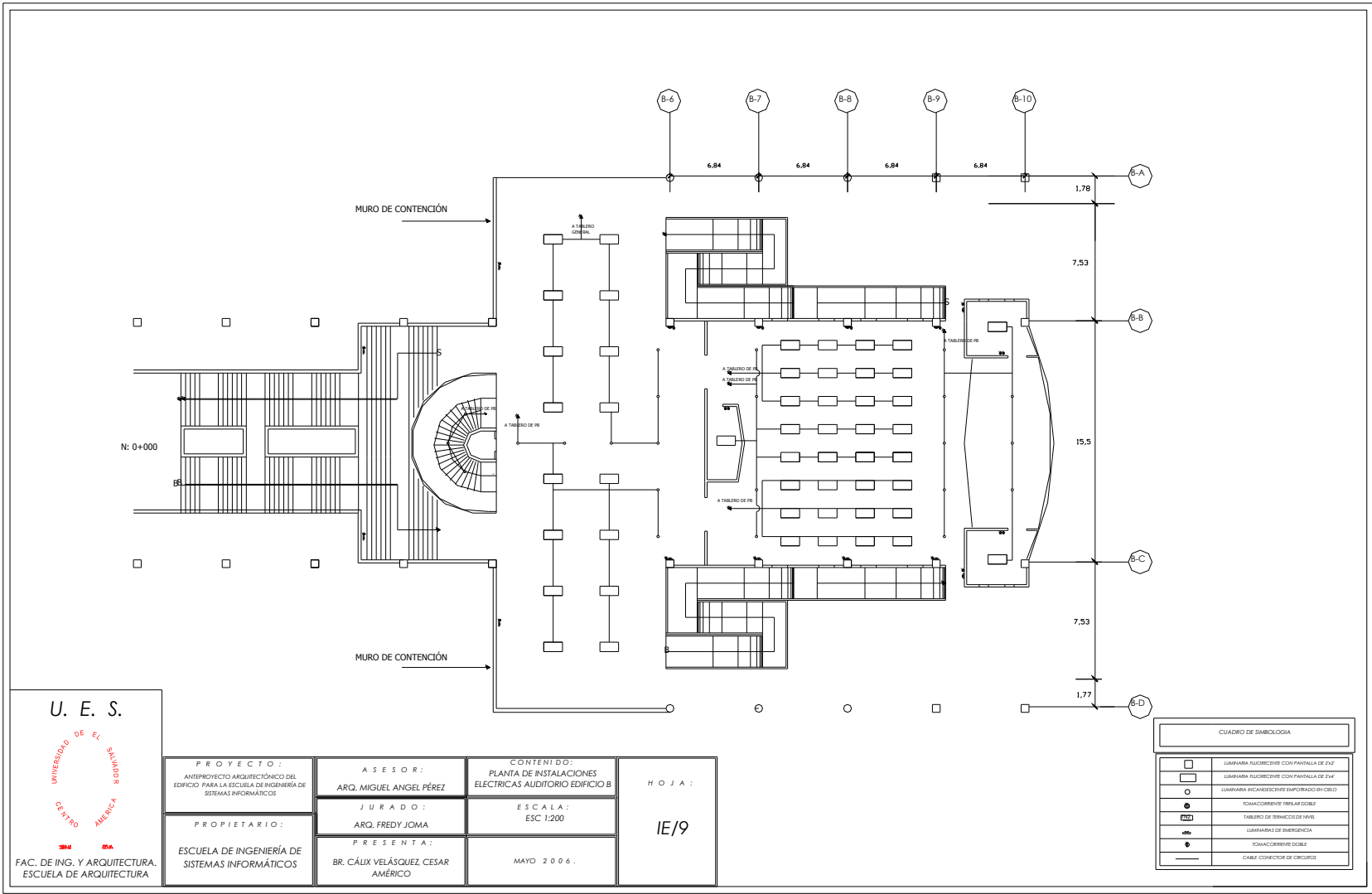
U. E. S.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMÉRICA

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 4º NIVEL EDIFICIO B	<b>H O J A :</b>  <b>IE/8</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x2
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE 2x4
	LUMINARIA FLUORESCENTE EMPORRADO 2x6
	TOMACORRIENTE TRIPOLAR DOBLE
	TABLERO DE TERMINOS DE NIVEL
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	TOMACORRIENTE DOBLE
	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS
	INTERRUPTOR PRINCIPAL CENTRALIZADO

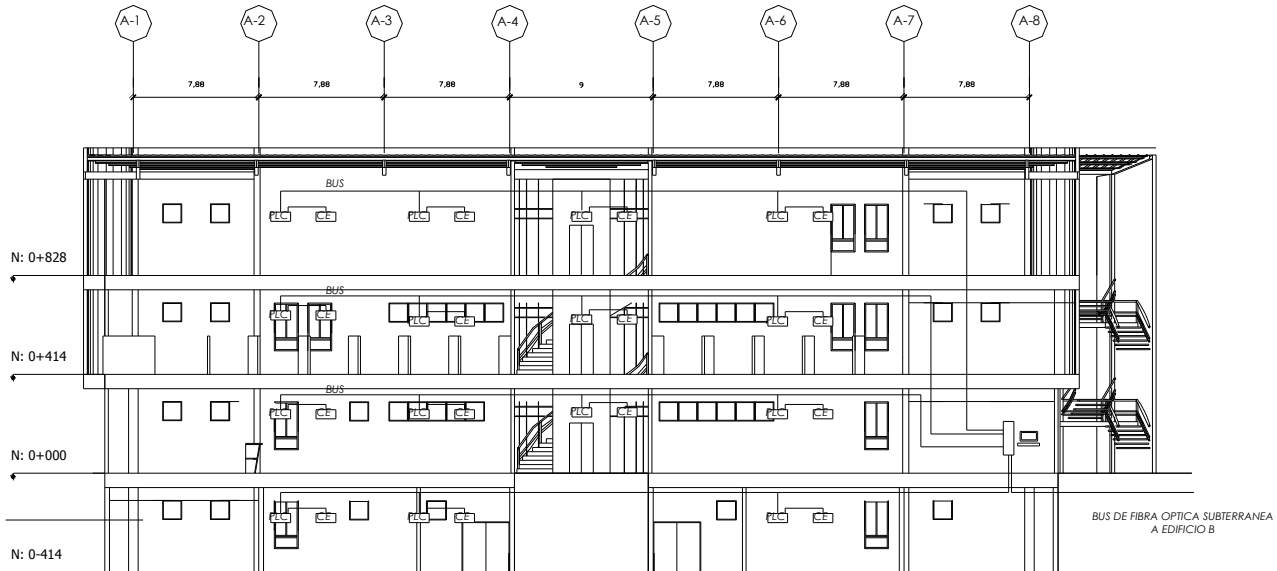


**U. E. S.**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 CENTRO AMÉRICA

**FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.**  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS AUDITORIO EDIFICIO B	<b>HOJA:</b>  <b>IE/9</b>
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CÉSAR AMÉRICO	<b>MAYO 2006.</b>	

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE PL/2
	LUMINARIA FLUORESCENTE CON PANTALLA DE PL/4
	LUMINARIA FLUORESCENTE EMPORADO EN CIELO
	TOMACORRIENTE TRIFÁSICO DOBLE
	TABLERO DE EMERGENCIA
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	TOMACORRIENTE DOBLE
	CABLE CONECTOR DE CIRCUITOS



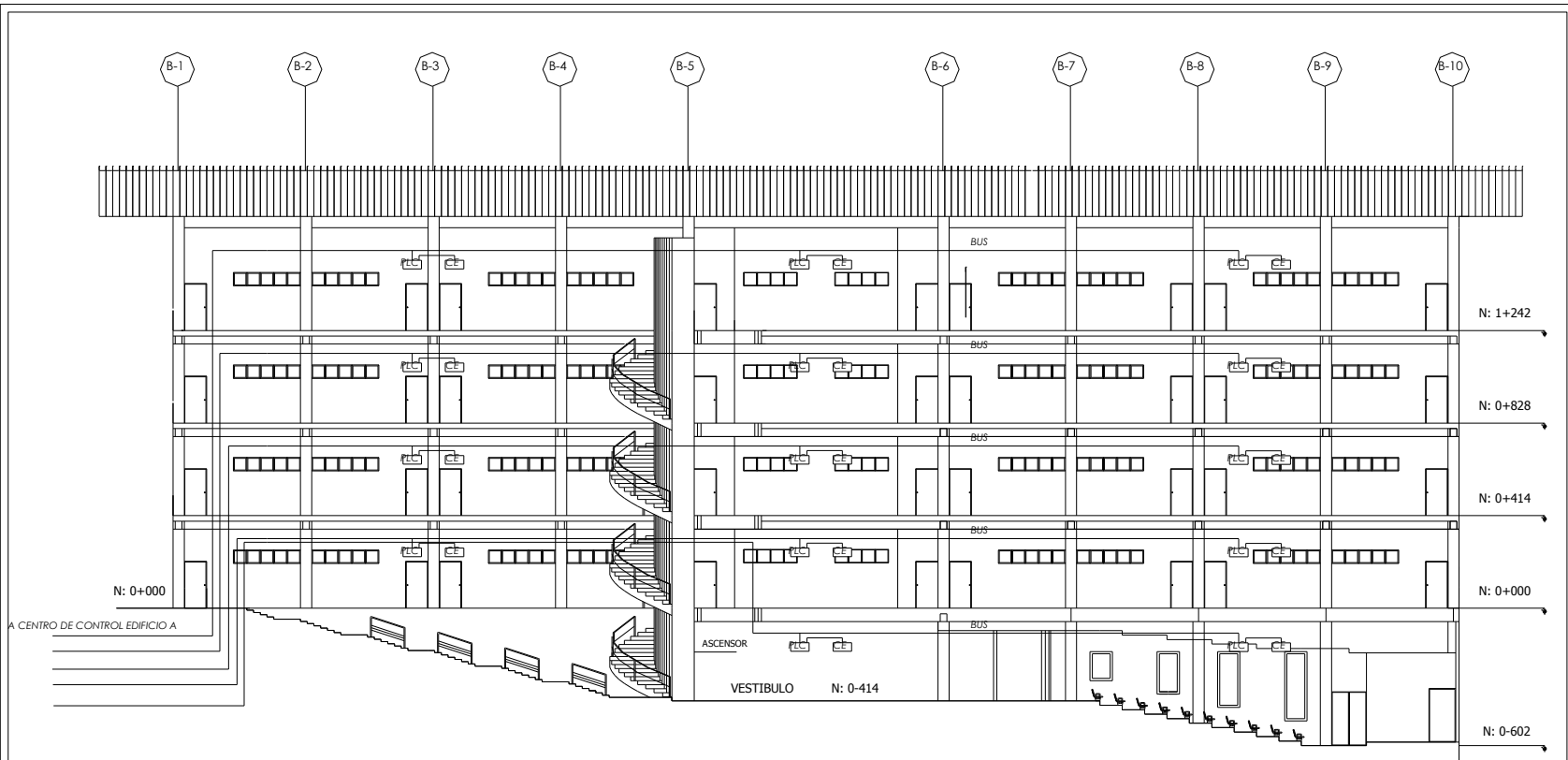
U. E. S.



FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTERPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> SECCIÓN DE INSTALACIONES ESPECIALES EDIFICIO A	<b>HOJA:</b>  IES/1
<b>PROPIETARIO:</b> ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁLIX VELÁSQUEZ, CÉSAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

	CENTRAL DE CONTROL
	CONTACTOS ELÉCTRICOS
	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE
	BUS DE FIBRA ÓPTICA



U. E. S.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO AMÉRICA

1984 2004

FAC. DE ING. Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>ASESOR:</b> ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ	<b>CONTENIDO:</b> SECCION DE INSTALACIONES ESPECIALES EDIFICIO B	<b>H O J A :</b>  <b>IES/2</b>
<b>PROPIETARIO:</b>  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	<b>JURADO:</b> ARQ. FREDY JOMA	<b>ESCALA:</b> ESC 1:200	
	<b>PRESENTA:</b> BR. CÁUL VELÁSQUEZ, CESAR AMÉRICO	MAYO 2006.	

	CENTRAL DE CONTROL
	CONTACTOS ELECTRICOS
	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE
	BUS DE FIBRA OPTICA



**PERSPECTIVA EXTERIOR DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO**



**PERSPECTIVA DE DETALLE DE ESCALERAS DE EMERGENCIA**



**PERSPECTIVA DE EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS**



**PERSPECTIVA DE ATRIO Y ZONA VESTIBULAR DE EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS**





**PERSPECTIVA INTERIOR DE AUDITORIO**



**PERSPECTIVA EXTERIOR DE AUDITORIO**



**PERSPECTIVA DE VESTIBULO DE AUDITORIO**



**PERSPECTIVA INTERIOR DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO VESTIBULO 1° NIVEL**



**PERSPECTIVA INTERIOR DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO SALA DE JUNTAS  
3° NIVEL**



**PERSPECTIVA INTERIOR DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO SALA DE TELECONFERENCIAS 3° NIVEL**



**PERSPECTIVA INTERIOR DE EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS**

<b>6.2 PRESUPUESTO ESTIMADO EDIFICIO DE ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS</b>						
<b>PROYECTO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y AULAS</b>						
<b>CODIGO</b>	<b>PARTIDAS</b>	<b>CANT.</b>	<b>U</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO PARCIAL</b>	<b>PRECIO TOTAL PARTIDA (\$)</b>
<b>1</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					<b>754.14</b>
1.1	instalaciones provisionales	1.00	SG	754.14	754.14	
<b>2</b>	<b>TRAZO Y NIVELACION</b>					<b>1,372.76</b>
2.1	trazo y niveles	1,989.50	m2	0.69	1,372.76	
<b>3</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					<b>8,240.46</b>
3.1	excavacion solera de fundación	147.83	m3	5.76	851.50	
3.2	excavacion zapatas	540.00	m3	5.76	3,110.40	
3.3	excavacion tuberia agua potable	22.30	m3	5.76	128.45	
3.4	excavacion tuberia aguas negras	59.85	m3	5.76	344.74	
3.5	compactacion solera de fundacion	147.83	m3	6.45	953.50	
3.6	compactacion zapatas	360.00	m3	6.45	2,322.00	
3.7	compactacion tuberia agua potable	22.30	m3	6.45	143.84	
3.8	compactacion tuberia aguas negras	59.85	m3	6.45	386.03	
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA</b>					
4.1	columnas	465.10	ton			
4.2	vigas	697.37	ton			
4.3	entrepiso metalico	6,229.53	m2			
<b>5</b>	<b>PAREDES Y MUROS</b>					<b>284,449.44</b>
5.1	paredes bloque de 15x40x20 (repellado y afinado)	7,499.83	m2	35.00	262,494.05	
5.2	paredes bloque de 20x40x20	279.78	m2	47.00	13,149.66	
5.3	divisiones de tabla roca 1/2"	273.30	m2	32.22	8,805.73	
<b>6</b>	<b>CUBIERTAS</b>					<b>47,440.30</b>
6.1	cubierta de techo industrial	1,290.00	m2	31.64	40,815.60	
6.2	cubierta de lamina Zinc con nucleo de poliuretano	965.70	m2	6.86	6,624.70	
<b>7</b>	<b>PISOS Y ZOCALO</b>					<b>138,096.88</b>
7.1	zocalo	2,212.80	ml	3.29	7,280.11	
7.2	piso porcelanato 30X30	6,229.37	m2	21.00	130,816.77	
<b>8</b>	<b>ENCHAPES DE AZULEJO</b>					<b>3,735.01</b>
8.1	azulejos	467.46	m2	7.99	3,735.01	
<b>9</b>	<b>CIELO FALSO</b>					<b>130,750.71</b>
9.1	loseta de fibra mineral de 2"X2" con suspension de laton blanco	3,115.22	m2	15.14	47,164.43	
9.2	encielado de tabla roca de 5/8"	2,062.84	m2	40.52	83,586.28	
<b>10</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>					<b>46,355.99</b>
10.1	puertas metalicas de 1.00x2.10	7.00	U	116.57	815.99	
10.2	puertas de madera medidas hasta 1.00x2.10m.	69.00	U	60.00	4,140.00	
10.3	ventanas abatibles de 0.80X0.80	144.00	m2	37.50	5,400.00	
10.4	ventanas de postigo y vidrio fijo	144.00	m2	250.00	36,000.00	

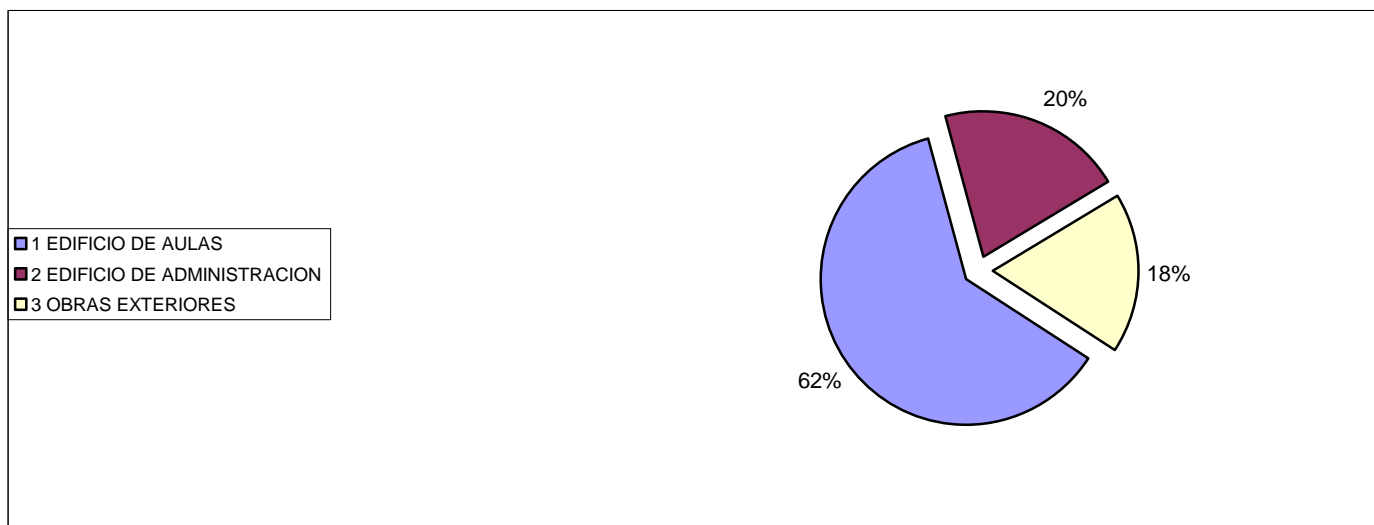


<b>PRESUPUESTO ESTIMADO EDIFICIO DE ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS</b>						
<b>PROYECTO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y AULAS</b>						
<b>CODIGO</b>	<b>PARTIDAS</b>	<b>CANT.</b>	<b>U</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO PARCIAL</b>	<b>PRECIO TOTAL PARTIDA (\$)</b>
<b>11</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>3,652.00</b>
11.1	polin "C" 6"x2"	730.40	ml	5.00	3,652.00	
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>					<b>11,626.66</b>
12.1	tuberia de agua potable 1 1/2" (incluye accesorios)	67.20	ml	6.17	414.62	
12.2	tuberia de agua potable 3/4" (incluye accesorios)	45.56	ml	6.17	281.11	
12.3	aguas negras tuberia de 4" PVC	78.80	ml	8.50	669.80	
12.4	aguas negras tuberia de 6" PVC	62.75	ml	15.09	946.90	
12.5	aguas lluvias de 6" PVC	423.30	ml	15.09	6,387.60	
12.6	aguas lluvias de 10" PVC	112.00	ml	24.27	2,718.24	
12.7	cajas de conexión aguas lluvias	24.00	U	6.17	148.08	
12.8	cajas de conexión aguas negras	8.00	U	7.54	60.32	
<b>13</b>	<b>ARTEFACTOS SANITARIOS</b>					<b>4,391.54</b>
13.1	lavamanos	56.00	U	50.36	302.16	
13.2	inodoros	21.00	U	70.51	423.06	
13.3	mingitorios	28.00	U	130.94	3,666.32	
<b>14</b>	<b>PINTURA</b>					<b>18,897.95</b>
14.1	pintura de paredes	8,629.20	m2	2.19	18,897.95	
<b>15</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>19,307.12</b>
15.1	electricidad	1,288.00	m2	14.99	19,307.12	
<b>16</b>	<b>CIRCULACIONES EXTERIORES</b>					<b>2,575.44</b>
16.1	rampas para accesos y circulaciones	143.08	m2	18.00	2,575.44	
<b>17</b>	<b>APARATOS Y EQUIPOS</b>					<b>59,788.56</b>
17.1	elevador	1.00	u	59,788.56		
17.2	sistema de aire acondicionado		u			
17.3	sistema de automatizacion					
	<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>781,434.95</b>
	COSTOS INDIRECTOS					109,400.89
	servicios varios (14% costos directos)					
	<b>IMPREVISTOS</b>					<b>23443.04</b>
	imprevistos (3% de costos directos)					
	<b>TOTAL GENERAL EN DOLARES</b>					<b>914,278.88</b>

<b>PRESUPUESTO ESTIMADO EDIFICIO DE ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS</b>						
<b>PROYECTO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y AULAS</b>						
<b>CODIGO</b>	<b>PARTIDAS</b>	<b>CANT.</b>	<b>U</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO PARCIAL</b>	<b>PRECIO TOTAL PARTIDA (\$)</b>
<b>1</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					<b>754.14</b>
1.1	instalaciones provisionales	1.00	SG	754.14	754.14	
<b>2</b>	<b>TRAZO Y NIVELACION</b>					<b>347.35</b>
2.1	trazo y niveles	503.40	m2	0.69	347.35	
<b>3</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					<b>3,181.99</b>
3.1	excavacion zapatas	300.00	m3	5.76	1,728.00	
3.2	excavacion tuberia agua potable	16.50	m3	5.76	95.04	
3.3	excavacion tuberia aguas negras	31.21	m3	5.76	179.77	
3.4	compactacion zapatas	150.00	m3	6.45	967.50	
3.5	compactacion tuberia agua potable	16.50	m3	6.45	10.37	
3.6	compactacion tuberia aguas negras	31.21	m3	6.45	201.30	
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA</b>					
4.1	columnas	425.00	ton			
4.2	vigas	694.00	ton			
4.3	entrepiso metalico	1,236.55	m2			
<b>5</b>	<b>PAREDES Y MUROS</b>					<b>115,161.00</b>
5.1	paredes bloque de 15x40x20 (repellado y afinado)	2,775.19	m2	35.00	97,131.65	
5.2	divisiones de tabla roca 1/2"	559.57	m2	32.22	18,029.35	
<b>6</b>	<b>CUBIERTAS</b>					<b>1,016.65</b>
6.1	cubierta de lamina Zinc con nucleo de poliuretano	148.20	m2	6.86		
<b>7</b>	<b>PISOS Y ZOCALO</b>					<b>20,836.38</b>
7.1	zocalo	853.20	ml	3.29	2,807.03	
7.2	piso porcelanato 30X30	460.80	m2	21.00	9,676.80	
<b>8</b>	<b>ENCHAPES DE AZULEJO</b>					<b>723.89</b>
8.1	enchape de azulejos	90.60	m2	7.99	723.89	
<b>9</b>	<b>CIELO FALSO</b>					<b>21,837.94</b>
9.1	loseta de fibra mineral 2"X2" con suspension de laton blanco	1,442.40	m2	15.14	21,837.94	
<b>10</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>					<b>12,053.63</b>
10.1	puertas metalicas de 1.00x2.10	9.00	U	116.57	1,049.13	
10.2	puertas madera hasta 1.0x2.10	25.00	U	60.00	1,500.00	
10.3	puertas de pywood de 1.40X2.10	4.00	U	45.00	180.00	
10.4	puerta de vidrio de 2.0X2.10	1.00	u	437.00	437.00	
10.5	ventanas abatibles de 0.80X0.80	97.00	u	37.50	3,637.50	
10.6	ventanas de postigo y vidrio fijo	21.00	u	250.00	5,250.00	
<b>11</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>2,480.00</b>
11.1	polin "C" 6"X2"	496.00	ml	5.00	2,480.00	

<b>PRESUPUESTO ESTIMADO EDIFICIO DE ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS</b>						
<b>PROYECTO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y AULAS</b>						
<b>CODIGO</b>	<b>PARTIDAS</b>	<b>CANT.</b>	<b>U</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO PARCIAL</b>	<b>PRECIO TOTAL PARTIDA (\$)</b>
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>					<b>8,429.78</b>
12.1	tubería de agua potable 1 1/2" (incluye accesorios)	20.27	ml	6.17	125.07	
12.2	tubería de agua potable 3/4" (incluye accesorios)	45.56	ml	6.17	281.11	
12.3	aguas negras tubería de 4" PVC	67.40	ml	8.50	572.90	
12.4	aguas negras tubería de 6" PVC	41.60	ml	15.09	627.74	
12.5	aguas lluvias de 6" PVC	261.84	ml	15.09	3,951.17	
12.6	aguas lluvias de 10" PVC	112.00	ml	24.27	2,718.24	
12.7	cajas de conexión aguas lluvias	20.00	U	6.17	123.40	
12.8	cajas de conexión aguas negras	4.00	U	7.54	30.16	
<b>13</b>	<b>ARTEFACTOS SANITARIOS</b>					<b>1,903.69</b>
13.1	lavamanos	12.00	U	50.36	604.32	
13.2	inodoros	11.00	U	70.51	775.61	
13.3	mingitorios	4.00	U	130.94	523.76	
<b>14</b>	<b>PINTURA</b>					<b>10,499.58</b>
14.1	pintura de paredes	4,794.33	m2	2.19	10,499.58	
<b>15</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>6,907.39</b>
15.1	electricidad	460.80	m2	14.99	6,907.39	
<b>16</b>	<b>PLAZA Y CIRCULACIONES EXTERIORES</b>					<b>28,800.00</b>
16.1	concreto decorado	1,600.00	m2	18.00	28,800.00	
<b>17</b>	<b>APARATOS Y EQUIPOS</b>					<b>57,541.13</b>
17.1	elevador	1.00	u	57,541.13	57,541.13	
17.2	sistema de aire acondicionado		u			
17.3	sistema de automatización					
	<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>292,474.54</b>
	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>40,946.44</b>
	servicios varios (14% costos directos)					
	<b>IMPREVISTOS</b>					<b>8774.24</b>
	imprevistos (3% de costos directos)					
	<b>TOTAL GENERAL EN DOLARES</b>					<b>342,195.22</b>

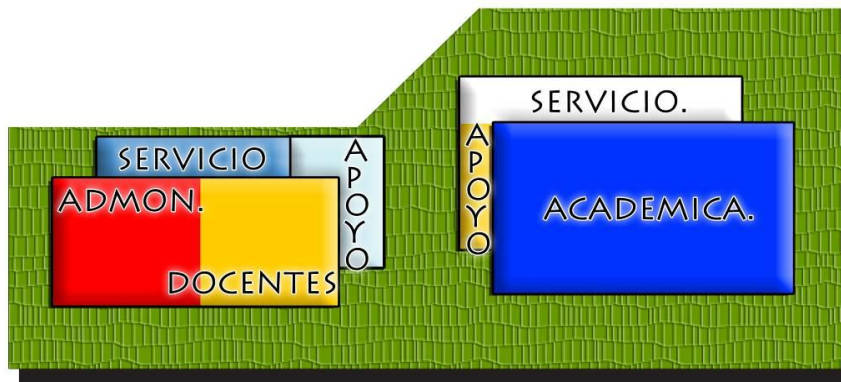
PRESUPUESTO ESTIMADO EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS PROYECTO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y AULAS							
CODIGO	PARTIDAS	CANT.	U	PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO	%	PRECIO TOTAL PARTIDA (\$)
1	EDIFICIO DE AULAS	1.00	S.G.	674,206.08	781,434.95	61.77	781,434.95
2	EDIFICIO DE ADMINISTRACION	1.00	S.G.	222,879.78	292,474.54	20.42	292,474.54
3	OBRAS EXTERIORES	1.00	S.G.	193,455.67	194,455.67	17.81	194,455.67
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>							<b>\$1,268,365.16</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b> especializado,servicios varios (14% costos directos)							<b>\$177,571.12</b>
<b>IMPREVISTOS</b> imprevistos (3% de costos directos)							<b>\$38,050.95</b>
<b>MONTO TOTAL</b>							<b><u>\$1,483,987.23</u></b>



## 6.3 Memoria de Diseño

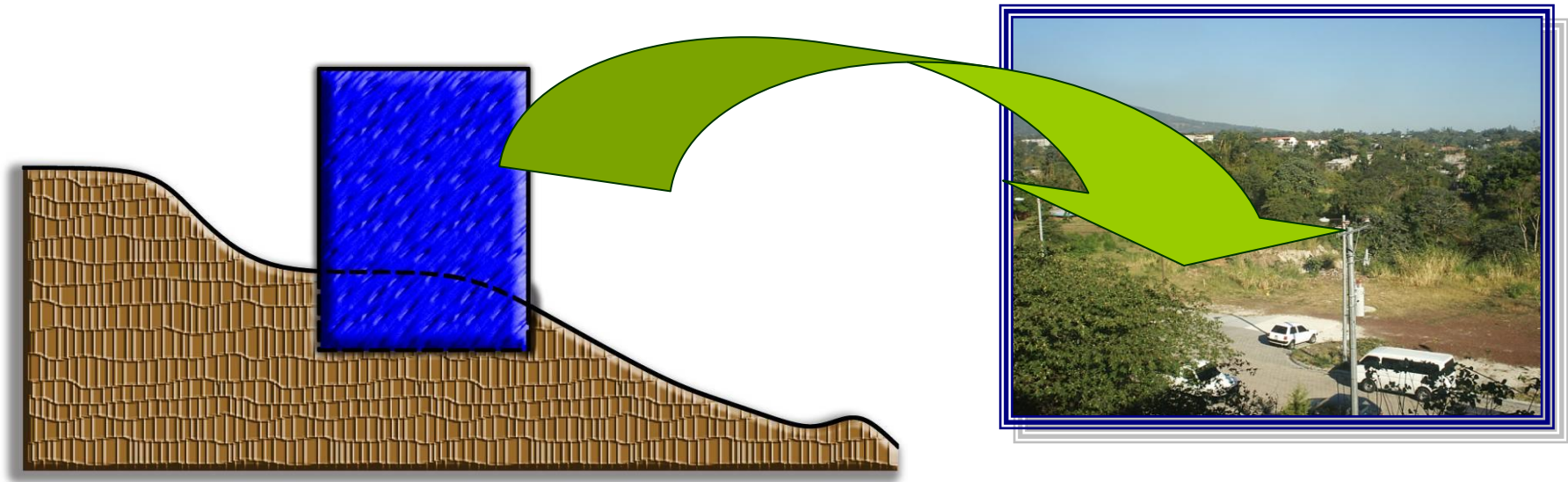
### 1 Macro ubicación del edificio

El proyecto presenta dos zonas principales: la zona académica y la Zona administrativa, siendo la primera de mayor demanda espacial. El terreno proporcionado para el desarrollo de este proyecto se presenta de una forma irregular en planta, teniendo el sector oriente con mayor área y el sector poniente con menor área. Esto dio paso a la distribución de las zonas de la siguiente manera:



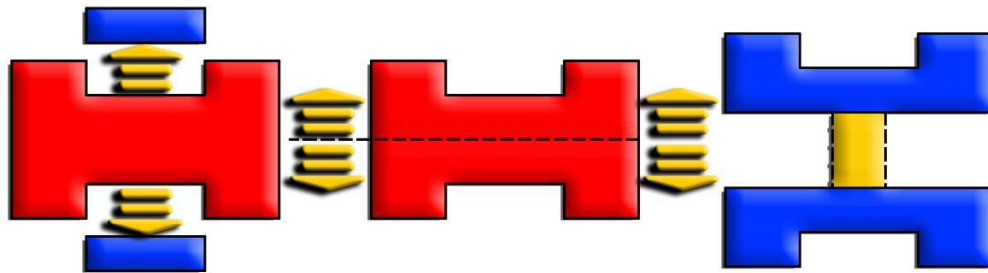
## 2 Optimización del terreno

La necesidad espacial resultante nos obliga a optimizar el terreno, aprovechando las curvas de nivel existente, para poder ubicar espacios en plantas bajas y minimizar la altura de construcción respecto al nivel más bajo de la depresión natural.



### 3 Concepción Formal

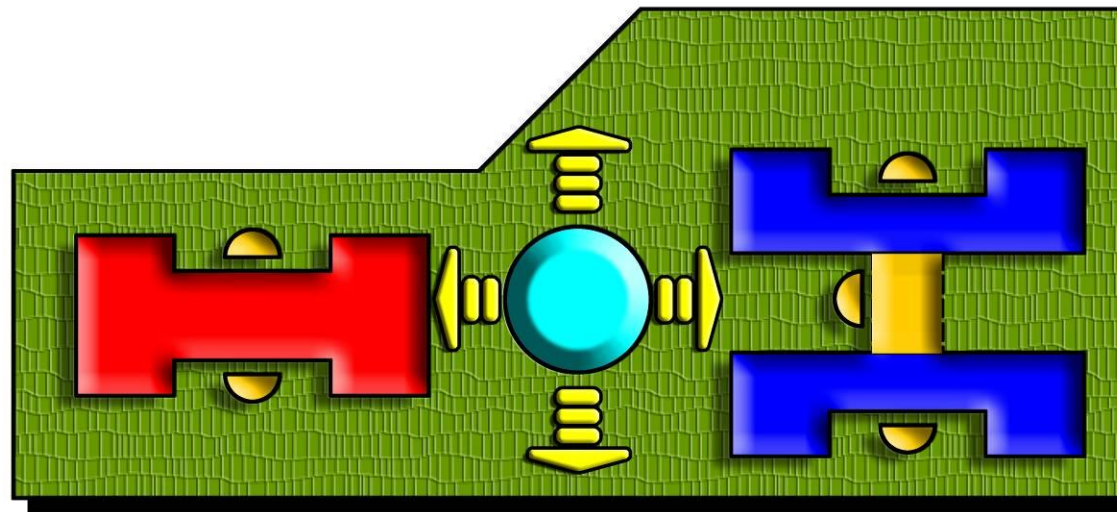
El diseño Arquitectónico partió de dos prismas rectangulares como base, y se realizaron sustracciones formales en planta con el objeto de mantener sectores donde la iluminación y ventilación natural no son indispensables y en las sustracciones una incidencia directa de la iluminación y ventilación natural debido a las características propias de las funciones a realizar en los diferentes sectores de los edificios.



El edificio destinado a aulas y laboratorios maneja el mismo concepto formal, pero se trazo un eje longitudinal y se creó una tensión espacial para mejorar la circulación de los usuarios, la acústica producida por estos mismos y para la mejor circulación del viento así como para su iluminación natural, uniéndose ambos bloques de aulas por un espacio vestibular entre ambos.

#### 4 Utilización de plaza vestibular

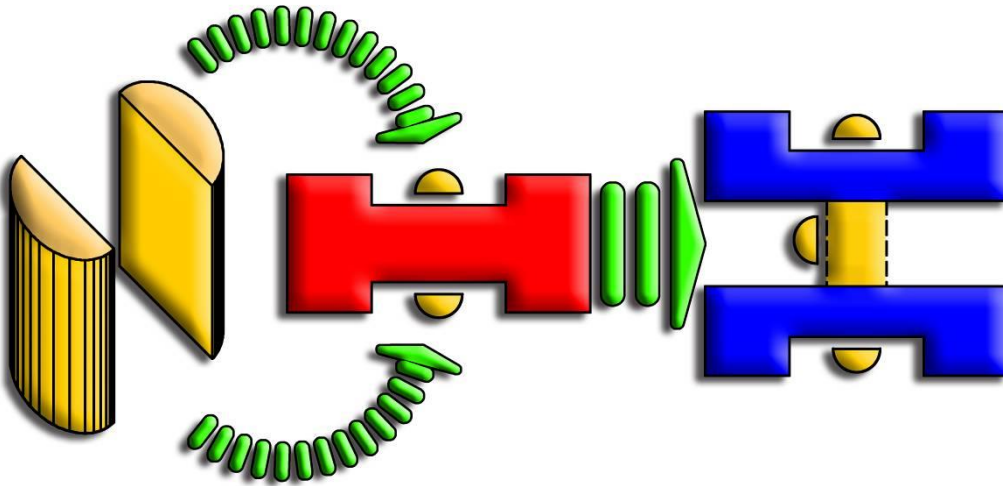
Para conectar ambos edificios se dispuso una plaza vestibular, la cual genera una circulación principal de norte a sur, permitiendo además el acceso al complejo desde el parqueo proyectado al norte del proyecto así como desde la plaza del actual edificio de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos. La plaza dispuesta genera una tensión espacial de los dos edificios que mantienen una unidad formal y sirve de circulación entre el edificio administrativo y el edificio de aulas y laboratorios.





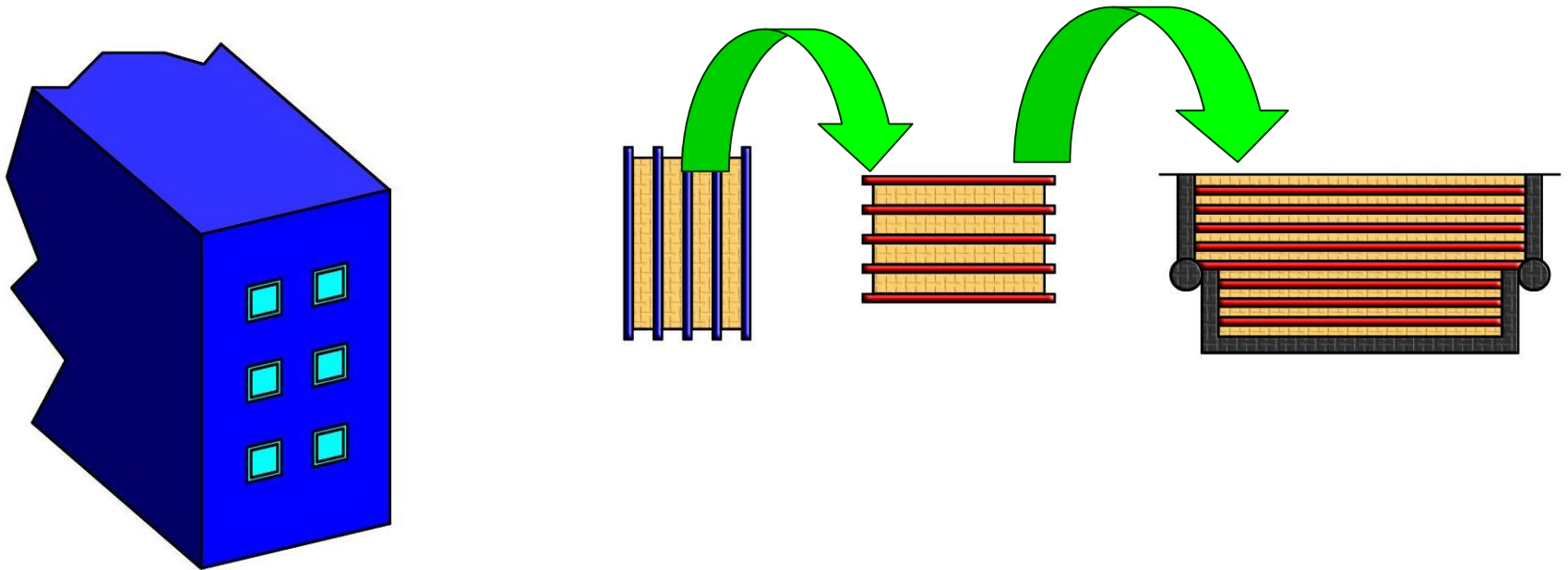
## 5 Aplicación de elementos arquitectónicos existentes en el entorno urbano próximo

Se ha dispuesto que el diseño del complejo de edificios mantenga ciertos elementos existentes en otras edificaciones de la Facultad de Ingeniería y arquitectura, tomando los elementos más representativos como: El segmento cilíndrico existente en el edificio de administración académica de la facultad, las escaleras helicoidales existentes en este mismo edificio.

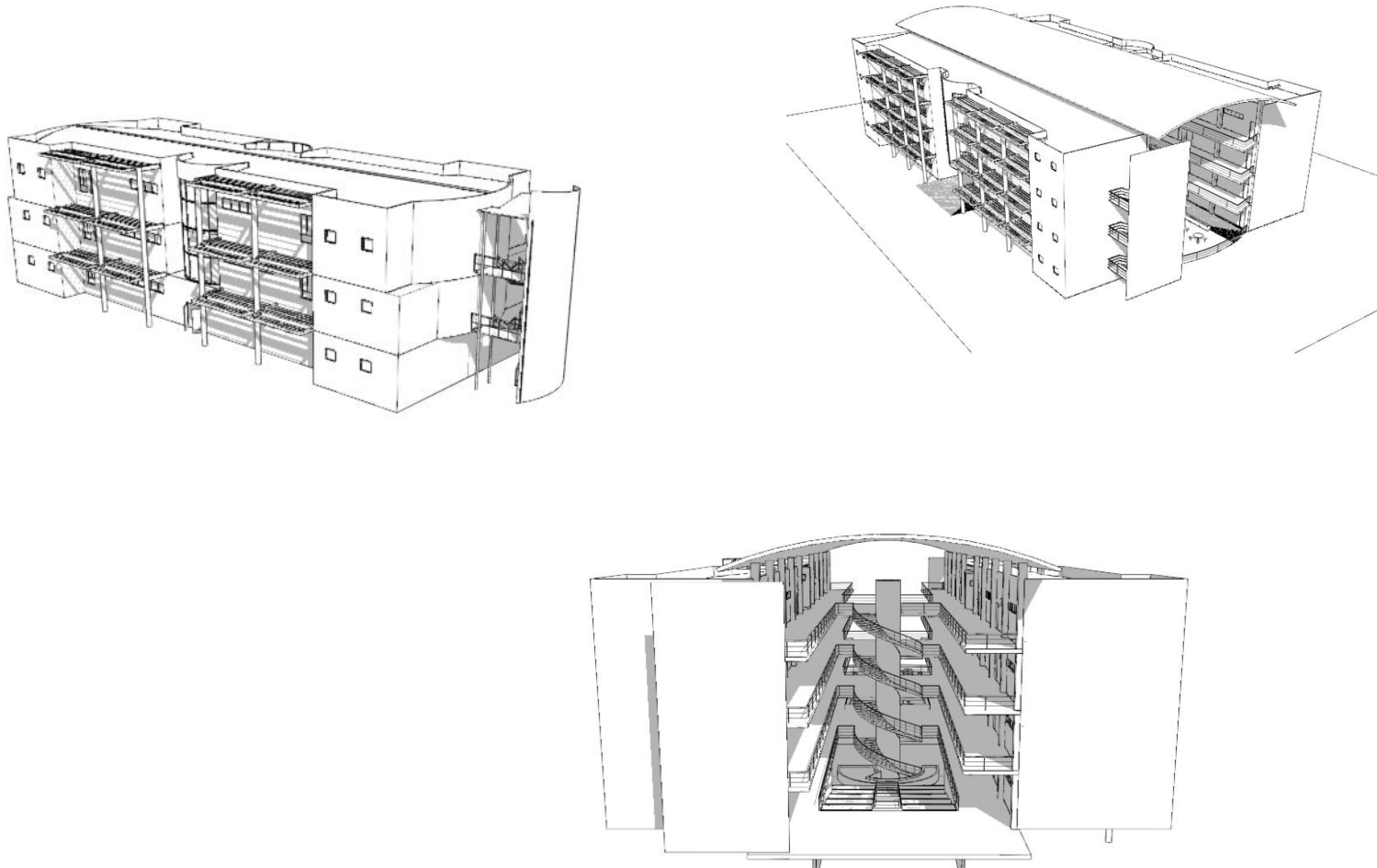


En las áreas donde se desea menor incidencia del sol y de la ventilación natural se ha dispuesto de ventanearía mínima cuadrada retomada del edificio actual de administración Académica.

Para lograr que la incidencia solar no sea directa en los espacios que requieren de mayor iluminación y ventilación natural se ha dispuesto de cortasoles metálicos retomados del diseño original del edificio administrativo de la Facultad de Ingeniería y arquitectura, los cuales estaban en disposición vertical, para nuestro diseño se aplicara este mismo elemento pero dispuesto horizontalmente.



Aplicando estos criterios y elementos arquitectónicos se genera un volumen el cual presenta sustracciones formales en su volumetría pura auxiliado por elementos arquitectónicos que optimizan el edificio tanto en función como en forma.



## CONCLUSIONES

- Es necesario profundizar en la temática de la arquitectura inteligente y aplicarla en la curricula académica de la Escuela de Arquitectura, debido al desarrollo de esta herramienta arquitectónica y su aplicación en la arquitectura actual a nivel global.
- Es necesario hacer énfasis en el proceso enseñanza –aprendizaje respecto a la importancia del diseño bioclimático en edificaciones de tipo educativo.
- La concepción del diseño macro espacial se orientó en base a la morfología del terreno destinado al proyecto
- Con la ejecución de este proyecto la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos contará con la mayor y mejor infraestructura de la facultad de Ingeniería y Arquitectura minimizando así también la saturación estudiantil en las aulas de la Facultad.

## RECOMENDACIONES

- Impulsar este proyecto para minimizar la problemática de la demanda espacial para la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos y optimizar las instalaciones actuales de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para el resto de carreras.
- La estructura del edificio se diseño en base a condiciones normales del suelo. Se deberá realizar un estudio de suelos más a fondo para determinar si son necesarias modificaciones sustanciales.
- El presupuesto mostrado es de manera estimada, ya que el valor real se modificará con los cambios que puedan surgir a la hora de su ejecución.
- El terreno destinado a este proyecto no esta delimitado exactamente ya que la Unidad de Desarrollo Físico tiene destinado elaborar una bóveda sobre la quebrada e utilizar el resto del terreno para otros proyectos. Esto influirá determinantemente en el presupuesto final ya que habrá que definir quien se encargara de las obras de mitigación y espacios vestibulares entre los proyectos.

# BIBLIOGRAFÍA

## Libros

- Ching, Francis D. K. "Arquitectura, Forma, Espacio y Orden". 11ª edición. México. Gustavo Pili 1998.
- Ponce, Aníbal, "Educación y Lucha de clases", 8ª edición, Editores Unidos, 1986

## Trabajos de graduación

- Alberto Rodas, Néstor Elías, Trabajo de graduación " DIAGNOSTICO DEL MERCADO LABORAL EN EL SALVADOR, PARA LOS PROFESIONALES DE LA INFORMÁTICA", Universidad de El Salvador , 2002

## Leyes, normativas y reglamentos

- Constitución de la República de El Salvador", 2005
- MARN, Ley del Medio Ambiente del Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, 1998
- MINED, "Fundamentos Curriculares de Educación Nacional", 1995
- MINED "Ley de Educación Superior"
- MINED, "Resultados de la calificación de Instituciones de Educación Superior ", 2004,
- MINED, Normativa para la Infraestructura de las Instituciones de Educación Superior, 1998
- SNF, Normativa técnica de accesibilidad del Consejo Nacional de Atención Integral para Personas con Discapacidad, 2003
- Reglamento de la OPAMSS, 1993

## **Documentos**

- Documento "Automatización, Regulación y Gestión Centralizada", Curso e postgrado "Tecnología de los Edificios Inteligentes", Escuela Superior Técnica de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica, 1996
- SNET, Informe Climatológico de San salvador, Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Meteorológico Nacional, CIAGRO, 2006
- Memoria de labores de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos, 2005
- SIEMENS,"Telemedia y Telecontrol", 1996

## **Revistas**

- Revista "Escala", año 27, N° 167, Colombia, 1994

## **Sitios web**

- Artículo "Domótica", [www.domotica.net](http://www.domotica.net)
- Artículo "Historia de la Universidad de El Salvador", [www.ues.edu.sv](http://www.ues.edu.sv)

# GLOSÁRIO

**Accesibilidad:** a la facilidad de acceso a un determinado sitio.

**Área:** a la superficie comprendida dentro de un perímetro donde se tiene mobiliario y equipo para realizar acciones específicas

**Áreas de formación:** a las diferentes áreas divididas según afinidad académica en la enseñanza para lograr mejores resultados en la educación.

**Automatización:** al sistema diseñado con el fin de usar la capacidad de máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente realizadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana.

**Diagnóstico:** a la determinación de la naturaleza de un problema o situación actual.

**Diagrama de relaciones:** Metodología que determina el tipo de relación imperante entre todos los espacios que componen un proyecto



**Edificio Inteligente:** a un edificio que proporciona un ambiente productivo y rentable a través de la constante optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración del mismo, y la interrelación entre ellos.

**Educación:** a la presentación sistemática de hechos ideas, habilidades y técnicas a los estudiantes.

**Entorno Urbano:** a todo elemento físico que se encuentra circundante al terreno o proyecto en estudio.

**Escala:** a la referencia de dimensiones aplicadas a las edificaciones. Estas pueden ser: natural, humana y monumental.

**Estadística:** a la rama de las matemáticas que se ocupa de reunir, organizar y analizar datos numéricos y que ayuda a resolver problemas como el diseño de experimentos y la toma de decisiones.

**Estudio de suelos:** a los estudios realizados en un terreno para determinar la capacidad de carga que este posee.

**Fallas sísmicas:** a las líneas de fractura a lo largo de la cual la corteza terrestre se ha desplazado con respecto a otra.

**Geología:** al conocimiento del suelo, su forma y los componentes de este.

**Infraestructura urbana:** a las redes de los diferentes servicios básicos que debe poseer toda edificación para su funcionamiento ideal. Estos son: red de electricidad, red de telefonía, red de agua potable, red de aguas negras y red de aguas lluvias.

**Instalaciones Técnicas:** a los elementos mecánicos que conforman una edificación y que sirven de diferentes formas al funcionamiento óptimo del edificio.

**Medio Ambiente:** al conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

**Nivel de Gestión:** a un ordenador o computadora de nivel medio diseñada para realizar cálculos complejos y gestionar eficientemente una gran cantidad de entradas y salidas conectadas a través de un Terminal.

**Perfil de Estudiantes:** Aptitudes que debe poseer un estudiante para desenvolverse óptimamente en una carrera académica determinada.

**Plazas vestibulares:** a los espacios amplios y abiertos que sirven para la distribución de la circulación peatonal en un proyecto de varias edificaciones.

**Programa arquitectónico:** a la programación sistemática de zonas, áreas, espacios y sub-espacios de un proyecto arquitectónico en base a las necesidades espaciales y la relación entre los diferentes espacios.

**Programación espacial:** a la disposición ordenada de los espacios en base a una necesidad espacial.

**Programa de necesidades:** a la estructuración de las necesidades imperantes en un sector para la posterior satisfacción de la demanda espacial, tanto cuantitativamente como cualitativamente.

**Pronóstico:** a los resultados esperados de un análisis previo, basados en la historia, estadísticas y formulas matemáticas.

**Proyección:** a la visión de un crecimiento futuro, basado en análisis previos.

**Red de área amplia:** a las redes que conectan equipos distantes en puntos alejados de un mismo país o en países diferentes, emplean a menudo líneas telefónicas.

**Red de área local:** a las redes que conectan ordenadores separados por distancias reducidas, por ejemplo: en una oficina o un campus universitario suelen usar topologías de bus en estrella o anillo.

**Riesgos:** a los agentes externos o internos que afectan negativamente de una u otra forma el funcionamiento de un proyecto.

**Sistemas constructivos:** al tipo de estructuración dada a las edificaciones. Estas pueden ser: marcos de concreto armado, marcos de perfilaría metálica, paredes de carga o híbridos.

**Topografía:** a la representación de los elementos naturales de la superficie de la tierra.

**Topología:** a la forma de distribución de o conexión de redes locales, estas pueden ser: en línea, en árbol, en anillo y en estrella.

**Zonificación:** a la distribución a nivel macro de las diferentes áreas o zonas que componen un proyecto arquitectónico.

# ANEXOS

---

# REPORTE DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

PROPIETARIO:

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

ELABORADO POR:

**ING. LUIS ORLANDO MENDEZ CASTRO**

---

SAN SALVADOR, MAYO 2006.

---

## **CONTENIDO.**

**1.1 OBJETIVO.**

**1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.**

**1.3 CARGAS Y RESISTENCIAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO.**

**1.3.1 Cargas utilizadas en el análisis y diseño.**

**1.3.2 Cargas sísmicas para el análisis y diseño.**

**1.3.3 Resistencias de materiales utilizadas.**

**1.4 REGLAMENTOS Y REFERENCIAS DE DISEÑO.**

## 1.1 OBJETIVO.

En el presente reporte se describen los procedimientos de análisis y de diseño seguidos para el proporcionamiento de los distintos elementos (columnas y vigas de acero) que constituyen la estructura de un edificio de uso ADMINISTRATIVO, propiedad de la Universidad de El Salvador, y a construirse en terreno ubicado en la Ciudad Universitaria, San Salvador.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

- A. Uso: oficinas.
- B. Estructura de tres niveles.
- C. El cuerpo principal del edificio ha sido estructurado mediante un sistema de marcos de acero, orientados en dos direcciones principales, ortogonales entre sí, y que corresponden a los ejes de la construcción. Los marcos son de perfiles de acero de la serie "W". El sistema descrito será capaz de resistir el 100% de las cargas gravitacionales de servicio, así como las cargas laterales de origen sísmico, a las cuales se verá sometida la estructura durante su vida útil.
- D. El sistema de entrepiso consistirá en losas unidireccionales, constituido por una cubierta de acero acanalada, sobre la cual se cuela la losa de concreto.
- E. El sistema de techo es considerado, para simplificar el análisis estructural, como losas de azotea densas de concreto reforzado.
- F. El sistema de cimentación se supone que será del tipo superficial, zapatas y vigas de fundación de concreto reforzado.



## 1.3 CARGAS Y RESISTENCIAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO.

### 1.3.1 Cargas utilizadas en el análisis y diseño.

Las cargas utilizadas en el análisis y diseño se listan a continuación:

#### **Cargas gravitacionales:**

1. Peso volumétrico del concreto	2400 Kg/m <sup>3</sup>
2. Peso de la mampostería reforzada	300 Kg/m <sup>2</sup>
3. Peso volumétrico del Acero	7800 Kg/m <sup>3</sup>
4. Peso del sistema de losa de entrepiso	436 Kg/m <sup>2</sup>
5. Peso de enladrillado de piso	120 Kg/m <sup>2</sup>
6. Peso de cielo falso e instalaciones	30 Kg/m <sup>2</sup>
7. Peso de divisiones internas	70 Kg/m <sup>2</sup>
8. Peso de sistema de techo (losa de azotea)	360 Kg/m <sup>2</sup>
9. Peso de losa adicional	20 Kg/m <sup>2</sup>
10. Peso de ventanearía	35 Kg/m <sup>2</sup>

#### **Cargas vivas:**

11. Carga viva en oficinas (Condición gravitacional)	250 Kg/m <sup>2</sup>
12. Carga viva en oficinas (Condición de sismo)	180 Kg/m <sup>2</sup>
13. Carga viva de techo (Condición gravitacional)	100 Kg/m <sup>2</sup>
14. Carga viva de techo (Condición sismo)	50 Kg/m <sup>2</sup>
15. Carga viva en comunicación peatones (Condición gravedad)	350 Kg/m <sup>2</sup>
16. Carga viva en comunicación peatones (Condición sismo)	150 Kg/m <sup>2</sup>

### 1.3.2 Cargas sísmicas para el análisis y diseño.

Se consideraron 3 condiciones básicas de carga, las cuales se resumen a continuación:

- Carga básica gravitacional (cargas muertas y cargas vivas).
- Carga básica de sismo en dirección X
- Carga básica de sismo en dirección Y

Para la formulación del modelo de análisis y diseño se utilizó el programa: ETABS (diseño de vigas y columnas).

#### **Carga sísmica.**

Las cargas sísmicas se han calculado de acuerdo a la fórmula de análisis estático recomendada por la Norma Técnica de Diseño por Sismo (Alternativamente se hace un análisis dinámico modal para encontrar el periodo de la estructura junto con el cálculo y distribución de cargas sísmicas según UBC97, utilizando el programa ETABS):

Cortante basal para el sistema estructural del edificio: Marcos de Acero (Sistema A).

$$V_{\text{basal}} = C_s * W$$

$$C_s = [(A * I * C_o) / R] * (T_o/T)^{(2/3)}$$

Donde:

W = Peso tributario en elemento sismorresistente = 2132814.29 Kg

A = Factor de zonificación = 0.4 (Zona I).

I = Factor de importancia = 1.2 (Categoría II)

C<sub>o</sub> = Factor de sitio = 3.00 (Suelos tipo S3)

R = Factor de modificación de respuesta = 8.5 (Según UBC97)

T<sub>o</sub> = Coeficiente de sitio relacionado con período natural del suelo = 0.6 (Suelo tipo S3)

T = Período natural de estructura  $T = C_t (h_n)^{(3/4)}$  donde  $C_t = 0.085$  para "sistemas A" y  $h_n = 16.56$  m por lo tanto  $T = 0.6978$  seg., el cual debe ser mayor que T<sub>o</sub> y menor que 6T<sub>o</sub>, así que  $T = 0.6978$  seg.

---

# **REPORTE DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS**

PROPIETARIO:

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

ELABORADO POR:

**ING. LUIS ORLANDO MENDEZ CASTRO**

SAN SALVADOR, MAYO 2006.

---

## **CONTENIDO.**

**1.1 OBJETIVO.**

**1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.**

**1.3 CARGAS Y RESISTENCIAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO.**

**1.3.1 Cargas utilizadas en el análisis y diseño.**

**1.3.2 Cargas sísmicas para el análisis y diseño.**

**1.3.3 Resistencias de materiales utilizadas.**

**1.4 REGLAMENTOS Y REFERENCIAS DE DISEÑO.**

## 1.1 OBJETIVO.

En el presente reporte se describen los procedimientos de análisis y de diseño seguidos para el proporcionamiento de los distintos elementos que constituyen la estructura de un edificio de AULAS Y LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD (columnas y vigas de acero), propiedad de la Universidad de El Salvador, y a construirse en terreno ubicado en la Ciudad Universitaria, San Salvador.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

- A. Uso: Aulas y laboratorios.
- B. Estructura de cinco niveles.
- C. El cuerpo principal del edificio ha sido estructurado mediante un sistema de marcos de acero, orientados en dos direcciones principales, ortogonales entre sí, y que corresponden a los Ejes de la construcción. Los marcos son de perfiles de acero de la serie "W". El sistema descrito será capaz de resistir el 100% de las cargas gravitacionales de servicio, así como las cargas laterales de origen sísmico, a las cuales se verá sometida la estructura durante su vida útil.
- D. El sistema de entrepiso consistirá en losas unidireccionales, constituido por una cubierta de acero acanalada, sobre la cual se cuela la losa de concreto.
- E. El sistema de techo es considerado, para simplificar el análisis estructural, como losas de azotea densas de concreto reforzado.
- F. El sistema de cimentación se supone que será del tipo superficial, zapatas y vigas de fundación de concreto reforzado.

## 1.3 CARGAS Y RESISTENCIAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO.

### 1.3.1 Cargas utilizadas en el análisis y diseño.

Las cargas utilizadas en el análisis y diseño se listan a continuación:

#### **Cargas gravitacionales:**

1. Peso volumétrico del concreto	2400 Kg/m <sup>3</sup>
2. Peso de la mampostería reforzada	300 Kg/m <sup>2</sup>
3. Peso volumétrico del Acero	7800 Kg/m <sup>3</sup>
4. Peso del sistema de losa de entrepiso	436 Kg/m <sup>2</sup>
5. Peso de enladrillado de piso	120 Kg/m <sup>2</sup>
6. Peso de cielo falso e instalaciones	30 Kg/m <sup>2</sup>
7. Peso de divisiones internas	70 Kg/m <sup>2</sup>
8. Peso de sistema de techo (losa de azotea)	360 Kg/m <sup>2</sup>
9. Peso de losa adicional	20 Kg/m <sup>2</sup>
10. Peso de ventanearía	35 Kg/m <sup>2</sup>

#### **Cargas vivas:**

11. Carga viva en aulas y laboratorios (Condición gravitacional)	250 Kg/m <sup>2</sup>
12. Carga viva en aulas y laboratorios (Condición de sismo)	180 Kg/m <sup>2</sup>
13. Carga viva de techo (Condición gravitacional)	100 Kg/m <sup>2</sup>
14. Carga viva de techo (Condición sismo)	50 Kg/m <sup>2</sup>
15. Carga viva en comunicación peatones (Condición gravedad)	350 Kg/m <sup>2</sup>
16. Carga viva en comunicación peatones (Condición sismo)	150 Kg/m <sup>2</sup>

### 1.3.2 Cargas sísmicas para el análisis y diseño.

Se consideraron 3 condiciones básicas de carga, las cuales se resumen a continuación:

- Carga básica gravitacional (cargas muertas y cargas vivas).
- Carga básica de sismo en dirección X
- Carga básica de sismo en dirección Y

Para la formulación del modelo de análisis y diseño se utilizó el programa: ETABS (diseño de vigas y columnas).

#### **Carga sísmica.**

Las cargas sísmicas se han calculado de acuerdo a la fórmula de análisis estático recomendada por la Norma Técnica de Diseño por Sismo (Alternativamente se hace un análisis dinámico modal para encontrar el periodo de la estructura junto con el cálculo y distribución de cargas sísmicas según UBC97, utilizando el programa ETABS):

Cortante basal para el sistema estructural del edificio: Marcos de Acero (Sistema A).

$$V_{\text{basal}} = C_s * W$$

$$C_s = [(A * I * C_o) / R] * (T_o/T)^{(2/3)}$$

Donde:

W = Peso tributario en elemento sismorresistente = 7299846.60 Kg

A = Factor de zonificación = 0.4 (Zona I).

I = Factor de importancia = 1.2 (Categoría II)

C<sub>o</sub> = Factor de sitio = 3.00 (Suelos tipo S3)

R = Factor de modificación de respuesta = 8.5 (Según UBC97)

T<sub>o</sub> = Coeficiente de sitio relacionado con período natural del suelo = 0.6 (Suelo tipo S3)

T = Período natural de estructura  $T = C_t (h_n)^{(3/4)}$  donde  $C_t = 0.085$  para "sistemas A" y  $h_n = 23.66$  m por lo tanto  $T = 0.91186$  seg., el cual debe ser mayor que T<sub>o</sub> y menor que 6T<sub>o</sub>, así que  $T = 0.91186$  seg.

Luego las fuerzas sísmicas actuando en las estructuras se calcularán de la siguiente manera:

$$V_{\text{basal}} = \left[ \frac{(0.4 * 1.2 * 3.00)}{8.5} \right] * (0.6/0.91186)^{2/3} * W = 0.128 * W$$

$$V_{\text{basal}} = 0.128(7299846.60 \text{ Kg}) = 935562.25 \text{ kg}$$

$$F_t \text{ (Fuerza de Látigo)} = 59717.12 \text{ kg}$$

### 1.3.3 Resistencias de materiales utilizadas.

Las resistencias de materiales utilizadas son las siguientes:

Para columnas y vigas

- Acero estructural al carbono según norma ASTM A36

Para losas:

- Concreto de peso volumétrico normal, con una resistencia  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo bajo norma ASTM A615, con una resistencia en fluencia  $F_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

### 1.4 REGLAMENTOS Y REFERENCIAS DE DISEÑO.

Para la definición de las cargas y para la revisión de esfuerzos y desplazamientos máximos, se han respetado los lineamientos establecidos en los reglamentos de diseño y documentos técnicos aplicables. En particular los siguientes:

1. Norma Técnica de Diseño por Sismo (NTDS), El Salvador, MOP, 1994.
2. Uniform Building Code (UBC 1997).
3. Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones, El Salvador, MOP, 1996.
4. American Institute of Steel Construction (AISC-LRFD 99).



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



“TALLER PARTICIPATIVO DE DISEÑO PARA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE EDIFICIO  
INTELIGENTE DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS”

**Participantes:** Personal Docente, Personal Administrativo y Estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

**Taller elaborado por:** Br. César Américo Cáliz Velásquez

**Coordinado por:** Arq. Miguel Ángel Pérez Ramos

**Objetivo**

Presentar una herramienta que permita conocer las expectativas y las necesidades espaciales de la población de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

**Finalidad**

Aplicar los elementos encontrados en el taller para aplicarlos en el proceso de diseño del Edificio Inteligente para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador.

**Metodología de trabajo**

Se conformarán cuatro mesas de trabajo, las cuales estarán conformadas de la siguiente manera:

Mesa N° 1: Personal docente Administrativo de la escuela;

Mesa N° 2: Personal docente de la escuela;

Mesa N° 3: Secretaria de la escuela y;

Mesa N° 4: Estudiantes de la escuela.

Cada mesa de trabajo contestará una serie de preguntas de la manera mas objetiva acerca de temáticas relacionadas con la carrera en diversos aspectos, los cuales influirán a la hora de tomar decisiones con respecto al diseño del edificio a proponer posteriormente. Estos aspectos influirán conceptual y físicamente el la concepción en el edificio.

Como segunda parte del taller se elaborará un programa de necesidades espaciales para utilizarlo para el programa arquitectónico.



2. ¿Que expectativas tiene de la Escuela a un mediano plazo?

COMPONENTES	ESPECTATIVAS
ACADEMICA	
ADMINISTRATIVA	
USUARIOS	
ESPACIAL	

## MESA DE TRABAJO N° 2

Personal Docente

1. Mencione las funciones realizadas por usted en la escuela según su cargo.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Que metodología utiliza para impartir sus clases?

TIPO DE CLASE	METODOLOGÍA
EXPOSITIVA	
DISCUSIÓN	
LABORATORIO	

3. ¿Qué metodología considera que debe usarse de cara a las actualizaciones tecnológicas?

TIPO DE CLASE	METODOLOGÍA
EXPOSITIVA	
DISCUSIÓN	
LABORATORIO	

### MESA DE TRABAJO N° 3

Secretaría de la Escuela

1. ¿Qué funciones realiza según el personal que la solicite?

USUARIOS	FUNCIONES
DIRECTOR	
SECRETARIO	
DOCENTES	
ESTUDIANTES	
PARTICULARES	

**2.** ¿Con que personas tiene mayor contacto?

Director\_\_\_\_\_ Secretario\_\_\_\_\_ Docentes\_\_\_\_\_ Estudiantes\_\_\_\_\_ Particulares\_\_\_\_\_

**3.** ¿Qué expectativas tiene en el área administrativa para la optimización de sus labores en el futuro?

---

---

---

---



## MESA DE TRABAJO N° 4

Población Estudiantil

1. ¿Qué espacios considera que debería poseer la Escuela para beneficio de los estudiantes y que actualmente no posee?

---

---

---

---

---

2. ¿Qué expectativas tiene como estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de cara a la realidad de la informática en el país?

COMPONENTES	ESPECTATIVAS
ACADEMICOS	

COMPONENTE	ESPECTATIVAS
ESPACIAL	

**3.** ¿Qué expectativas tiene como profesional en el mercado laboral?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## NECESIDAD ESPACIAL

NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO GENERADO