

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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:  
**MARCELO ARANA LÓPEZ**  
**MANUEL DE JESÚS COREAS ARÉVALO**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**ARQUITECTO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2017

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR INTERINO : LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN**

**SECRETARIA GENERAL : DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DECANO : ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**SECRETARIO : ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA**

**DIRECTOR : ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ PERAZA**

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**ARQUITECTO**

Título :

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por :

**MARCELO ARANA LÓPEZ  
MANUEL DE JESÚS COREAS ARÉVALO**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO**

San Salvador, Febrero 2017

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO**

#### AGRADECIMIENTOS:

Primero agradecer a Dios, por el don de la vida, por permitirme culminar con éxito esta etapa, y llenarme de sabiduría para tomar las decisiones correctas, a mis Padres, por el apoyo incondicional, y haber perseverado conmigo hasta el final y no desmayar nunca a pesar de la densa niebla que envolvía mi camino, a mis hermanos y demás familia, que fueron un pilar fundamental, a mis amigos y amigas, pues gracias a su apoyo hoy son partícipes de este gran logro, a todos los docentes que a lo largo de esta travesía, aportaron y nos transmitieron mucho de sus conocimientos, y algo muy importante: el amor a esta hermosa carrera llamada Arquitectura.

## INDICE

### INTRODUCCIÓN

#### CAPITULO I –FORMULACION

1.1 FORMULACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	1
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1.2 JUSTIFICACION	
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.3 LÍMITES Y ALCANCES	
1.3.1 LÍMITES	
1.3.1.1 Límite geográfico	
1.3.1.2 Límite temporal	
1.3.1.3 Límite social	
1.3.2 ALCANCES	
1.3.2.1 Alcance académico	
1.3.2.2 Alcance social	
1.3.2.3 Alcance ambiental	
1.4 METODOLOGIA DE TRABAJO.....	3
1.4.1 Diagrama de trabajo	
1.4.2 Etapa de Formulación	
1.4.3 Etapa de Diagnostico	
1.4.4 Etapa de Pronostico Diseño	
1.4.5 Propuesta Arquitectónica	

#### CAPITULO II – INVESTIGACION Y DIAGNOSTICO

2.1 INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO.....	5
2.1 GENERALIDADES - CONCEPTOS DE DISEÑO	
2.1.2 CONCEPTOS DE DISEÑO	
A. Forma	
B. Función	
C. Tecnología	
2.1.3 CONCEPTOS SECUNDARIOS	
A. Ergonomía	
B. Seguridad Industrial	
C. Salud Ocupacional	
D. Restauración	
2.1.4 VOCABULARIO Y SIGLAS	
2.2 MARCO HISTÓRICO.....	6
2.2.1 HISTORIA	
A. Historia de la Universidad	
B. Historia de la Facultad	
C. Historia del Edificio	
2.3 MARCO GEOGRÁFICO.....	10
2.3.1 UBICACIÓN	
2.4 MARCO LEGAL.....	11
2.4.1 Leyes	
2.4.2 Reglamentos y Normativas	

2.5 MARCO INSTITUCIONAL.....14

2.5.1 Estructura de la Facultad

2.5.2 Estructura de la Escuela de Ingeniería Industrial

2.6 MARCO TÉCNICO.....18

2.6.1 Análisis Funcional del Edificio

2.6.1.1 Circulaciones

a. Circulaciones Interiores

b. Circulaciones Exteriores

2.6.1.2 Iluminación

a. Iluminación Natural

b. Iluminación Artificial

2.6.1.3 Ventilación

2.6.2 Análisis Funcional.....21

a. Análisis del primer Nivel

A. A Circulaciones

B.B Ventilación

C.C Iluminación

b. Análisis Segundo Nivel

A. A Circulaciones

B.B Ventilación

C.C Iluminación

c. Análisis del Tercer Nivel

A. A Circulaciones

B.B Ventilación

C.C Iluminación

d. Análisis de Techos

2.6.2 ANÁLISIS FORMAL.....31

A. Análisis volumétrico

B. Características geométricas y arquitectónicas

C. Análisis de Fachadas

D. Análisis de planta

2.6.3 ANÁLISIS TECNOLÓGICO.....36

A. Análisis Técnico Estructural

a. Fundaciones

b. Estructura

2.6.5 ANÁLISIS DE RED HIDRÁULICA.....38

A. Red de Aguas Lluvias

B. Red de Aguas Negras y Agua Potable

2.7 ANÁLISIS DE PROBLEMAS EXISTENTES EN EL EDIFICIO.....39

2.7.1 Identificación de Problemas en el edificio

2.7.2 Selección de problemas según criterios de Diseño

### CAPITULO III – DISEÑO

3.1 CUADROS Y MATRICES

3.1.1 CUADRO DE NECESIDADES.....41

3.1.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....42

3.1.3 DIAGRAMAS DE RELACIÓN.....45

3.2	ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO.....	47
	a. Cálculo de Áreas	
	b. Esquemas Antropométricos	
3.3	ZONIFICACIÓN.....	55
	A. Propuesta de Zonificación	
	3.3.1 Evaluación de Propuesta.....	57
3.4	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	58
	3.2.2 Criterios de diseño	
	A. Funcionales	
	B. Formales	
	C. Tecnológicos	

#### **CAPITULO IV - PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

4.1	PROPUESTA GRÁFICA ARQUITECTÓNICA.....	60
4.2	PLANOS CONSTRUCTIVOS	
	a. Índice General de Plano.....	63
	4.2.1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
	a. Plantas arquitectónicas N1, N2, N3	
	b. Fachadas	
	d. Cortes.	
	e. Detalles Arquitectónicos.	
	f. Planos de acabados, paredes, pisos y cielos	
	g. Planos de acabados puertas y Ventanas	
	h. Planos de Señalética	

4.2.2	PLANOS ESTRUCTURALES	
	a. Planta Estructural de Fachadas	
	c. Estructura de Salientes de Accesos.	
	d. Detalle de Gradass	
	e. Planta de Techos	
	g. Detalle de Estructura de Fotoceldas	
4.2.3	PLANOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
	a. Luminarias N1, N2, N3	
	b. Tomacorrientes N1, N2, N3	
	d. Iluminación de Emergencias N1, N2, N3	
4.2.4	PLANOS DE DETECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	a. Plantas de Sistema de Detención de Incendios N1, N2, N3	
4.2.5.	PLANOS DE INSTALACIONES MECANICAS	
	a. Red de Aire Acondicionado N1, N2, N3	
	b. Detalles de Aire Acondicionados	
4.2.6	PLANOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS	
	a. Plano General de Aguas Lluvias	
	b. Detalle de Tanque Elevado	

---

4.3 PRESUPUESTO.....	126
4.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	130
4.4.1 Control de Calidad	
4.4.2 Seguridad en la Obra	
4.4.3 Obras Provisionales	
4.4.4 Elementos de Concreto Estructural	
a. Concreto	
b. Acero de Refuerzo	
4.4.5 Estructura Metálica	
4.4.6 Recubrimiento de ACM	
4.4.7 Divisiones Livianas	
4.4.8 Cielo Falso	
4.4.9 Acabado en Paredes	
4.4.10 Pisos	
4.4.11 Sistema de Cubierta de Techos	
4.4.12 Tanque Elevado	
4.5 CONCLUSIONES.....	147
4.6 ANEXOS.....	148
4.7 BIBLIOGRAFIA.....	156

---

---

## INTRODUCCIÓN.

La Universidad de El Salvador siempre ha buscado mantener un continuo desarrollo físico en todo su campus universitario, generando nuevos ambientes y renovando edificaciones que presentan estados de deterioro, dentro de este contexto se contemplan la remodelación y mejora de edificios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El presente documento tiene como propósito la consolidación de los planos ejecutivos para la remodelación y ampliación del edificio de la escuela de Ingeniería Industrial que actualmente es compartido con Ingeniería en Sistemas Informáticos, este proyecto tiene objeto crear las instalaciones optimas que suplan las necesidades del alumnado y la docencia, además de la generación de ambientes exteriores adecuados, mejora de circulaciones peatonales y vehiculares, e interconexión con los edificios de las escuelas de Ingeniería Mecánica y Arquitectura, implementado criterios de accesibilidad Universal y criterios Bioclimáticos.

---

---

**CAPITULO**  
FORMULACION

**1**

---

## CAPITULO I.

### **1.1 FORMULACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

#### 1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de los años una de las principales problemáticas que enfrenta la Universidad es el acelerado crecimiento de la población estudiantil y el constante deterioro de los edificios y ambientes exteriores, particularmente el edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial es uno de los más afectados en ambos aspectos, ya que este por muchos años ha sido compartido con la escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos, por lo que su densidad poblacional es mayor (incluye personal docente, administrativo y alumnado), esto conlleva en términos de funcionalidad espacial que algunos de sus ambientes sean insuficiente para cubrir todas las necesidades que se presentan, en algunos casos se han generado espacios en áreas en el cual su uso inicial no estaba destinado para eso y/o también espacios en circulaciones principales interrumpiendo con esto su flujo peatonal; asimismo el deterioro del través de los años es inevitable, es de tener en cuenta que la falta de educación de cierto porcentaje estudiantil influye en gran manera a un mayor desgaste del inmueble, provocando daños su envolvente, mobiliario y equipo que lo componen, por lo que es necesario una intervención para la resolución de estos obstáculos.

#### 1.1.2 JUSTIFICACION

La Universidad de El Salvador es reconocida a nivel nacional e internacional, por mantener un alto nivel educativo y por la calidad académica de sus profesionales, para lograr esto es necesario invertir no solo en el desarrollo de docentes competitivos sino también en la infraestructura física de alta calidad, consciente de esto, desarrolla planes estratégicos de ordenamiento espacial los cuales se ejecutan según las prioridades y necesidades. Estos lineamientos incluyen la modificación, remodelación y proyección de edificios para las diferentes carreras. Con base este plan la facultad proyecta la remodelación del edificio de la escuela ingeniería industrial, el cual que es compartido; asimismo un mejor desarrollo de los ambientes interiores y exteriores del inmueble, es de tener en cuenta que con el transcurrir del tiempo el edificio muestra ciertas problemáticas de deterioro y mayor densidad poblacional por lo que es necesario implementar medidas de renovación, readecuación y modificación espacios; El propósito de este proyecto es la generar ambientes adecuados y confortables, para que los estudiantes y los docentes desarrollen sus actividades de una manera más cómoda, eficiente y segura.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Generar una respuesta de diseño arquitectónico del edificio de la escuela de ingeniería Industrial que sea funcional, formal y tecnológica.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Mejorar la eficiencia de los espacios interiores y exteriores que lo componen creando ambientes más confortables y adecuados para la docencia y alumnado.
2. Implementar características formales, funcionales y tecnológicas al diseño que den una respuesta precisa a las actuales necesidades de espacio y uso, generando ambientes más ordenados, seguros y ergonómicos.
3. Aplicar al diseño criterios de Arquitectura bioclimática para reducir a futuro el impacto ambiental que el edificio pueda producir en la zona en la que estará ubicado si se construye.
4. Incluir normativas de accesibilidad universal, adecuando las diferentes áreas para movilización personas con capacidades reducidas.

## **1.3 LIMITES Y ALCANCES**

### **1.3.1 LIMITES**

#### **1.3.1.1 Límite Geográfico.**

El proyecto se llevará a cabo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, dentro del campus de la Universidad de El Salvador, en el edificio de la escuela de Ingeniería Industrial y escuela de Sistemas Informáticos.

#### **1.3.1.2 Límite temporal**

El Proyecto estará desarrollado durante un período de seis meses calendario, que es el tiempo asignado para los trabajos de graduación por la Universidad de El Salvador.

#### **1.3.1.3 Límite social**

El proyecto está dirigido al beneficio de la comunidad universitaria, principalmente al alumnado y docencia de la carrera de ingeniería Industrial, y a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

### **1.3.2 ALCANCES**

#### **1.3.2.1 Alcance académico.**

Se elaborará un documento para la implementación del proyecto, donde incluirá: un diagnóstico, Planos Arquitectónicos, Estructurales, de instalaciones Hidráulicas, Eléctricas, Mecánicas y presupuesto.

#### **1.3.2.2 Alcance Social.**

Dentro de la sociedad estudiantil este proyecto generara bienestar y orden dentro de la facultad, con intervención de accesos

aledaños al edificio y con una visión inclusiva, para que personas con reducida movilidad puedan acceder a él.

### 1.3.2.3 Alcance Ambiental

En este proyecto se pretende utilizar energía renovable con el fin de minimizar el impacto ambiental, también la utilización de elementos que permitan reducir el impacto del sol en los espacios para reducir el consumo de energía de dicho edificio. Así como la adecuación de la arquitectura al entorno, reduciendo a la menor cantidad posible la tala de árboles.

## 1.4 METODOLOGIA DE TRABAJO

El proceso metodológico a usar es el método deductivo que consiste en partir de las etapas generales a fases particulares, además estará apoyado con el método de investigación bibliográfica documental en el cual se utilizaran documentos que tienen incidencia en el proyecto, estos nos ayudará a establecer las etapas que se llevarán a cabo durante el desarrollo de un proyecto, el diagrama siguiente muestra las etapas y sub-etapas que componen dicha investigación y se muestra en detalle cada etapa:

### 1.4.1 Diagrama de trabajo



#### **1.4.2 ETAPA DE FORMULACION:**

Se definirán los criterios y enfoques del proyecto, de tal manera que en este proceso se adquiera una concepción general del trabajo que se desarrolla, en esta etapa se plantea los procedimientos a usar los cuales sirven de guía en el avance del proyecto.

#### **1.4.3 ETAPA DE DIAGNOSTICO:**

Esta fase se encuadra en la recopilación de información y análisis de ella, es el punto de partida para la toma de decisiones de las siguientes etapas y para este proyecto se compilará la información a través de los siguientes recursos:

- Investigaciones bibliográficas.
- Entrevistas con el personal docente y alumnado involucrado.
- Análisis de las necesidades encontradas.
- Levantamiento y toma de datos del edificio a intervenir.

Posteriormente a esto se definirán conceptos, planteamientos, normativas y leyes que tengan incidencia en la etapa de diseño, se tomarán en cuenta además criterios bioclimáticos y de accesibilidad universal con el fin de dar una respuesta efectiva al producto final.

#### **1.4.4 ETAPA DE PRONOSTICO-DISEÑO**

En este apartado se pretende desarrollar la respuesta a todas las necesidades y problemáticas encontradas, se ordena la información de manera gráfica por medio de matrices y programas; se abordan estrategias de diseño para la intervención al edificio tomando en cuenta los aspectos de forma, función y tecnología, se buscan soluciones adecuadas a los espacios del programa arquitectónico y se conciben las diferentes respuestas de diseño, tomando en cuenta las causas externas que infieren él.

#### **1.4.5 Propuesta**

En este capítulo se concreta la respuesta final contenida en una propuesta arquitectónica, considerando todas las espacialidades que inciden en el diseño pues forman parte del total funcionamiento total del edificio, y se desarrollan todas las actividades descritas dentro de los alcances.

---

# **CAPITULO**

INVESTIGACION Y DIAGNOSTICO

**2**

---

## CAPITULO II

### 2.1 INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO

#### 2.1.1 GENERALIDADES -CONCEPTOS DE DISEÑO

En la etapa de diseño se evidenciarán conceptos primarios de diseño, los cuales serán aplicados en los tres aspectos que generan carácter al edificio estos son: Forma, función y tecnología, por lo tanto, se vuelve imprescindible conocerlos y manejarlos, ya que de ellos dependerá que la propuesta final este acorde a las necesidades expuestas en el marco técnico.

Paralelamente se deben tener en cuenta definiciones que tendrán cierta incidencia en el proyecto ya que estos serán tomados en cuenta en los siguientes análisis contenidos en el marco técnico, estos conceptos tienen que ver la comprensión de que es ingeniería industrial y con el trabajo de restauración que se busca hacer en el edificio; además se agrega el vocabulario y siglas a usar en este documento.

#### 2.1.2 Conceptos de Diseño

- a.** Forma: *disposición y organización de los elementos en un todo, manifestando un contenido y evocando una expresión ideológica.*
- b.** Función: *Criterio básico de diseño que permite mediante su uso adecuado que los diferentes espacios que conforman un todo arquitectónico, se relacionen en forma lógica y racional satisfaciendo las necesidades internas y externas de los ambientes a través comunicación e interacción de los mismos*

- c.** Tecnología: *comprende el conjunto de saberes, habilidades, destrezas, procesos, y recursos de origen natural o artificial que son aplicados al diseño y ejecución de una obra civil.*

#### 2.1.3 Conceptos Secundarios:

- a.** Ergonomía: *ciencia que produce e integra el conocimiento de las ciencias humanas para adaptarla a los trabajos, sistemas, productos, y ambientes a las habilidades mentales y físicas de las personas.*
- b.** Seguridad industrial: *sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente*
- c.** Salud ocupacional: *disciplina que pertenece a la órbita de la sanidad y que su principal misión es promover, proteger, y en los casos que así lo demande, mejorar la salud en todos los niveles, físico, mental, social y de las personas involucradas en un trabajo.*
- d.** Restauración: *describe el proceso de renovar o reconstruir cualquier elemento de un edificio a través de actividades de limpieza, reparación y/o sustitución.*
- e.** Reestructuración: *puede entenderse como dotar de una nueva estructura a un edificio, con frecuencia se utiliza este término en arquitectura, a la estabilidad estática del objeto y a su estructura principal.*

- f. *Intervención: Cualquier operación aplicada a una obra física sobre la cual ya hay una estructura existente*
- g. *Remodelación: Cambio de la estructura o la forma de una obra arquitectónica.*

#### 2.1.4 VOCABULARIO Y SIGLAS

- a) *Junta sísmica: Junta que permite una independencia de dos macizos adyacentes, de forma que el movimiento de uno se produce de manera independiente del otro.*
- b) *Normativas: Regla sobre la manera como se deben ejecutarse o realizar las cosas.*
- c) *UES: Universidad de El Salvador.*
- d) *FIA: Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador*
- e) *OPAMSS: Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.*
- f) *ASTM: acrónimo de Association for Testing Materials. ASTM o ASTM International es un organismo de normalización de los EE. UU*

## 2.2 MARCO HISTÓRICO

### 2.2.1 HISTORIA

#### A. Historia de la Universidad

La Universidad de El Salvador fue fundada el 16 de febrero de 1841, por Decreto Legislativo de la Asamblea Constituyente, emitido durante el mandato del Presidente de la República, Juan Lindo, ante la decidida intervención del general Francisco Malespín. La comunidad universitaria, frente a este hecho histórico, considera a Juan Lindo como el fundador del primer centro de educación superior del país, pero algunos historiadores rechazan esta idea, alegando que el decreto legislativo de erección de la alma máter nunca fue aprobado por iniciativa presidencial, o argumentando que el nacimiento de la UES se debe exclusivamente al trabajo de la Asamblea Constituyente que la estableció legalmente.



**ILUSTRACION 1-**Primer Edificio de la Universidad de El salvador

La UES fue erigida con el objetivo de proporcionar un centro de educación superior para la juventud nacional, y así evitar que los salvadoreños que tenían la posibilidad y el deseo de cursar estudios superiores, decidieran emigrar a Guatemala o a Nicaragua para completar su formación académica, respectivamente, en la Universidad de San Carlos o en la Universidad de León, tal como lo hacían desde la época colonial. El Decreto Legislativo de Fundación de la Universidad de El Salvador fue expedido por iniciativa de los diputados de la Asamblea Constituyente, Narciso Monterrey y Antonio José Cañas, y firmado el mismo día de su aprobación por el presidente Juan Lindo. En sus primeros años, la UES tuvo una existencia precaria por el exiguo apoyo económico que recibía por parte del Estado.

Anteriormente, el 2 de febrero de 1841, El Salvador había sido declarado formalmente como Estado independiente de la extinta República por la misma Asamblea Constituyente que aprobaría el decreto legislativo de creación de la UES, y que posteriormente emitiría también la Constitución del 18 de febrero de 1841, con la cual quedaba derogada la que había sido expedida el 12 de junio de 1824.

La UES nació al mismo tiempo que El Salvador comenzaba a organizarse como Estado independiente de la desaparecida Federación Centroamericana y bajo una fuerte influencia de la Iglesia católica. Sin embargo, la identidad de la Universidad de El Salvador se formó mientras tomó protagonismo en el desarrollo de los acontecimientos históricos, como es el caso de la Reforma Agraria

Liberal ejecutada por el gobierno del presidente Rafael Zaldívar, con las leyes de extinción de las tierras comunales y ejidales de 1881 y 1882, respectivamente, en la que los académicos universitarios realizaron un fuerte cuestionamiento sobre esta reforma agraria inversa, y fue así que con hechos como este se reconoció el inicio de una universidad crítica.

El 15 de noviembre de 1847 el presidente Eugenio Aguilar emite el decreto ejecutivo que establece por primera vez la cátedra de medicina. Esta fecha es considerada por la comunidad universitaria como la de la fundación de la Facultad de Medicina.

El 4 de diciembre de 1937 la UES realizó la primera adquisición de un terreno que se convertiría en la Ciudad Universitaria. El terreno adquirido fue parte de la antigua finca de café San Carlos y tenía una extensión de 14 hectáreas. Doce años más tarde, en julio de 1949 la UES compró al Instituto de Vivienda Urbana (IVU) otra parte de la misma finca. El tamaño de este nuevo terreno fue de 13.89 hectáreas. Según los registros de propiedad el terreno total tiene una extensión de 27.89 hectáreas, pero mediciones realizadas mediante levantamiento topográfico en 1963 determinaron que el área era un poco mayor, igual a 29.15 hectáreas. En 1966 se realizó una nueva adquisición de terreno extendiendo el total a 31.88 hectáreas. En cuanto a infraestructura en el año 1949 se iniciaron los trabajos de construcción de la ciudad universitaria.

---

Se planificó empezar con la facultad de derecho y luego las obras se deberían extender a otras facultades. Las cosas no fueron fáciles y los presupuestos para las obras muy escasos. A principio del año 1955, solamente se habían concluido los dos edificios del Instituto Tropical de Investigaciones Científica. Para el mes de junio de ese mismo año, el Ministerio de Cultura entregó el edificio de la Facultad de Jurisprudencia, efectuándose el traslado sin pérdida de tiempo.

La UES actualmente está conformada por nueve facultades históricas ubicadas en la Ciudad Universitaria, aunadas a tres facultades multidisciplinarias en el interior del país, que, en conjunto, imparten 169 carreras de educación superior. La sede central alberga la estructura del gobierno universitario y de otras carteras autónomas; y posee el Complejo Deportivo de la Universidad de El Salvador, escenario donde se realizaron los XIX Juegos Centroamericanos y del Caribe, como la actual sede del Club Deportivo UES de la Primera División de El Salvador.

La UES es considerada una fuerza política debido a su trascendencia académica, estudiantil, administrativa y de su infraestructura, la cual se ha reflejado en diferentes épocas de importancia en El Salvador; partiendo desde finales del siglo XIX, la época del autoritarismo militar, la guerra civil, los acuerdos de paz y en la actualidad.

La UES ha desempeñado un papel fundamental en el proceso de desarrollo de la sociedad salvadoreña sobre los ámbitos educativo,

social, científico, económico y político. Algunos de los personajes más importantes de la historia de El Salvador se han formado en esta alma máter. Su símbolo es la deidad romana Minerva, equivalente latina de la diosa griega Atenea.

## B. Historia de la facultad de Ingeniería y Arquitectura

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

En 1980 se agudizó el conflicto armado y la UES sufrió el cierre de su Campus en diversas ocasiones, además de la pérdida y deterioro de equipos de laboratorio, aulas y edificios y el terremoto de octubre de 1986 dejó inhabilitado el edificio de Ingeniería Industrial, por lo que hubo necesidad de reacomodo del personal de las escuelas de Ingeniería Industrial y Química. El equipo de trabajo de Tecnología Industrial se trasladó al taller de Tecnología Mecánica de la misma escuela. Este proyecto recibió el dictamen favorable para el financiamiento. Y sirvió de base para la reconstrucción del edificio en el año 2000.

En noviembre de 2002 se desarrollan en nuestro país los Juegos Centroamericanos y del Caribe, que trajo beneficios a la infraestructura deportiva del país y al Campus de la Universidad. La reconstrucción inicia en el año 2000. Para el 2003, la Universidad

estrena un moderno campus con el equipamiento necesario para docentes y alumnos.



**ILUSTRACION 2-** Imagen: Edificio de Administración Académica FIA

## C. Historia del Edificio de Ingeniería Industrial.<sup>1</sup>

El área de Ingeniería Industrial se empezó a gestar en 1954 como una respuesta al desarrollo de la industria en El Salvador. El Departamento de Ingeniería Industrial en la Universidad de El Salvador comenzó a tomar forma en 1961; año en que se empezaron a impartir asignaturas de la carrera, pese a que había estudiantes de Ingeniería Industrial desde 1959.

En 1966 se aprobaron los planes de estudio de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, ese mismo año estos fueron sometidos a constantes análisis que culminaron el 1 de junio de 1970, fecha en que entra en vigencia un nuevo plan de estudios, con lo cual se le dio a la carrera de Ingeniería Industrial un nuevo carácter suprimiendo las carreras combinadas que existían hasta esa fecha: Mecánica Industrial, Eléctrica Industrial. Esta dinámica de cambios llevó a

<sup>1</sup> <http://www.fia.ues.edu.sv/web/industrial/historia>

concretar para 1973 un nuevo plan, se le llamó Plan de Estudio 73 Reformado.

En el período de 74-80 se construye el edificio de Ingeniería Industrial; en éste funcionada un taller de Tecnología Industrial, aulas para impartir clases, aulas equipadas para la enseñanza de dibujo técnico, aulas para Laboratorios de Ingeniería de Métodos, Distribución en Planta, Medida del Trabajo, etc. Así, como cubículos privados para los docentes y salas de sesiones para asesorías de trabajos de graduación o cualquier presentación o seminario que se deseara impartir.

En 1980 se agudizó el conflicto armado y la UES sufrió el cierre de su Campus en diversas ocasiones, además de la pérdida y deterioro de equipos de laboratorio, aulas y edificios.

El terremoto de octubre de 1986 dejó inhabilitado el edificio de Ingeniería Industrial, por lo que hubo necesidad de reacomodo del personal de las escuelas de Ingeniería Industrial y Química. Ambas escuelas tuvieron que trasladarse a la tercera planta de la Escuela de Ingeniería Mecánica. El equipo de trabajo de Tecnología Industrial se trasladó al taller de Tecnología Mecánica de la misma escuela. En 1996 se elaboró el proyecto de Reconstrucción del edificio de la escuela. Este proyecto recibió el dictamen favorable para el financiamiento. Este proyecto sirvió de base para la reconstrucción del edificio en el año 2000. Una nueva reforma al plan de estudios surge en 1998, incorporando cambios en requisitos de algunas asignaturas y la introducción de nuevas técnicas electivas.

En noviembre de 2002 se desarrollan en el país los Juegos Centroamericanos y del Caribe, que trajo beneficios a la infraestructura deportiva del país y al Campus de la Universidad. La

reconstrucción inicia en el año 2000. Para el 2003, la Escuela de Ingeniería Industrial se beneficia con un edificio adecuado a sus propósitos y con un moderno centro de computación para las actividades de los docentes y alumnos



**ILUSTRACION 3:** Edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial

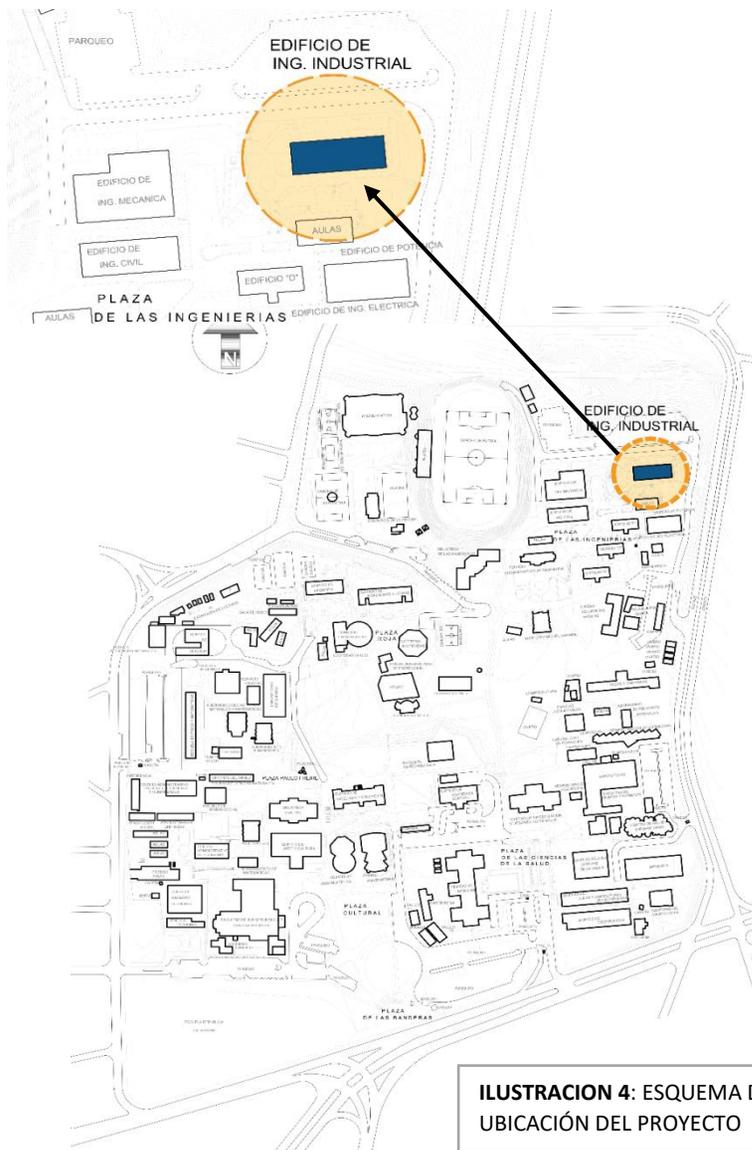
## 2.3 MARCO GEOGRÁFICO

### 2.3.1 UBICACIÓN

El edificio de Ingeniería Industrial está ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad de El Salvador, en Final 25 Avenida Norte, San Salvador, específicamente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Colinda al norte con el edificio de tecnología de la construcción de escuela de arquitectura y con un área estacionamientos, al este con la Calle Circunvalación Universitaria, al sur con el edificio de aulas F10, F11, F12 de la escuela de arquitectura y el edificio de potencia y al oeste con la plaza de la ingeniería industrial y el edificio de ingeniería mecánica. El área del edificio y sus circulaciones exteriores más inmediatas es 760 m<sup>2</sup> aproximadamente, sin tomar en cuenta la plaza y ambientes exteriores al costado sur oeste, las cuales también se van

intervenir, y el área de estacionamientos al costado norte en el cual se pretende hacer un ordenamiento de los espacios de parqueo. (Ver ilustración 2)



**ILUSTRACION 4: ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**

## 2.4 MARCO LEGAL

En este marco, presentaremos los aspectos legales que como en toda construcción se deben cumplir en nuestro país. Estos aspectos están regidos por leyes, reglamentos y normas, que, de acuerdo con el tipo de proyecto es así la aplicación de cada una de ellas.

Nuestro proyecto, un edificio administrativo, se considerarán todas las leyes, normas y reglamentos que vayan enfocados específicamente a este tipo de edificio, no obstante, se aplicarán aquellas que son generales, que no pueden ignorarse, y pueden ser aplicadas en cualquier tipo construcción.

A continuación, se detallan los documentos que se utilizaran para regir legalmente nuestro proyecto.

### 2.4.1 Leyes

#### A. Ley general de prevención de riesgos en los lugares de Trabajo

El objeto de la presente ley es establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional que deben aplicarse en los lugares de trabajo, a fin de establecer el marco básico de garantías y responsabilidades que garantice un adecuado nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras, frente a los riesgos derivados del trabajo de acuerdo a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas para el trabajo, sin perjuicio de las leyes especiales que se dicten para cada actividad económica en particular.

- Título III

Seguridad en la infraestructura de los lugares de trabajo

Art. 19, 20,21,

Capítulo II De los edificios

Art. 22, 24, 25, 26, 27.,

Capítulo III

Condiciones especiales en los lugares de trabajo

Art. 31.

- Título IV

Seguridad en los lugares de trabajo, Capítulo I Medidas de previsión

Art. 36.

Capitulo IV Iluminación

Art. 41, 42.

Capítulo V Ventilación, temperatura y humedad relativa

Art. 43.

- Título V

Condiciones de salubridad en los lugares de trabajo

Capítulo III De los servicios sanitarios

Art. 56.

En esta ley nos muestra el tipo de instalaciones que debe de llevar como mínimo la edificación, para la seguridad de las personas que harán uso de dicho edificio. Al no cumplirse dichas leyes, el Ministerio de Trabajo tiene la potestad de sancionar por incumplimiento de estas leyes.

## B. LEY DEL CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR

Objetivo: Regulación y planteamientos de obligaciones para la prevención, control y extinción de incendios de todo tipo.

- Capitulo IV

De las obligaciones de los particulares para la prevención de siniestros

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

### 2.4.2 Reglamentos y Normativas

#### A. Reglamento OPAMSS

- Parte sexta

De las construcciones

Titulo segundo

De las edificaciones

Capítulo I

Generalidades de las edificaciones

Art. 3, 7.

## Capítulo II

Accesos y circulaciones horizontales.

Art. 10, 11, 12, 13, 14.

## Capítulo III

Circulaciones verticales

Art. 15, 16, 17, 18, 20.

## Capítulo IV

Instalaciones

Art. 24, 25, 28, 31.

## Capítulo V

Áreas complementarias y equipamiento

Art. 35

- B. Reglamento de equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad

La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen de equiparación de oportunidades para las personas con discapacidades físicas, mentales, psicológicas y sensoriales, ya sean congénitas o adquiridas.

## Capítulo III

Accesibilidad

Art. 12.- Las entidades responsables de autorizar planos y proyectos de urbanización, garantizarán que las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública o privada, que impliquen concurrencia o brinden atención al público, eliminen toda barrera que imposibilite a las personas con discapacidades, el acceso a las mismas y a los servicios que en ella se presten. En todos estos lugares habrá señalización con los símbolos correspondientes.

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

## 2.5 MARCO INSTITUCIONAL

### 2.4.1 Estructura de la Facultad

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura, posee una estructura jerárquica según sus diferentes niveles y unidades que la integran, esta es independiente de las demás facultades y encargada de administrar todos los recursos que le han sido asignados, de esta manera se describen cada una de las entidades que forman parte de la facultad:

**Decanato:** Es responsable de coordinar eficientemente todas las actividades académicas y administrativas que se desarrollan en la Facultad, velando por la unidad de la misma y por el desarrollo de los sectores que la conforman.

**Comité Técnico:** Es un organismo asesor en lo académico y docente, integrado por los directores de las Escuelas y Jefes de Unidades académicas que provee planes y coordina el trabajo académico con la participación de seis docentes en la solución de problemas de la Facultad.

**Secretaría:** Es la unidad oficial de comunicación encargada de mantener las relaciones públicas a nivel interno y externo de la Facultad.

**Administración Académica:** Controla la trayectoria académica de cada uno de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

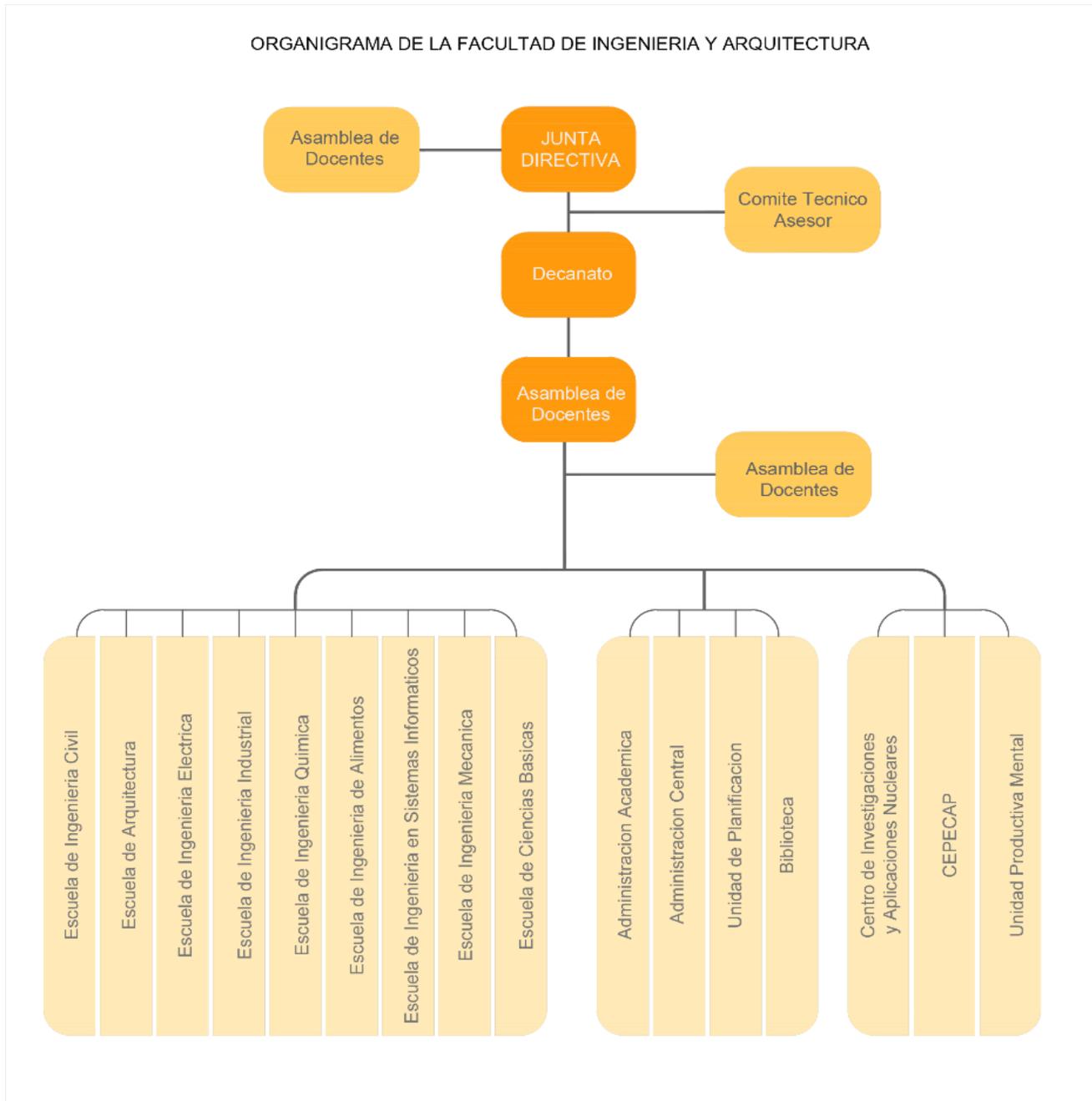
**Administración Financiera:** Administrar en forma eficiente los recursos financieros de la facultad gestionando la asignación de presupuesto para la realización de nuevos proyectos, para las unidades de la Facultad y para sus empleados.

**Planificación:** Es responsable de apoyar y asesorar a las autoridades de la Facultad en lo que respecta a planes, políticas y programas que propicien el buen funcionamiento y definan la orientación de la misma.

**Biblioteca:** Dar un apoyo al desarrollo de programas académicos al servicio de docentes, estudiantes e investigadores.

En el diagrama 2, se muestra la estructura organizacional de la facultad, compuesta por las entidades Administrativas y las escuelas.

DIAGRAMA 2.



## 2.5.2 Estructura de la Escuela de Ingeniería Industrial

Actualmente la Escuela de Ingeniería Industrial es organizada a través de departamentos, la dirección como cabeza principal, la sub unidad de proyección Social, la comisión de equivalencias, el colectivo de calidad y la secretaria de la escuela estas unidades tienen como objetivo principal impulsar el desarrollo económico regional, a través del diseño y la modificación de los sistemas que optimicen la productividad de las empresas públicas, autónomas y privadas, con la formación de profesionales comprometidos a contribuir al progreso de la sociedad, concebida en beneficio del ser humano.<sup>2</sup>

Cada departamento está dirigido por un docente de la escuela y se describen de la siguiente manera:

**PRODUCCION:** encargado Ing. Adalberto Benítez.

Comprende técnicas utilizadas para la organización de la producción industrial.

**METODOS Y PROCESOS:** encargado Ing. Jeannet de Pocasangre

Aporta los conocimientos sobre la metodología de desarrollo de procesos productivos y administrativos, en cualquier tipo de empresa.

**ECONÓMICO FINANCIERO:** encargado Ing. Mario Fernández

Reúne los conocimientos elementales de análisis de datos económicos a nivel empresarial y de agregados, para el desarrollo de negocios.

**PLANEAMIENTO Y GERENCIA:** encargado Ing. Omar Aguilar

Permite aumentar la capacidad para tomar decisiones a niveles gerenciales, a través del desarrollo del proceso administrativo y de gestión

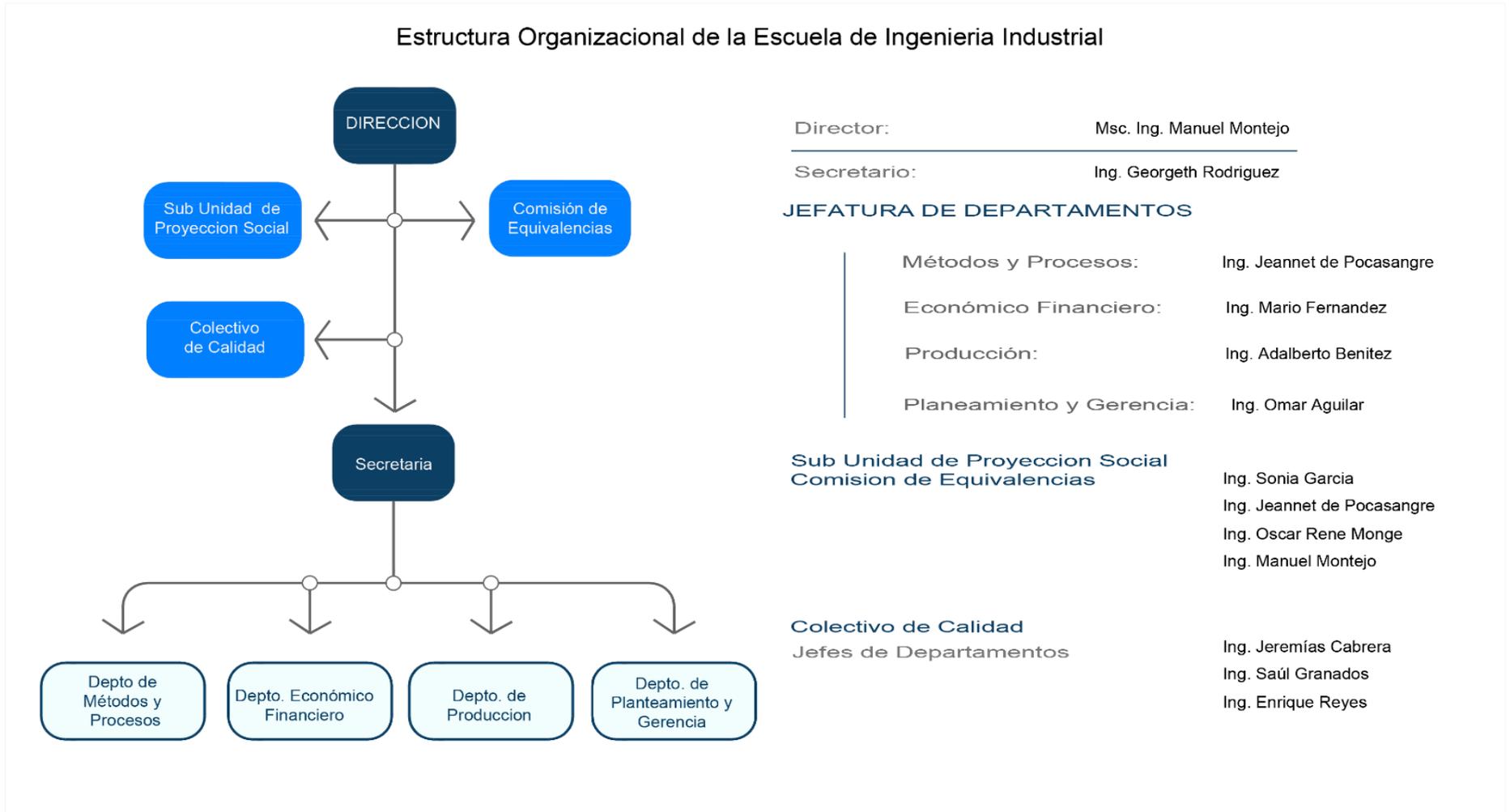
En si la carrera de Ingeniería Industrial se describe como la rama de la Ingeniería que trabaja sobre el diseño, investigación, mejora, instalación y operación de sistemas de producción de bienes y servicios, integrados por hombres, máquinas, equipos, materiales, tecnologías e información, cuya misión es ser una unidad Académica en el área de la Ciencia y la Tecnología, responsable de la formación integral de profesionales competentes en el campo de la Ingeniería Industrial, comprometidos a enfrentar y resolver problemas con planteamientos socio técnicos de sistemas en sectores productivos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la Nación.

En el Diagrama 3 observamos la estructura Organizacional de la escuela y los encargados de cada área:

---

<sup>2</sup> <http://www.fia.ues.edu.sv/web/industrial/objetivos-y-areas>

Diagrama 3. EII<sup>3</sup>



<sup>3</sup> <http://www.fia.ues.edu.sv/web/industrial/organizacion>

## 2.6 MARCO TÉCNICO

Este marco está referido a los usos que actualmente posee el edificio, se analizarán las problemáticas principales de funcionalidad por nivel, los aspectos formales y tecnológicos de este, incluyendo iluminación, ventilación y circulaciones.

### 2.6.1 Análisis Funcional del Edificio en general.

El Edificio alberga estudiantes, docentes, personal administrativo de la Escuela de Ingeniería Industrial (EII) y la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos (EISI) en 3 niveles, distribuidos de la siguiente manera:

1er Nivel: Aulas de la EII (Lab. de tecnología y sala de capacitaciones y otras), aulas de la EISI (LCOMP 1, 2, 3), aulas interinas para consultoría, y batería de sanitarios.

2do Nivel: Oficinas del personal docente de la Sistemas Informáticos, Director de la EISI, secretaria, aulas y batería de sanitarios.

3er Nivel: Oficinas del personal docente de la Ingeniería Industrial, Director de la EII, secretaria, bodega, área de emprendimiento, aulas y batería de sanitarios.

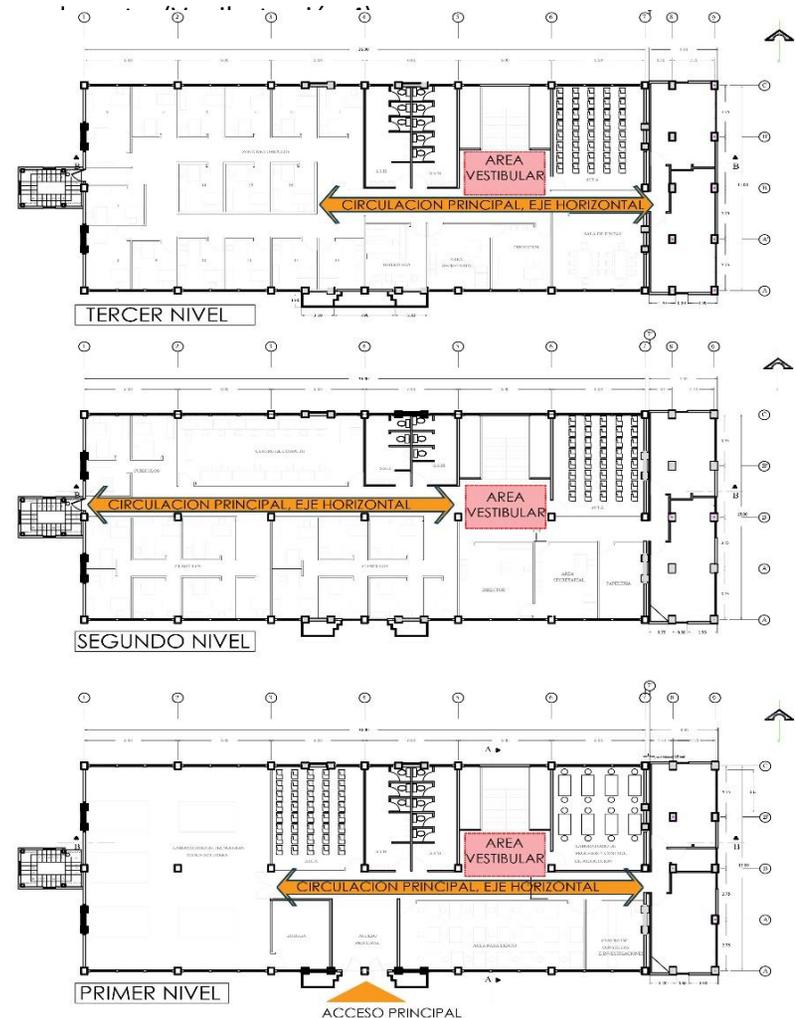
Estos espacios están conectados pasillos primarios y dos cuerpos de escaleras, uno interno y otro externo.

#### 2.6.1.1 Circulaciones.

##### a. Circulaciones Interiores:

En el edificio prevalecen dos ejes principales de circulación, uno horizontal y uno vertical, el eje horizontal es consecuente en los niveles 1, 2 y 3, sobre el de desarrollan los espacios principales y algunos sub espacios (ver ilustración 3), estos niveles están interconectados por un cuerpo de escaleras

interno que representa el eje vertical primario y el cual desemboca en cada nivel en un área vestibular, en estos espacios se genera el mayor flujo de personas, principalmente estudiantes de ambas escuelas y personal

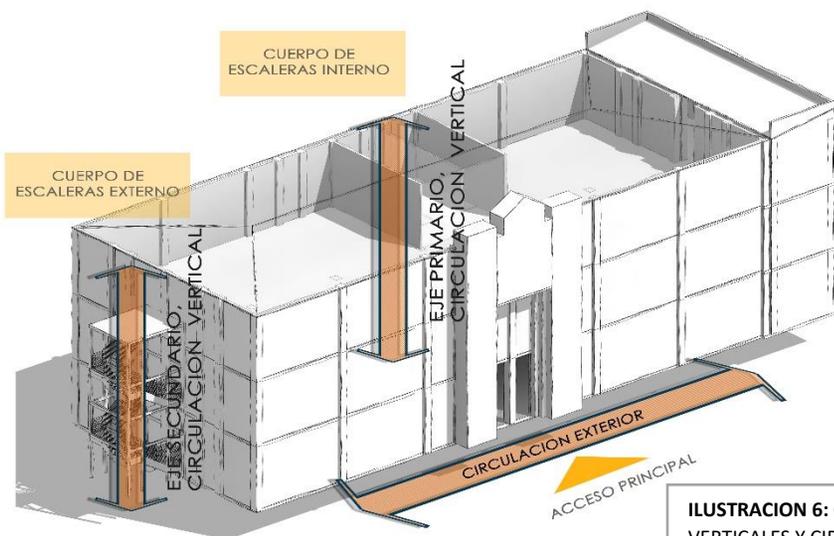


ILUSTRACION 5: CIRCULACIONES HORIZONTALES

b. Circulaciones Exteriores:

La circulación externa del edificio prevalece al costado sur, donde también está ubicado el acceso principal, el flujo primario de estudiantes y docentes, proviene de los edificios y ambientes externos que se encuentran segregados al costado sur-oeste del inmueble, y que llegan a conectar a un redondel ubicado al oeste del edificio, este tiene la función de distribuir el tránsito peatonal proveniente de los edificios de ingeniería mecánica, arquitectura, plaza del sol (la dona) y estacionamientos norte; además se genera circulación en todo el perímetro del edificio y estancias exteriores ubicadas al sur y al este.

Existe un eje vertical secundario que lo conforma el cuerpo de escaleras externo al edificio, el cual su actual uso es la salida y entrada de docentes de ambas escuelas a sus respectivas oficinas; asimismo es salida de emergencia en caso de un posible desastre. (ver ilustración 4).



**ILUSTRACION 6: CIRCULACIONES VERTICALES Y CIRCULACIONES EXTERNAS**

2.6.1.2 Iluminación.

a. Iluminación Natural:

Las fachadas principales del edificio están orientadas Norte-sur, por lo que la ventanearía está colocada en esa dirección logrando que la luz solar no se filtre directamente por los huecos de ventana, esto hace que la iluminación natural sea adecuada para los ambientes interiores en su mayoría (ver ilustración 5), no obstante, los pasillos principales de circulación tienen poca filtración de luz solar, esto los vuelve oscuros a toda hora del día y únicamente están sustentados con iluminación artificial.

La mayor incidencia del sol en el edificio es en los costados oriente y poniente, los rayos solares directos golpean estos costados y reducen la filtración a ambas fachadas principales.



**ILUSTRACION 7: ILUMINACION NATURAL DEL EDIFICIO**

b. Iluminación artificial.

Las luminarias que se ubican dentro del edificio son lámparas fluorescentes en cielo falso tipo Armstrong estas mantienen iluminado los pasillos de manera constante. (Ver ilustración 2).

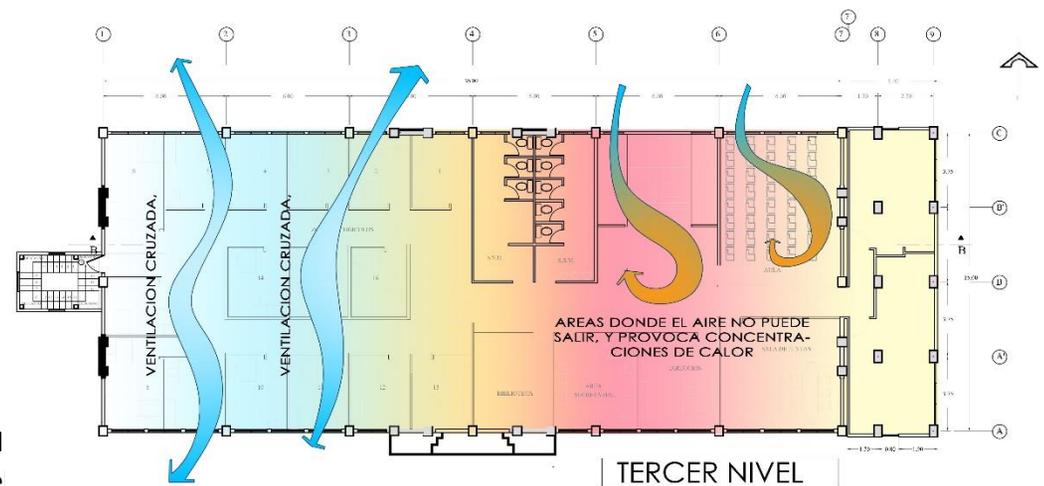


**ILUSTRACION 8:** LOS PASILLOS UNICAMENTE POSEEN ILUMINACION ARTIFICIAL DEBIDO A LA POCA FILTRACION DE LUZ NATURAL

### 2.6.1.3 Ventilación

Los ambientes interiores del edificio poseen ventilación natural gracias a la orientación de la ventanearía. Esta permite únicamente el paso del aire a través de un sentido, ya sea aire proveniente del norte el cual pasa por el edificio y sale con cierta dificultad en la fachada sur, o viceversa de vientos provenientes del sur con salida hacia lado norte, esto lo podemos observar en áreas en donde las particiones son bajas y el aire circula de manera más fluida, no obstante una de

las problemáticas que sufren los usuarios es las altas temperaturas en horas entre las 10.30 am a 3.00 pm, ya que el sol al chocar con las paredes oriente y poniente generan que el aire interno se caliente y este busque salidas hacia arriba del edificio, ambientes cerrados y con concentración de usuarios generan mayor calor dentro del edificio, este aire caliente al no tener un escape se mantiene circulando dentro del edificio, el efecto se puede observar en el área vestibular y algunos ambientes particulares, por lo que el aire acondicionado en la mayor parte de los ambientes internos es indispensable. (Ver ilustración 7)

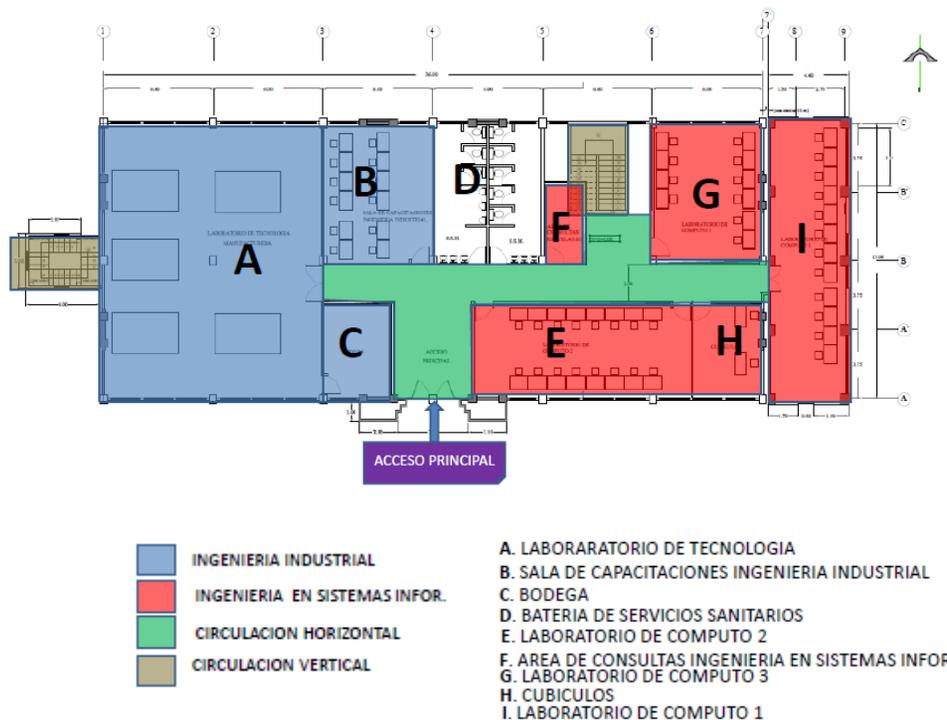


**ILUSTRACION 9:** se observa que en áreas de cubículos de maestros la ventilación entra y sale con menos dificultad que en el área vestibular, este cuadro representa de manera general lo que sucede en el edificio, sin embargo, más adelante se estudiara de manera particular el comportamiento de la ventilación natural por nivel

## 2.6.2 ANÁLISIS FUNCIONAL

### A. Análisis del Primer Nivel

El primer nivel del edificio de la escuela de Ingeniería Industrial, consta de un área de 608 m<sup>2</sup>. Posee un solo acceso y esta ubicada en el sector sur del edificio. En este nivel existen aulas para la impartición de clases tanto de ingeniería Industrial como de ingeniería de Sistemas Informáticos, su respectiva batería de sanitarios y circulaciones, como se describe en la ilustración 1 a continuación



ILUSTRACION 10: Planta arquitectónica Nivel 1

### A.A Circulaciones

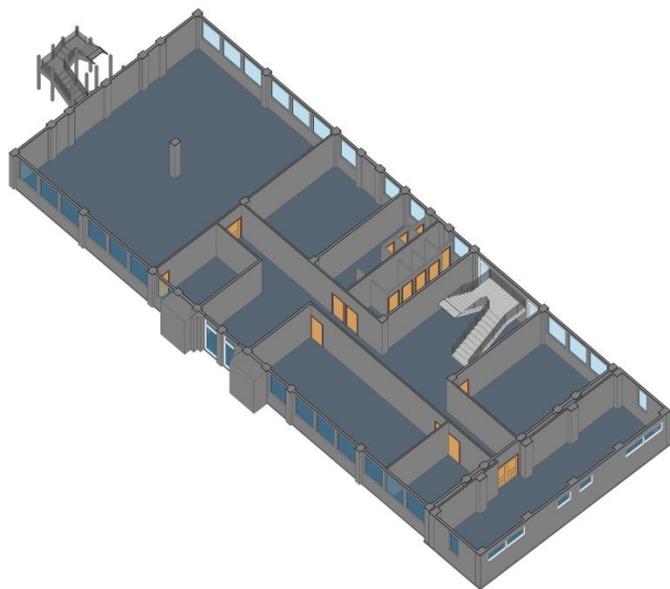
El primer nivel cuenta con un pasillo principal, el cual conecta a todos los espacios de este nivel (ver ilustración 10, color verde), su recorrido es franco y sin obstáculo. En cuanto a las circulaciones verticales, se encuentra un cuerpo de escaleras interno que conecta con el segundo y tercer nivel.

### A.B Ventilación

La ubicación del edificio (norte-sur), la cantidad de ventanas que posee y la disposición de la mayoría de los espacios favorecen a una buena ventilación natural, ya que se aprovechan los vientos norte. El espacio sacrificado dentro del edificio es el pasillo principal o conector, ya que las paredes de los espacios interrumpen la ventilación hacia dicha zona.

### A.C Iluminación

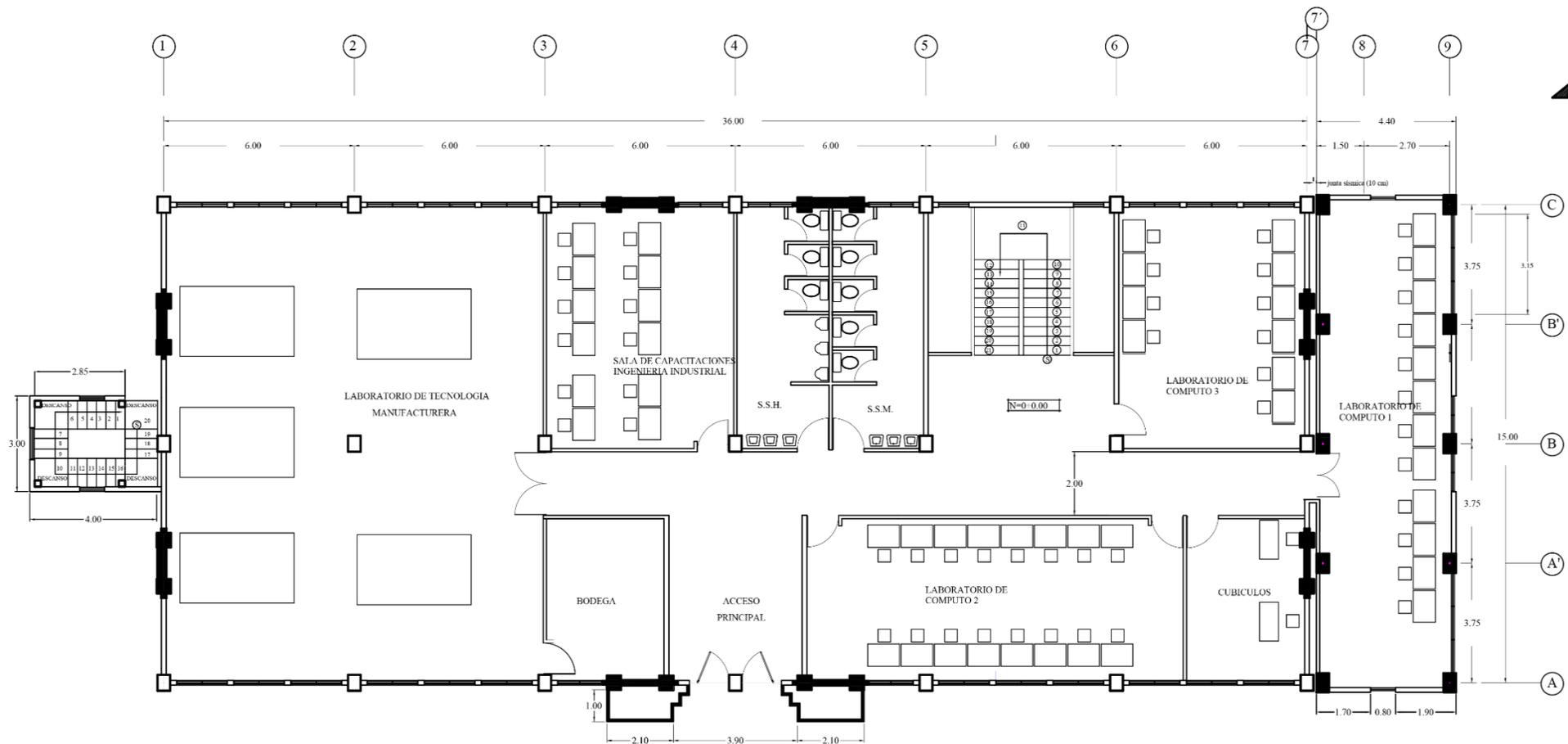
El área de clases posee una perfecta iluminación natural, todo gracias a la gran cantidad de ventanas con las que dispone el edificio, todo espacio posee ventanas, excepto el pasillo principal. El espacio que tiene una menor iluminación por la característica de sus ventanas con repisa alta, y de poca dimensión es el Laboratorio de Computo 1. (ver ilustración 10).



**ILUSTRACION 11:** Isométrico Nivel 1

Nombre de espacio	Cantidad de espacios	Área m2
LABORARATORIO DE TECNOLOGIA	1	180
SALA DE CAPACITACIONES INGENIERIA INDUSTRIAL	1	45
BODEGA	1	20
BATERIA DE SERVICIOS SANITARIOS	1	45
LABORATORIO DE COMPUTO 1	1	45
LABORATORIO DE COMPUTO 2	1	62.4
LABORATORIO DE COMPUTO 3	1	66
AREA DE CONSULTAS INGENIERIA EN SISTEMAS INFOR	1	10,9
AREA DE CUBICULOS	1	25.20
CIRCULACIONES		108.5
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>608</b>

**TABLA 1:** Áreas Nivel 1



ILUSTRACION 12: PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 1. Sin escala

## B. Análisis del Segundo Nivel

El segundo nivel está siendo utilizado por la escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos en su totalidad, consta de un área de 608 m<sup>2</sup>, entre sus áreas se encuentran: cubículos de docentes de Ingeniería en Sistemas y un centro de cómputo para impartir clases de dicha carrera y su respectiva dirección, como se muestra a continuación en la Ilustración 13



ILUSTRACION 13: Planta arquitectónica Nivel 2

## B.A. Circulaciones

Este nivel cuenta con un pasillo central de oriente a poniente, que conecta a todos los espacios, dividido en dos partes por una puerta, el área verde donde toda persona que entre al edificio puede circular, y el área naranja donde solo puede circular el sector docente (ver ilustración 13). En cuanto a circulaciones verticales, cuenta con el cuerpo de escaleras interior y un exterior, el cuerpo de escaleras exterior, que es una ruta de emergencias, actualmente solo es utilizada por el sector docente ya que tiene conexión directa con el área de cubículos.

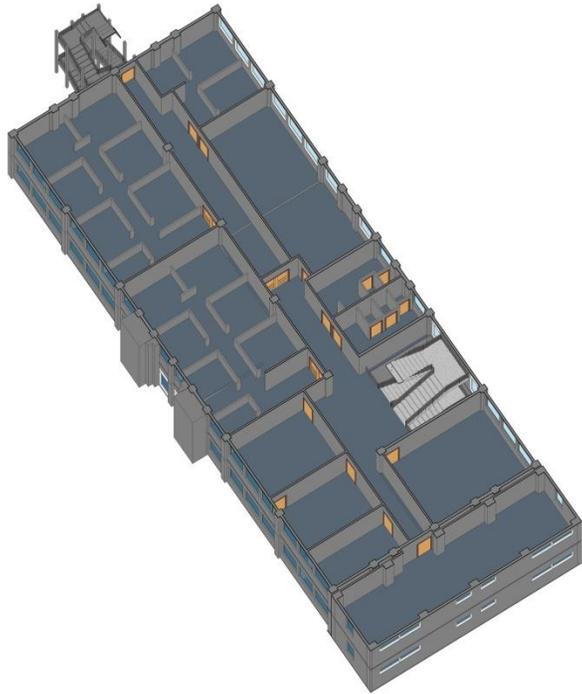
## B.B Ventilación

La ventilación natural al igual que en el nivel 1 es idónea por la ubicación del edificio y sus muchas ventanas orientadas en las fachadas norte y sur, de igual forma el pasillo principal de conexión es el sacrificado ya que posee poca ventilación natural. La mayoría de estos espacios también cuenta con ventilación artificial (aire acondicionado).

## B.C Iluminación

El segundo nivel, cuenta con la cantidad de ventanería necesaria para iluminar naturalmente cada uno de los espacios con los que cuenta, el tramo del pasillo del sector poniente se ve afectado en cuanto a iluminación natural, ya que queda aislado de cualquier ventana, solamente posee iluminación artificial.

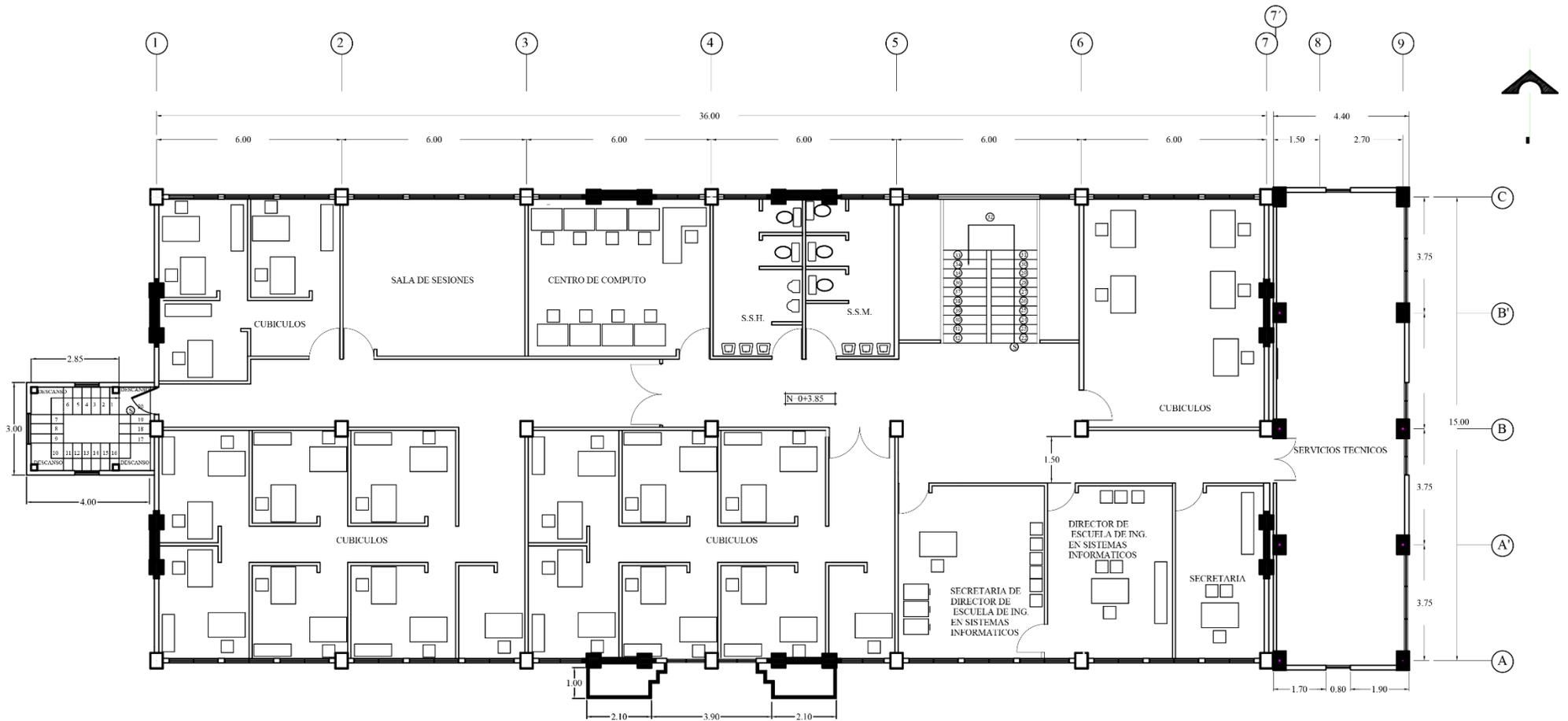
El tramo de pasillo del sector oriente le es favorable los cuerpos de ventanas que están en el sector norte a los laterales del cuerpo de escaleras. (Ver ilustración 14)



**ILUSTRACION 14:** isométrico Nivel 2

Nombre de espacio	Cantidad de espacios	Área m2
AREAS DE CUBICLOS	4	255
SALA DE SESIONES	1	31.2
CENTRO DE COMPUTO	1	31.2
SECRETARIA DE DIRECTOR DE ESCUELA DE ING. EN SISTEMAS INFORMATICOS	1	27.65
DIRECTOR DE ESCUELA DE ING. EN SISTEMAS INFORMATICOS	1	23.6
SECRETARIO DE ESCUELA DE ING. EN SISTEMAS INFORMATICOS	1	17.0
SERVICIOS TECTICOS	1	66.0
BATERIA DE SERVICIOS SANITARIOS	1	31.2
CIRCULACIONES		125,15
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>608</b>

**TABLA 2:** Áreas Nivel 2



ILUSTRACION 15: PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 2. Sin escala

### C. Análisis Tercer Nivel

El tercer nivel del edificio pertenece a la escuela de Ingeniería industrial en su totalidad, tanto del sector docente como administrativo de dicha carrera. El área del tercer nivel es de 608 m<sup>2</sup>, constituido por cubículos, área de clases, un salón de juntas que en ocasiones funge como aula para defensa de trabajo de tesis, un área especial llamada Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento (CEFIE). A continuación, en la ilustración 16, se detallarán cada uno de estos ambientes

### C.A Circulación

En el tercer nivel la circulación se vuelve más reducida a diferencia de los otros niveles, ya que gran parte del edificio está siendo ocupado por cubículos del sector docente, como se puede apreciar en la ilustración 16, el color verde representa la circulación horizontal pública y la amarilla la privada. La circulación vertical está formada por dos cuerpos de escaleras uno externo y otro interno, las escaleras externas solo son usadas por el sector docente al igual que en el nivel dos.

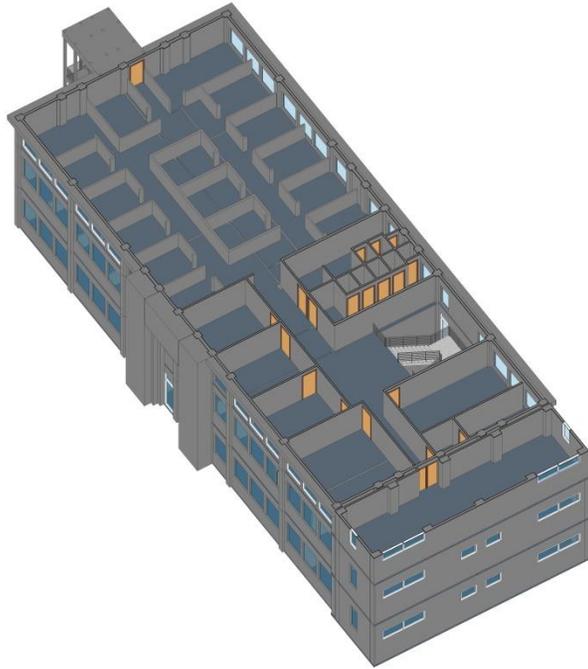
### C.B Ventilación

En este nivel todos los espacios están perfectamente ventilados, la ubicación de cada uno de ellos es idónea, se aprovecha al máximo la generosa cantidad de ventanas que existen en este nivel y todo el edificio en sí. A pesar de ello también hay ambientes que están ventilados por medio de aire acondicionado, por ejemplo: el área del director de escuela de Ingeniería Industrial.

### C.C Iluminación

Casi el cien por ciento de los espacios de este nivel cuenta con una buena iluminación natural, excepto la bodega que se encuentra al centro del nivel, que en la ilustración 16 se muestra con la letra "B", ya que por el elemento volumétrico que resalta en la fachada principal, pierde la opción a ventana que tenía ese espacio, esta área cuenta solo con iluminación artificial.

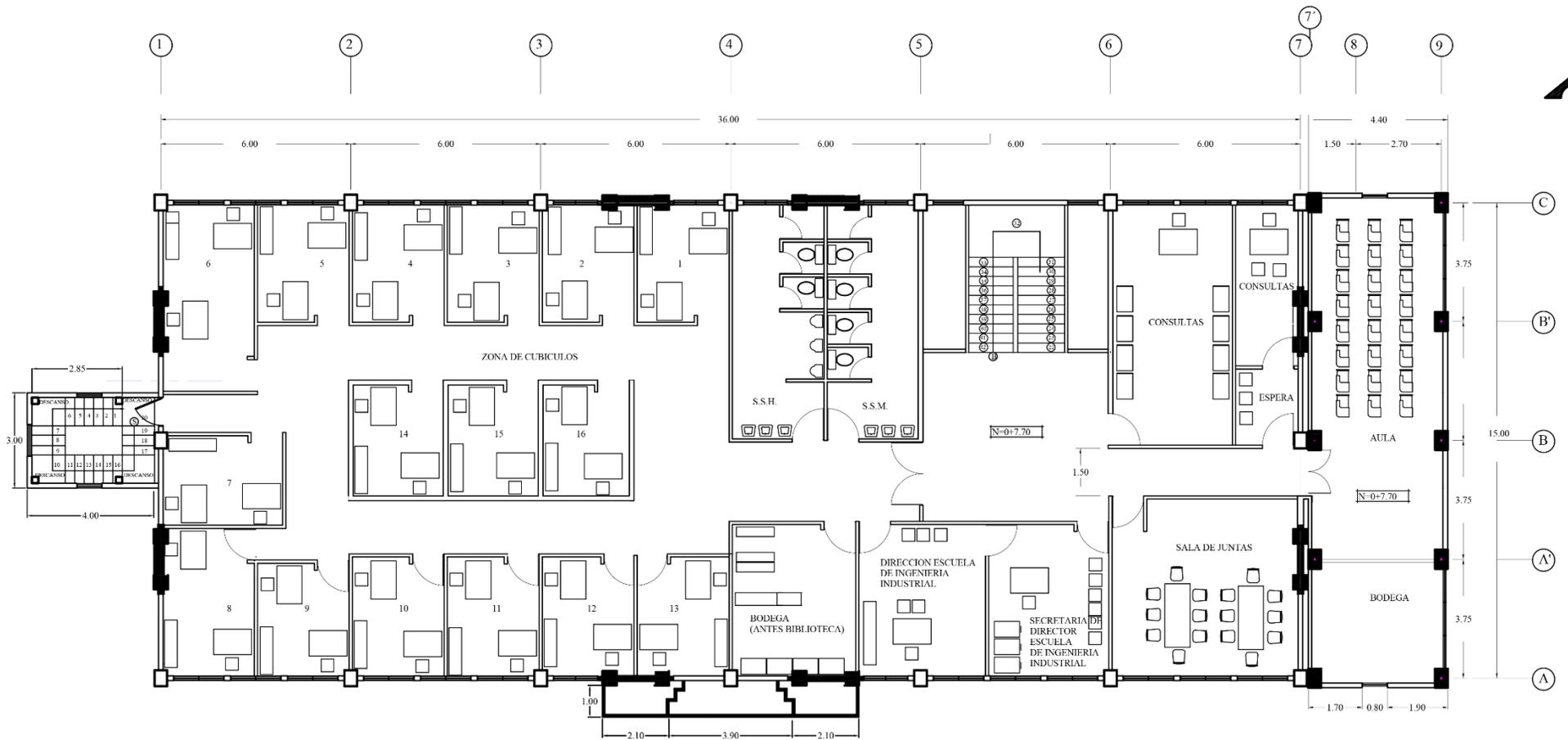




**ILUSTRACION 17:** isométrico Nivel 3

Nombre de espacio	Cantidad de espacios	Área m <sup>2</sup>
AREAS DE CUBICLOS	1	270
BODEGA	2	36.1
BATERIA DE SERVICIOS sANITARIOS	1	45.0
DIRECTOR DE ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL	1	20.1
SECRETARIA DE DIRECTOR DE ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL	1	19.1
SALA DE JUNTAS	1	34.2
CENTRO DE FOMENTO DE LA INNOVACION Y EL EMPREDIMIENTO	1	30.0
AREA DE CONSULTAS	1	15.0
AULA	1	49.5
CIRCULACIONES		89.0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>608</b>

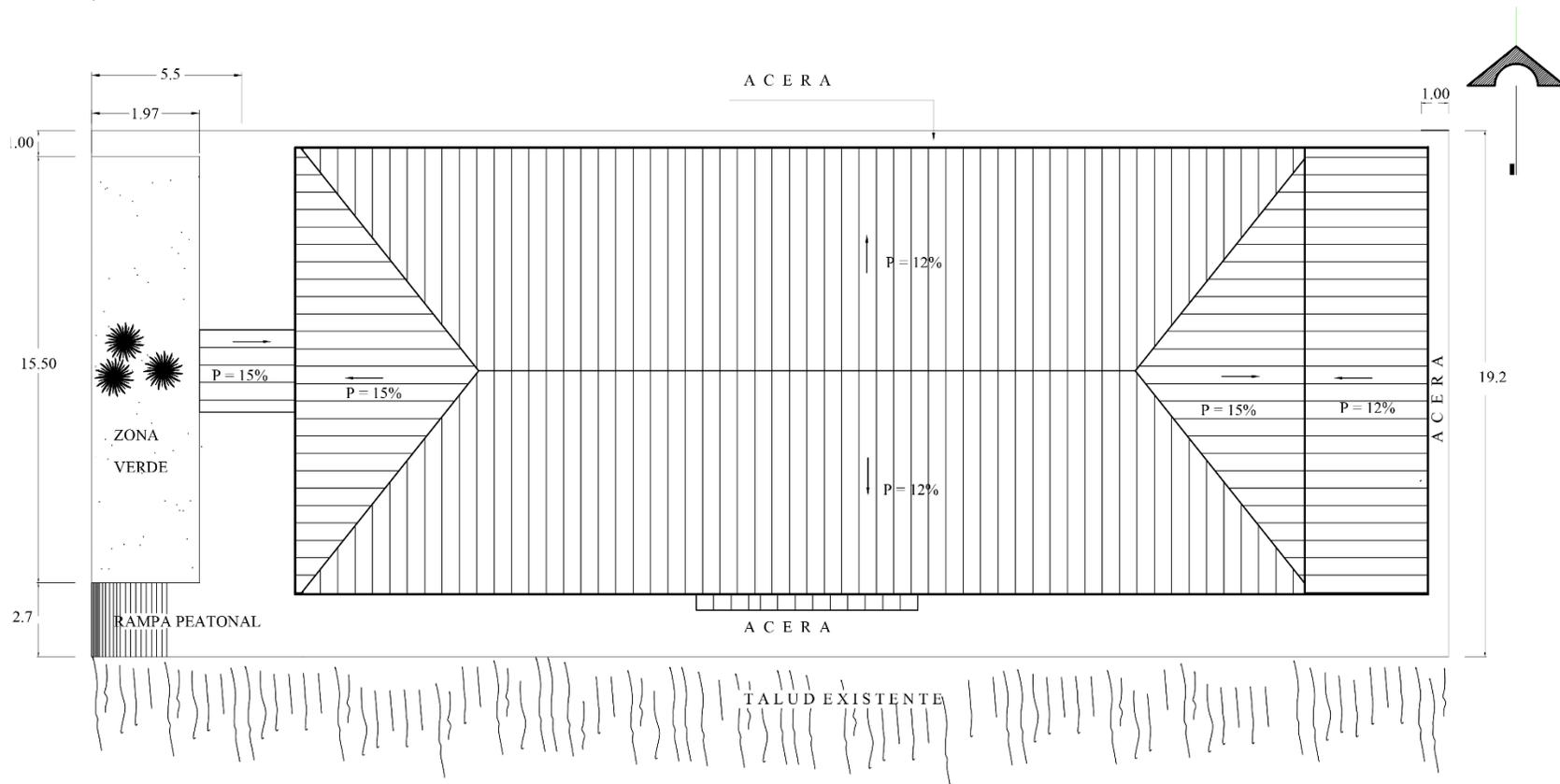
**TABLA 3:** Áreas Nivel 3



**ILUSTRACION 18: PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 3. Sin escala**

#### D. Análisis de Techos

El techo del edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial, está formado por tres cuerpos; uno es el techo que protege el cuerpo de escaleras externas en el sector poniente del edificio, cuenta con una caída del 15%. El segundo cuerpo es el que da protección al cuerpo central del edificio, está compuesto por cuatro caídas con una pendiente de 12% y 15%. y el tercer techo protege la parte oriente del edificio, con un techo que bañan hacia dentro con una sola caída de 15%, como se muestra en la ilustración 19 a continuación.



ILUSTRACION 19: PLANTA DE TECHOS NIVEL 4. Sin escala

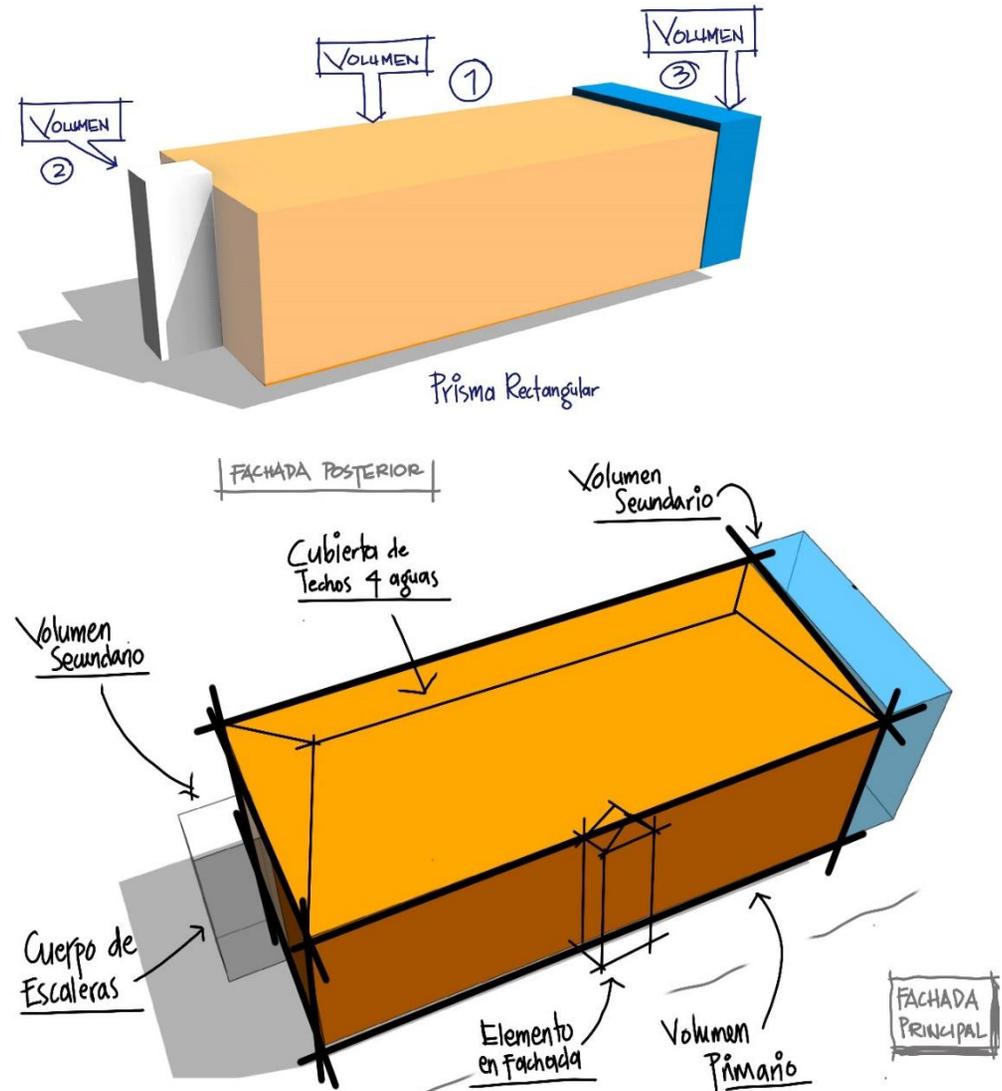
## 2.6.2 ANÁLISIS FORMAL

### A. Análisis volumétrico

El edificio presenta un desarrollo volumétrico básico, compuesto por 3 figuras prismas rectangulares, dos en los extremos y un prisma central en el cual se desenvuelve todo el edificio, generando con ellos 3 elementos independientes, el cuerpo de escaleras externo (volumen 2) está desligado totalmente del edificio, por lo que el desarrollo de espacios únicamente lo conforman los volúmenes 1 y 3, separados únicamente por una junta sísmica; predomina el uso de líneas rectas en todo el edificio tanto a nivel vertical como horizontal, representado solidez y rigidez en todo el elemento si observa como un todo.

De manera independiente cada poliedro nos muestran dos superficies rectangulares iguales y paralelas las cuales conforman las fachadas, de manera que hablando en términos dimensionales la cara norte y sur son iguales entre ellas, y la cara este y oeste también son iguales entre sí, también posee un elemento representativo en la fachada sur el cual indica el acceso principal al edificio creando una anomalía en una de sus fachadas, buscando representar que este es el rostro primario del edificio.

La cubierta a 4 aguas muestra un volumen poco percibirle de los techos ya que las pendientes de cada una de las aguas son mínimas (15%) y la fascia exterior tiene la función principal de esconderlo, haciendo que no sea notable desde el exterior.



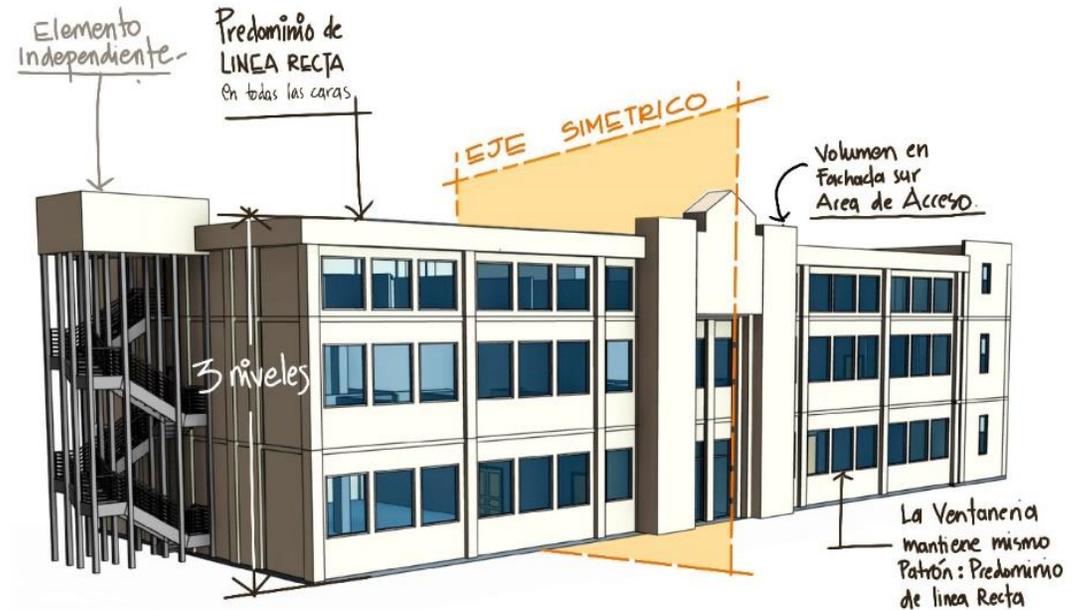
ILUSTRACION 20: detalle de volúmenes geométricos que componen el edificio de la escuela de Ingeniería Industrial y escuela de Sistemas Informáticos de la Universidad de El

## B. Características geométricas y arquitectónicas

Podemos observar también si aislamos los volúmenes 2 y 3 del edificio que existe un eje simétrico principal hablando en términos de forma únicamente (ver ilustración 9), todos los elementos que componen la fachada: ventanearía, puertas o accesos, columnas, vigas o cualquier otro revestimiento respetan este eje, generando que la simetría sea axial únicamente en el sentido vertical, pues en el sentido horizontal no obedece ningún eje simétrico.

El uso de figuras geométricas primarias está presente en todos los elementos que componen todas las fachadas, predomina el sentido horizontal del edificio, la fachada principal y posterior presenta salientes modestos generados por las columnas y vigas, incluso revestimientos los cuales producen un pequeño grado de sombras poco percibirle en la fachada, el volumen de mayor presencia en cuanto a plástica es el elemento ubicado en el acceso principal, en el cual en la parte más alta muestra el uso de líneas diagonales y una ventana en forma de arco originando una desviación en las líneas horizontales y verticales predominantes.

El lenguaje que el edificio expresa representa el movimiento moderno que se dio en El Salvador en la época de los 50, por lo que predomina este tipo de volúmenes geométricos en la mayor parte de edificaciones de la universidad.



ILUSTRACION 21: detalle de elementos exteriores de fachada.

### C. Análisis de fachadas

#### FACHADA SUR.

Es la fachada principal del edificio, debido a su posición respecto a asoleamiento y a la ubicación del acceso principal, en ellas están representados los 3 niveles contenidos del edificio, predominan las formas rectangulares en todos los elementos arquitectónicos y estructurales, amplia ventanearía en toda la fachada, y cierto grado de plasticidad generado por el elemento compositivo del acceso, el cual dibuja un eje simétrico que predomina en la fachada. En los extremos muestra dos volúmenes, que no están acordes a la simetría de la fachada, pero le generan plástica al ser elementos independientes estructuralmente del edificio



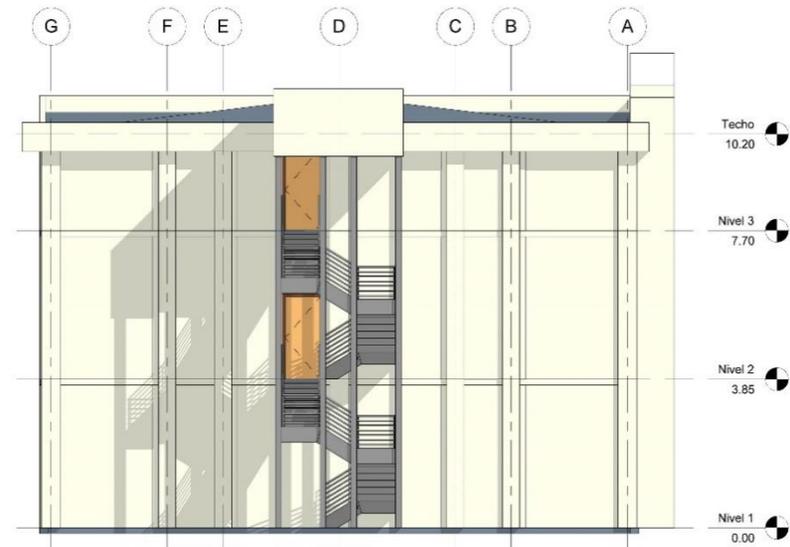
#### FACHADA NORTE.

La ventanearía predomina en esta vista, no obedece completamente al eje de simetría de la fachada sur pues este se ve interrumpido por los cuerpos de ventana de las escaleras internas, predomina el uso de formas rectangulares en todos sus elementos arquitectónicos, la línea horizontal es legible en toda la fachada, al igual que la fachada sur muestra los dos poliedros en los extremos, (volumen 2 y 3 según ilustración 7) los cuales generan plasticidad a la fachada.



### FACHADA PONIENTE.

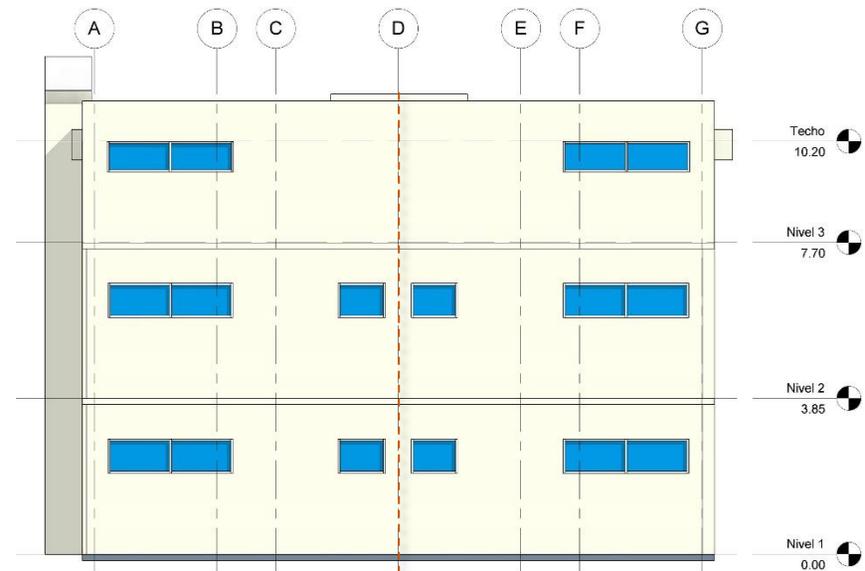
A nivel formal es una de las fachadas que posee menor plástica respecto a elementos arquitectónicos, no obstante, el cuerpo de escaleras externo del cual la estructura es vista, le produce un juego de sombras, esto hace que en horas de la tarde se vuelva interesante para el espectador externo, este frente recibe la mayor cantidad de luz solar durante el día, por lo que el uso de ventanas no respondía a los aspectos funcionales del edificio, por tanto, fueron omitidas en el diseño.



ILUSTRACION 24: FACHADA PONIENTE.

### FACHADA ORIENTE.

Existe un eje simétrico imaginario en la ubicación de los cuerpos de ventana de esta fachada, el cual se percibe a simple vista, mantiene el uso de elementos rectangulares en menor cantidad, la ventanería fue colocada con repisas mayores a 1.50, para captar únicamente la luz natural de la mañana, pues el impacto de solar en esta fachada tiene mucha incidencia térmica en los ambientes internos, no posee ningún elemento de adición o sustracción que genere juego de sombras, por lo que es una fachada plana en su totalidad.



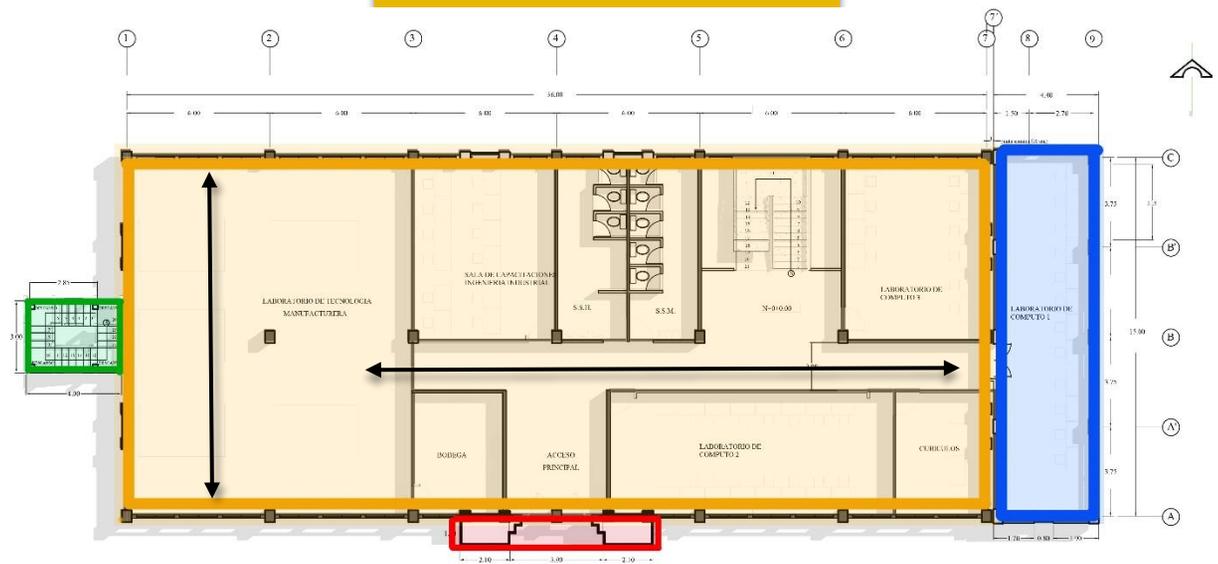
ILUSTRACION 25: FACHADA ORIENTE.

#### D. Análisis de Planta.

##### PLANTA ARQUITECTONICA.

Podemos observar dentro del desarrollo geométrico de la planta que sigue el mismo patrón rectangular que todo el edificio, predominan las líneas rectas horizontales creando formas rectangulares las cuales dan origen a los poliedros. La tendencia que siguen los elementos arquitectónicos es igual, ambientes de formas rectangulares interconectados por un pasillo central y con cuerpo de escaleras al costado norte del edificio, la forma de esta planta compone los 3 niveles dando lugar al volumen total del edificio

Planta arquitectónica rectangular compuesta por otras figuras igualmente rectangulares, predominio de líneas rectas, principalmente horizontales.



ILUSTRACION 26: PLANTA ARQUITECTONICA.

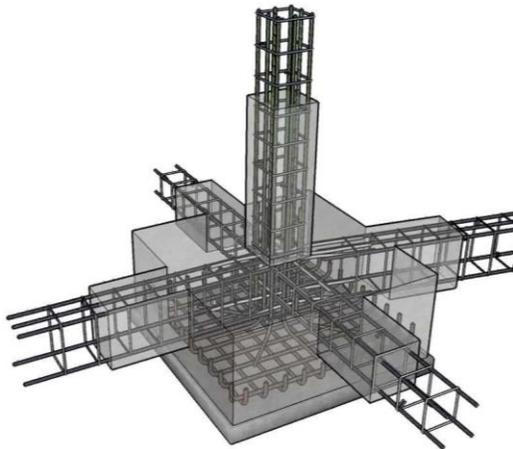
### 2.6.3 ANÁLISIS TECNOLÓGICO

#### A. Análisis Técnico Estructural

Se presenta un análisis de los elementos y tipo de materiales con los que el edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial cuenta, desde el subsuelo hasta la cubierta.

##### a. Fundaciones

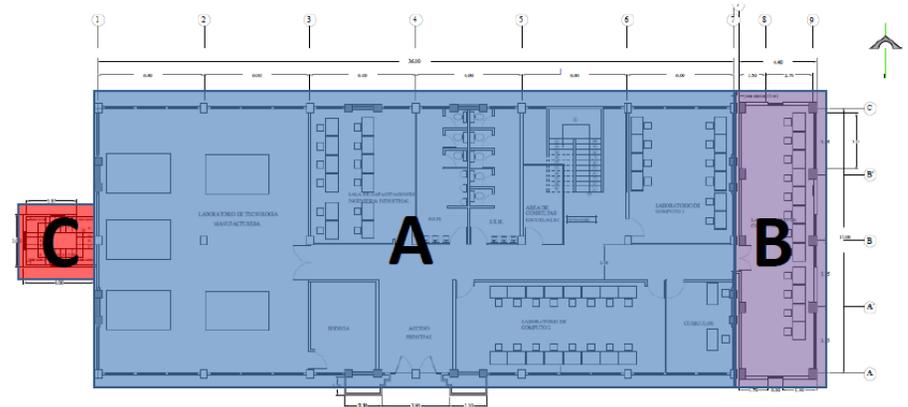
La fundación del edificio está formada por un conjunto de zapatas de concreto reforzado, que son los elementos que reciben el peso de la súper-estructura, entrelazando la configuración del edificio tenemos soleras y tensores de concreto reforzado.



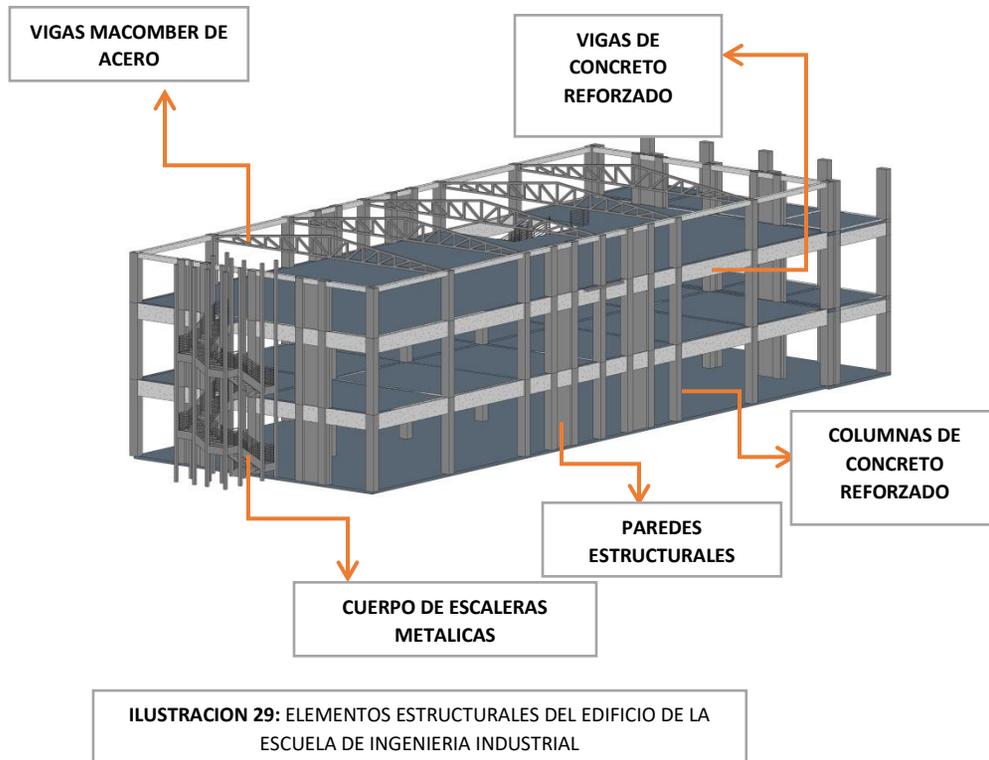
**ILUSTRACION 27:** ZAPATA, SOLERAS DE FUNDACION Y TENSORES DE CONCRETO REFORZADO

##### b. Estructura

El edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial está formado por tres cuerpos, un cuerpo de escales que en la ilustración 28 se ha llamado "C", el tipo de material que lo compone es de columnas de polín "c" encajuelado y soportes en estructura metálica, con huellas de concreto. Los componentes restantes "A y B" que se muestran en la ilustración 28, están separados por una junta de dilatación. Ambas partes, constituidos por marcos de concreto reforzado, compuesto por columnas, vigas primarias, vigas secundarias y paredes estructurales. La estructura de techo pese un conjunto de vigas Macomber de acero que atraviesan transversalmente el edificio, transmitiendo las cargas del techo a las columnas, unidas por un conjunto de polines de acero.



**ILUSTRACION 28:** PARTES EN QUE SE COMPONE EL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



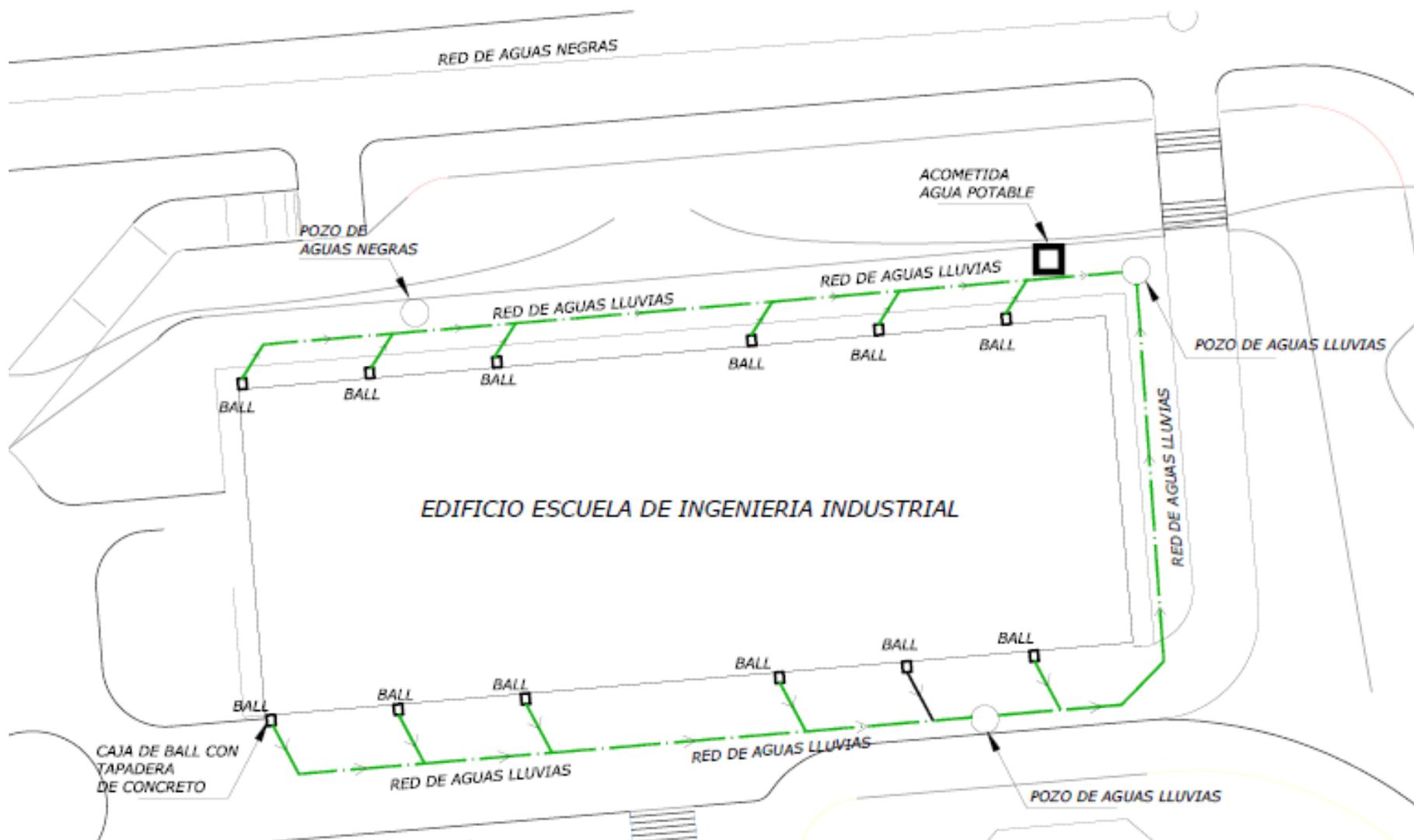
## 2.6.5 ANÁLISIS DE RED HIDRÁULICA

### A. Red de Aguas Lluvias.

El edificio de la escuela de Ingeniería Industrial posee una configuración de cubierta de techos a 4 aguas, con pendientes de aproximadamente 15%, las cuales recogen el agua lluvia y es trasladada por medio de los canales que se encuentran en todo el perímetro del edificio, luego son bajadas a través tubos cuadrados de lámina de 5 cm x 40 cm hasta las cajas tragante ubicadas al pie de cada columna, formando una red de ALL en el suelo de las fachadas y llegando a caja recolectora de ALL de la red de edificios en general.

### B. Red de Agua Negras y Red de Agua Potable.

El edificio cuenta con una batería de sanitarios interna en todos los niveles, esta batería ha sido recientemente renovada por lo que su estado actual mantiene condiciones óptimas para continuar su uso, es alimentada por la red de agua potable y su acometida se ubica en el costado norte del edificio, llegando a un punto de la batería de sanitarios y trasladándose en el sentido vertical, las Aguas Negras por su parte se drenan en todo el edificio bajo la losa de concreto recogiendo todo y trasladándolo hasta un pozo de AN ubicado al norte de edificio, para luego ser evacuadas por la red general de la Universidad.



**ILUSTRACION 30:** PLANO DE RED HIDRAULICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL. Sin Escala

## 2.7 ANÁLISIS DE PROBLEMAS EXISTENTES EN EL EDIFICIO

### 2.7.1 Identificación de Problemas en el edificio

Dentro del proceso de investigación y observación fue necesario identificar y documentar las problemáticas que actualmente presenta el edificio y sus ambientes externos, para lo cual detalla una serie de ellas determinadas en campo y a través de entrevista:

- 1-**El desarrollo que la E.I.I. ha tenido a través de los años requiere de más espacios para áreas académicas, funcionales y apoyo
- 2-** Los ambientes existentes y proyectados deben de estar acompañados de soporte en términos de mantenimiento.
- 3-** Carece de un área física destinada a postgrados y maestrías, el cual ya está funcionando a nivel académico, pero con dificultades de espacio.
- 4-** Los equipos de ventilación mecánica, no funcionan al 100% lo que genera cambios constantes de clases en diferentes aulas y acumulación de calor.
- 5-**La escuela requiere de un área de atención a los estudiantes; un segmento de consulta específica.
- 6-**Existe la necesidad de adecuación del área de bodega-biblioteca, que actualmente se encuentra desordenada
- 7-** El aula de tecnología está condicionada al equipo que posee, y la densidad estudiantil ha ido en aumento, por lo cual se ve en la necesidad de adquirir más equipo y ampliar el espacio que se está usando.
- 8-** No posee un ambiente específico destinado a la presentación de trabajos de graduación, el espacio es compartido con el área de maestrías, por lo que se ven en la necesidad de estar haciendo cambios de mobiliario según uso ya sea con sillas o pupitres.
- 9-** Existen ambientes que son cerrados y con poca filtración de luz y ventilación natural.
- 10-** Con el paso de los años hay un mayor número de densidad poblacional estudiantil proveniente de las escuelas de industrial y sistemas informáticos.
- 11-** Algunas áreas de circulaciones principales son utilizadas para generar ambientes de consulta estudiantil.
- 12-** El edificio no demuestra un carácter enfocado a ingeniería industrial o ingeniería en sistemas informáticos.

**13-** Posee un desgaste físico por inclemencias del tiempo y/o desastres naturales.

**14-** Posee daños al envolvente, mobiliario y equipo del edificio causado por los alumnos.

**15-** Posee una sola entrada y salida para el alumnado al edificio, por lo que provoca riesgos en caso de desastres, falta de rutas de evacuación y señalización de emergencias.

**16-** No cuenta con rampas y accesos adecuados para personas de movilidad reducida.

**17-** Mala ubicación de equipos de ventilación mecánica, estos están situados en todas las fachadas del edificio.

**18-** Las áreas de estacionamientos no definidas en ambientes exteriores

**19-** Existen ambientes propensos a riesgos causados por agentes físicos tales como equipo y maquinaria.

**20-** Falta de bodegas para equipo especial.

**21-** muchos materiales se encuentran en estado de deterioro debido al tiempo de uso y vida útil.

**22-** El cuerpo de escaleras Interno no es 100% funcional, posee un deterioro de su estructura, y un mayor dimensionamiento.

### 2.7.2 Selección de problemas según criterios de Diseño

La siguiente tabla muestra de manera ordenada cada problemática identificada según la tipología de forma, función y tecnología dentro del marco conceptual de diseño, es de tener en cuenta que el edificio muestra una mayor deficiencia en el aspecto funcional pues la escuela esta escasa de ambientes para usos específicos y en buen estado, el deterioro del edificio hablando en termino tecnológicos se presenta como el segundo aspecto de mayor discusión, pues por el tiempo de funcionamiento ha caído en un desgaste tanto a nivel estructural como de su envolvente.

TABLA DE IDENTIFICACION DE PROBLEMAS SEGÚN CRITERIOS DE DISEÑO														
<b>PROBLEMAS DE ASPECTO FUNCIONAL</b>	1	2	3	5	6	7	8	10	11	15	16	19	20	22
<b>PROBLEMAS DE ASPECTO FORMAL</b>	12	15	17	18										
<b>PROBLEMAS DE ASPECTO TECNOLÓGICO</b>	4	13	14	21	22									

**TABLA 4:** IDENTIFICACION DE PROBLEMAS.

Los problemas identificados únicamente corresponden a situaciones expresadas por parte de la Escuela de Ingeniería Industrial y observadas en campo.

---

# **CAPITULO**

DISEÑO

**3**

---

CAPITULO III – DISEÑO

3.1 CUADROS Y MATRICES

3.1.1 CUADRO DE NECESIDADES

CUADRO DE NECESIDADES				
NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO	SUBESPACIO	ZONA
Falta de conocimiento	Enseñar	Laboratorio de Tecnología	Bodega de maquinaria	ACADÉMICA
Falta de conocimiento	Aprender-Enseñar	Aula de Maestrias		
Falta de conocimiento	Aprender-Enseñar	Aula de Postgrados		
Falta de conocimiento	Aprender-Enseñar	Sala de Capacitaciones		
Conocimiento	Investigar	Biblioteca Virtual		
Solucionar problemas	Busqueda de Solucion problemas	Consulta Psicología	Sala de Espera	
Cuidar equipo	Guardar	Bodega de Equipos generales		
Falta de conocimiento	Enseñar	Aulas		
Solventar dudas	Consultar	Area de consultas Ing. Industrial		
Defender-evaluar	Exponer	Sala de sesiones		
Falta de espacio para trabajo docente	Evaluar, Corregir, Programar	Area de cubículos docentes		ADMINISTRATIVA
Archivar documentación	Documentar	Area de documentos		
Falta de control organizacional	Administrar	Administración	Director, secretario, Secretaría	
Innovar	Emprender	Centro de Emprendimiento		
Satisfacer necesidades biológicas	Comer	Cocineta		COMÚN
Satisfacer necesidades biológicas	Satisfacer necesidad	Sanitarios		
Desplazarse	Desplazarse	Pasillos y Vestibulos		MANTENIMIENTO
mantener equipo en buen estado	Reparar	Bodega y Area de Equipos		

### 3.1.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTONICO																		
ZONA	SUBZONA	ESPACIO	SUBESPACIO	USUARIO			MOBILIARIO				ILUM		VENT		Cant. de espacios	Espacio U (m2)	TOTAL	TOTAL
				TIPO		Cant	Descripcion	Cant	DIMENSION		Nat	Art	Nat	Art				
				alu m	Doc-Adm				Largo	Ancho								
ACADEMICA	Aulas	Laboratorio de tecnologia	Bodega	X		36	Mesas, Equipo, Maquinarias, sillas, Estantes	9 mesas. 36 Sillas. 2 Estan	15	15	X	X	X		1	225	225	693.91
		Sala de capacitaciones		X		20	Sillas, Escritorio, Pizarron	20 Sillas. 1 Escr. 1 piz	7.75	7	X	X	X		1	54.25	54.25	
		Aulas		X		36	Pupitres, escritorio, Pizarron	36 pupitres. 1 Escr. 1 piz	7.85	7.5	X	X	X		2	58.875	117.75	
		Area de consultas		X	X	12	Escritorio, sillas	4 escr. 12 Sillas	6.3	6.15	X	X	X		2	38.745	77.49	
		Aula de trabajo de graduacion		X	X	12	Sillas, mesa, Pizarron, equipo audiovisual	12 Sillas, 2 mesa	5.5	6	X	X	X		1	33	33	
	Maestrias y Postgrados	Aula de Postgrados		X	X	16	Sillas, mesas, Pizarron, Equipo audiovisual	16 Sillas. 1 Escr. 1 piz 8 mesas	8.7	6.5	X	X	X		1	56.55	56.55	
		Aula de Maestrias		X	X	16	Sillas, mesas, Pizarron, Equipo audiovisual	16 Sillas. 1 Escr. 1 piz 8 mesas	8.7	6.5	X	X	X		1	56.55	56.55	
	Centro de fomento de la innovacion y el emprendimiento	Centro de fomento de la innovacion y el emprendimiento		X	X	16	Escritorio, sillas, computadoras, e	1 Escr. 16 sillas. 16comp.	5.85	7.2	X	X	X	X	1	42.12	42.12	
		Consulta psicologica	Espera	X	X	12	Escritorio, sillas, computadoras, estantes	1 Escr. 12 sillas. 1 comp.	4	7.8	X	X	X		1	31.2	31.2	

PROGRAMA ARQUITECTONICO																		
ZONA	SUBZONA	ESPACIO	SUBESPACIO	USUARIO			MOBILIARIO				ILUM		VENT		Cant. de espacios	Espacio U (m2)	TOTAL	TOTAL
				TIPO		Cant	Descripcion	Cant	DIMENSION		Nat	Art	Nat	Art				
				alu m	Doc-Adm				Largo	Ancho								
ADMINISTRATIVA	Direccion	Oficina de Director			X	1	Escritorio, sillas, estantes, archivero	2 c/u	5.35	6.4	X	X	X	X	1	34.24	34.24	507.02
		Oficina de secretario			X	1	Escritorio, sillas, estantes, archivero	2 c/u	6.4	4.25	X	X	X	X	1	27.2	27.2	
		secretaria			X	1	Escritorio, sillas, archivero	1 c/u	4.5	3.4	X	X	X	X	1	15.3	15.3	
	Docencia	Área de documentación			X	2	estantes	3 Estan	4	5.3	X	X	X	X	1	21.2	21.2	
		Cubículos docentes			X	22	Escritorio, sillas	22 escrit. 22 sillas	21	10	X	X	X	X	1	210	210	
		Sala de Juntas			X	10	Mesa, Sillas	1 mesa 10 sillas	5.7	6.4	X	X	X	X	1	36.48	36.48	
		Servicios Sanitarios			X	11	Sanitario, mitorios	8 sanit. 3 mig	7.6	5.85	X	X	X		2	44.46	88.92	
		Area de computo			X	10	Mesa, Sillas, computadoras	1 c/u	4	10	X	X	X	X	1	40	40	
		Recepcion		X	X	6	sillas	6 sillas	3.4	5.7	X	X	X	X	2	19.38	19.38	
		Cocineta			X	2	Estante, micondas, refrigerador	1 c/u	2.2	6.5	X	X	X	X	1	14.3	14.3	

PROGRAMA ARQUITECTONICO																		
ZONA	SUBZONA	ESPACIO	SUBESPACIO	USUARIO			MOBILIARIO				ILUM		VENT		Cant. de espacios	Espacio U (m2)	TOTAL	TOTAL
				TIPO		Cant	Descripcion	Cant	DIMENSION		Nat	Art	Nat	Art				
				alu m	Doc-Adm				Largo	Ancho								
COMUN		Vestibulo		x	x	50			6	6	x	x	x		4	36	144	675
		Pasillo principal		x	x				2.1	30	x	x	x		3	63	189	
		Servicios Sanitarios		x		8	Sanitario, Migitorios	6 Sanit. 2 mig	6	6	x	x	x		2	36	72	
		Escaleras		x	x				7.5	6	x	x	x		6	45	270	
MANTENIN		Bodega			x	3	Estantes	8	9	8	x	x	x		1	72	72	72

### 3.1.3 DIAGRAMAS DE RELACIÓN

En esta numeral se dará a conocer la relación que tendrá cada uno de los espacios entre sí, con el fin de generar la mejor funcionalidad. En los diagramas siguientes se calificará con número uno (1) las áreas que tienen una relación directa, con el número dos (2) las áreas con relación indirecta, y con el número tres (3) las áreas con relación nula.

#### ZONA: ACADEMICA

SUB-ZONA: AULAS	
1	LABORATORIO DE TECNOLOGIA
2	BODEGA DE LAB. DE TEC.
3	SALAL DE CAPACITACIONES
4	AULAS
5	AREA DE CONSULTAS
6	AULA TRABAJO DE GRADUACION

SUB-ZONA: MAESTRIAS Y POSTGRADOS	
1	SALA DE SESIONES
2	AULA DE POSTGRADOS
3	AULA DE MAESTRIAS

SUB-ZONA: CENTRO DE FOMENTO DE LA INNOVACION Y EL EMPRENDI MIENTO	
1	CENTRO DE FOMENTO DE LA INNOVACION Y EL EMPRENDI MIENTO
2	CONSULTA PSICOLÓGICA

- 1- RELACION DIRECTA
- 2- RELACION INDIRECTA
- 3- RELACION NULA

**ZONA: ADMINISTRATIVA**

SUB-ZONA: DOCENCIA	
1	AREA DE DOCUMENTACION
2	CUBICULOS DE DOCENTES
3	SALA DE JUNTAS
4	SERVICIOS SANITARIOS
5	AREA DE COMPUTO
6	RECEPCION
7	COCINETA

SUB-ZONA: DIRECCION	
1	OFICINA DE DIRECTOR
2	OFICINA SECRETARIO
3	SECRETARIA

**ZONA: MANTENIMIENTO**

SUB-ZONA: -	
1	BODEGA

- 1- RELACION DIRECTA
- 2- RELACION INDIRECTA
- 3- RELACION NULA

- 1- RELACION DIRECTA
- 2- RELACION INDIRECTA
- 3- RELACION NULA

**ZONA: COMUN**

SUB-ZONA: -	
1	VESTIBULO
2	PASILLO PRINCIPAL
3	SERVICIOS SANITARIOS
4	ESCALERAS

- 1- RELACION DIRECTA
- 2- RELACION INDIRECTA
- 3- RELACION NULA

### 3.2 ANALISIS ANTOPOMETRICOS

#### a. Calculo de Áreas.

A través de este análisis se busca garantizar el grado de comodidad y confort de los usuarios en cada uno de los espacios, considerando con esto, mobiliario, cantidad de usuarios, circulaciones, accesos y todos los parámetros que tiene influencia en el desarrollo de las actividades dentro de un ambiente.

Para esto existen estándares que establecen dimensionamientos mínimos que se deben respetar, estas tomas de datos están fundamentada en los modelos de la “enciclopedia Habitacional” con la cual se realizaron los ejercicios de diseño de a los ambientes.

En cuanto a Área se debe considerar:

- Área de persona por m2 (promedio de “x” persona según cada espacio)
- Área de mobiliario
- Área de Circulaciones.

Con base esto se realiza el siguiente ejercicio para establecer el área de un espacio.

#### Área de cubículos.

- Área de personas:
  1. Una persona vista en planta se considera un área de  $0.60 \times 0.60 = 0.36 \text{ m}^2$
  2. Esta área se debe multiplicar por la cantidad de personas promedio que usaran el ambiente en el

caso de un cubículo hablamos de 1 persona, por tanto:

$$0.36 \text{ m}^2 \times 1 \text{ p} = 0.36 \text{ m}^2$$

- Área de mobiliario:
  1. Se estable las medidas estándar del mobiliario a usar en el ambiente:

Escritorio	= 0.75m <sup>2</sup>
Silla	= 0.36m <sup>2</sup>
Librera	=0.27m <sup>2</sup>
Mueble PC	=0.40m <sup>2</sup>
Archivero	=0.24m <sup>2</sup>
Total	=2.02m <sup>2</sup>
- Área de circulación:

Esta área representa el 25% del total de área de personas y área de mobiliario, por tanto

$$0.36 \text{ m}^2 (\text{área de personas}) + 2.02 \text{ m}^2 (\text{área de mobiliario}) = 2.40 \text{ m}^2$$

Entonces  $2.40 \text{ m}^2 \times 0.25$  (25% de circulación) = **3.00 m<sup>2</sup>**

**Por tanto, el área mínima de desarrollo de un cubículo es de 3.00 m<sup>2</sup>**

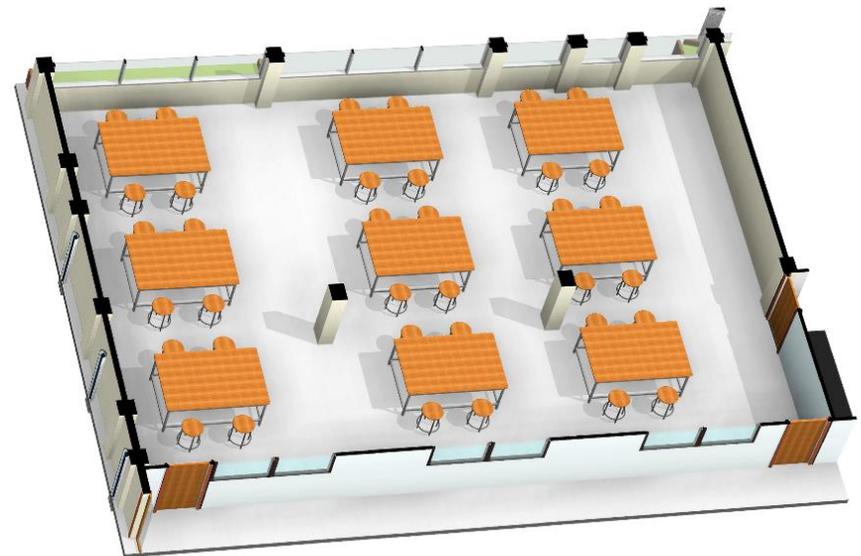
Este análisis sirvió de referencia para establecer los espacios mínimos a utilizar en el diseño y readecuación de ambientes del Edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial

## ESPACIO

Laboratorio de Tecnología

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por alumno= 1.25 m<sup>2</sup> (tomando en cuenta el desarrollo de las actividades.)
- Capacidad máxima Recomendable = 36 alumnos
- Se consideran condiciones de uso de equipos para elaboración de piezas Mecánicas.
- Se consideran 9 mesas grandes para soporte de equipo dimensiones= 2.60x1.70
- Se consideran 36 bancas estándar de 0.50 m de diámetro
- Se considera un pizarrón de 1.20 x 2.45
- Cielo falso está ubicado a 2.60 m de nivel de piso terminado,
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando pasillos mayores a 1.20, por el uso de equipo y traslado de piezas



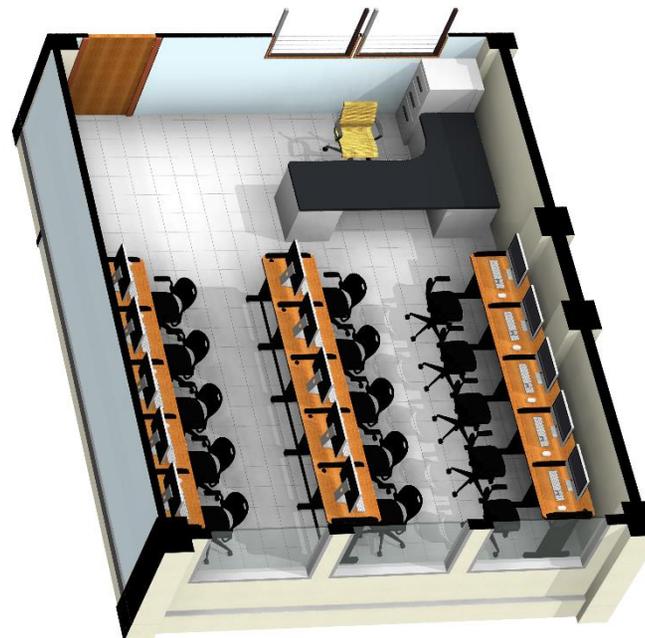
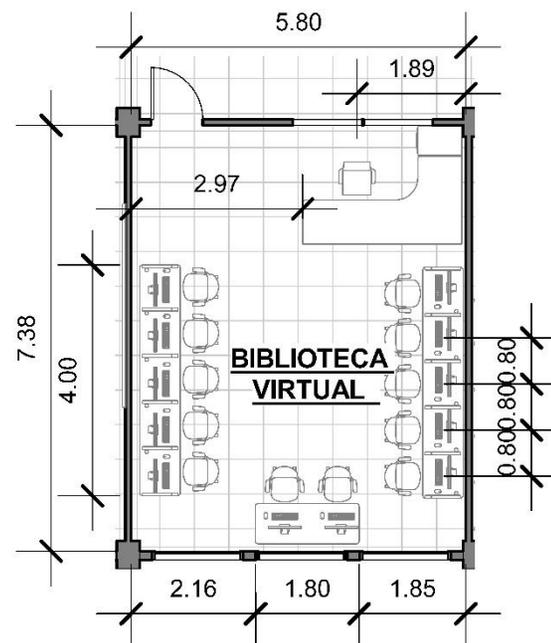
ILUSTRACION 31: Esquema Volumétrico de Lab. de Tecnología

## ESPACIO

### Biblioteca Virtual

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por alumno= 0.36 m<sup>2</sup>
- Capacidad máxima Recomendable = 13 alumnos
- Se consideran condiciones de uso de equipos eléctricos, computadoras, tabletas etc.
- Se consideran 2 mesas grandes para colocación equipo de equipo dimensiones= 0.70x4.00 y 1 mesa pequeña para el mismo uso de 1.80x0.70 m
- Se consideran 12 sillas de Oficina estándar de 0.60 m y una silla de Escritorio para el encargado de 0.60x0.60 m
- Cielo falso está ubicado a 2.60 m de nivel de piso terminado,
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones a 2.90, por el uso de equipo y la frecuencia de usuarios



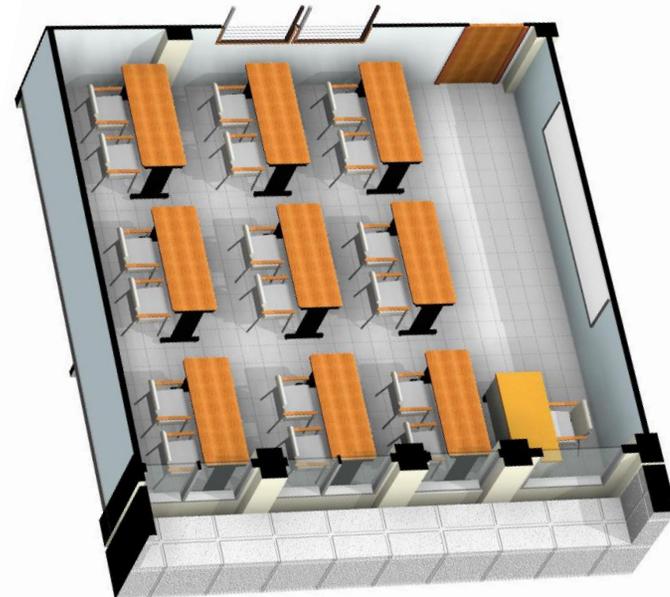
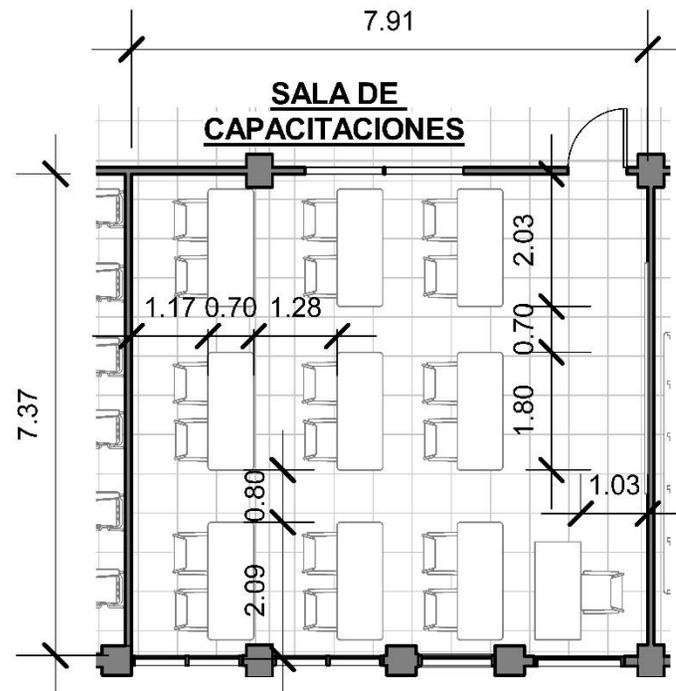
ILUSTRACION 32: Esquema Volumétrico de Biblioteca Virtual

## ESPACIO

Sala de Capacitaciones

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por alumno= 0.36 m<sup>2</sup>
- Capacidad máxima Recomendable = 19 alumnos
- Se consideran condiciones de uso de equipos eléctricos, laptops, tabletas etc.
- Se consideran 9 mesas standard para colocación equipo de equipo Dimensiones = 0.70x1.80 y 1 escritorio pequeño para uso del docente 1.80x0.70
- Se consideran 18 sillas estándar de 0.60x0.60m y una silla de Escritorio para el docente de 0.60x0.60 m
- Cielo falso está ubicado a 2.60 m de nivel de piso terminado.
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones de pasillos 0.70 por la frecuencia de usuarios



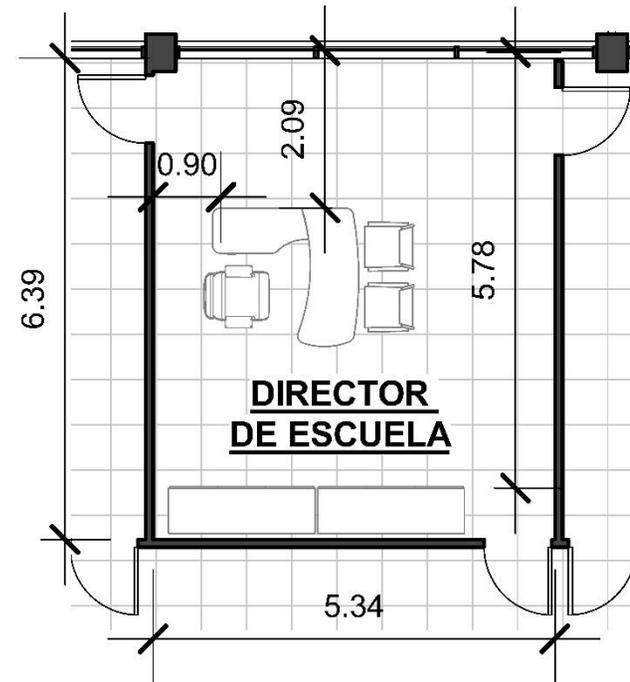
**ILUSTRACION 33:** Esquema Volumétrico de Sala de Capacitaciones

## ESPACIO

Director de Escuela

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por usuario= 0.36 m<sup>2</sup>
- Capacidad del espacio = 1 persona
- Se consideran mobiliario.
- Se consideran 2 archiveros de piso a cielo Dimensiones = 0.70x0.95 y 1 escritorio grande para uso del director 1.95x1.85
- Se consideran 1 silla escritorio para el director 0.75x0.75m y una silla de Escritorio para el docente de 0.60x0.60 m
- Cielo falso está ubicado a 2.40 m de nivel de piso terminado.
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones en todo el ambiente.



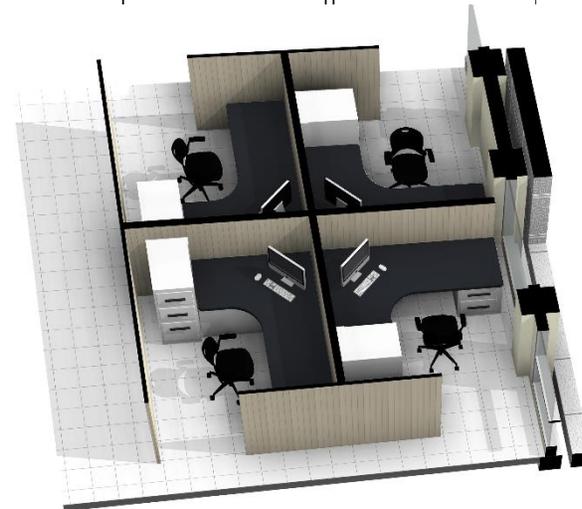
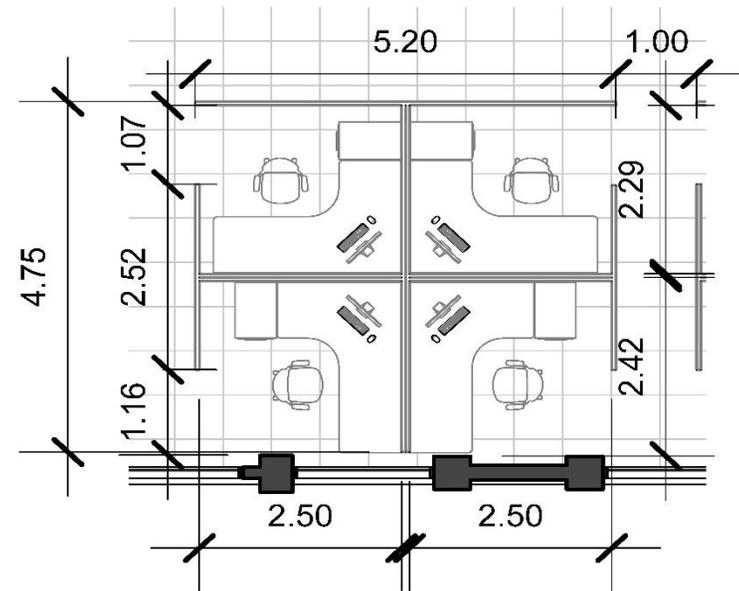
ILUSTRACION 34: Esquema Volumétrico de Director de Escuela

## ESPACIO

Cubículo de Docente

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por usuario= 0.36 m<sup>2</sup>
- Capacidad del espacio = 4 personas
- Se consideran mobiliario para 4 usuarios
- Se consideran 2 archiveros de piso a cielo Dimensiones = 0.70x0.95 y 1 escritorio grande para uso del director 1.95x1.85
- Se consideran 4 sillas escritorio para los docentes 0.60x0.60m
- Cielo falso está ubicado a 2.40 m de nivel de piso terminado.
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones en todo el ambiente.



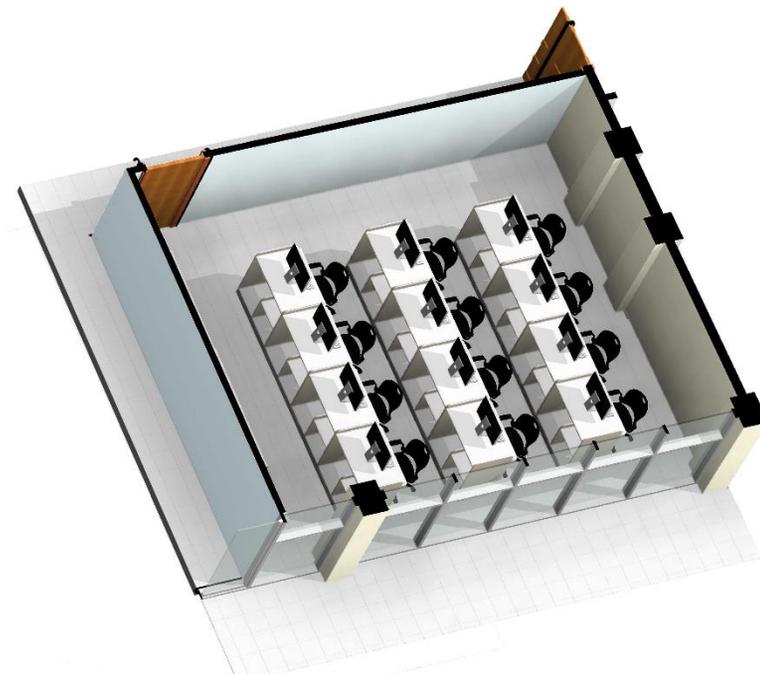
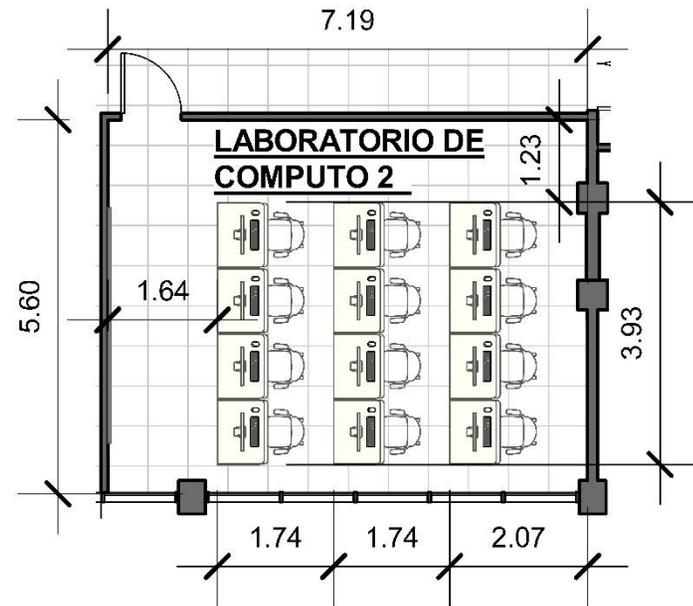
ILUSTRACION 35: Esquema Volumétrico de cubículos Docentes

## ESPACIO

### Laboratorio de Computo

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por alumno= 0.36 m<sup>2</sup>
- Capacidad máxima Recomendable = 13 alumnos
- Se consideran condiciones de uso de equipos electrónico, PC o laptops
- Se consideran 12 mesas standard para colocación equipo de equipo Dimensiones = 0.70x0.80
- Se consideran 11 sillas estándar de 0.60x0.60m
- Se considera un pizarrón de 1.20 x 2.45
- Cielo falso está ubicado a 2.60 m de nivel de piso terminado.
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones de pasillos 1.00 por la frecuencia de usuarios



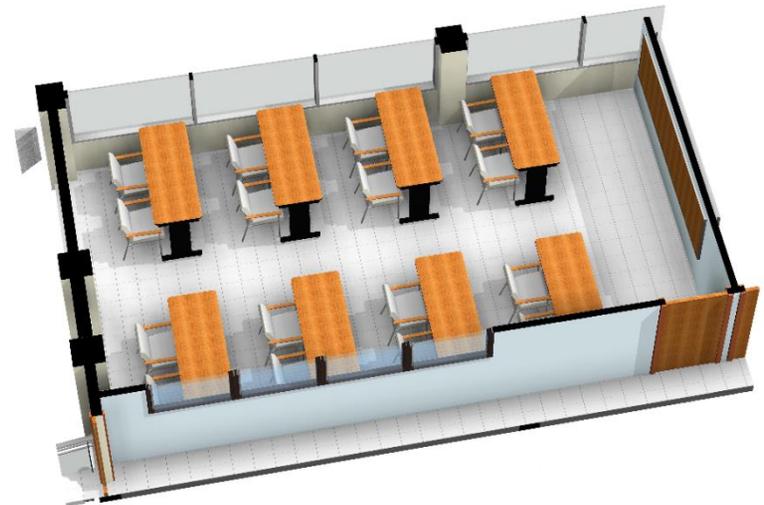
ILUSTRACION 36: Esquema Volumétrico de Laboratorios de Computo

## ESPACIO

Aula de Maestrías

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

- Área mínima por alumno= 0.36 m<sup>2</sup>
- Capacidad máxima Recomendable = 16 alumnos
- Se consideran condiciones de uso de equipos electrónico laptops o Tabletas
- Se consideran 8 mesas para colocación equipo de equipo  
Dimensiones = 0.70x1.80
- Se consideran 16 sillas estándar de 0.60x0.60m
- Se considera un pizarrón de 1.20 x 2.45
- Cielo falso está ubicado a 2.60 m de nivel de piso terminado.
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones de pasillos 0.70 por la frecuencia de usuarios



ILUSTRACION 37: Esquema Volumétrico de Aula de Maestrías

### 3.3 ZONIFICACIÓN

La organización del edificio parte de la zonificación de espacios según las zonas, para este caso contamos con 5 zonas principales:

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
	ZONA ACADEMICA
	ZONA ADMINISTRATIVA
	ZONA COMUN
	ZONA DE MANTENIMIENTO
	ZONA DE LABORATORIOS INGENIERIA EN SISTEMAS

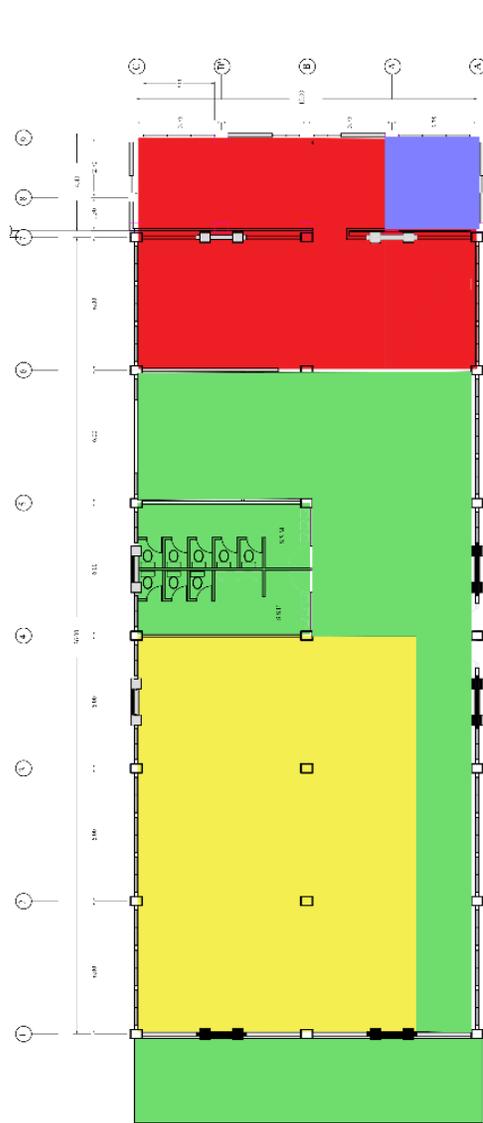
**TABLA 5:** Cuadro de simbologías

Las zonas académica y administrativa poseen mayor área de desenvolvimiento en el edificio por que estarán distribuidas en todos los niveles. Para el desarrollo de este apartado se generar propuestas de zonificación:

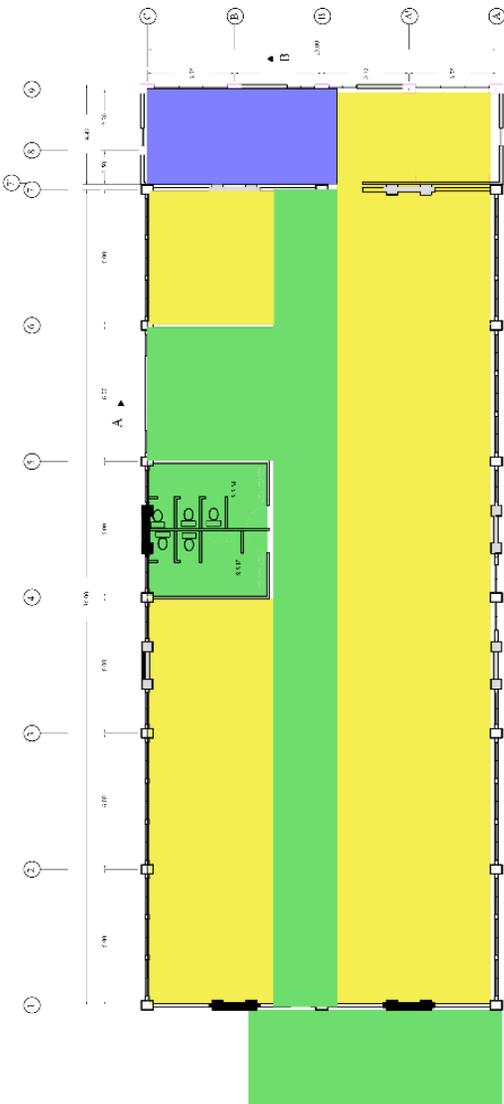
#### A. Propuesta de Zonificación.

Esta Zonificación propone mantener la zona administrativa, en el tercer nivel, la zona académica estará principalmente en el nivel 2 las circulaciones se amplían únicamente colocando el laboratorio de tecnología en el nivel uno, debido al uso de equipos y materiales que ahí se usan, se ampliarán las áreas vestibulares.

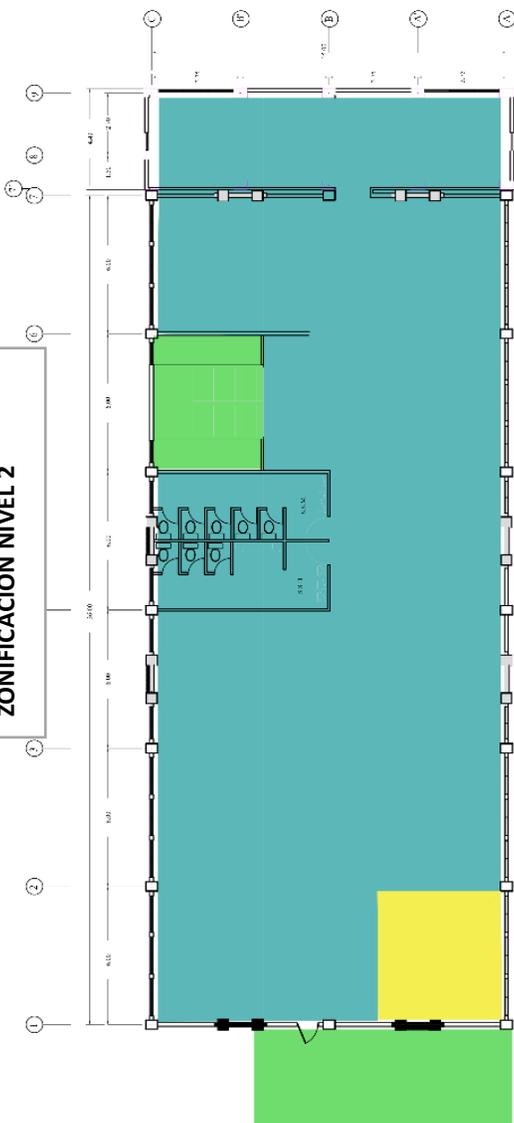
El cuerpo de escaleras existente cambiará su uso y pasará a un uso secundarios de escaleras de emergencia, los laboratorios de ingeniería en sistemas informáticos se colocaran al costado este del edificio, lo cual mantendrá la zona perteneciente a la escuela de ingeniería industrial aislada de las actividades pertenecientes a la escuela de ingeniería en sistema, no se modificara la betería de sanitarios, los pasillos se mantendrán céntricos y conducirán a áreas vestibulares para evitar riesgos en momentos de accidentes naturales, mejorando con ello las circulaciones horizontales y verticales del edificio.



ZONIFICACION NIVEL 1



ZONIFICACION NIVEL 2



ZONIFICACION NIVEL 3

ILUSTRACION 38: Esquemas de zonificación, propuesta 1

### 3.3.1 EVALUACION DE PROPUESTA DE ZONIFICACION.

De acuerdo al desarrollo de las propuestas de zonificación se realiza una evaluación de los aspectos que influirán en cada una de las ubicaciones de los ambientes según las zonas, estos pueden ser: Organización espacial, circulaciones principales y secundarias, iluminación, ventilación, accesibilidad a los ambientes, privacidad, compatibilidad de usos respecto a los ambientes contenidos del edificio.

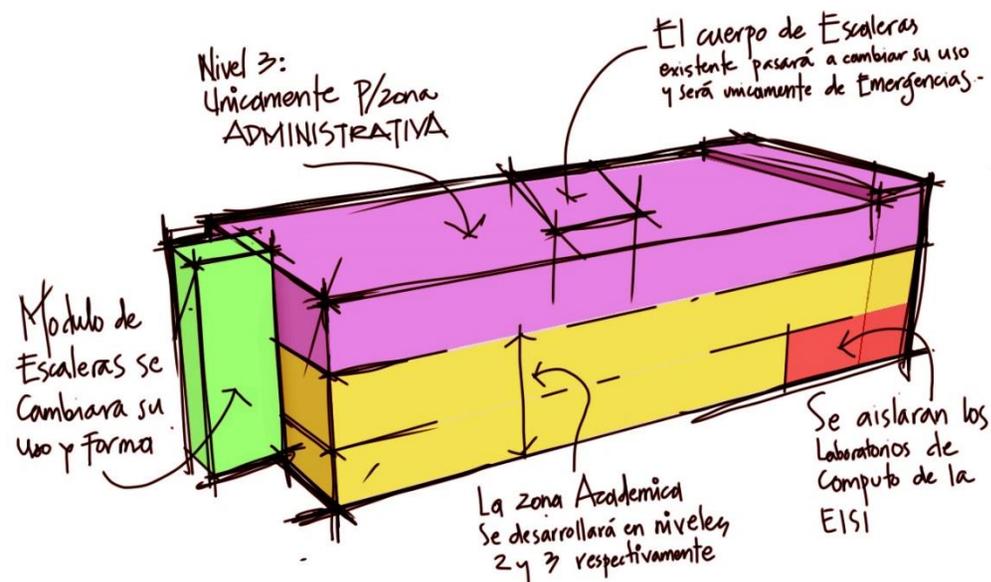
Con base a esto, se evalúa con base a un porcentaje del 0% al 100% el cual estará variando según las modificaciones hechas a la propuesta de zonificación inicial, buscando que la propuesta definitiva cumpla con la mayor calidad de criterios, para el momento de desarrollar el diseño.

Todos los cambios elaborados han generado mejoras para garantizar el mejor funcionamiento del edificio según la zona en la que esta propuesto; esta matriz define lo siguiente.

Esta matriz se realizó con base evaluaciones de criterios con 3 evaluaciones, en 3 periodos distintos desde la propuesta inicial hasta la propuesta final definitiva

MATRIZ DE EVALUACION DE ZONIFICACION			
CRITERIO	E-1	E-2	E-3
Organización	25%	40%	90%
Circulación	30%	30%	80%
Iluminación	50%	60%	90%
Ventilación	50%	60%	90%
Accesibilidad	15%	25%	80%
Privacidad	40%	25%	80%
Compatibilidad de espacios	25%	70%	75%
<b>TOTAL</b>	<b>39%</b>	<b>52%</b>	<b>98%</b>

TABLA 6: Evaluación de zonificación



ILUSTRACION 39: Zonificación Volumétrica Final

Como se puede observar la tercera evaluación es la que cumple de manera más clara los criterios de diseño expuestos, esta fue progresando con una diferencia del 59% más de la propuesta inicial. Esta propuesta nos muestra los siguientes resultados:

- La zona académica se ubicará en los niveles 1 y 2, el nivel 3 será únicamente para la zona administrativa,
- Se buscará cambiar los usos a los cuerpos de escaleras actuales y se mejorarán en cuanto a forma y función.
- Se aislará los sistemas de cómputo de la Escuela de Ingeniería Industrial,

La propuesta puede estar sujeta a posibles cambios en el proceso de diseño Final.

### 3.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.

La conceptualización consiste en la elección de la idea guía que acompañará a todo el proyecto en la etapa de diseño, esta se evidenciará en los aspectos formales, funcionales y tecnológicos del resultado de diseño, asegurando con ello el carácter del edificio.

El proyecto está dentro de un plan de modernización de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

El diseño en cuanto al aspecto funcional del edificio de la Escuela de Ingeniería Industria, estará basado en una redistribución de los espacios internos, determinando que será casi en su totalidad, de uso para la escuela de Ingeniería Industrial, ya que el edificio actualmente se encuentra compartido con la escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos. La escuela de ingeniería en Sistemas Informáticos será reubicada en el edificio para docentes de la Facultad de Ingeniería Y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, un proyecto que es parte de la reestructuración física que se pretende llevar a cabo para dicha facultad.

El aspecto formal, se realizará dando un nuevo rostro al edificio, por medio de una nueva envolvente, para generar carácter y modernidad al inmueble.

Este edificio estará dotado de un diseño amigable con el ambiente y autosustentable, por medio de tecnologías como: El aprovechamiento de la energía solar, captación de aguas lluvias y sistemas de enfriamiento en fachadas para reducir transmisibilidades de calor al edificio, a si también la mayor reducción de consumo de energía eléctrica por medio de tecnología led y sistemas de domos prismáticos que captan luz solar y así iluminar naturalmente los ambientes, con una distribución uniforme de la luz, reduciendo la

incidencia solar perpendicularmente los espacios, este sistema es más eficiente que las láminas traslucidas tradicionales.

Este proyecto esta únicamente enfocado en el edificio de Ingeniería Industrial y su entorno más inmediato.

Es de tener en cuenta que dentro del plan de modernización de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad contempla también el diseño de una plaza elevada, la cual será tomada en cuenta ya que es el ambiente conector entre el Edificio de Industrial, el Edificio de Docentes, y la escuela de Arquitectura.

#### 3.2.2 Criterios de diseño

Los criterios de diseño serán utilizados como guías o parámetros, para solucionar las problemáticas anteriormente presentadas, en la Tabla 5 se muestran para este proyecto enunciados según forma, función y tecnología

**TABLA 7: CRITERIOS DE DISEÑO**

A. CRITERIOS FUNCIONALES	B. CRITERIOS FORMALES	C. CRITERIOS TECNOLOGICOS
Todos los espacios deben de tener una buena ventilación e iluminación natural, y así generar ahorro energético.	el diseño esta basado en una planta rectangular existente. se usara elementos de envolventes curvilíneos, generando volumetrías orgánicas.	Se utilizaran materiales de mayor estándares de calidad y bajo norma, para la seguridad de todas las personas que hagan uso de las instalaciones, y que reduzcan el impacto ambiental.
El proyecto debe de ser inclusivo para que toda la comunidad estudiantil y administrativa sin importar sus limitaciones de movilidad pueda hacer uso de ellas.	Se buscara que el carácter del edificio represente su uso y a quienes va dirigido el proyecto, por medio de elementos que representen a dicha carrera. Uso de engranes, formas curvilíneas que representen diversidad de la ingeniería industrial en todos aspectos.	Para la iluminación artificial tanto dentro como fuera de el edificio la tecnología de luminarias LED, para reducir el gasto energético del edificio.
El edificio contara con dos accesos, esto para facilitar la evacuación en casos de emergencia	Se buscara la integración del edificio al entorno proyectado de la modernización en la universidad.	la cantidad de luxes deberá ir acorde con la normativa que lo rige, para generar ambientes idóneos de acuerdo al uso.
Para los niveles 2 y 3 se deberá contar con cuerpo de escaleras de emergencia, con fácil acceso para todas las personas que hagan uso de dichos niveles	Se buscara la proporción y la escala en cuanto a los elementos que se utilizaran en la envolvente del edificio.	Se utilizaran material de y vidrio en fachadas,
Los Espacios se adecuaran según estándares antropométricos, para contar con el mejor aprovechamiento espacial para los usuarios.	La gama de colores a utilizar en fachada del edificio estará acorde a el concepto de ingeniería industrial. Que serán: gris, cobre, azul en tonos metálicos.	Se implementara un sistema de enfriamiento natural a través de la estructura de fachadas, con eso se lograra reducir el transmisibilidad de calor de los materiales hacia el interior del edificio
Las áreas de estudio se adecuaran según norma, para contar con el mejor aprovechamiento audio visual de los estudiantes		La estructura de techo se proyectara para una futura aplicación de energía renovables como son los paneles solares
Para reducir aspectos de carga térmica se implementaran elementos arquitectónicos en fachada como pantalla según lo requiera y se integre al diseño,		se implantará el sistema VRF, para al aire acondicionado, ya que este sistema es mas eficiente, en el uso energético y amigable con el ambiente.
Los equipos de aire acondicionado exteriores (ODU) se ubicaran en áreas cercanas a equipos interiores, evitando trayectorias de tuberías innecesarias en fachadas.		
Los pasillos interiores deberán cumplir con la normativa OPAMSS, la cual expresa que los pasillos en esta clasificación de edificios no deben ser menor a 1.30 m.		
Se utilizaran colores claros en el interior del edificio para mayor refracción de luz en los ambientes.		

---

**CAPITULO**  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

4

4.1 PROPUESTA GRAFICA ARQUITECTONICA



**ILUSTRACION 40.** Vista Exterior de Acceso peatonal Nivel 1 y Rampa hacia plaza de las Ingenierías



**ILUSTRACION 41.** Fachada Noroeste del Edificio



**ILUSTRACION 42.** Edificio de Ingeniería Industrial, Fachada Norte



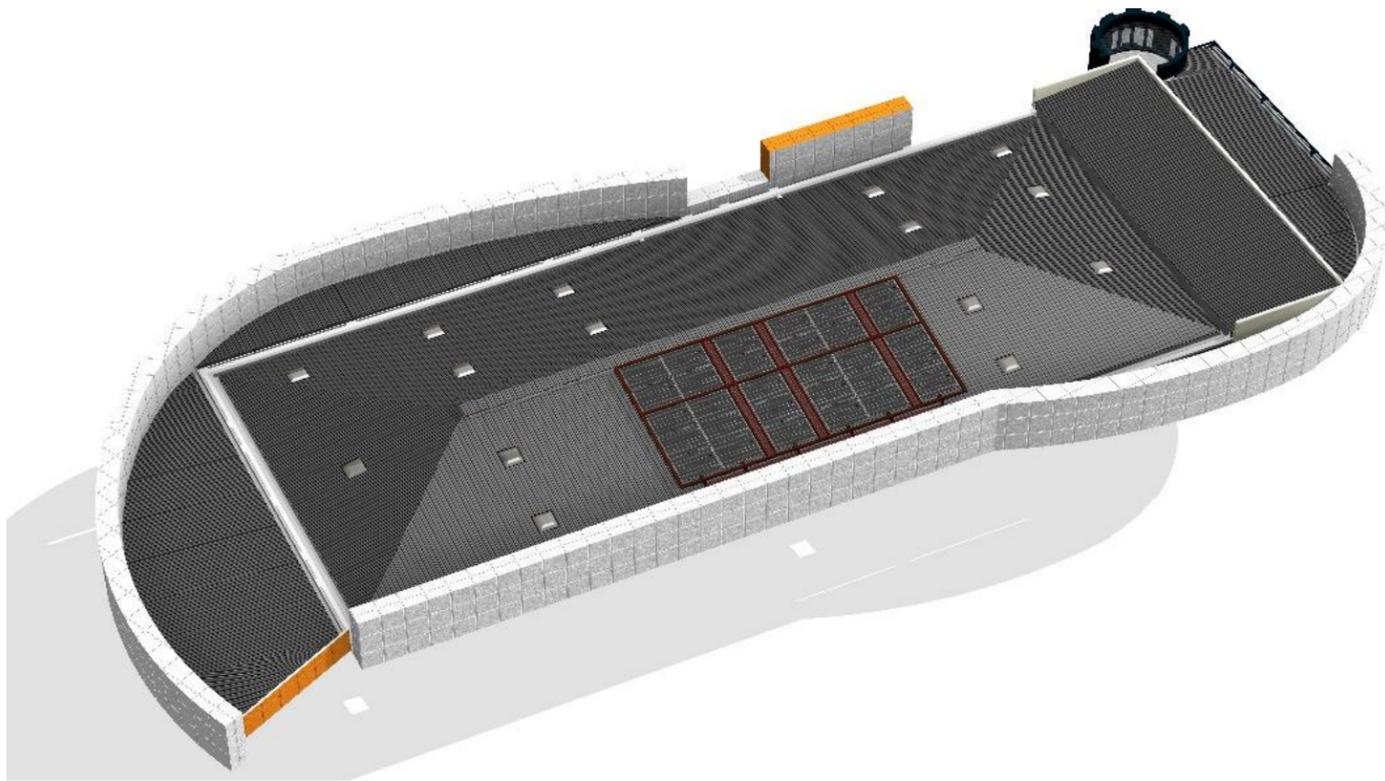
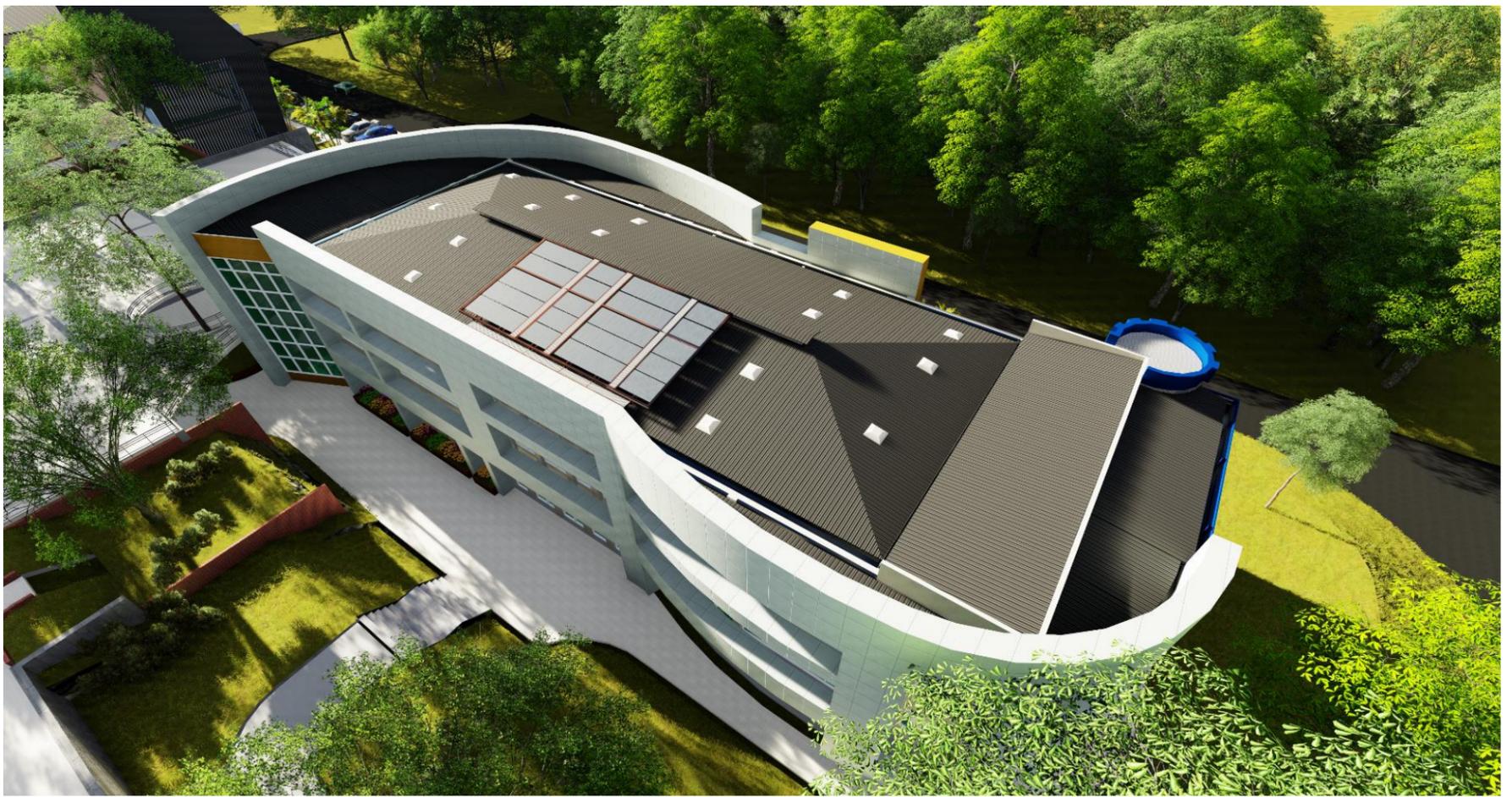
**ILUSTRACION 43.** Asoleamiento Fachada Sur



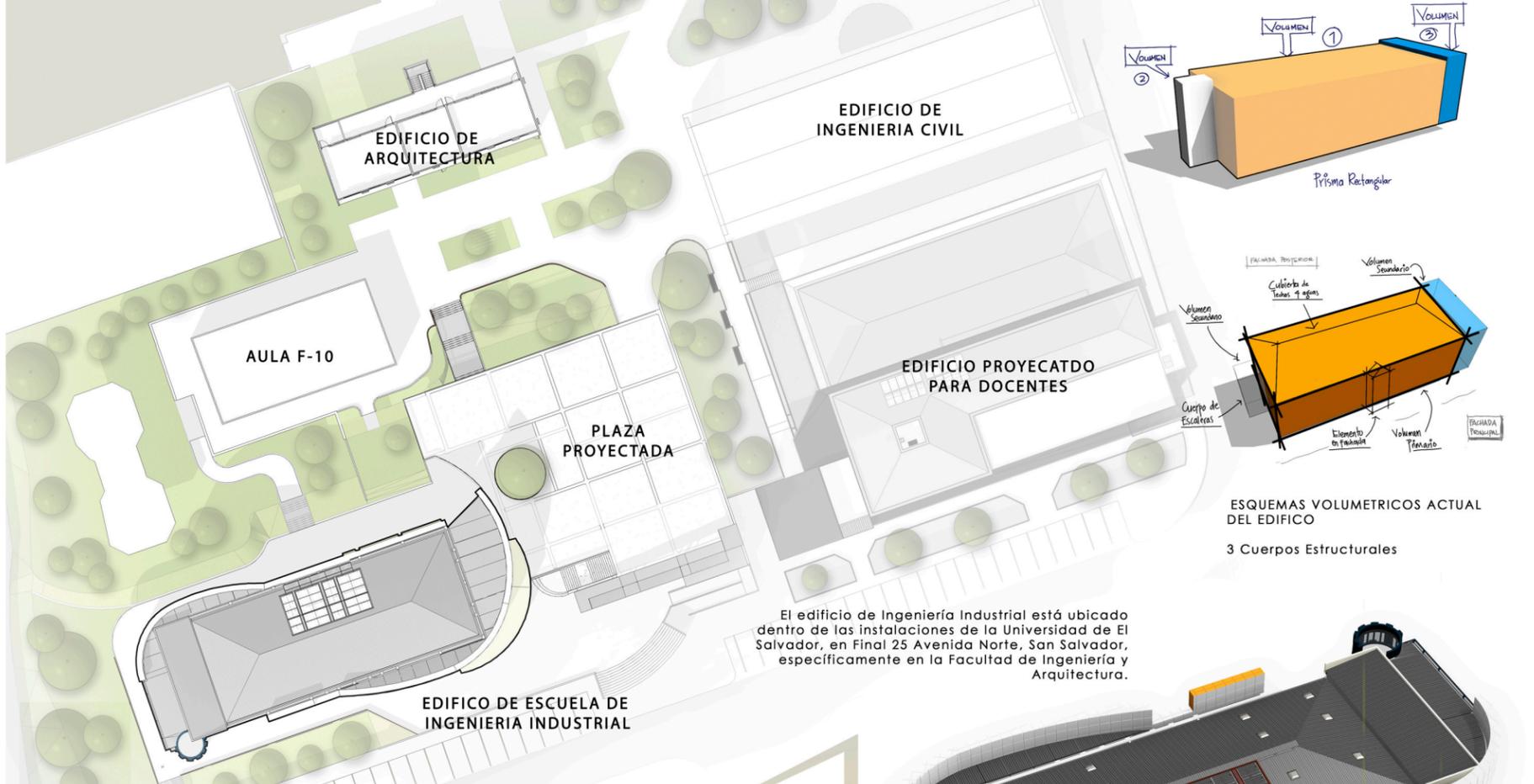
**ILUSTRACION 44.** Fachada Norte, Área de Cisterna y Tú brise



**ILUSTRACION 45.** Vista Aérea de Edificio y Exteriores



**ILUSTRACION 46** Vista de área de Techos, Domos Prismáticos y Paneles Solares



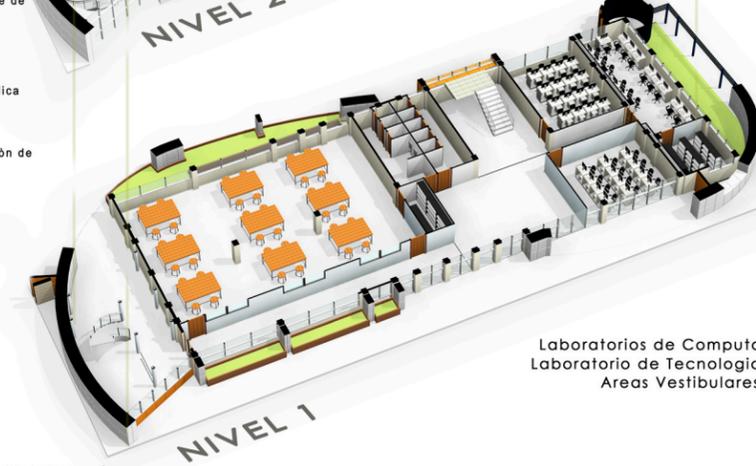
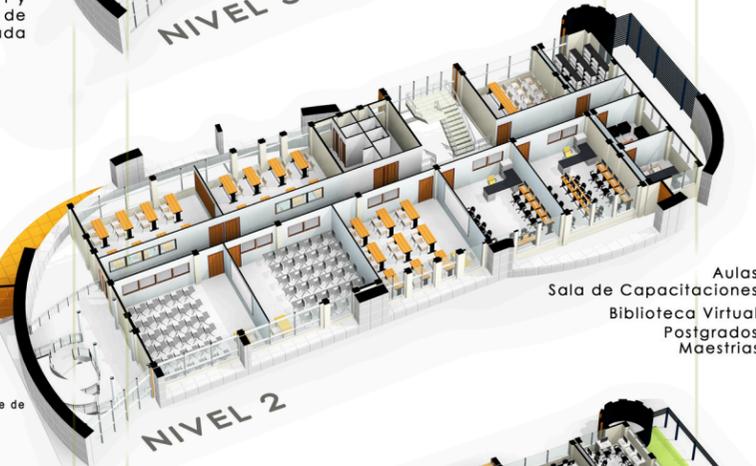
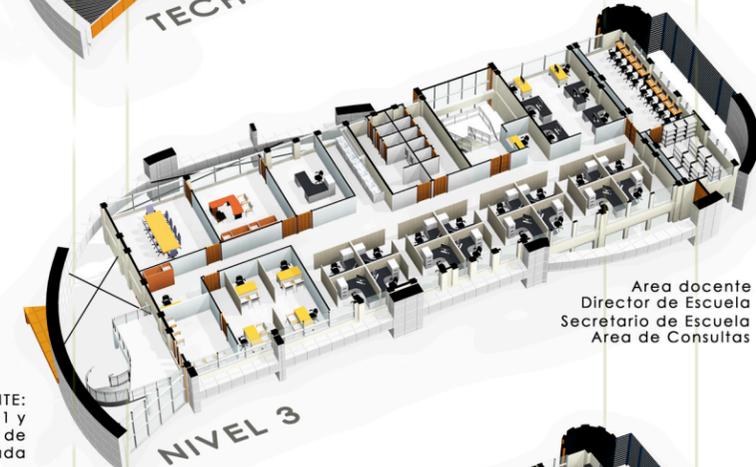
El edificio de Ingeniería Industrial está ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad de El Salvador, en Final 25 Avenida Norte, San Salvador, específicamente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

# Edificio Escuela de Ingeniería Industrial

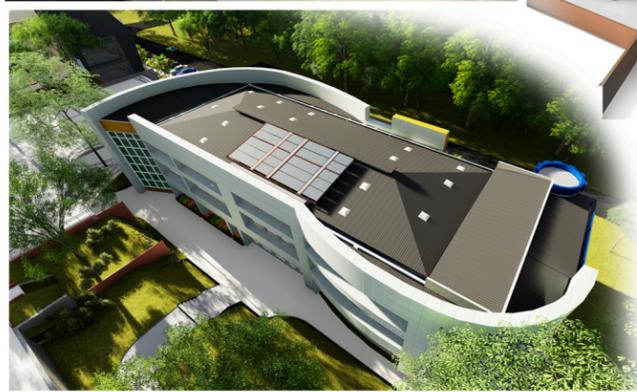
Universidad de El Salvador



APUNTE: Acceso Nivel 1 y Rampas hacia áreas de plaza proyectada



ISOMETRICO DEL EDIFICIO.  
NIVEL 1: Zona Academica compartida y Mantenimiento  
NIVEL 2: Zona Academica de Escuela  
NIVEL 3: Zona Administrativa y Docente



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE EXPULSION DE CALOR EN ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

1. El Sol golpea paredes del envolvente
2. Las paredes reciben el impacto solar, absorbiendolo este se convierte en Aire caliente el cual es empujado por el aire interior de los costados
3. El Aire Caliente busca salir del paredes, estas disponen de rejillas de expulsion en la parte superior del envolvente



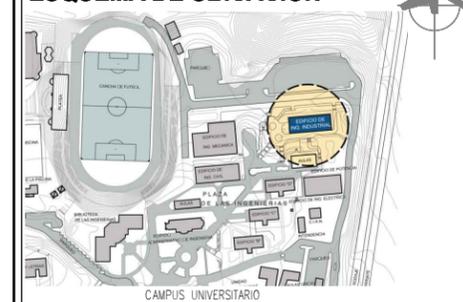
SECCION TRANSVERSAL del Edificio

# INDICE GENERAL DE PLANOS

INDICE DE PLANOS	
CODIGO	NOMBRE
<b>ARQUITECTURA</b>	
A-01	PLANO DE CONJUNTO EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
A-02	PLANTA ARQUITECTONICA PRIMER NIVEL
A-03	PLANTA ARQUITECTONICA SEGUNDO NIVEL
A-04	PLANTA ARQUITECTONICA TERCER NIVEL
A-05	PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS
A-06	ELEVACIONES EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
A-07	ELEVACIONES EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
A-08	SECCIONES GENERALES
A-09	SECCIONES GENERALES
A-10	SECCIONES GENERALES
A-11	DETALLE DE QUIEBRAVISTA FACHADA ESTE
A-12	DETALLES DE MURO CORTINA
A-13	ISOMETRICO DEL EDIFICIO
A-14	DETALLE DE RAMPAS EXTERIORES
A-15	SECCIONES DE RAMPAS EXTERIORES
<b>ACABADOS</b>	
AC-01	PLANTA ARQUITECTONICA ACABADOS NIVEL 1
AC-02	PLANTA ARQUITECTONICA ACABADOS NIVEL 2
AC-03	PLANTA ARQUITECTONICA ACABADOS NIVEL 3
AC-04	CUADRO DE SIMBOLOGIA ACABADOS
CR-01	PLANTA ARQUITECTONICA CIELO REFELADO NIVEL 1
CR-02	PLANTA ARQUITECTONICA CIELO REFLEJADO NIVEL 2
CR-03	PLANTA ARQUITECTONICA CIELO REFLEJADO NIVEL 3
PV-01	PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS, NIVEL 1
PV-02	PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS, NIVEL 2
PV-03	PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS, NIVEL 3
<b>SEÑALÉTICA</b>	
SE-01	PLANTA DE SEÑALÉTICA, NIVEL 1
SE-02	PLANTA DE SEÑALÉTICA, NIVEL 2
SE-03	PLANTA DE SEÑALÉTICA, NIVEL 3
SE-04	DETALLES DE SEÑALÉTICA, NIVEL 3

INDICE DE PLANOS	
CODIGO	NOMBRE
<b>ESTRUCTURA</b>	
ESR-01	PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES FACHADA NORTE
ESR-02	PLANTA ESTRUCTURAL DE FACHADA N1, N2, N3, TECHO
ESR-03	DETALLES ESTRUCTURALES
ESR-04	DETALLE DE ESTRUCTURA DE TECHO EN VOLADIZO
ESR-05	ISOMETRICO DE ESTRUCTURA TIPICA DE FACHADA
ESR-06	DETALLE DE SISTEMA DE VENTILACION
ESR-07	PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS
ESR-08	DETALLE DE ESTRUCTURA DE TECHOS
ESR-09	DETALLE DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS
ESR-10	DETALLE DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS
ESR-11	DETALLE DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS
ESR-12	DETALLE DE ESTRUCTURA DE FOTOCELSDAS
ESR-13	DETALLE DE ESTRUCTURA DE FOTOCELSDAS
<b>ELECTRICO</b>	
IE-01	INSTALACIONES ELECTRICAS LUMINARIAS, NIVEL 1
IE-02	INSTALACIONES ELECTRICAS LUMINARIAS, NIVEL 2
IE-03	INSTALACIONES ELECTRICAS LUMINARIAS, NIVEL 3
IE-04	INSTALACIONES ELECTRICAS TOMACORRIENTES, NIVEL 1
IE-05	INSTALACIONES ELECTRICAS TOMACORRIENTES, NIVEL 2
IE-06	INSTALACIONES ELECTRICAS TOMACORRIENTES, NIVEL 3
IE-07	INSTALACIONES ELECTRICAS LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 1
IE-08	INSTALACIONES ELECTRICAS LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 2
IE-09	INSTALACIONES ELECTRICAS LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 3
<b>DETENCION DE INCENDIOS</b>	
DI-01	SISTEMA DE DETENCION DE INCENDIOS, NIVEL 1
DI-02	SISTEMA DE DETENCION DE INCENDIOS, NIVEL 2
DI-03	SISTEMA DE DETENCION DE INCENDIOS, NIVEL 3
<b>MECANICOS</b>	
IM-01	INSTALACIONES MECANICAS AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 1
IM-02	INSTALACIONES MECANICAS AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 2
IM-03	INSTALACIONES MECANICAS AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 3
IM-04	DETALLES DE INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO
IM-05	DETALLES DE INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO
<b>HIDRAULICOS</b>	
RH-01	PLANTA DE RED DE AGUAS LLUVIAS
RH-02	DETALLE DE TANQUE ELEVADO

## ESQUEMA DE UBICACION



## UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

#### PROPIETARIO:

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

#### PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

#### ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

#### CONTENIDO:

INDICE

#### SELLOS:

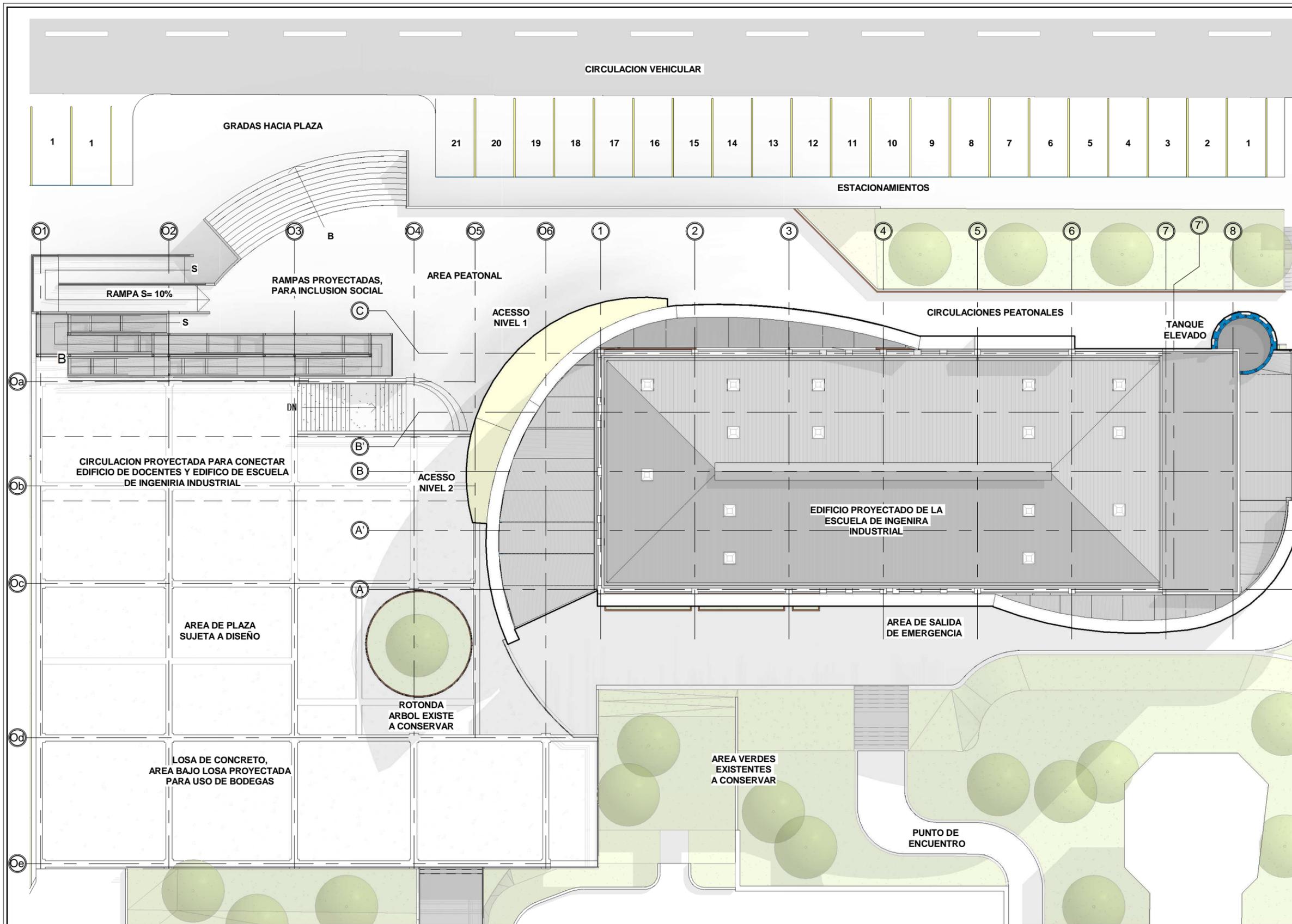
#### FECHA:

NOVIEMBRE/2016

#### ESCALA:

INDICADAS

#### HOJA:



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANO DE CONJUNTO EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

■ **SELLOS:**

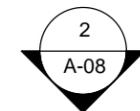
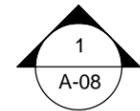
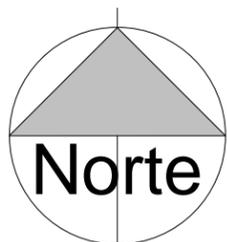
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
**A-01**

**PLANO DE CONJUNTO EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

ESC. 1: 250



PROYECCION DE TECHO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA, SOBRE ACCESO

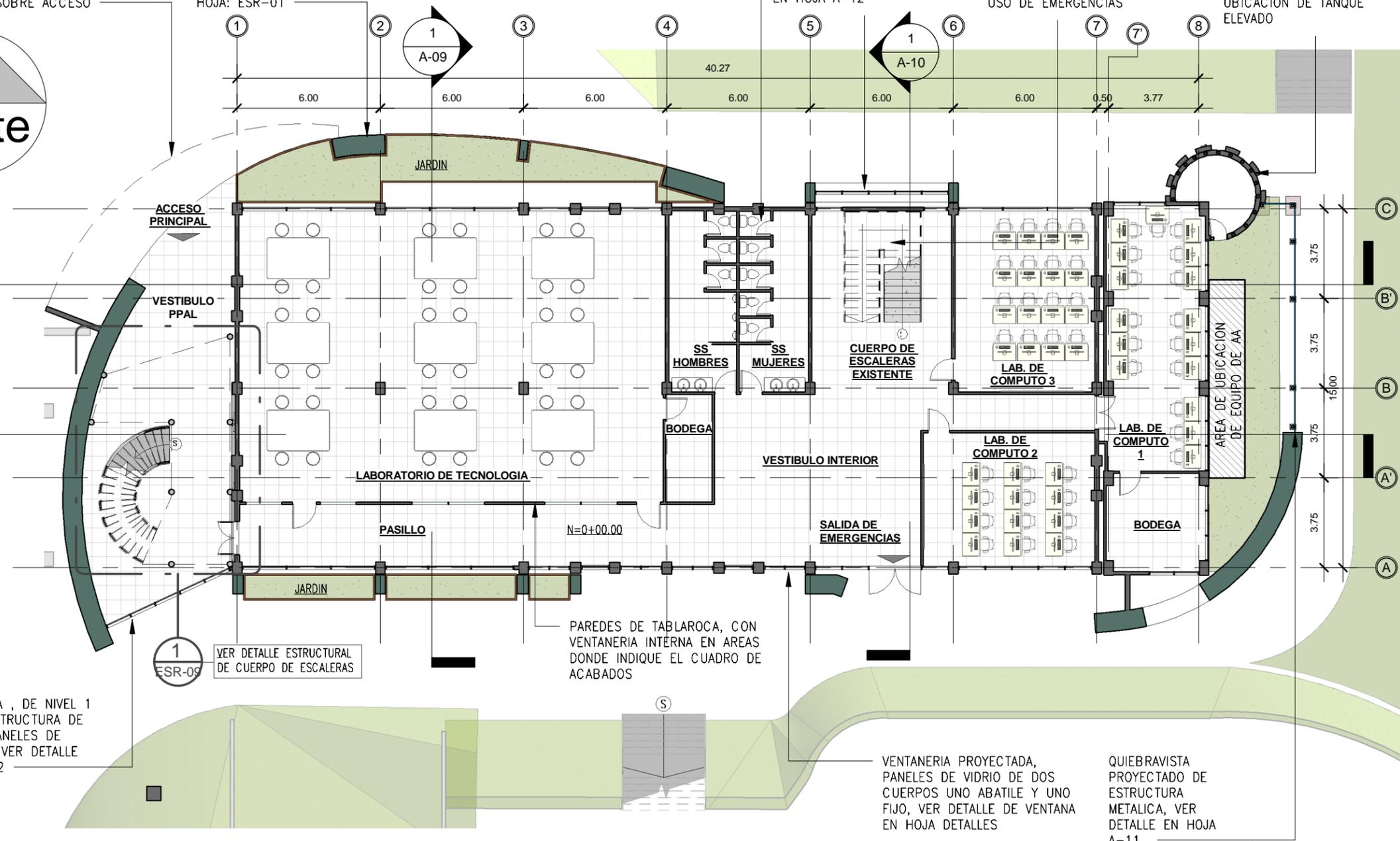
RECUBRIMIENTO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA VER DET. ESTRUCTURAL EN HOJA: ESR-01

BATERIA DE SANITARIOS EXISTENTE, SE CONSERVARAN TODA SU RED, DISTRIBUCION Y ACABADOS

MURO CORTINA, DE NIVEL 1 A NIVEL 3, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJO, VER DETALLE EN HOJA A-12

CUERPO DE ESCALERAS EXISTENTE, SE CONSERVARA PARA USO DE EMERGENCIAS

ELEMENTO VOLUMETRICO, FORRO DE ACM Y ESTRUCTURA METALICA, PARA UBICACION DE TANQUE ELEVADO



MURO CORTINA, DE NIVEL 1 A NIVEL 3, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJO, VER DETALLE EN HOJA A-12

VER DETALLE ESTRUCTURAL DE CUERPO DE ESCALERAS

PAREDES DE TABLAROCA, CON VENTANERIA INTERNA EN AREAS DONDE INDIQUE EL CUADRO DE ACABADOS

VENTANERIA PROYECTADA, PANELES DE VIDRIO DE DOS CUERPOS UNO ABATILE Y UNO FIJO, VER DETALLE DE VENTANA EN HOJA DETALLES

QUIEBRAVISTA PROYECTADO DE ESTRUCTURA METALICA, VER DETALLE EN HOJA A-11



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA PRIMER NIVEL

■ **SELLOS:**

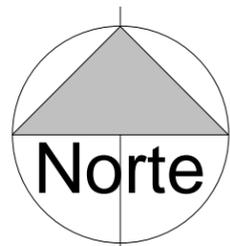
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-02

# 1ER NIVEL EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

1  
A-02  
1 : 200



TECHO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA, SOBRE ACCESO NIVEL 1

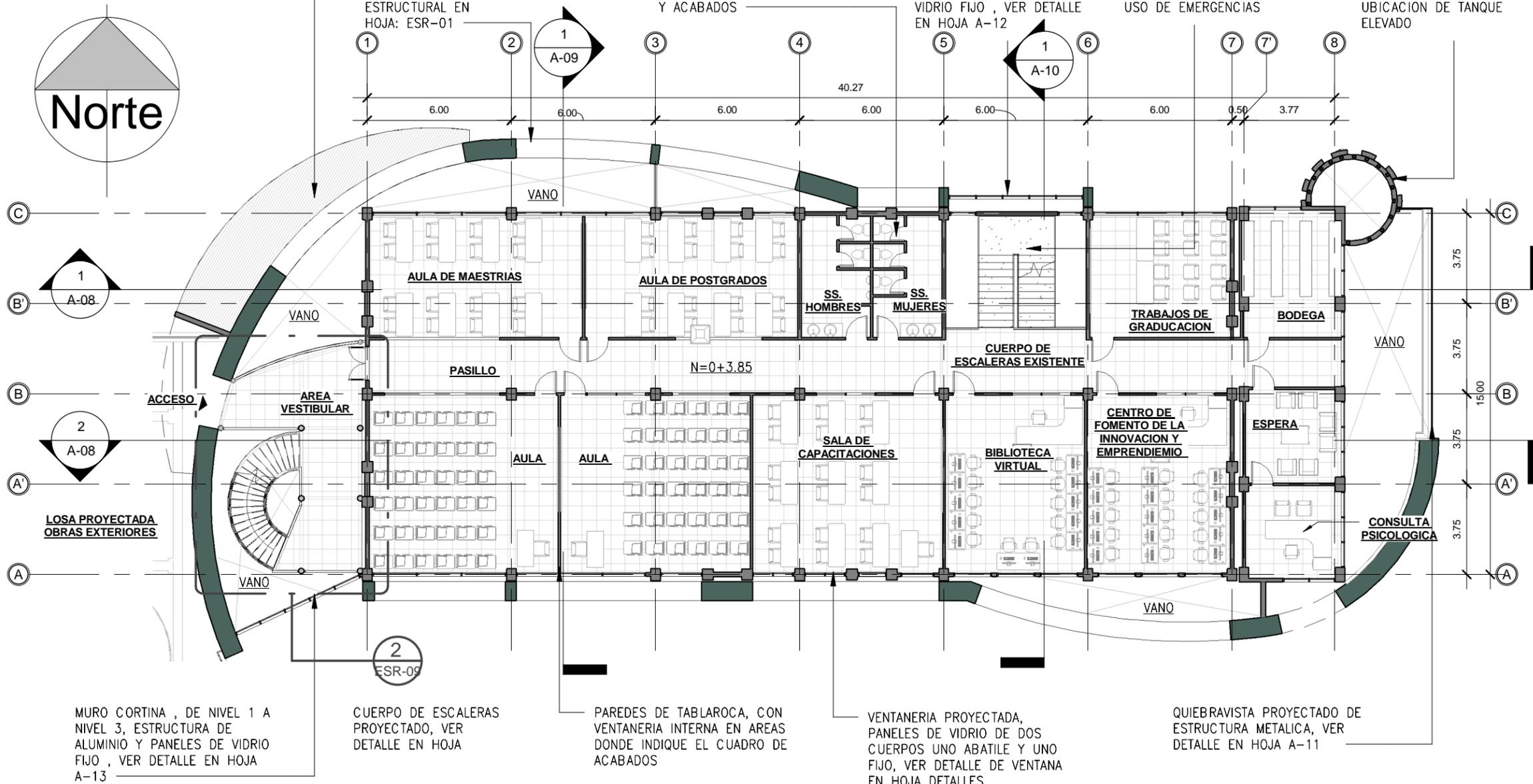
RECUBRIMIENTO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA VER DET. ESTRUCTURAL EN HOJA: ESR-01

BATERIA DE SANITARIOS EXISTENTE, SE CONSERVARAN TODA SU RED, DISTRIBUCION Y ACABADOS

MURO CORTINA, DE NIVEL 1 A NIVEL 3, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJO, VER DETALLE EN HOJA A-12

CUERPO DE ESCALERAS EXISTENTE, SE CONSERVARA PARA USO DE EMERGENCIAS

ELEMENTO VOLUMETRICO, FORRO DE ACM Y ESTRUCTURA METALICA, PARA UBICACION DE TANQUE ELEVADO



LOSAS PROYECTADA OBRAS EXTERIORES

MURO CORTINA, DE NIVEL 1 A NIVEL 3, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJO, VER DETALLE EN HOJA A-13

CUERPO DE ESCALERAS PROYECTADO, VER DETALLE EN HOJA

PAREDES DE TABLAROCA, CON VENTANERIA INTERNA EN AREAS DONDE INDIQUE EL CUADRO DE ACABADOS

VENTANERIA PROYECTADA, PANELES DE VIDRIO DE DOS CUERPOS UNO ABATILE Y UNO FIJO, VER DETALLE DE VENTANA EN HOJA DETALLES

QUIEBRAVISTA PROYECTADO DE ESTRUCTURA METALICA, VER DETALLE EN HOJA A-11



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

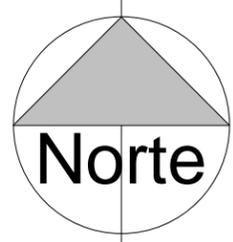
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA SEGUNDO NIVEL

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-03



PROYECCION DE TECHO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA, SOBRE ACCESO NIVEL 1

RECUBRIMIENTO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA VER DET. ESTRUCTURAL EN HOJA: ESR-01

BATERIA DE SANITARIOS EXISTENTE, SE CONSERVARAN TODA SU RED, DISTRIBUCION Y ACABADOS

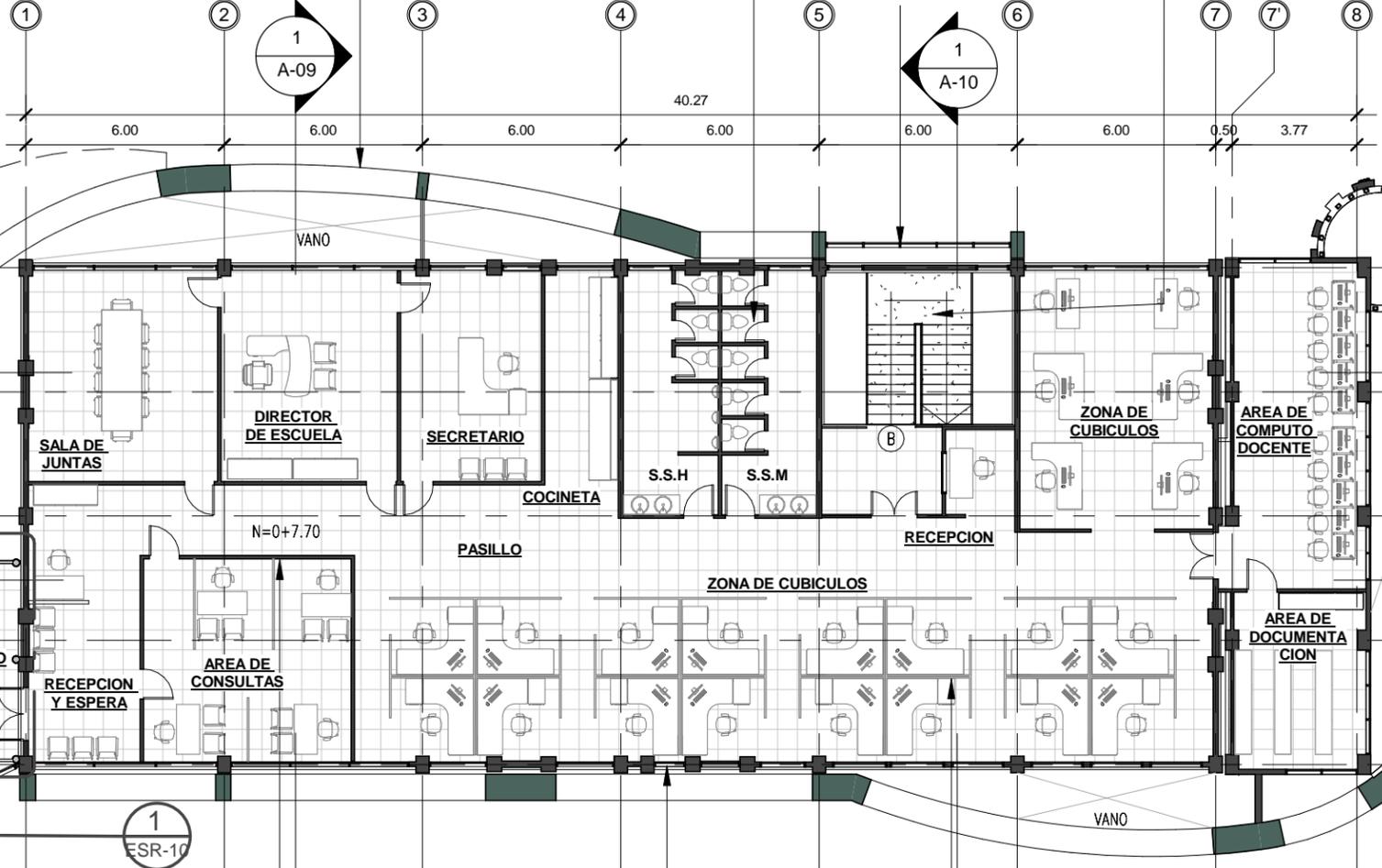
MURO CORTINA , DE NIVEL 1 A NIVEL 3, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJO , VER DETALLE EN HOJA A-12

CUERPO DE ESCALERAS EXISTENTE, SE CONSERVARA PARA USO DE EMERGENCIAS

ELEMENTO VOLUMETRICO, FORRO DE ACM Y ESTRUCTURA METALICA, UBICACION DE TANQUE ELEVADO

1 A-08

2 A-08



PROYECCION DE TECHO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA, SOBRE ACCESO NIVEL 2

MURO CORTINA , DE NIVEL 1 A NIVEL 3, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJO , VER DETALLE EN HOJA A-12

CUERPO DE ESCALERAS PROYECTADO, VER DETALLE EN HOJA ESR-09

PAREDES DE TABLAROCA, CON VENTANERIA INTERNA EN AREAS DONDE INDIQUE EL CUADRO DE ACABADOS

VENTANERIA PROYECTADA, PANELES DE VIDRIO DE DOS CUERPOS UNO ABATILE Y UNO FIJO,

PARTICION DE TABLA , h= 1.50 PARA AREA DE CUBICULOS

QUIEBRAVISTA PROYECTADO DE ESTRUCTURA METALICA, VER DETALLE EN HOJA A-11



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA TERCER NIVEL

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

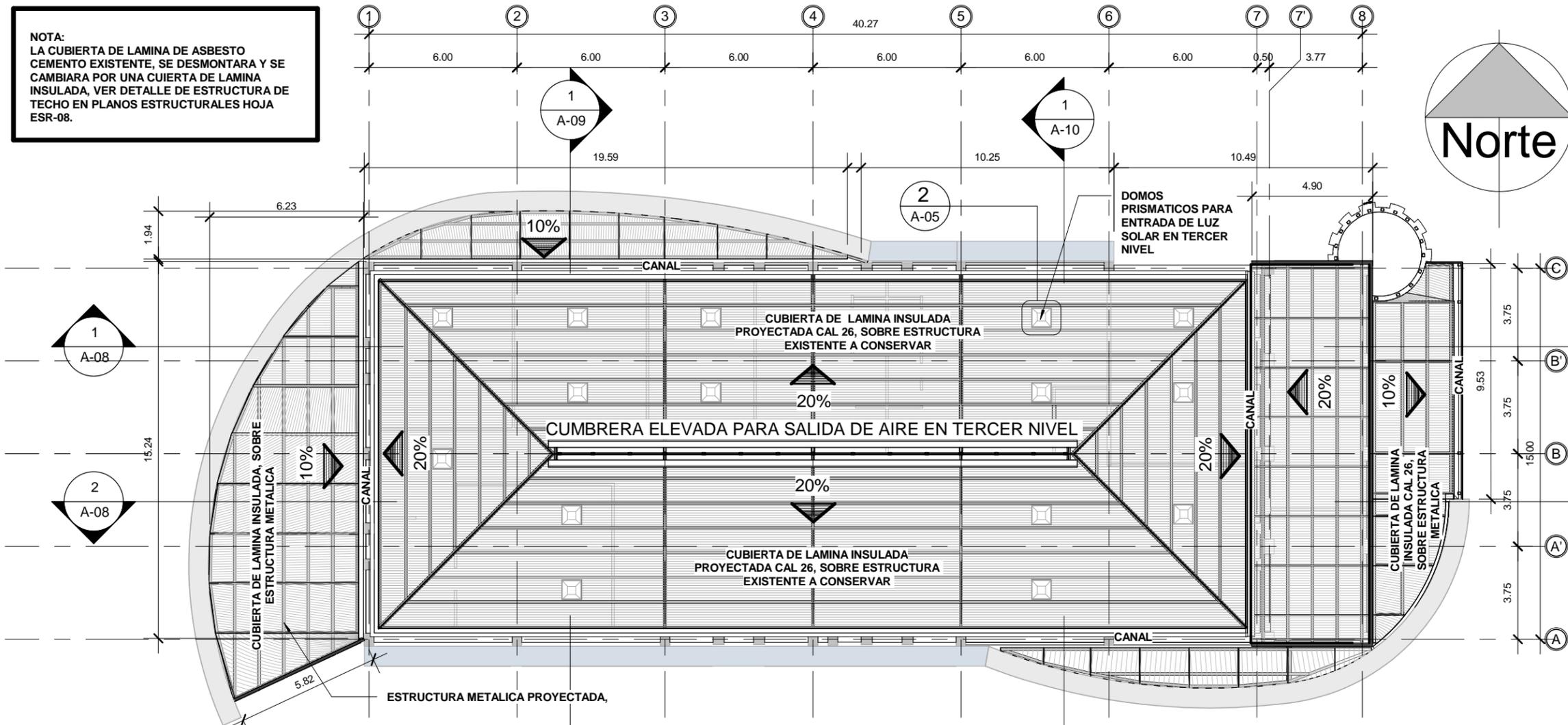
■ **HOJA:**  
A-04

# 3ER NIVEL EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

1 A-04

1 : 200

**NOTA:**  
LA CUBIERTA DE LAMINA DE ASBESTO CEMENTO EXISTENTE, SE DESMONTARA Y SE CAMBIARA POR UNA CUIERTA DE LAMINA INSULADA, VER DETALLE DE ESTRUCTURA DE TECHO EN PLANOS ESTRUCTURALES HOJA ESR-08.



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

■ **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

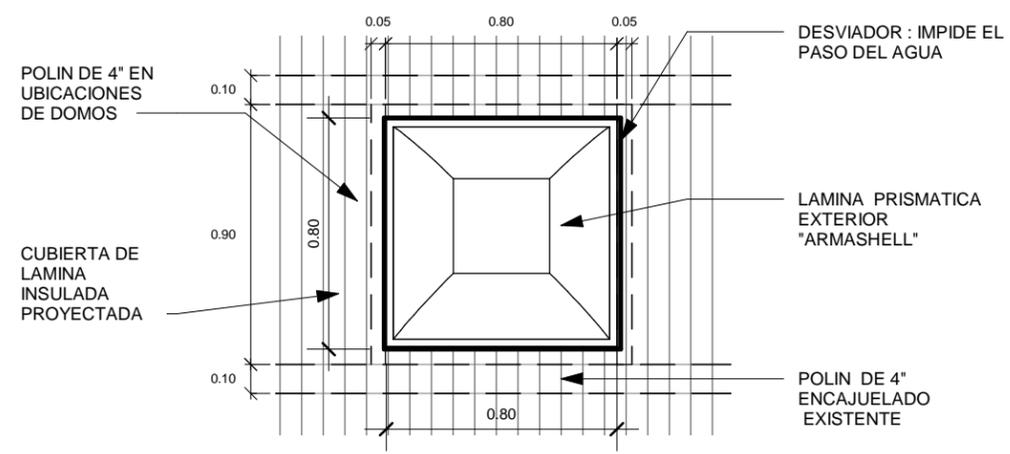
■ **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

■ **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS

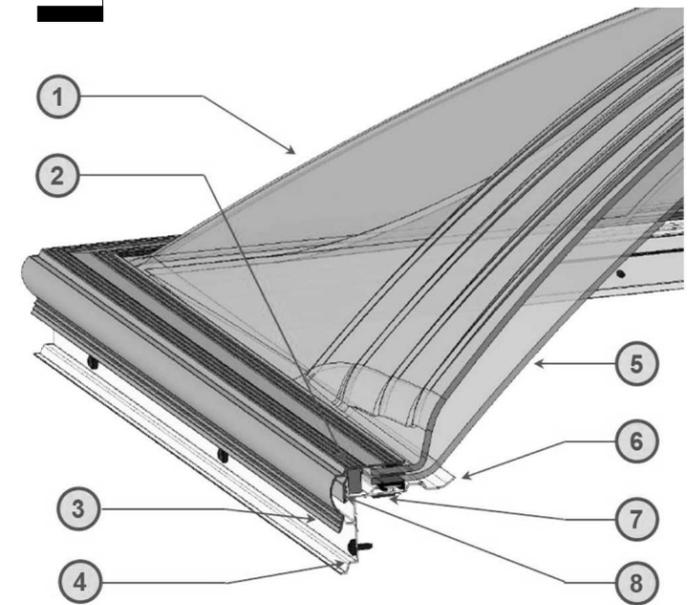
# PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS

1  
A-05  
1 : 200

**NOTA:**  
SE INSTALARAN EN TOTAL 15 DOMOS PRISMATICOS EN TODA EL AREA DE TECHO SEGUN LA UBICACION INDICADA EN PLANTA. SE ROFORZADA CON POLINES DE 4" EN AREAS DONDE ESTEN UBICADOS SEGUN DETALLE. LOS DOMOS SE INSTALARAN POR MEDIO DEL PROVEEDOR EL CUAL DEBERA MANTENER LA GARANTIA DE PRODUCTO DESPUES DE LA INSTALACION.  
VER HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS EN ANEXOS.



**DETALLE DE DOMO PRISMATICO ESC 1:25**



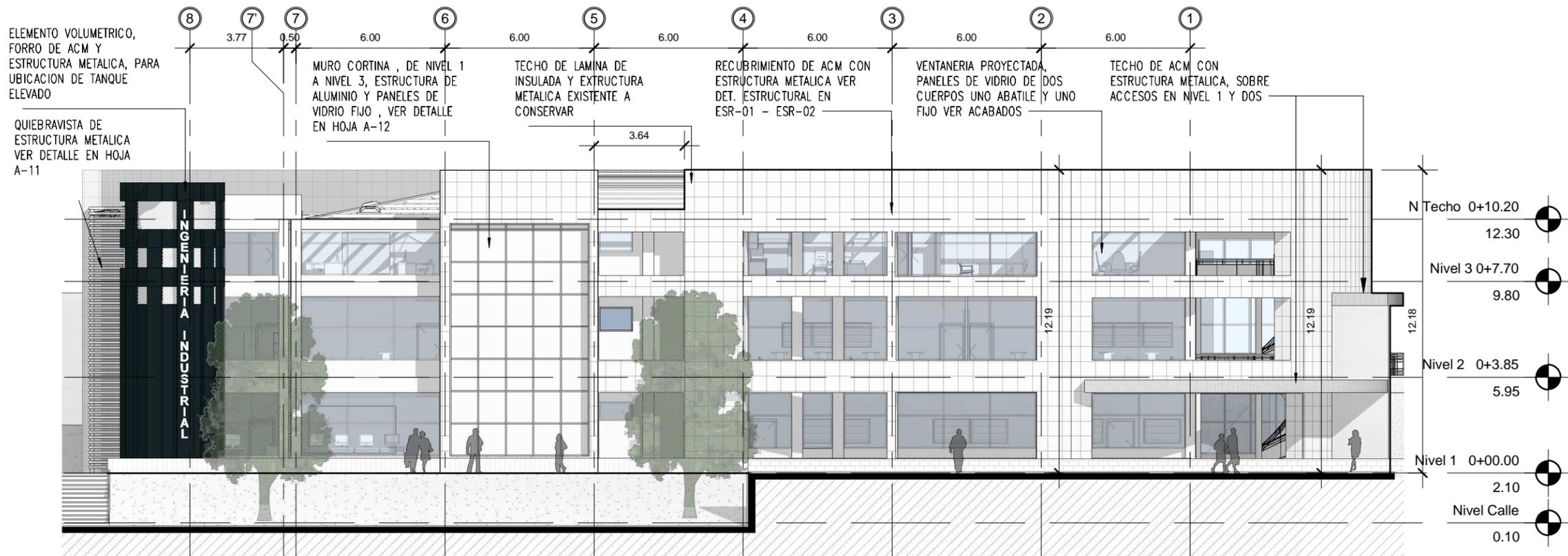
- (1) Lámina Prismática Exterior "ArmaSHELL"
- (2) Separador. Cancelación Puente Térmico
- (3) Desviador. Impide entrada de agua
- (4) Refuerzo. Permite apilamiento Domos
- (5) Lámina Lisa ó Prismática Interior
- (6) Canaleta. Captura condensados
- (7) Sellador Interior.
- (8) Acoplamiento. Sistema "Snap-On"

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-05



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
ELEVACIONES EI 1/2

■ **SELLOS:**

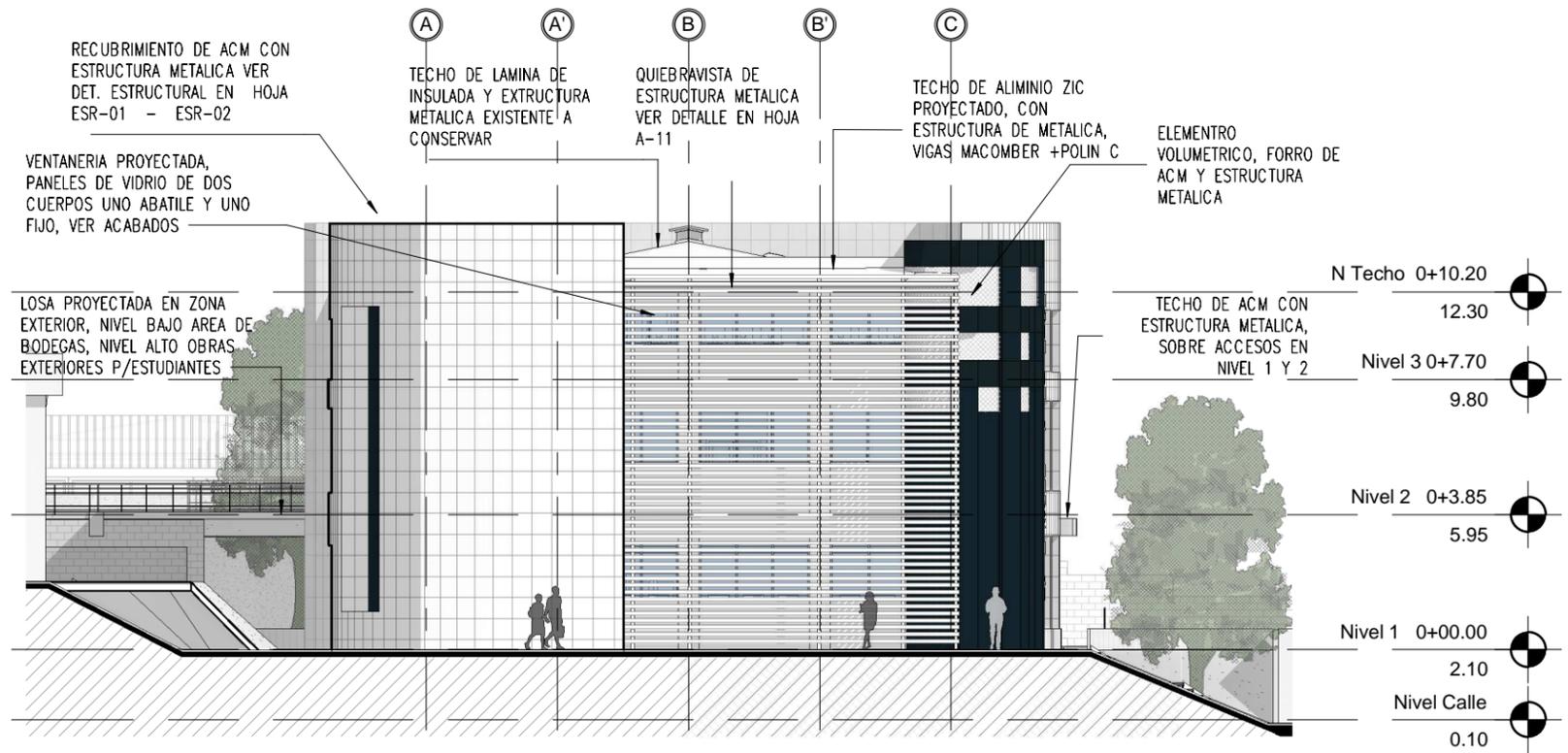
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-06

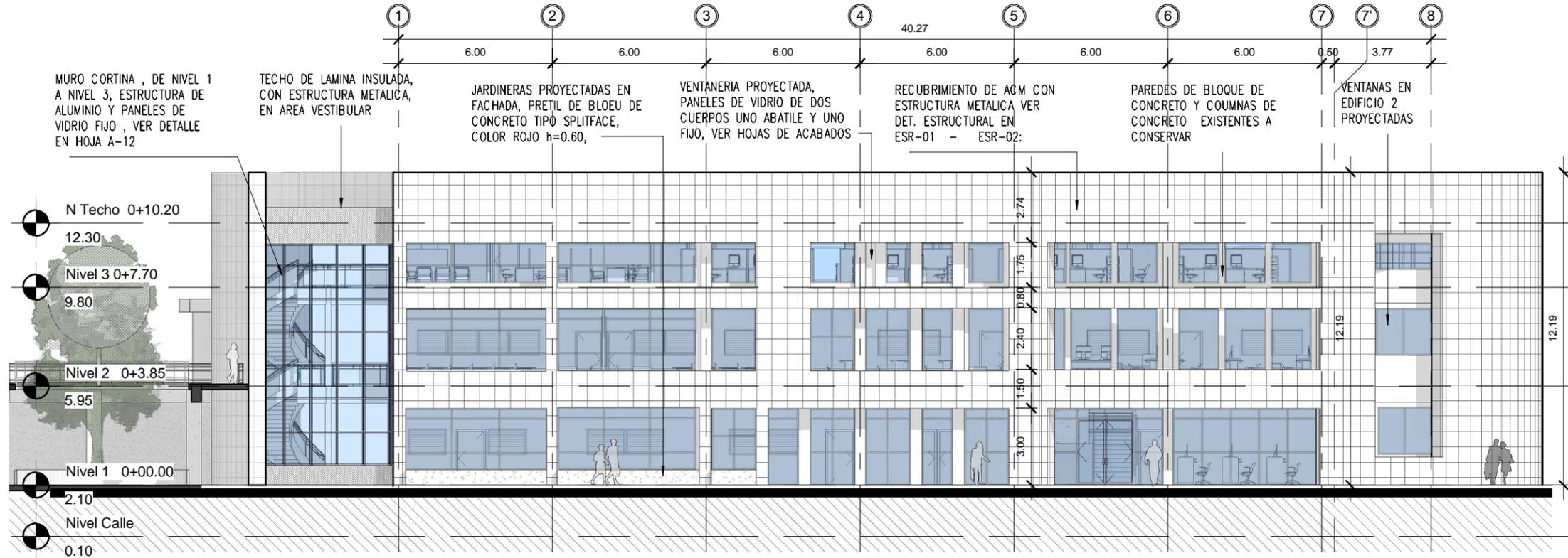
**ELEVACION NORTE**

1  
A-06  
1 : 200



**ELEVACION ESTE**

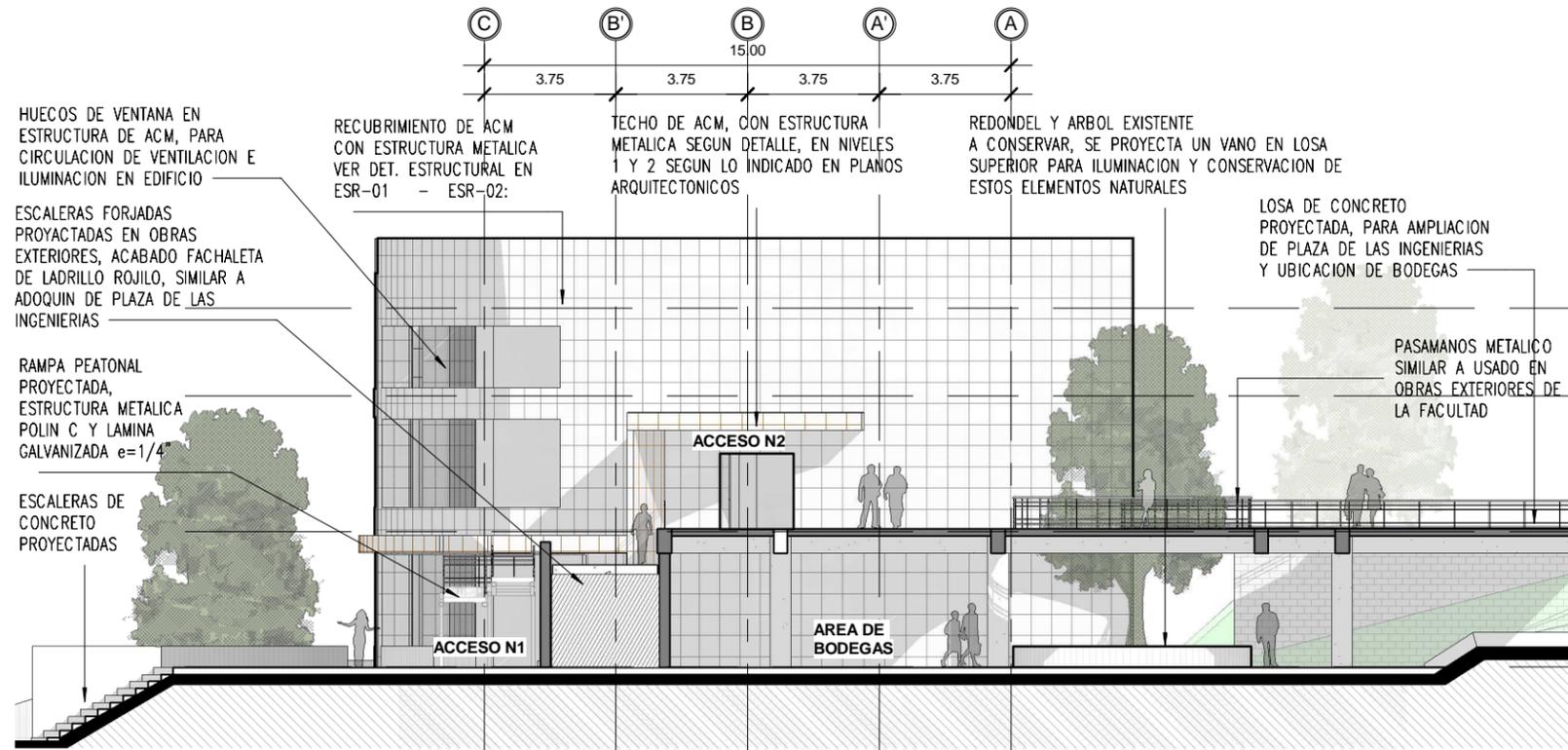
2  
A-06  
1 : 200



## ELEVACION SUR

1  
A-07

1 : 200

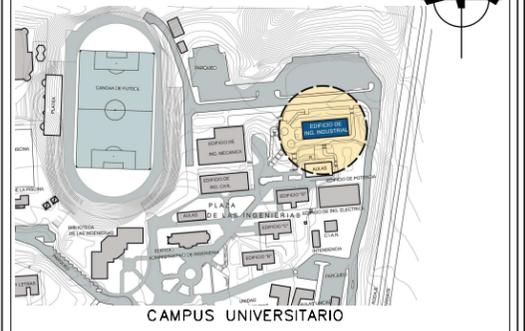


## ELEVACION OESTE

2  
A-07

1 : 200

### ESQUEMA DE UBICACION



### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

#### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

#### PROPIETARIO:

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

#### PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

#### ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

#### CONTENIDO:

ELEVACIONES EI 2/2

#### SELLOS:

#### FECHA:

SEPTIEMBRE/2016

#### ESCALA:

INDICADAS

#### HOJA:

A-07



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

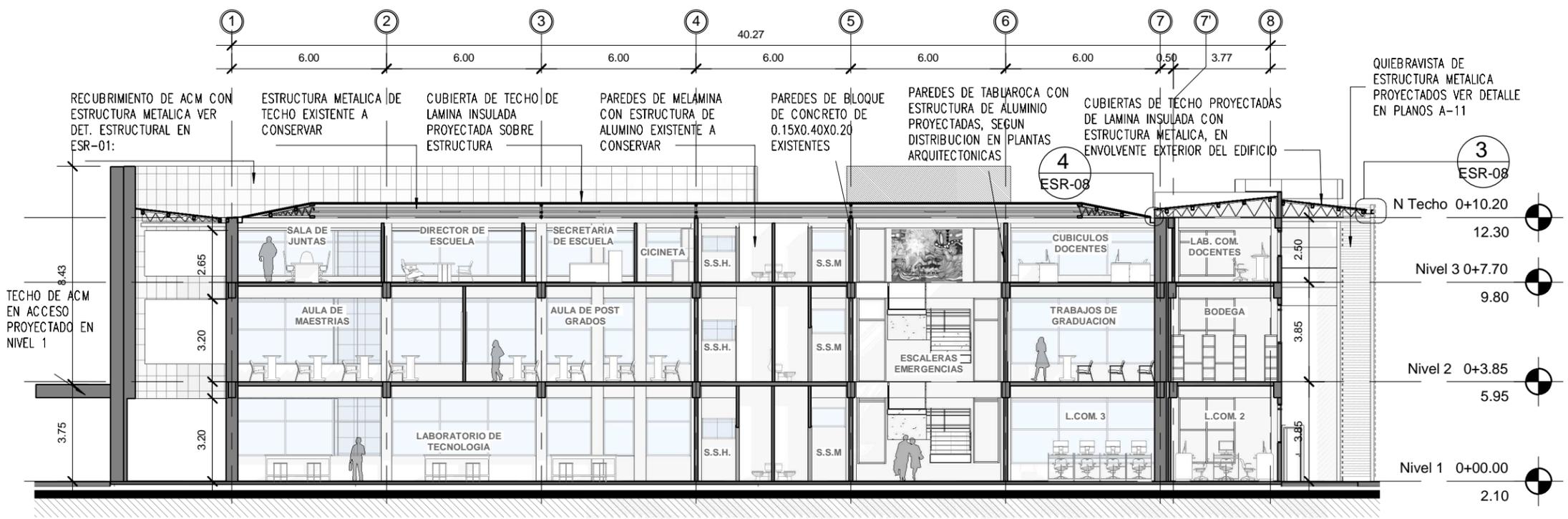
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
SECCIONES GENERALES

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

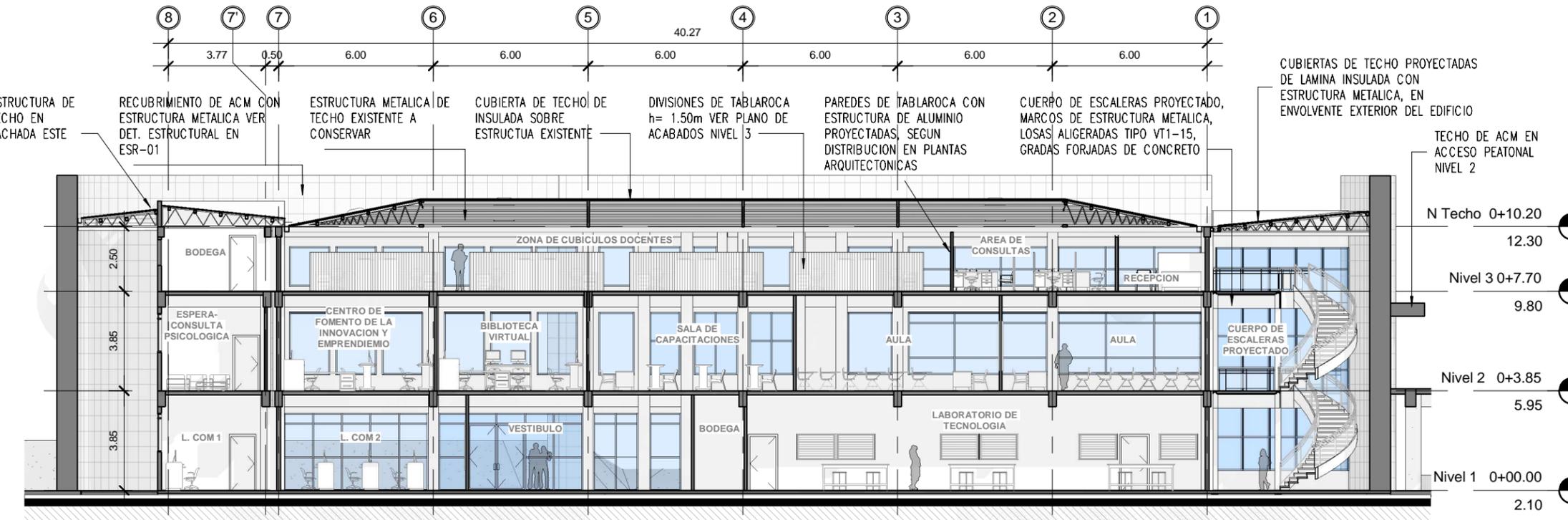
■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-08



# SECCION LONGITUDINAL 1

1  
A-08  
1 : 200



# SECCION LONGITUDINAL 2

2  
A-08  
1 : 200



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

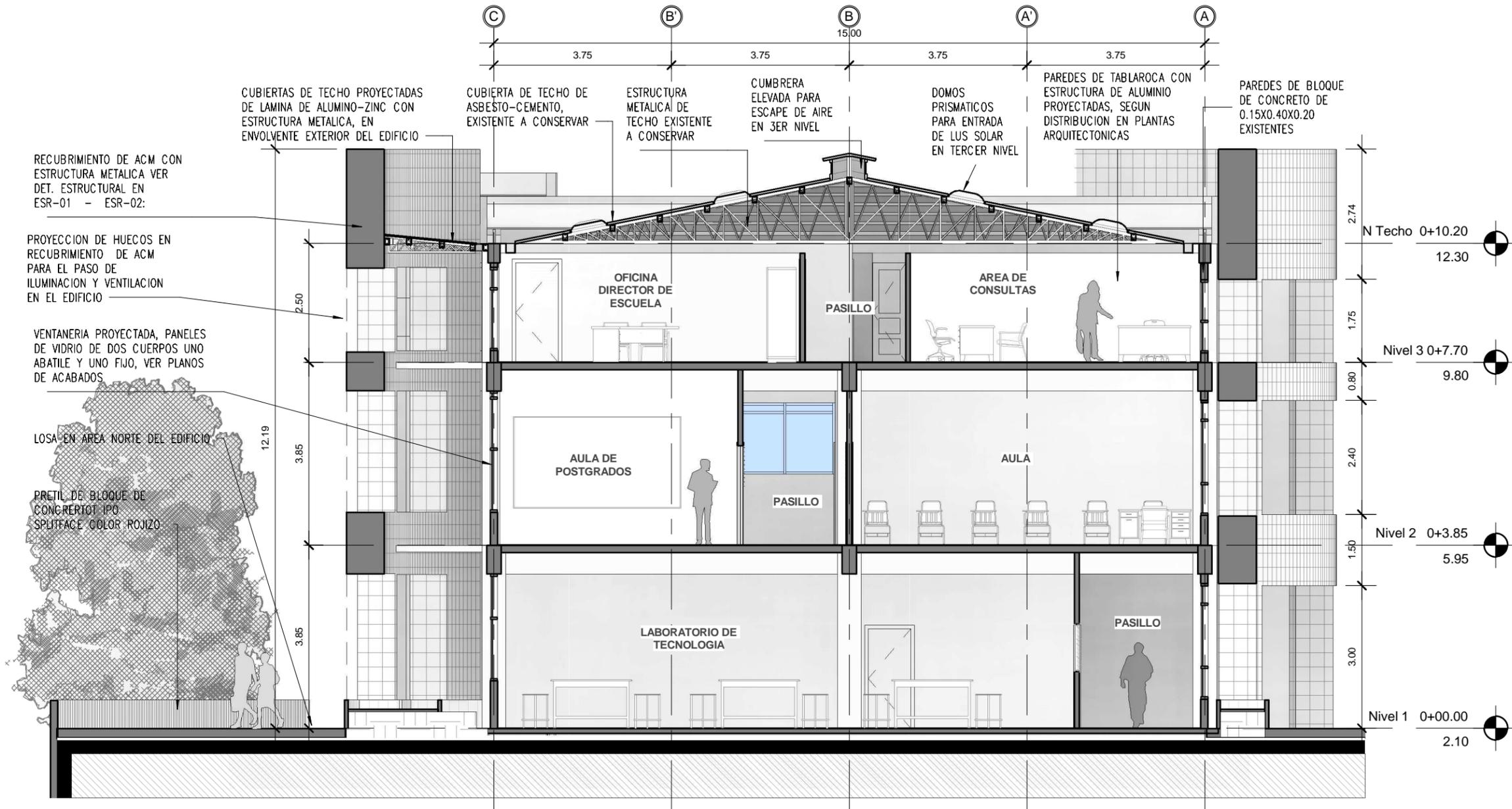
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
SECCIONES GENERALES

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

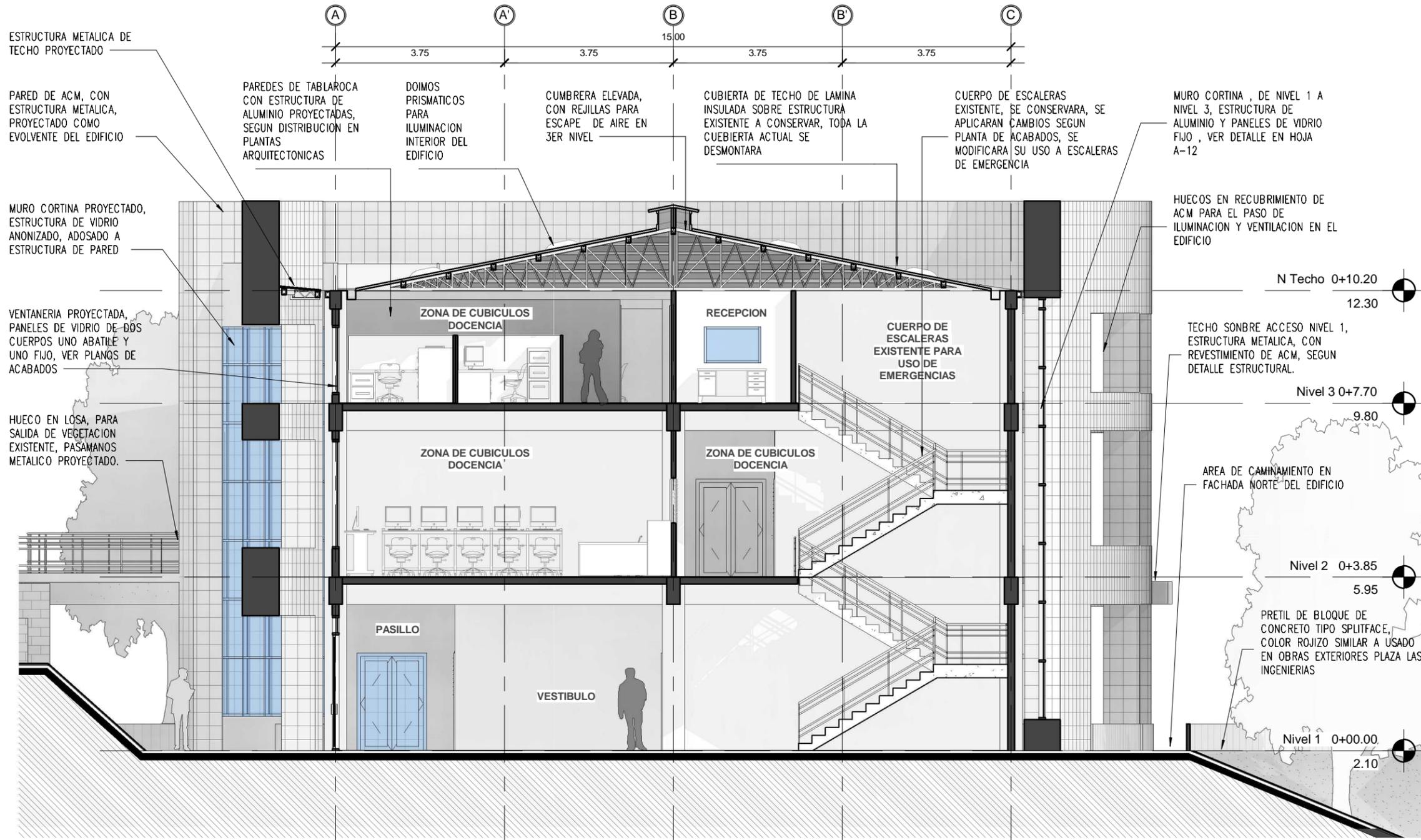
■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-09



**SECCION TRANSVERSAL 1**  
 1 : 100

1  
A-09



ESTRUCTURA METALICA DE  
TECHO PROYECTADO

PARED DE ACM, CON  
ESTRUCTURA METALICA,  
PROYECTADO COMO  
EVOLVENTE DEL EDIFICIO

MURO CORTINA PROYECTADO,  
ESTRUCTURA DE VIDRIO  
ANONIZADO, ADOADO A  
ESTRUCTURA DE PARED

VENTANERIA PROYECTADA,  
PANELES DE VIDRIO DE DOS  
CUERPOS UNO ABATILE Y  
UNO FIJO, VER PLANOS DE  
ACABADOS

HUECO EN LOSA, PARA  
SALIDA DE VEGETACION  
EXISTENTE, PASAMANOS  
METALICO PROYECTADO.

PAREDES DE TABLAROCA  
CON ESTRUCTURA DE  
ALUMINIO PROYECTADAS,  
SEGUN DISTRIBUCION EN  
PLANTAS  
ARQUITECTONICAS

DOIMOS  
PRISMATICOS  
PARA  
ILUMINACION  
INTERIOR DEL  
EDIFICIO

CUMBRERA ELEVADA,  
CON REJILLAS PARA  
ESCAPE DE AIRE EN  
3ER NIVEL

CUBIERTA DE TECHO DE LAMINA  
INSULADA SOBRE ESTRUCTURA  
EXISTENTE A CONSERVAR, TODA LA  
CUBIERTA ACTUAL SE  
DESMONTARA

CUERPO DE ESCALERAS  
EXISTENTE, SE CONSERVARA, SE  
APLICARAN CAMBIOS SEGUN  
PLANTA DE ACABADOS, SE  
MODIFICARA SU USO A ESCALERAS  
DE EMERGENCIA

MURO CORTINA , DE NIVEL 1 A  
NIVEL 3, ESTRUCTURA DE  
ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO  
FIJO , VER DETALLE EN HOJA  
A-12

HUECOS EN RECUBRIMIENTO DE  
ACM PARA EL PASO DE  
ILUMINACION Y VENTILACION EN EL  
EDIFICIO

TECHO SOMBRE ACCESO NIVEL 1,  
ESTRUCTURA METALICA, CON  
REVESTIMIENTO DE ACM, SEGUN  
DETALLE ESTRUCTURAL.

AREA DE CAMINAMIENTO EN  
FACHADA NORTE DEL EDIFICIO

N Techo 0+10.20  
12.30

Nivel 3 0+7.70  
9.80

Nivel 2 0+3.85  
5.95

Nivel 1 0+00.00  
2.10

ESQUEMA DE UBICACION



UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Y ARQUITECTURA  
DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROPIETARIO:

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

PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

CONTENIDO:

SECCIONES GENERALES

SELLOS:

FECHA:

SEPTIEMBRE/2016

ESCALA:

INDICADAS

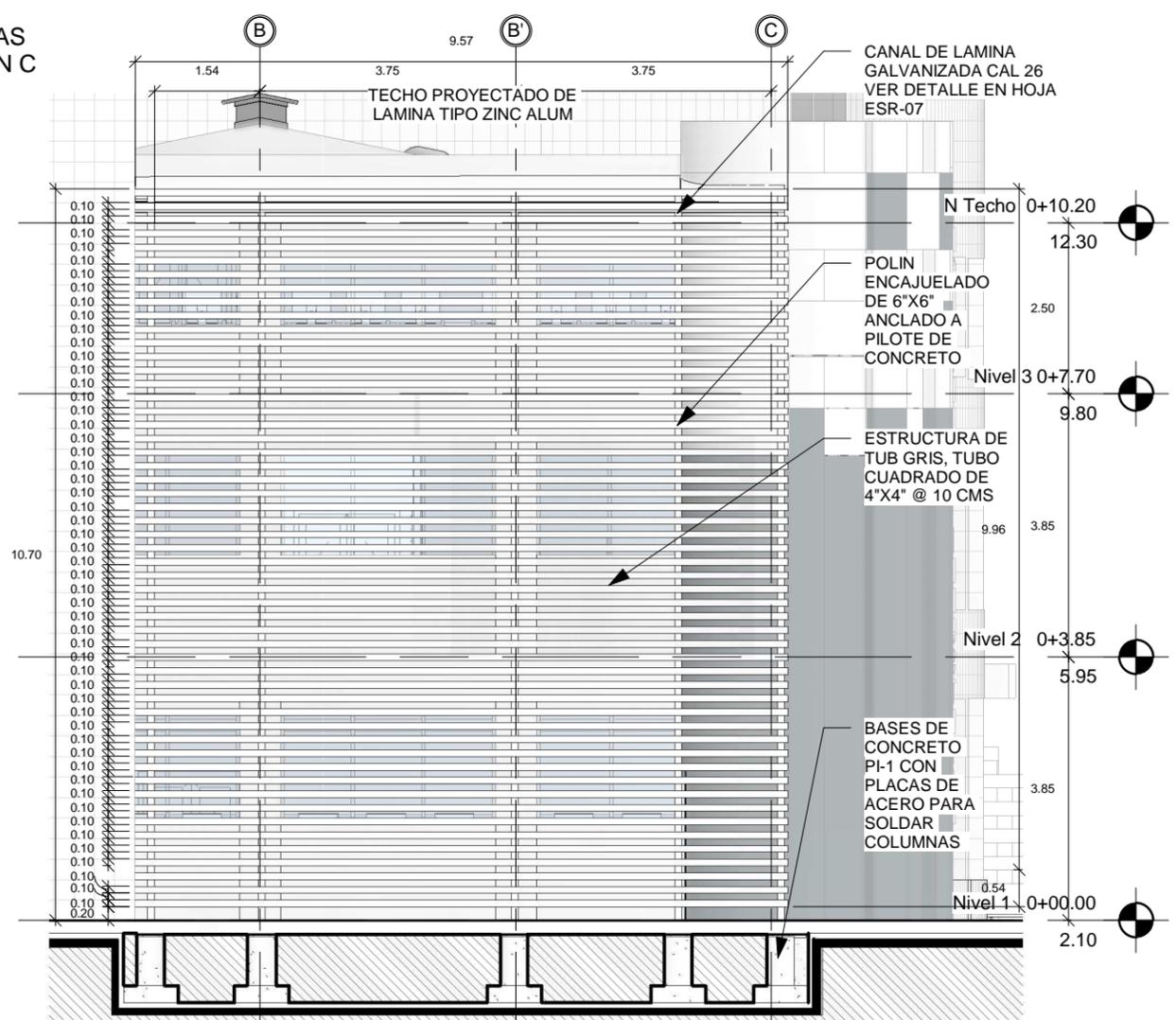
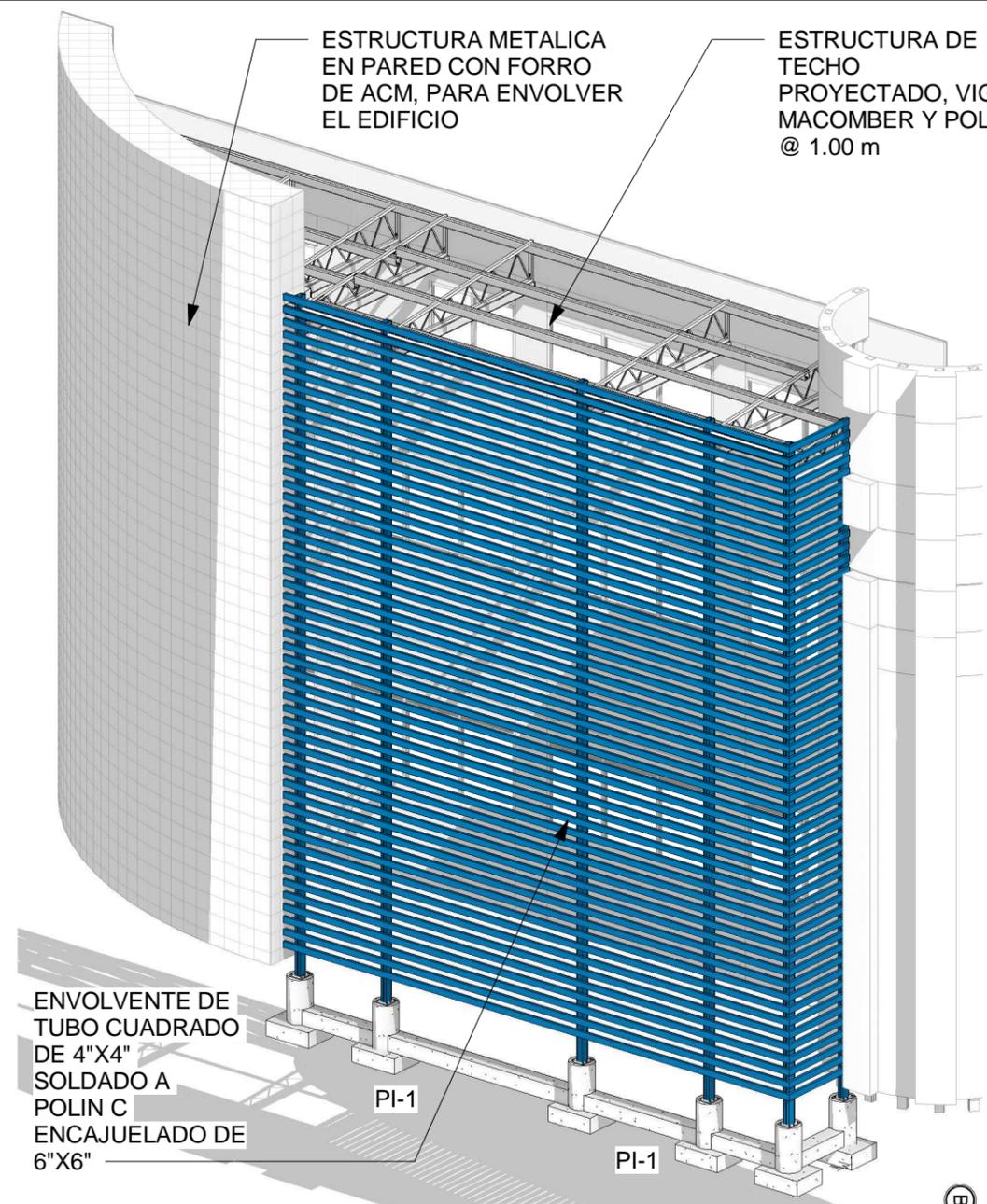
HOJA:

A-10

1  
A-10

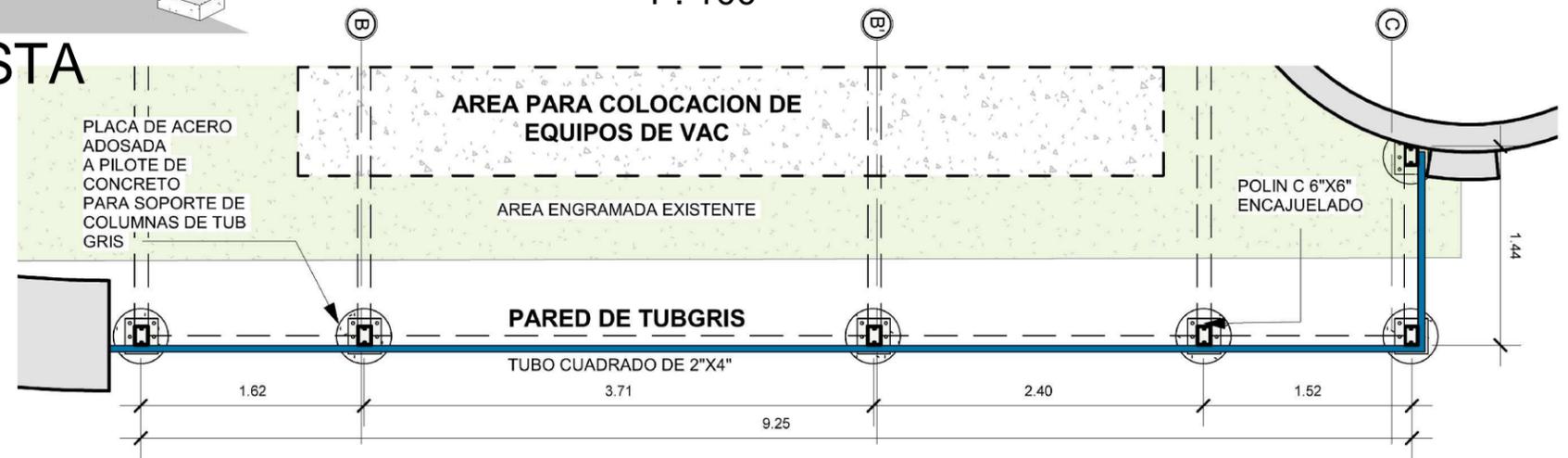
SECCION TRANSVERSAL 2

1 : 100



**ELEVACION DE QUIEBRA-VISTA**

**ISO QUIEBRA VISTA**



**PLANTA DE QUIEBRA-VISTA EN FACHADA ESTE EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

1:50



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

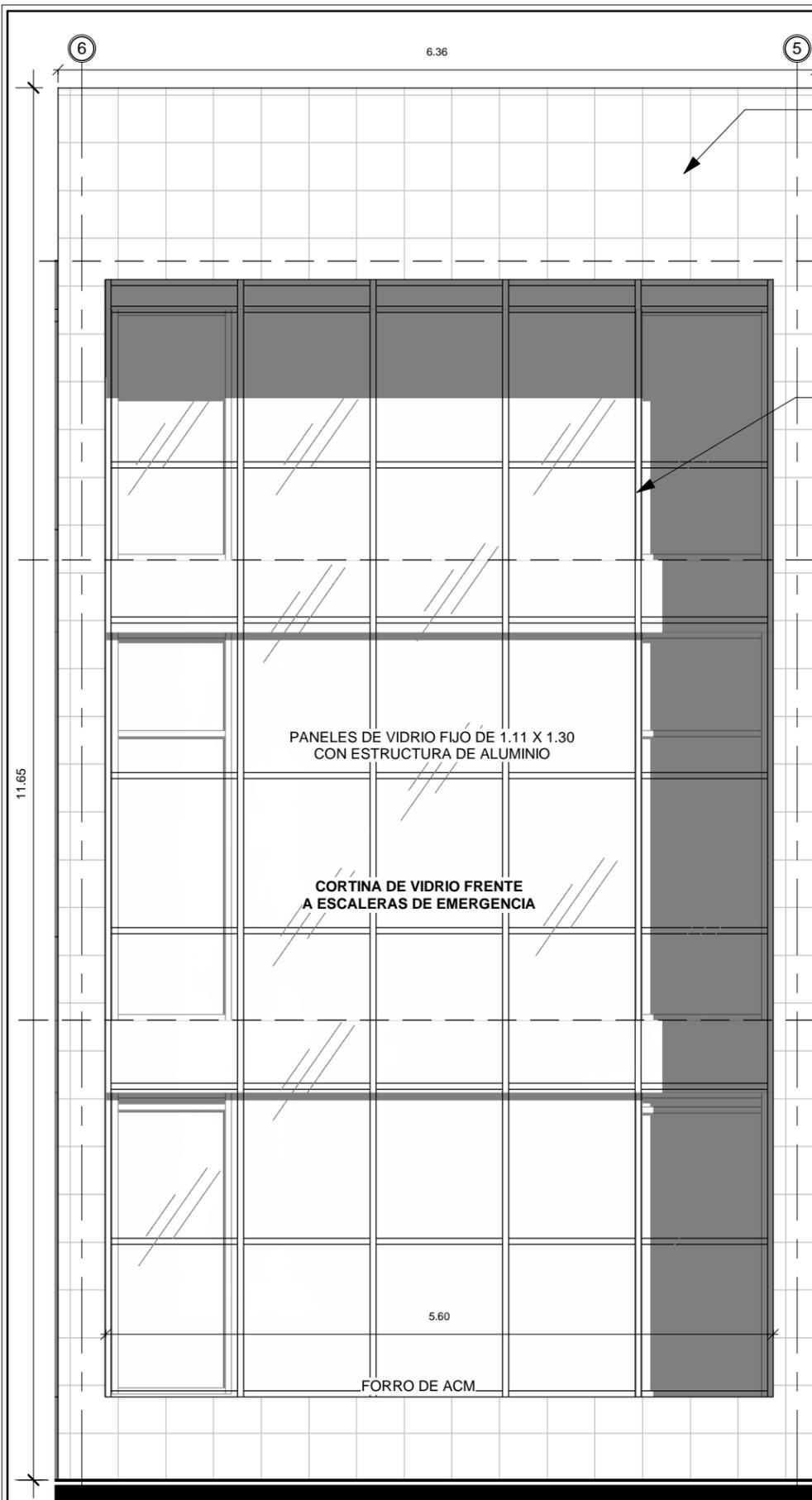
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DETALLE DE QUIEBRAVISTA EN FACHADA ESTE

■ **SELLOS:**

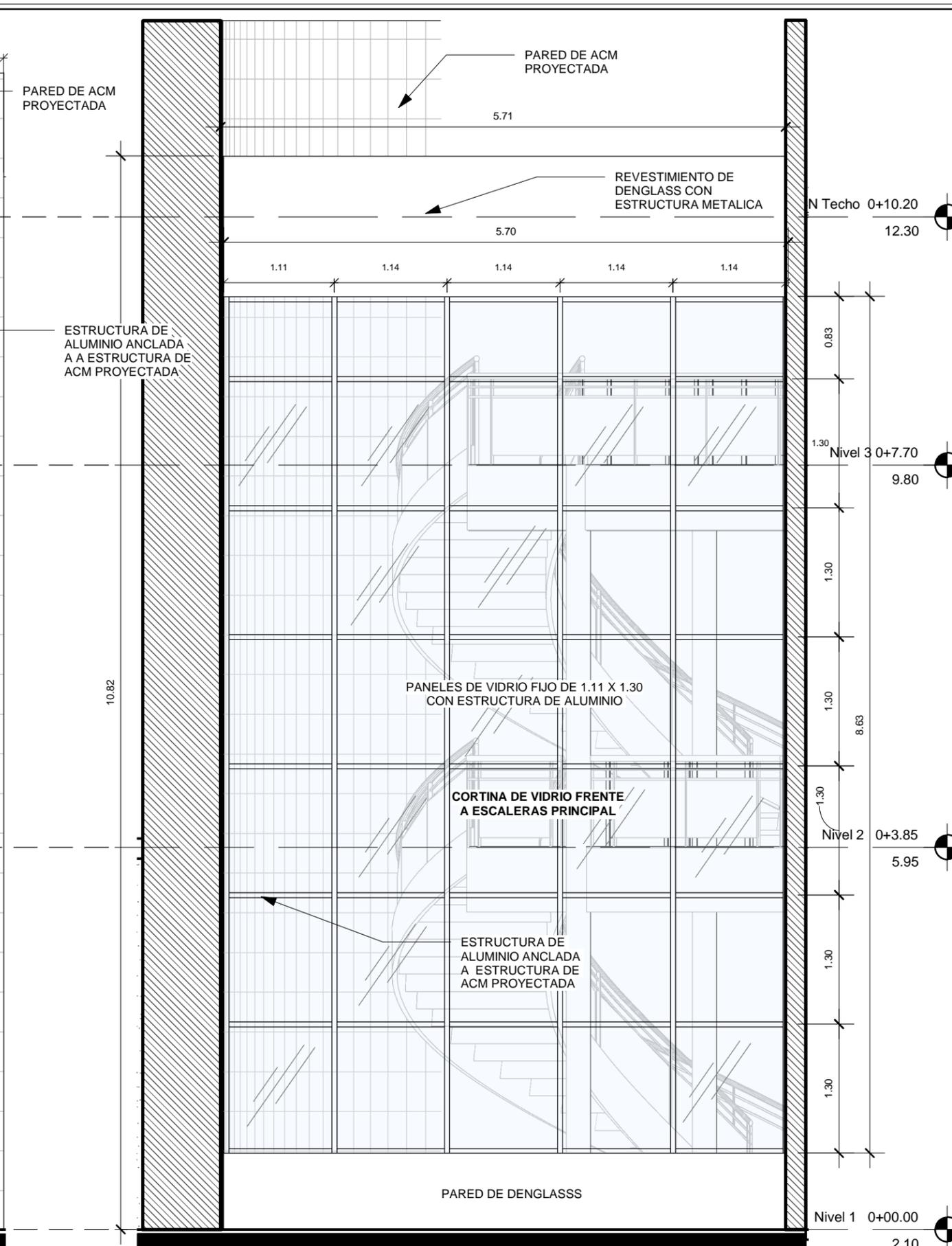
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-11



DETALLE DE MURO CORTINA NORTE ESC. 1:50



DETALLE DE MURO CORTINA SUR ESC. 1:50



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

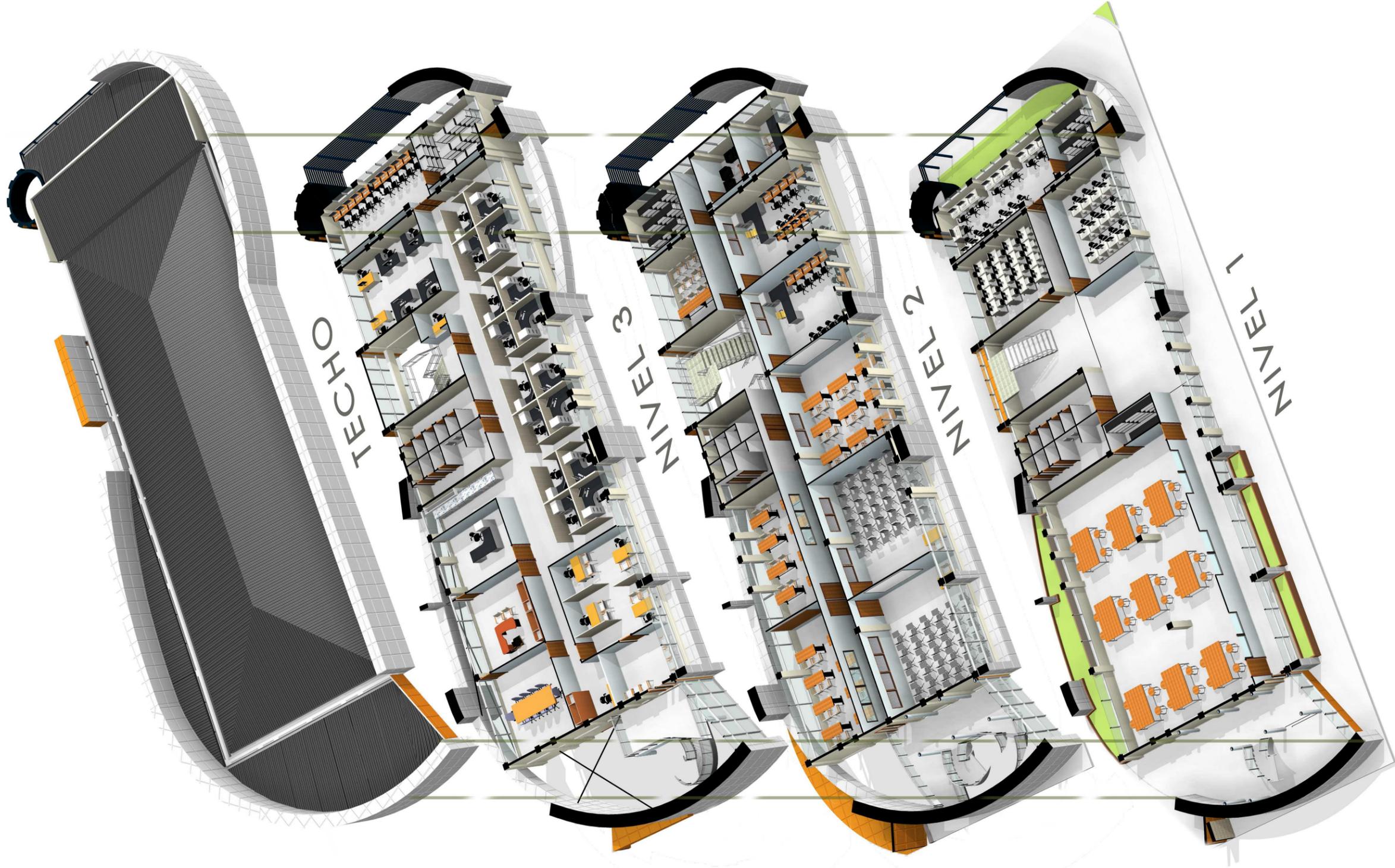
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DETALLE DE MUROS CORTINA

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-12



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

---

- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

---

- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

---

- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

---

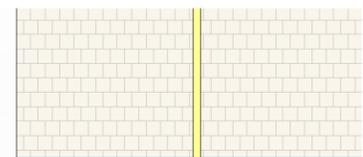
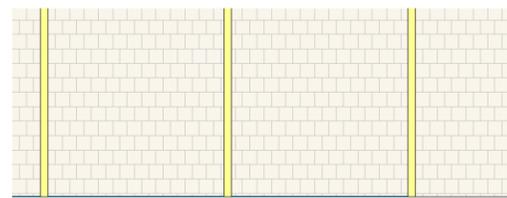
- **CONTENIDO:**  
ISOMETRICO DEL EDIFICIO

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
*A-13*



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

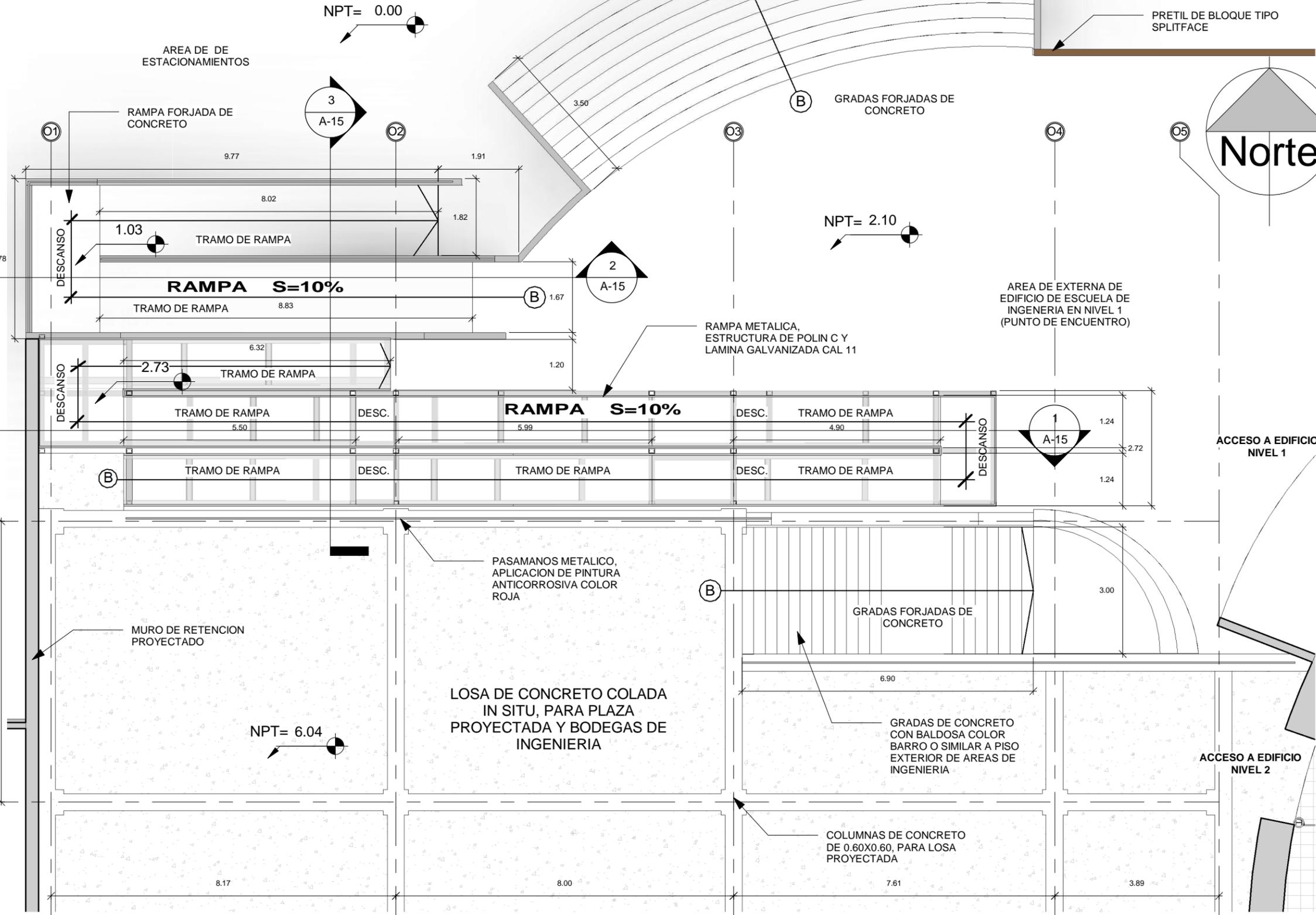
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DETALLE DE RAMPAS EXTERIORES

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

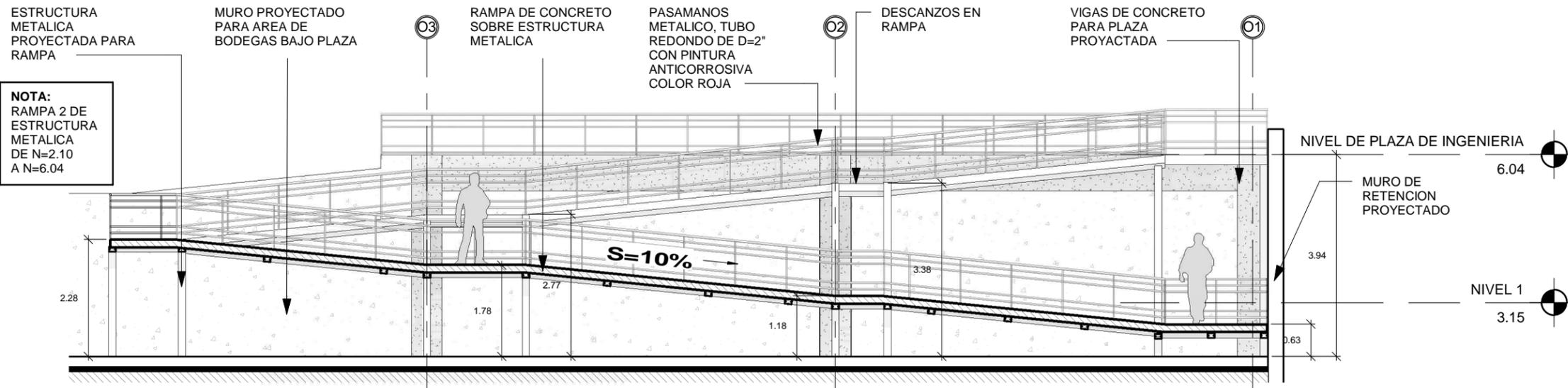
■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-14



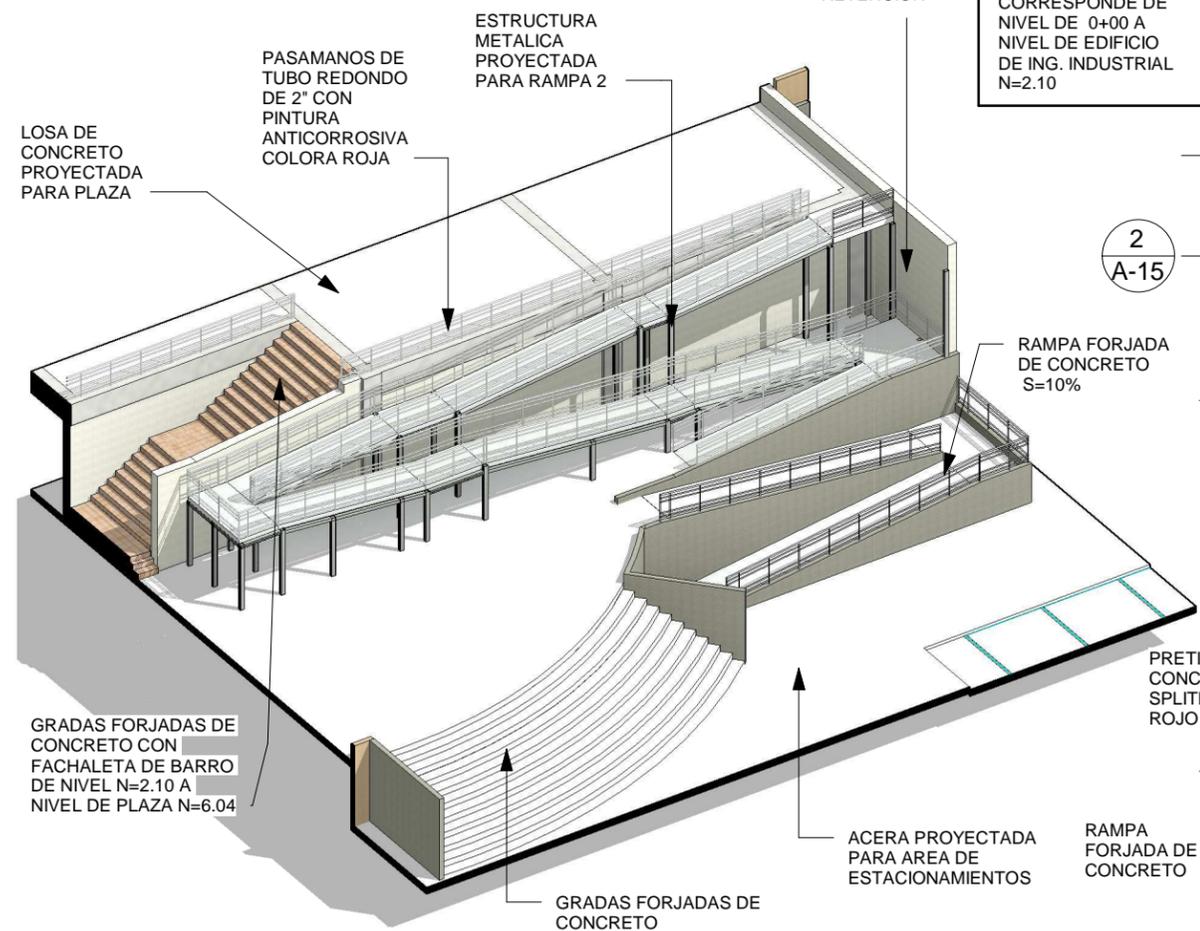
**PLANTA DE RAMPAS Y ESCALERAS OBRAS EXTERIORES**

ESCALA 1:100



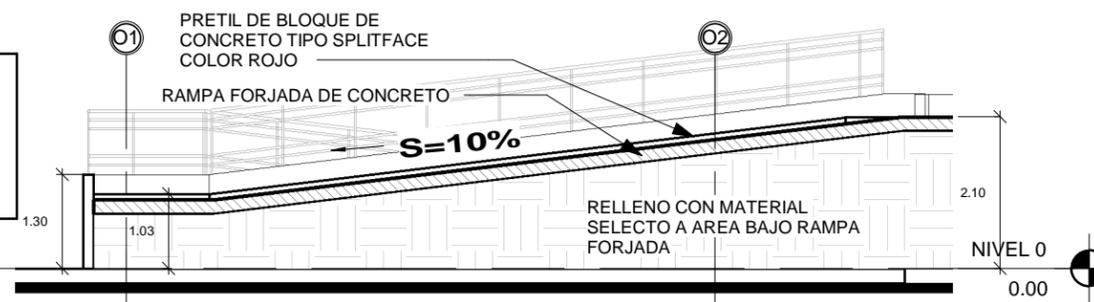
## SECCION RP-1

1  
A-15  
1 : 100



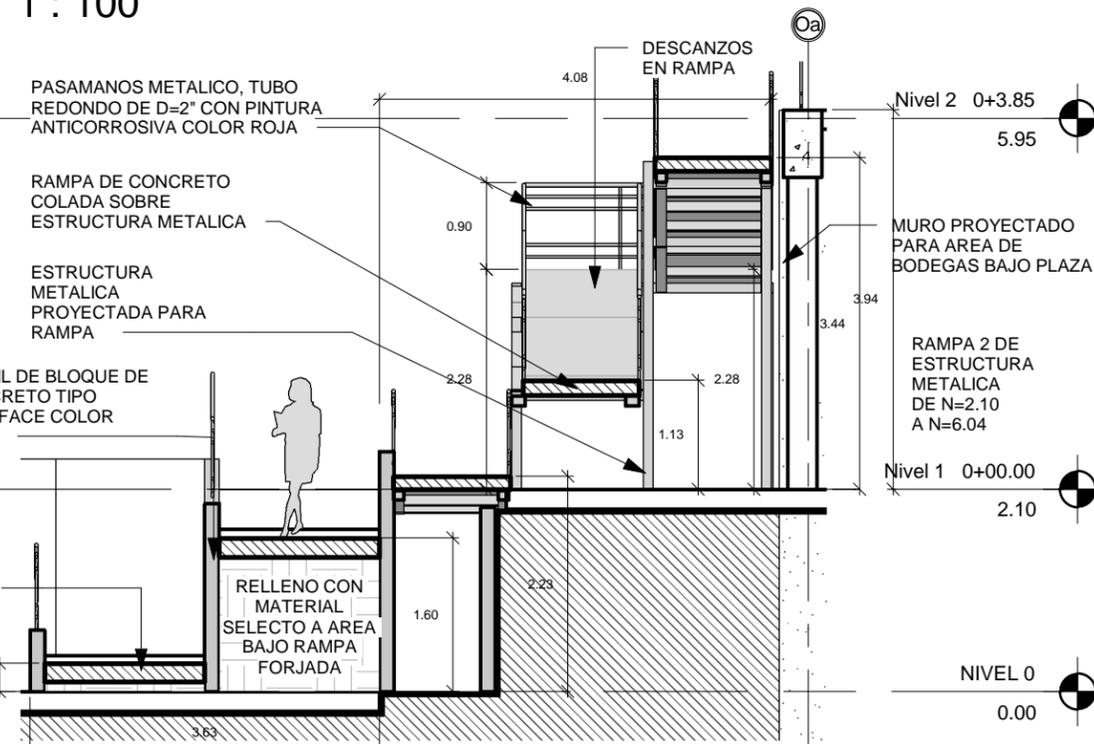
## ISO RAMPAS EXTERIORES

4  
A-15



## SECCION RP-02

2  
A-15  
1 : 100



## SECCION RP-03

3  
A-15  
1 : 75



UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Y ARQUITECTURA  
DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

■ **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

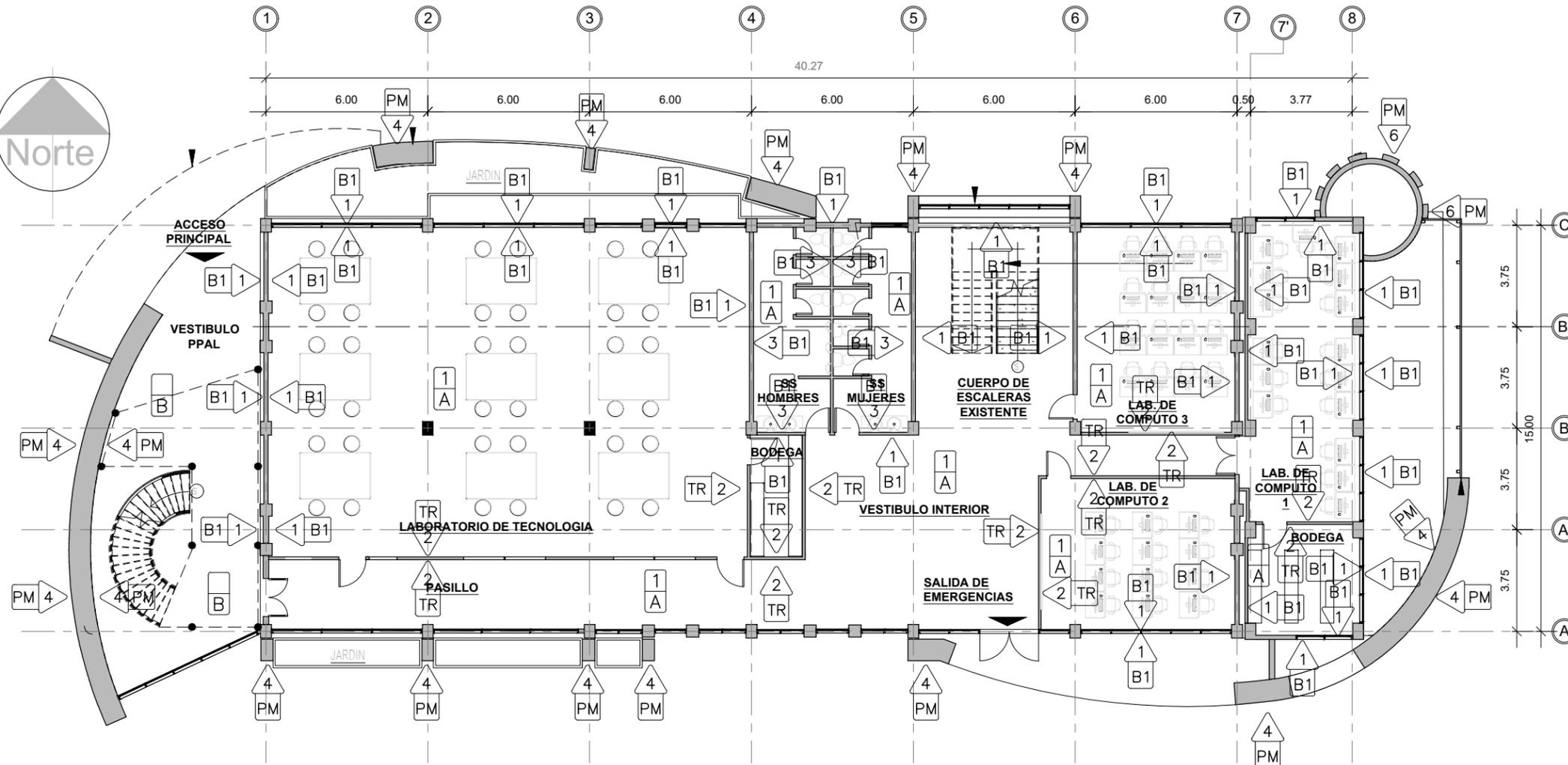
■ **CONTENIDO:**  
SECCIONES DE RAMPAS EXTERIORES

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
A-15



# PLANTA ARQUITECTONICA, ACABADOS, NIVEL 1

1  
AC-01  
1 : 200



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

---

- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

---

- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

---

- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

---

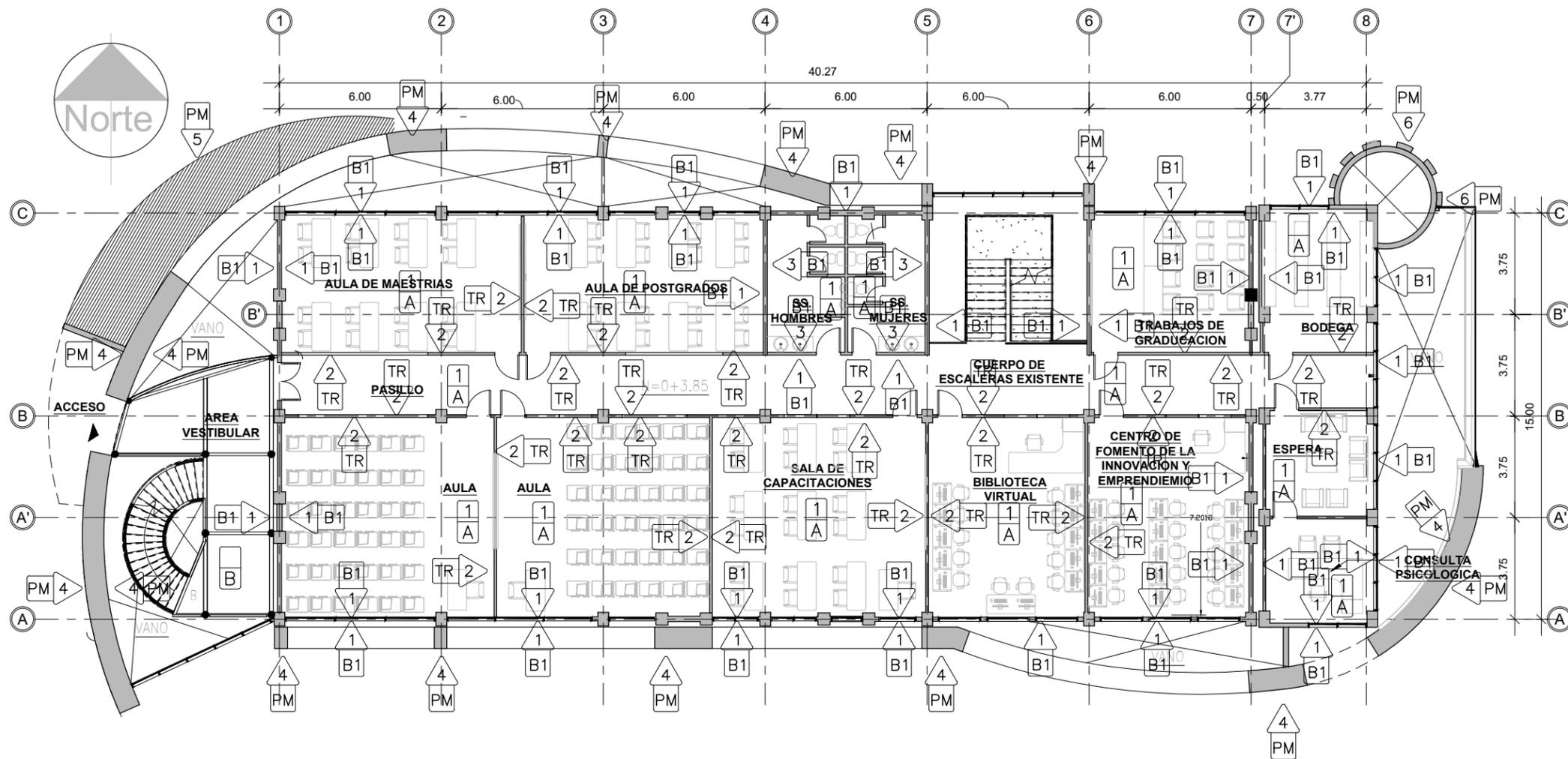
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA, ACABADOS, NIVEL 1

■ **SELLOS:**

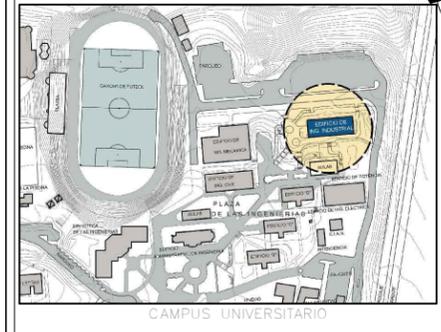
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
AC-01



**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**

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

**PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**

PLANTA ARQUITECTONICA, ACABADOS, NIVEL 2

**SELLOS:**

**FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**

INDICADAS

**HOJA:**

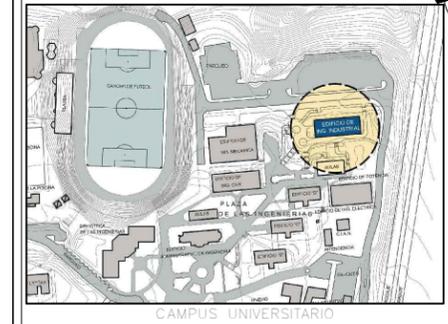
AC-02

**PLANTA ARQUITECTONICA, ACABADOS, NIVEL 2**

2  
AC-02

1 : 200

**ESQUEMA DE UBICACION**



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

---

- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

---

- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

---

- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

---

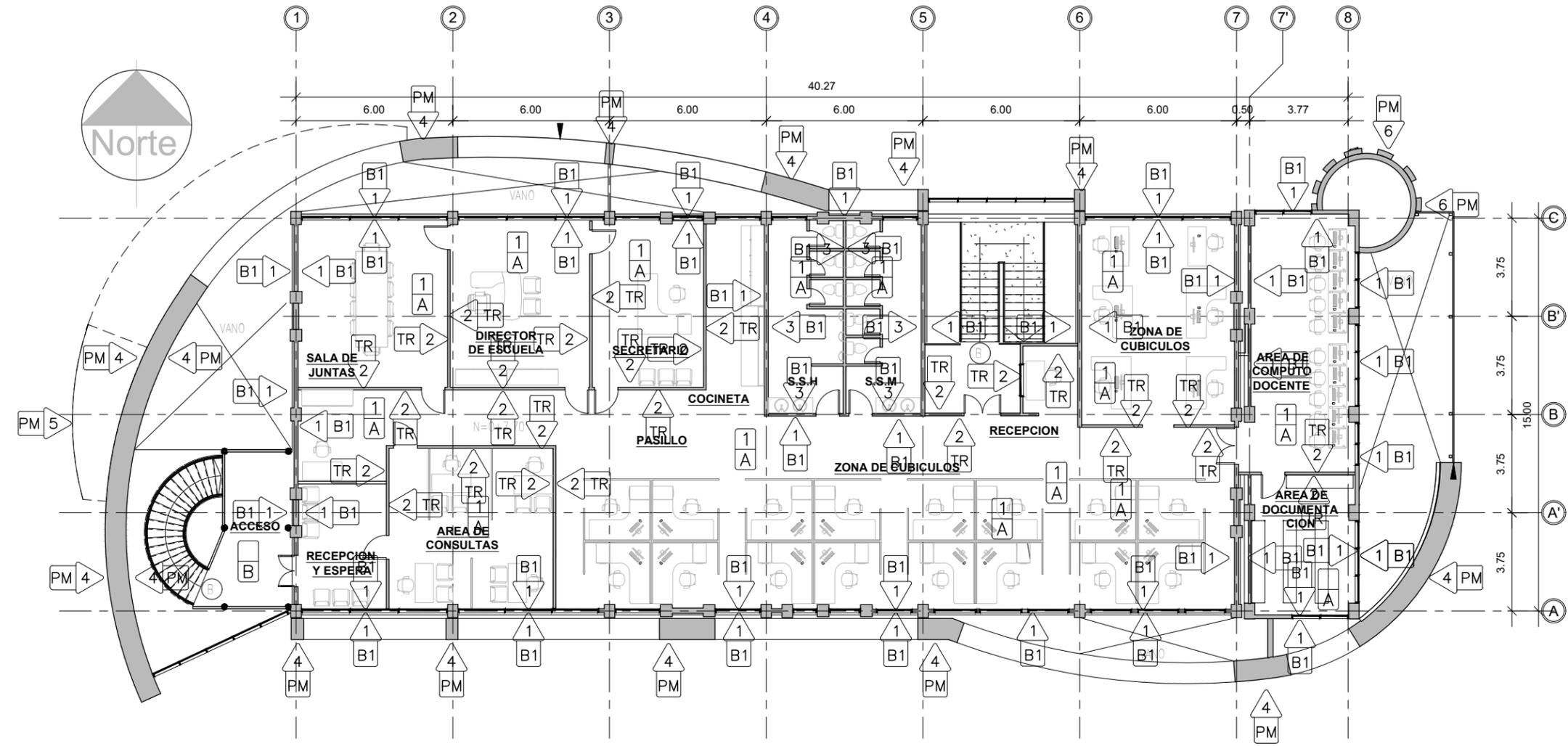
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA, ACABADOS, NIVEL 3

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

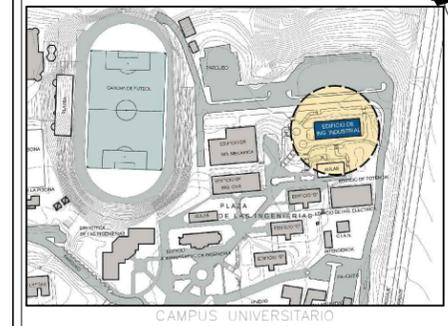
■ **HOJA:**  
AC-03



**PLANTA ARQUITECTONICA, ACABADOS, NIVEL 3**

3  
AC-03  
1 : 200

ACABADOS DE PAREDES			
CLAVE	DESCRIPCION DE MATERIALES DE PAREDES	CLAVE	DESCRIPCION DE MATERIALES DE ACABADO EN PAREDES
B1	BLOQUE DE CONCRETO EXISTENTE	1	DOS MANOS DE PINTURA LATEX COLOR BLANCO "IBIS WHITE SW7000"
TR	PARED DE TABLAROCA, CON ESTRUCTURA DE CANAL DE ALUMINIO.	2	EMPASTADO, LIJADO Y PINTADO CON DOS MANOS DE PINTURA LATEX COLOR BLANCO "IBIS WHITE SW7000"
PM	PARED DE ESTRUCTURA METALICA, CON POLIN ENCAJUELADO	3	ENCHAPE DE CERAMICA A 1.50 m, PARTE SUPERIOR HASTA CIELO PINTADO CON PINTURA LATEX COLOR "BLUEBELL SW 6793"
		4	PARED DE "ACM", SUPERFICIE DE ALUMINIO DE 0.3 mm AMBAS CARAS, CON NUCLEO DE POLIETILENO DE 0.4 mm DE ESPESOR, COLOR GRIS METALICO
		5	PARED DE "ACM", SUPERFICIE DE ALUMINIO DE 0.3 mm AMBAS CARAS, CON NUCLEO DE POLIETILENO DE 0.4 mm DE ESPESOR, COLOR NARANJA METALICO
		6	PARED DE "ACM", SUPERFICIE DE ALUMINIO DE 0.3 mm AMBAS CARAS, CON NUCLEO DE POLIETILENO DE 0.4 mm DE ESPESOR, COLOR AZUL METALICO
ACABADOS DE CIELOS		ACABADOS DE PISOS	
CLAVE	DESCRIPCION DE MATERIALES DE PAREDES	CLAVE	DESCRIPCION DE MATERIALES DE PAREDES
1	LOSETAS DE FIBROCEMENTO DE 2'X4'X6mm COLOR BLANCO CON SUSPENSION DE ALUMINIO ESMALTADO COLOR BLANCO (TIPO GALAXY USO PESADO)	A	PISO EXISTENTE, INTERVENCION: PULIDO Y ENCERADO
		B	PISO CERAMICO DE 40X40 COLOR GRIS (SIMILAR O IGUAL A EXISTENTE) PARA ALTO TRAFICO

**ESQUEMA DE UBICACION**


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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD  
DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**

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

**PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**

CUADRO DE SIMBOLOGIA, ACABADOS

**SELLOS:**
**FECHA:**

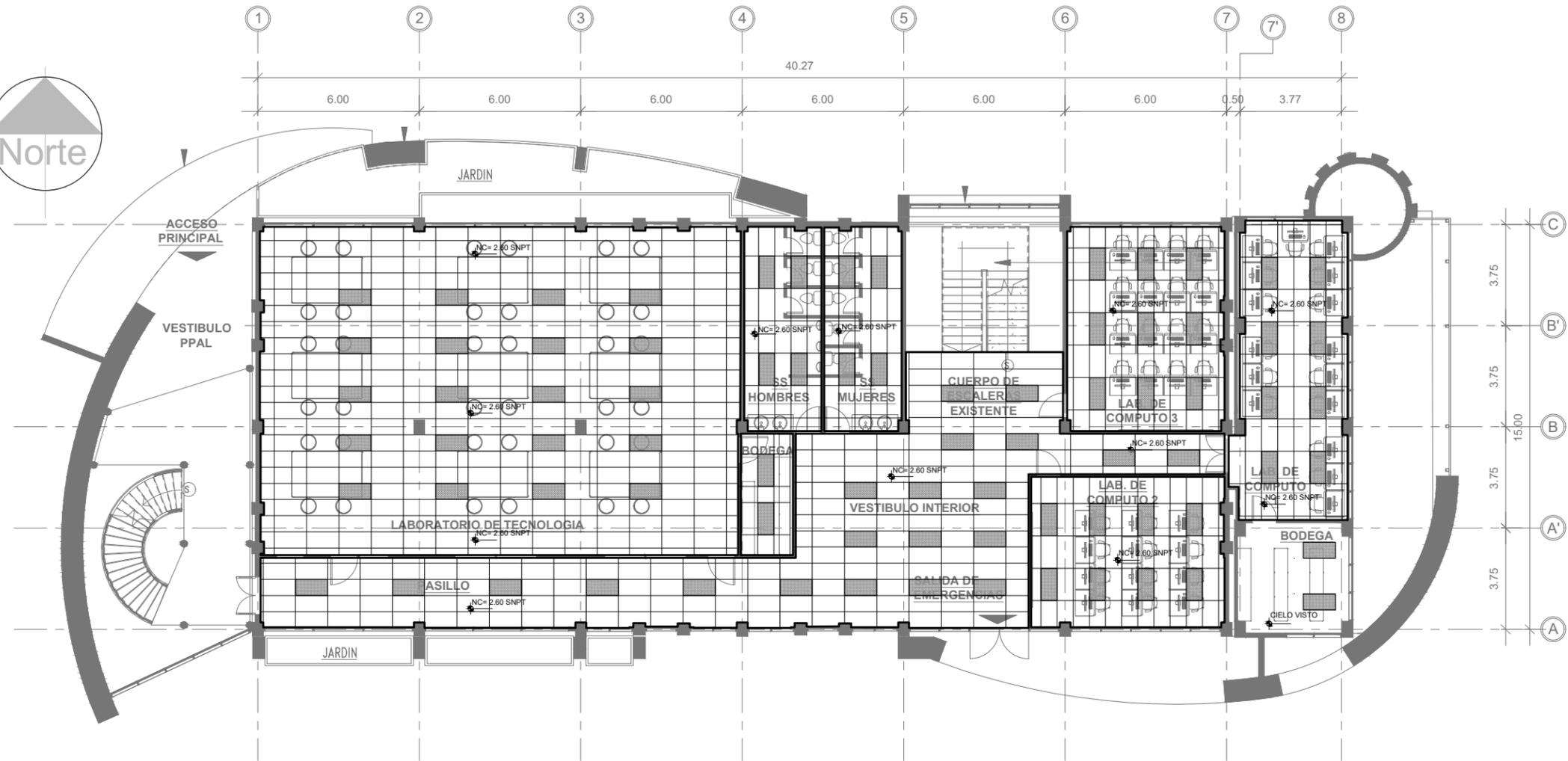
SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**

INDICADAS

**HOJA:**

AC-04



**PLANTA ARQUITECTONICA, CIELO REFLEJADO, NIVEL 1**  
 1 : 200

1  
CR-01

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOSETAS DE FIBROCEMENTO DE 2'X4'X6mm COLOR BLANCO CON SUSPENSION DE ALUMINIO ESMALTADO COLOR BLANCO (TIPO GALAXY USO PESADO). ALTURA (h) INDICADA EN PLANO.
	LUMINARIA LED 3X32W DE 1.2X0.6 m
	LUMINARIA LED 3X32W DE 0.6X0.6 m



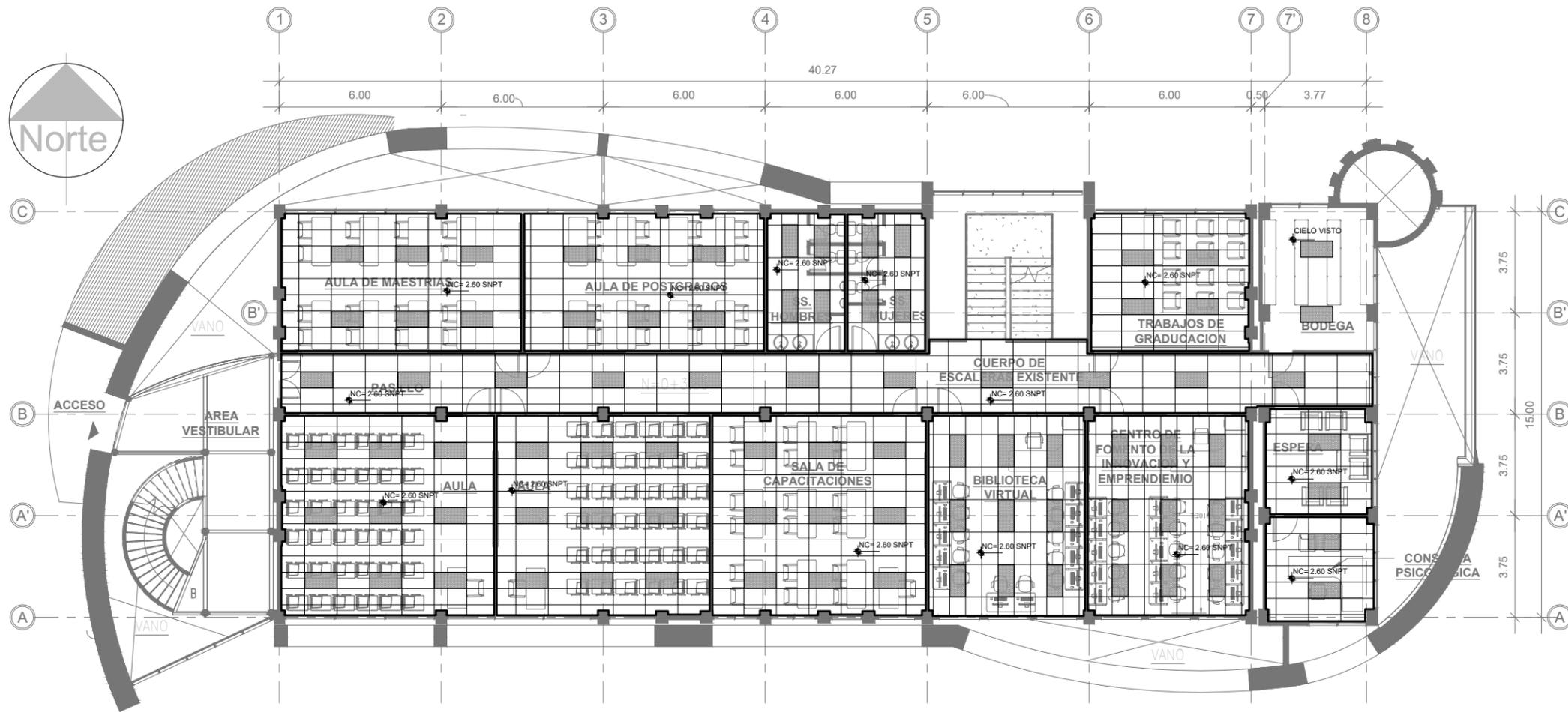
**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
 FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

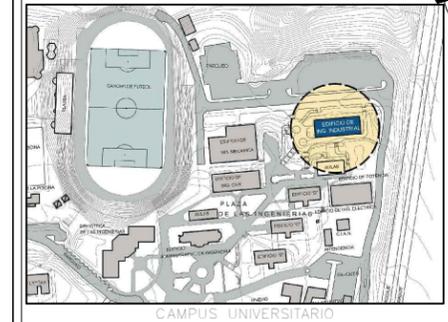
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA, CIELO REFLEJADO, NIVEL 1

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:** SEPTIEMBRE/2016  
 ■ **ESCALA:** INDICADAS  
 ■ **HOJA:** CR-01



**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

■ **UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**

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

■ **PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

■ **CONTENIDO:**

PLANTA ARQUITECTONICA, CIELO REFLEJADO, NIVEL 2

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**

INDICADAS

■ **HOJA:**

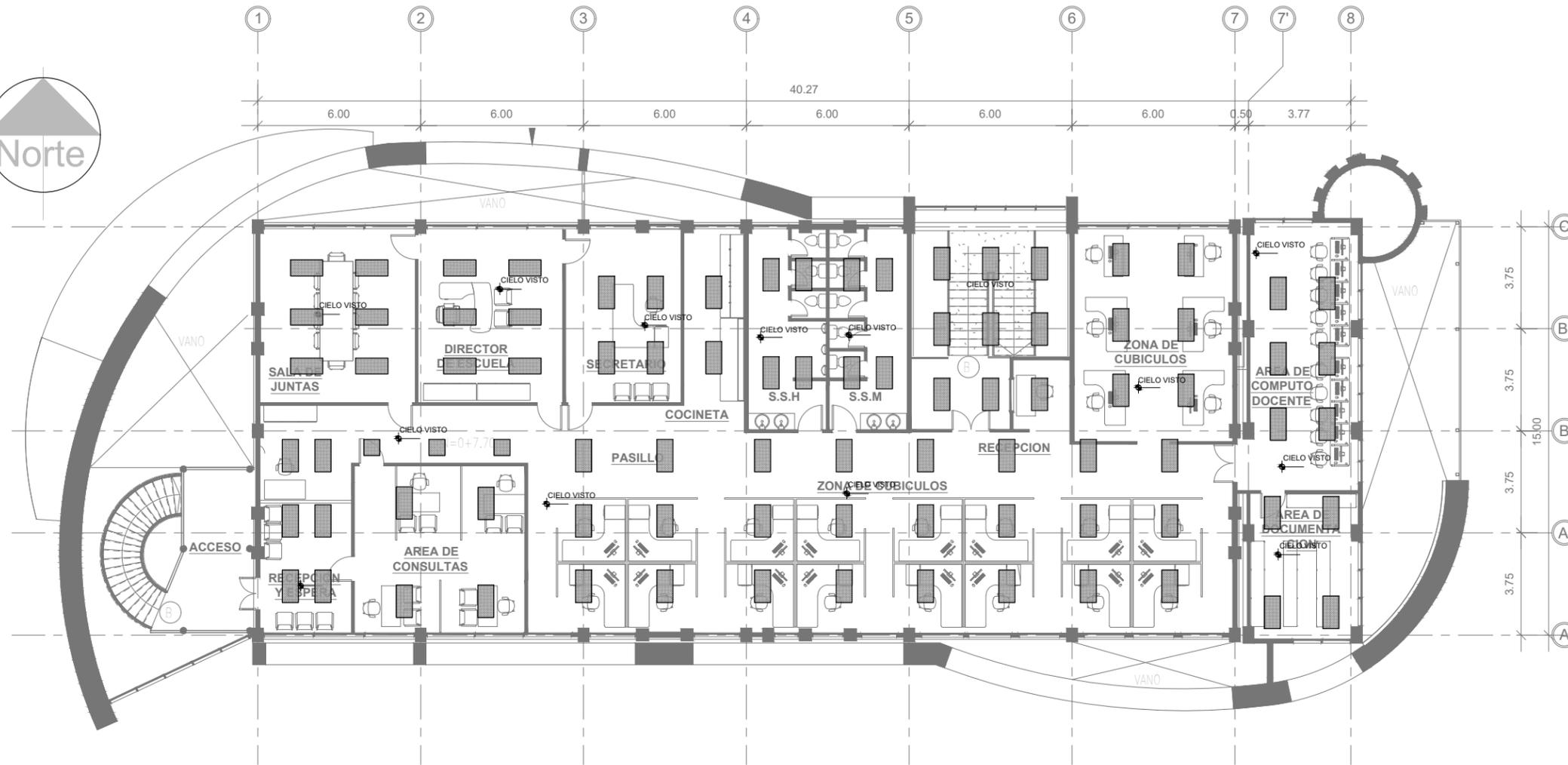
CR-02

**PLANTA ARQUITECTONICA, CIELO REFLEJADO, NIVEL 2**

1 : 200

2  
CR-02

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOSETAS DE FIBROCEMENTO DE 2'X4'X6mm COLOR BLANCO CON SUSPENSION DE ALUMINIO ESMALTADO COLOR BLANCO (TIPO GALAXY USO PESADO). ALTURA (h) INDICADA EN PLANO.
	LUMINARIA LED 3X32W DE 1.2X0.6 m
	LUMINARIA LED 3X32W DE 0.6X0.6 m



# PLANTA ARQUITECTONICA, CIELO REFLEJADO, NIVEL 3

3  
CR-03

1 : 200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOSETAS DE FIBROCEMENTO DE 2'X4'X6mm COLOR BLANCO CON SUSPENSION DE ALUMINIO ESMALTADO COLOR BLANCO (TIPO GALAXY USO PESADO). ALTURA (h) INDICADA EN PLANO.
	LUMINARIA LED 3X32W DE 1.2X0.6 m
	LUMINARIA LED 3X32W DE 0.6X0.6 m



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

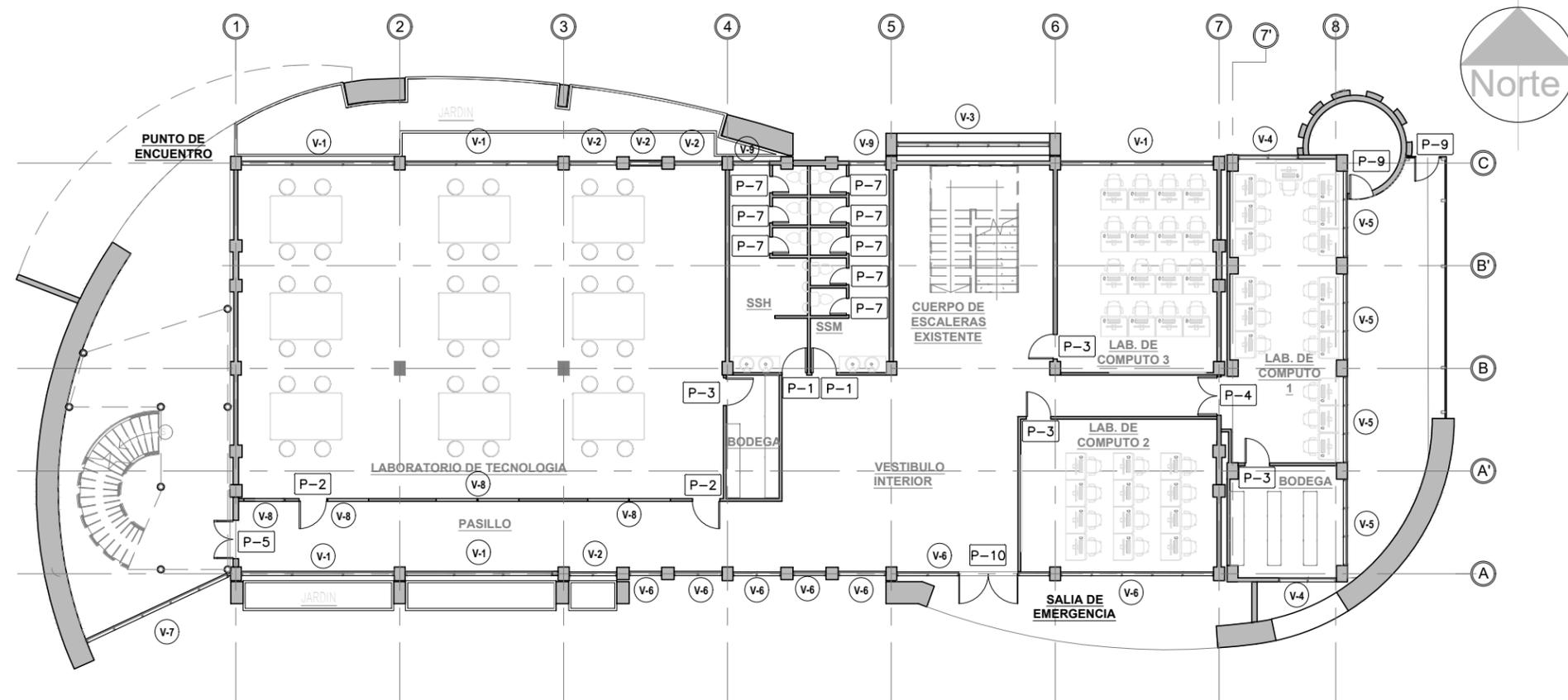


**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ARQUITECTONICA, CIELO REFLEJADO, NIVEL 3

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:** SEPTIEMBRE/2016  
 ■ **ESCALA:** INDICADAS  
 ■ **HOJA:** CR-03



**PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS**  
**NIVEL 1** esc: 1.200

CUADRO DE VENTANAS					
SIMBOLO	CANTIDAD	DIMENSIONES DE ABERTURA		REPISEA	DESCRIPCION VENTANAS EXISTENTES A DESMONTAR
		ANCHO	ALTO		
V-1	16	2.60	2.00	1.00	VENTANA DE 3 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-2	20	Var	2.00	1.00	VENTANA DE UN CUERPO, ANCHO VARIABLE SEGUN DIMENSIONES DE HUECO PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-3	1	5.60	8.70	1.00	ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO ANCLADO A ESTRUCTURA DE ACERO PANELES DE VIDRIO FIJO, COLOR AZUL OSCURO,
V-4	6	2.20	2.00	1.00	VENTANA DE 2 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-5	12	3.15	1.50	1.50	VENTANA DE 2 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-6	7	Var	3.00	0.00	MURO CORTINA DIM. VARIABLES SEGUN HUECO, DE PISO A VIGA Y PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-7	1	8.60	5.00	0.75	ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO ANCLADO A ESTRUCTURA DE ACERO PANELES DE VIDRIO FIJO, COLOR AZUL OSCURO,
V-8	11	1.00	1.50	1.20	VENTANA TIPO CELOSIA SOLAIRE, VIDRIO 3mm, EST. DE ALUMINIO,
V-9	6	1.30	0.90	1.80	VENTANA DE UN CUERPO, PANEL DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO

CUADRO DE ACABADOS DE PUERTAS EXISTENTES A DESMONTAR				
SIMBOLO	CANTIDAD	DIMENSIONES DE ABERTURA		DESCRIPCION PUERTAS
		ANCHO	ALTO	
P-1	6	0.90	2.10	PUERTA PARA INTERIOR, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CHAPA DE POMO ESTANDARD
P-2	2	1.00	2.20	PUERTA EST. METALICA PINTADA, CERRADURA DE PARCHE
P-3	21	0.90	2.10	PUERTA PARA INTERIOR, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-4	3	1.40	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-5	2	1.40	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANEL DE VIDRIO NEVADO COLOR OSCURO, CERRADURA DE PARCHE
P-6	1	1.20	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE MADERA, FORRO DE PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-7	21	0.60	2.00	PUERTA DE PARA SANITARIO, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, FORRO DE MELANINA COLOR GRIS, PASADOR METALICO Y DOS BISAGRAS ALCAYATE
P-8	1	0.90	0.70	PUERTA DE DIVISON, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CHAPA DE POMO ESTANDARD
P-9	1	1.00	2.10	PUERTA EST. METALICA PINTADA COLOR AZUL, MARCO METALICO DE 1"x2" SEGUN DETALLE CERRADURA DE PARCHE
P-10	1	2.20	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANEL DE VIDRIO TRASLUCIDO COLOR CLARO, CERRADURA DE PARCHE



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

■ **UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
 BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

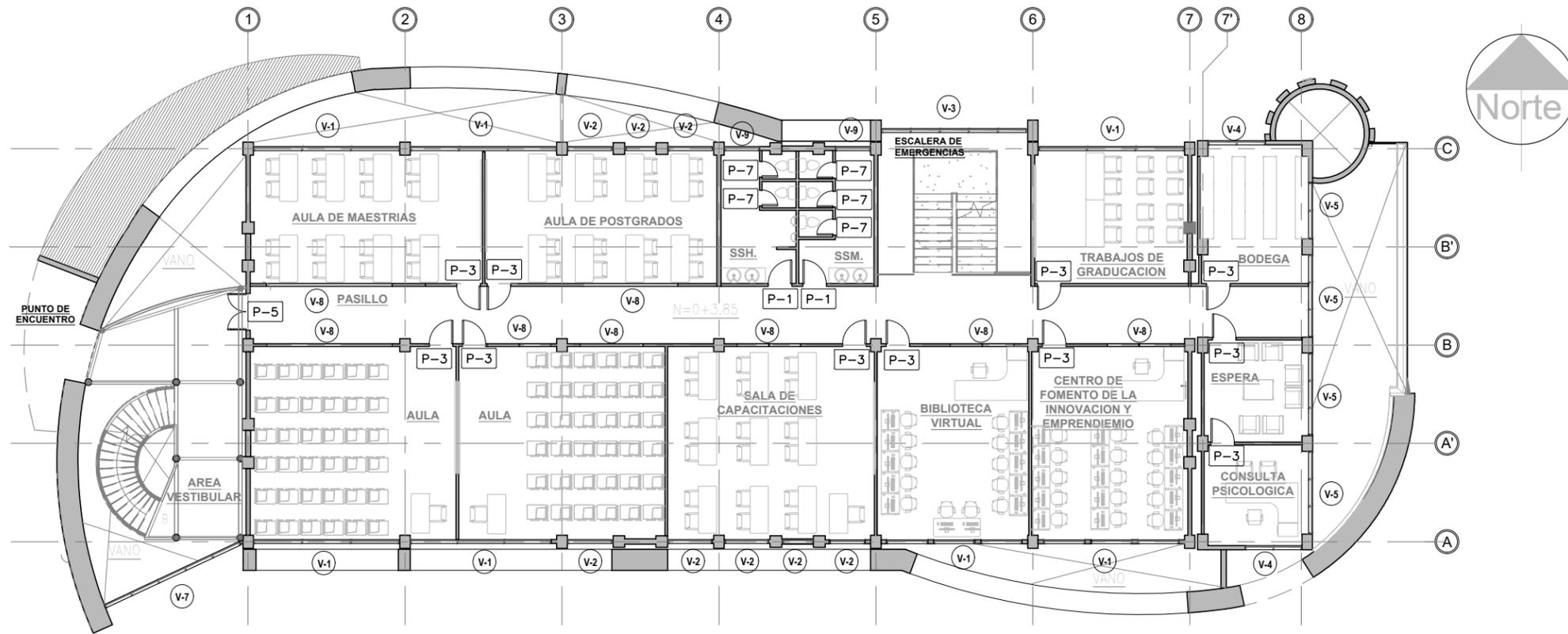
■ **CONTENIDO:**  
 PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS NIVEL 1

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
 NOVIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
 INDICADAS

■ **HOJA:**  
 PV-01



**PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS**  
**NIVEL 2**      esc: 1.200

CUADRO DE VENTANAS					
SIMBOLO	CANTIDAD	DIMENSIONES DE ABERTURA		REPISEA	DESCRIPCION VENTANAS EXISTENTES A DESMONTAR
		ANCHO	ALTO		
V-1	16	2.60	2.00	1.00	VENTANA DE 3 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-2	20	Var	2.00	1.00	VENTANA DE UN CUERPO, ANCHO VARIABLE SEGUN DIMENSIONES DE HUECO PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-3	1	5.60	8.70	1.00	ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO ANCLADO A ESTRUCTURA DE ACERO PANELES DE VIDRIO FIJO, COLOR AZUL OSCURO,
V-4	6	2.20	2.00	1.00	VENTANA DE 2 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-5	12	3.15	1.50	1.50	VENTANA DE 2 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-6	7	Var	3.00	0.00	MURO CORTINA DIM. VARIABLES SEGUN HUECO, DE PISO A VIGA Y PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-7	1	8.60	5.00	0.75	ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO ANCLADO A ESTRUCTURA DE ACERO PANELES DE VIDRIO FIJO, COLOR AZUL OSCURO,
V-8	11	1.00	1.50	1.20	VENTANA TIPO CELOSIA SOLAIRE, VIDRIO 3mm, EST. DE ALUMINIO,
V-9	6	1.30	0.90	1.80	VENTANA DE UN CUERPO, PANEL DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO

CUADRO DE ACABADOS DE PUERTAS EXISTENTES A DESMONTAR				
SIMBOLO	CANTIDAD	DIMENSIONES DE ABERTURA		DESCRIPCION PUERTAS
		ANCHO	ALTO	
P-1	6	0.90	2.10	PUERTA PARA INTERIOR, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CHAPA DE POMO ESTANDARD
P-2	2	1.00	2.20	PUERTA EST. METALICA PINTADA, CERRADURA DE PARCHE
P-3	21	0.90	2.10	PUERTA PARA INTERIOR, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-4	3	1.40	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-5	2	1.40	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANEL DE VIDRIO NEVADO COLOR OSCURO, CERRADURA DE PARCHE
P-6	1	1.20	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE MADERA, FORRO DE PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-7	21	0.60	2.00	PUERTA DE PARA SANITARIO, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, FORRO DE MELANINA COLOR GRIS, PASADOR METALICO Y DOS BISAGRAS ALCAAYATE
P-8	1	0.90	0.70	PUERTA DE DIVISON, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CHAPA DE POMO ESTANDARD
P-9	1	1.00	2.10	PUERTA EST. METALICA PINTADA COLOR AZUL, MARCO METALICO DE 1"x2" SEGUN DETALLE CERRADURA DE PARCHE
P-10	1	2.20	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANEL DE VIDRIO TRASLUCIDO COLOR CLARO, CERRADURA DE PARCHE



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTAN:**  
 RR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 RR. MANUEL DE JESUS COREAS

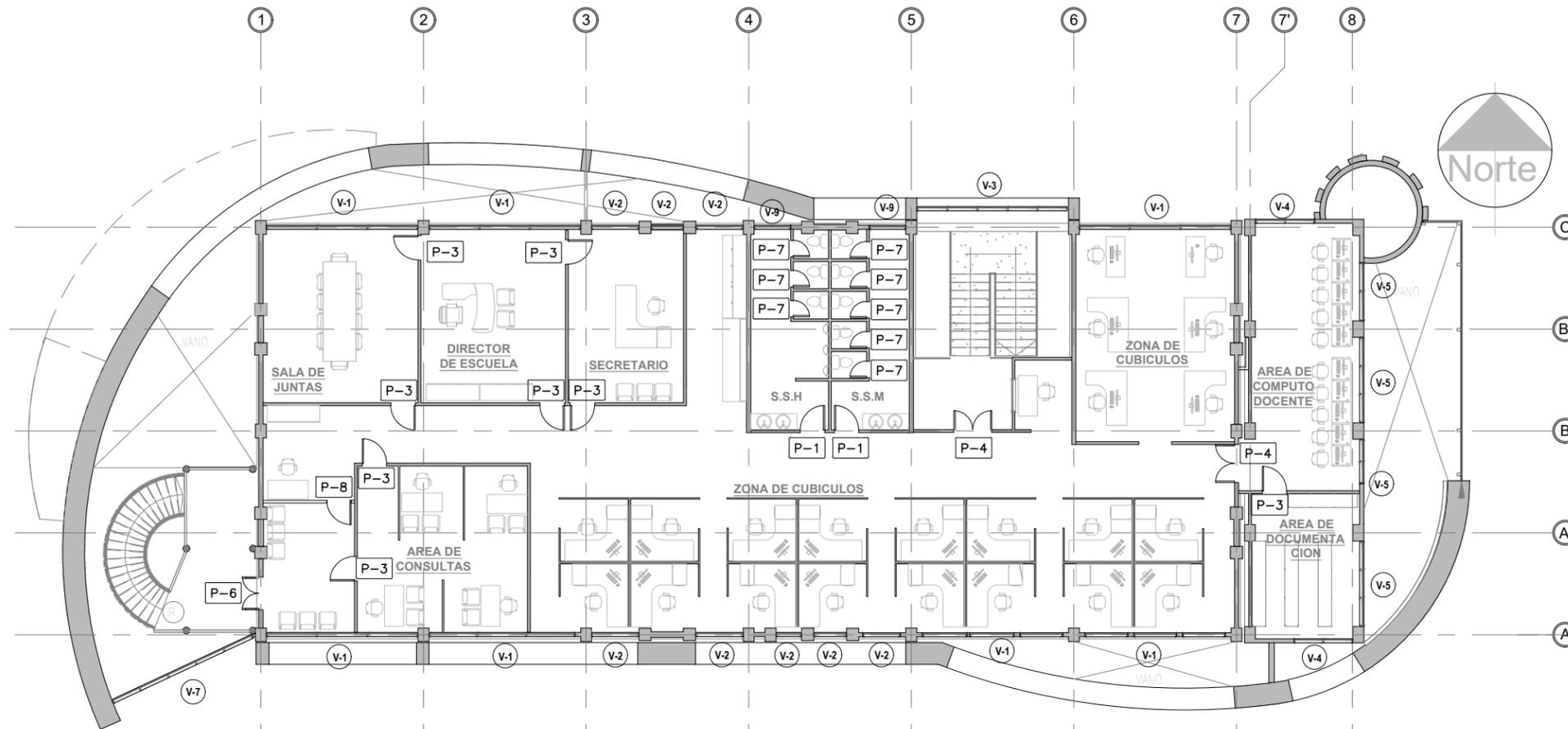
**ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**  
 PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS NIVEL 2

**SELLOS:**

**FECHA:**  
 NOVIEMBRE/2016  
**ESCALA:**  
 INDICADAS

**HOJA:**  
 PV-02



**PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS**  
**NIVEL 3**  
 esc: 1.200

CUADRO DE VENTANAS					
SIMBOLO	CANTIDAD	DIMENSIONES DE ABERTURA		REPISA	DESCRIPCION VENTANAS EXISTENTES A DESMONTAR
		ANCHO	ALTO		
V-1	16	2.60	2.00	1.00	VENTANA DE 3 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-2	20	Var	2.00	1.00	VENTANA DE UN CUERPO, ANCHO VARIABLE SEGUN DIMENSIONES DE HUECO PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-3	1	5.60	8.70	1.00	ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO ANCLADO A ESTRUCTURA DE ACERO PANELES DE VIDRIO FIJO, COLOR AZUL OSCURO,
V-4	6	2.20	2.00	1.00	VENTANA DE 2 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-5	12	3.15	1.50	1.50	VENTANA DE 2 CUERPOS, PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-6	7	Var	3.00	0.00	MURO CORTINA DIM. VARIABLES SEGUN HUECO, DE PISO A VIGA Y PANELES DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO
V-7	1	8.60	5.00	0.75	ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO ANCLADO A ESTRUCTURA DE ACERO PANELES DE VIDRIO FIJO, COLOR AZUL OSCURO,
V-8	11	1.00	1.50	1.20	VENTANA TIPO CELOSIA SOLAIRE, VIDRIO 3mm, EST. DE ALUMINIO,
V-9	6	1.30	0.90	1.80	VENTANA DE UN CUERPO, PANEL DE VIDRIO ABATIBLE, ESTRUCTURA DE ALUMINIO COLOR BLANCO

CUADRO DE ACABADOS DE PUERTAS EXISTENTES A DESMONTAR				
SIMBOLO	CANTIDAD	DIMENSIONES DE ABERTURA		DESCRIPCION PUERTAS
		ANCHO	ALTO	
P-1	6	0.90	2.10	PUERTA PARA INTERIOR, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CHAPA DE POMO ESTANDARD
P-2	2	1.00	2.20	PUERTA EST. METALICA PINTADA, CERRADURA DE PARCHE
P-3	21	0.90	2.10	PUERTA PARA INTERIOR, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-4	3	1.40	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-5	2	1.40	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANEL DE VIDRIO NEVADO COLOR OSCURO, CERRADURA DE PARCHE
P-6	1	1.20	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE MADERA, FORRO DE PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CERRADURA DE PARCHE
P-7	21	0.60	2.00	PUERTA DE PARA SANITARIO, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, FORRO DE MELANINA COLOR GRIS, PASADOR METALICO Y DOS BISAGRAS ALCAYATE
P-8	1	0.90	0.70	PUERTA DE DIVISION, ESTRUCTURA DE MADERA, PLYWOOD 1/4" ENTINTADO Y BARNIZADO, CHAPA DE POMO ESTANDARD
P-9	1	1.00	2.10	PUERTA EST. METALICA PINTADA COLOR AZUL, MARCO METALICO DE 1"x2" SEGUN DETALLE CERRADURA DE PARCHE
P-10	1	2.20	2.10	PUERTA PARA INTERIOR DOS HOJAS, ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANEL DE VIDRIO TRASLUCIDO COLOR CLARO, CERRADURA DE PARCHE



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA**



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARO. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA DE ACABADOS PUERTAS Y VENTANAS NIVEL 3

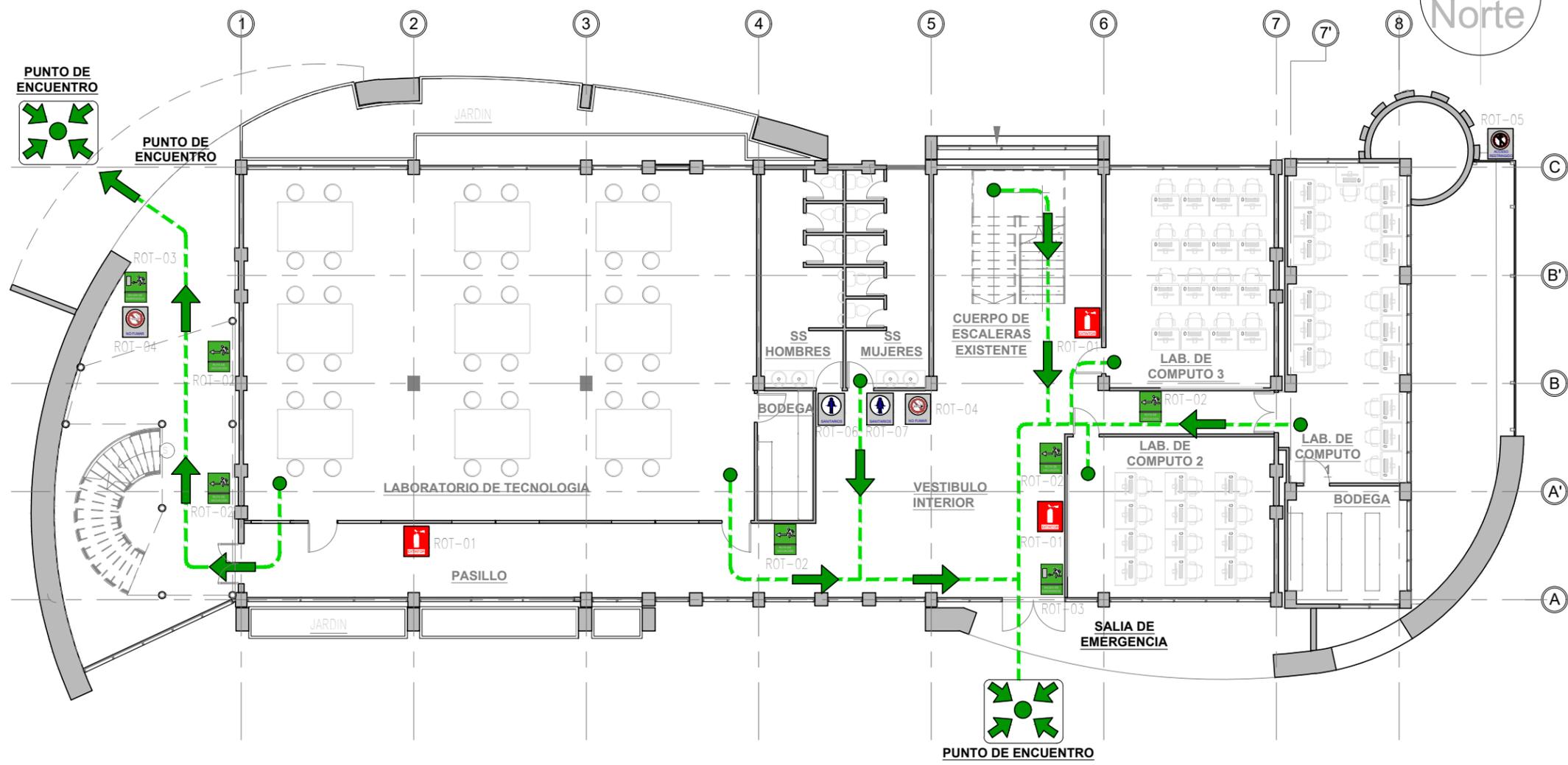
■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
NOVIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
PV-03

NOTA:  
VER DETALLE DE SEÑALÉTICA EN  
HOJA DE DETALLES SE-4



**PLANTA DE SEÑALÉTICA NIVEL 1**  
esc: 1.200

SIMBOLOGIA DE SEÑALÉTICA			
ROT-01	UBICACION DE EXTINTOR	ROT-05	ACCESO RESTRINGIDO
ROT-02	RUTA DE EVACUACION	ROT-06	SANITARIOS HOMBRES
ROT-03	SALIDA DE EMERGENCIA	ROT-07	SANITARIOS MUJERES
ROT-04	AREA LIBRE DE HUMO		



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
RR. MARCELO ARANA LOPEZ  
RR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA DE SEÑALÉTICA NIVEL 1

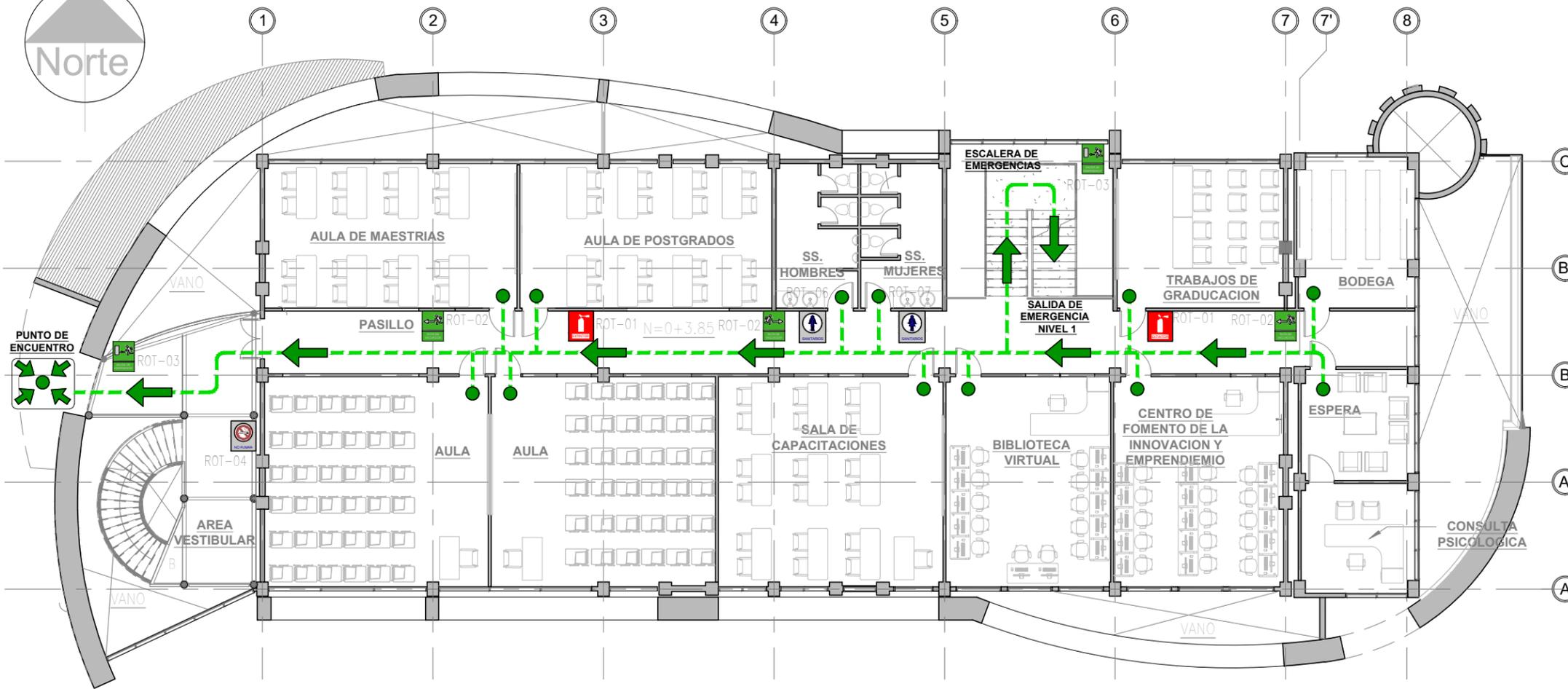
■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
NOVIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
SE-01

NOTA:  
VER DETALLE DE SEÑALÉTICA EN  
HOJA DE DETALLES SE-4



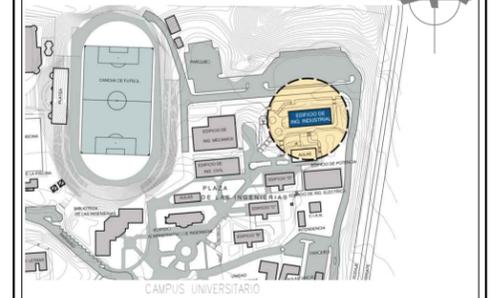
## PLANTA DE SEÑALÉTICA NIVEL 2

esc: 1.200

### SIMBOLOGIA DE SEÑALÉTICA

ROT-01	UBICACION DE EXTINTOR	ROT-05	ACCESO RESTRINGIDO
ROT-02	RUTA DE EVACUACION	ROT-06	SANITARIOS HOMBRES
ROT-03	SALIDA DE EMERGENCIA	ROT-07	SANITARIOS MUJERES
ROT-04	AREA LIBRE DE HUMO		

### ESQUEMA DE UBICACION



### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

#### PROPIETARIO:

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

#### PRESENTAN:

RR. MARCELO ARANA LOPEZ  
RR. MANUEL DE JESUS COREAS

#### ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

#### CONTENIDO:

PLANTA DE SEÑALÉTICA NIVEL 2

#### SELLOS:

#### FECHA:

NOVIEMBRE/2016

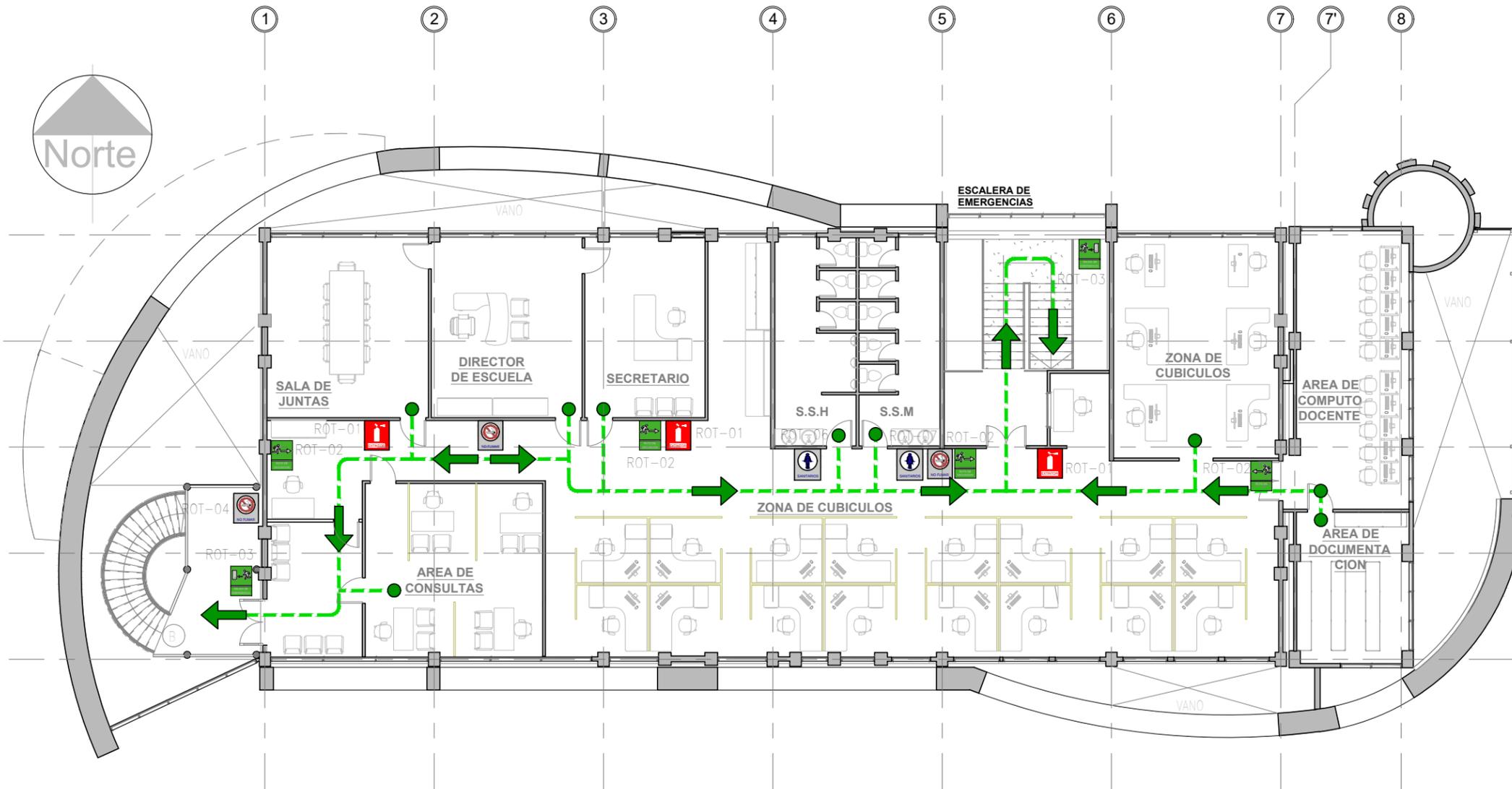
#### ESCALA:

INDICADAS

#### HOJA:

SE-02

NOTA:  
VER DETALLE DE SEÑALÉTICA  
EN HOJA DE DETALLES SE-4



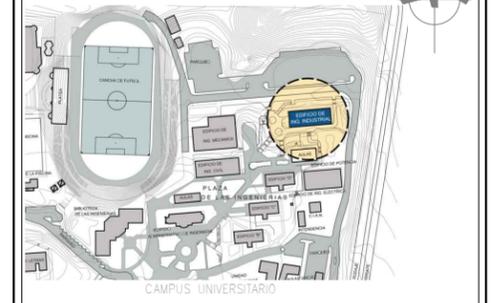
### PLANTA DE SEÑALÉTICA NIVEL 3

esc: 1.200

#### SIMBOLOGIA DE SEÑALÉTICA

ROT-01	UBICACION DE EXTINTOR	ROT-05	ACCESO RESTRINGIDO
ROT-02	RUTA DE EVACUACION	ROT-06	SANITARIOS HOMBRES
ROT-03	SALIDA DE EMERGENCIA	ROT-07	SANITARIOS MUJERES
ROT-04	AREA LIBRE DE HUMO		

#### ESQUEMA DE UBICACION



#### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



#### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

#### PROPIETARIO:

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

#### PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

#### ASESOR ASIGNADO:

ARO. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

#### CONTENIDO:

PLANTA DE SEÑALÉTICA NIVEL 3

#### SELLOS:

#### FECHA:

NOVIEMBRE/2016

#### ESCALA:

INDICADAS

#### HOJA:

SE-03



COLOR DE TEXTOS	ROJO
COLOR DE ICONO	ROJO

ROTULO TIPO 1



COLOR DE FONDO DE TEXTOS	PANTONE COOL GRAY 3C
COLOR DE TEXTOS	PANTONE BLUE 072C
COLOR DE ICONO	ROJO Y NEGRO

ROTULO TIPO 4



COLOR DE FONDO DE TEXTOS	PANTONE 361C
COLOR DE TEXTOS E ICONO	PANTONE COOL GRAY 3C

ROTULO TIPO 2



COLOR DE FONDO DE TEXTOS	PANTONE 361C
COLOR DE TEXTOS E ICONO	PANTONE COOL GRAY 3C

ROTULO TIPO 3



COLOR DE FONDO DE TEXTOS	PANTONE COOL GRAY 3C
COLOR DE TEXTOS E ICONO	PANTONE BLUE 072C

ROTULO TIPO 6



COLOR DE FONDO DE TEXTOS	PANTONE COOL GRAY 3C
COLOR DE TEXTOS	PANTONE BLUE 072C
COLOR DE ICONO	ROJO Y NEGRO

ROTULO TIPO 5



COLOR DE FONDO DE TEXTOS	PANTONE COOL GRAY 3C
COLOR DE TEXTOS E ICONO	PANTONE BLUE 072C

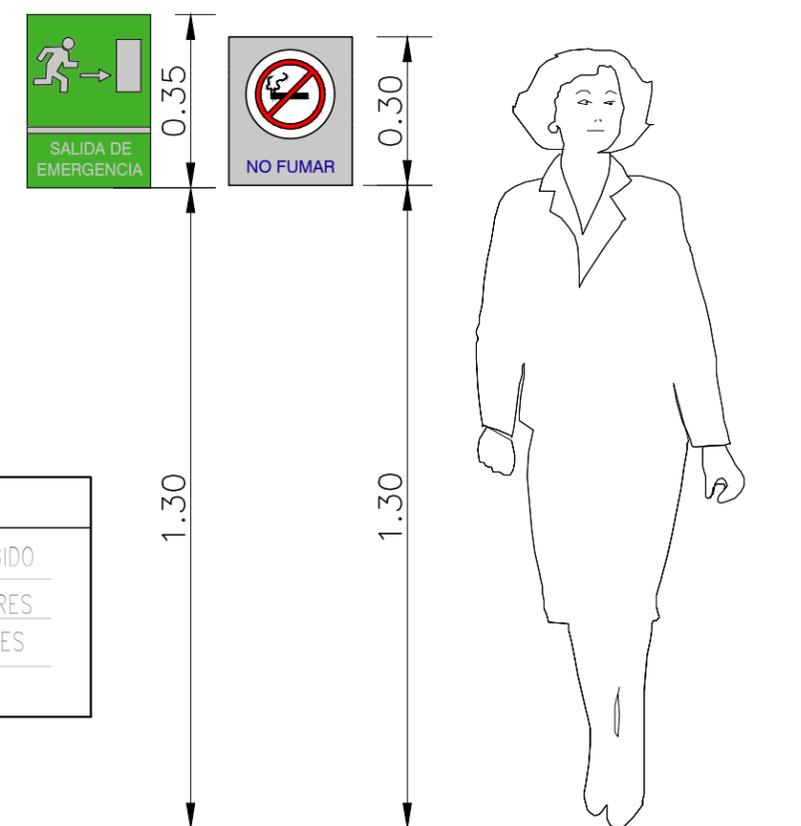
ROTULO TIPO 7

SIMBOLOGIA DE SEÑALETICA EN PLANOS			
ROT-01	UBICACION DE EXTINTOR	ROT-05	ACCESO RESTRINGIDO
ROT-02	RUTA DE EVACUACION	ROT-06	SANITARIOS HOMBRES
ROT-03	SALIDA DE EMERGENCIA	ROT-07	SANITARIOS MUJERES
ROT-04	AREA LIBRE DE HUMO		

## DETALLES DE ROTULOS

esc: 1.200

### UBICACION DE ROTULOS EN PAREDES



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

### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
 RR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 RR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

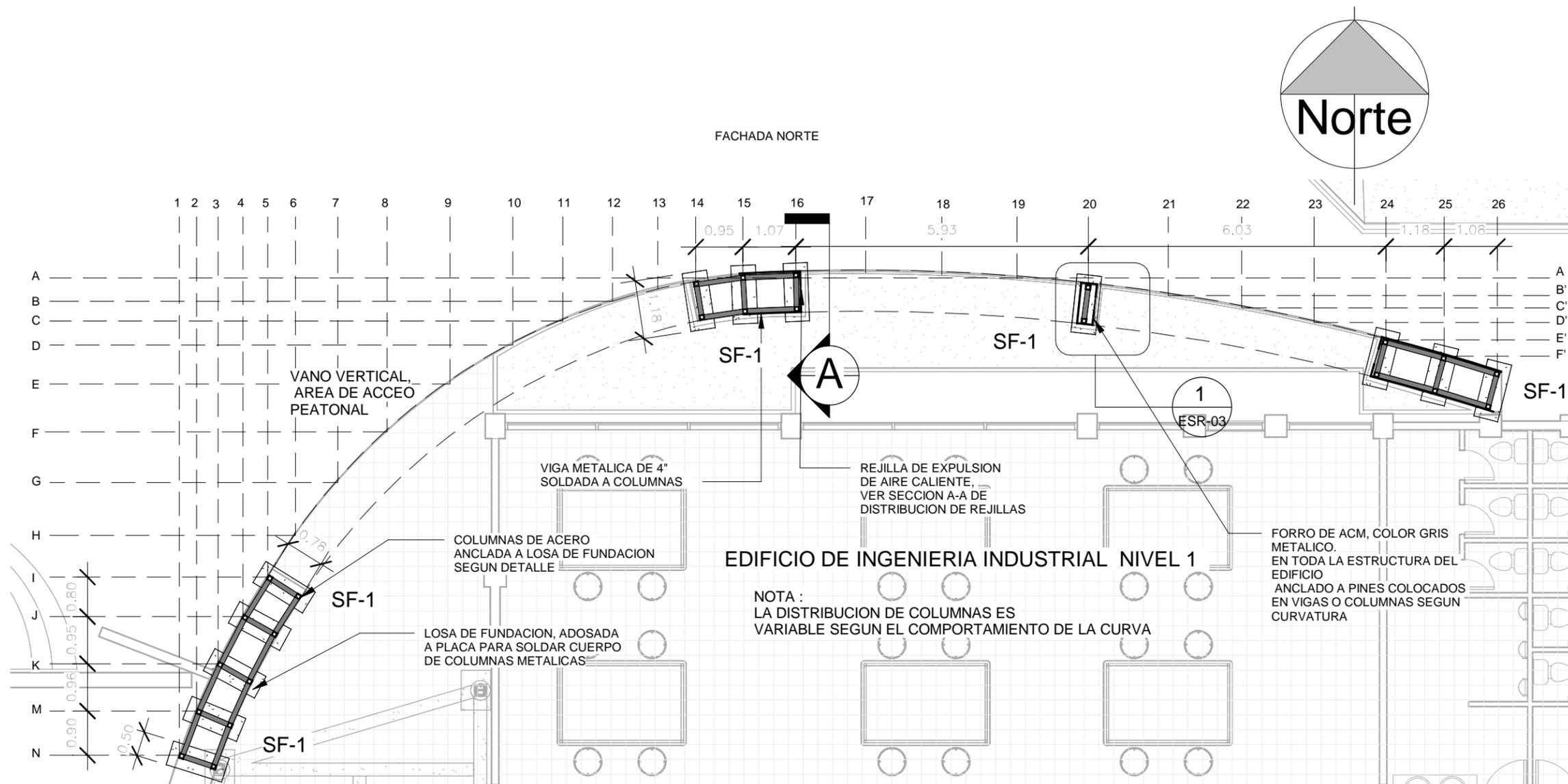
■ **CONTENIDO:**  
 DETALLES DE SEÑALETICA

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
 NOVIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
 INDICADAS

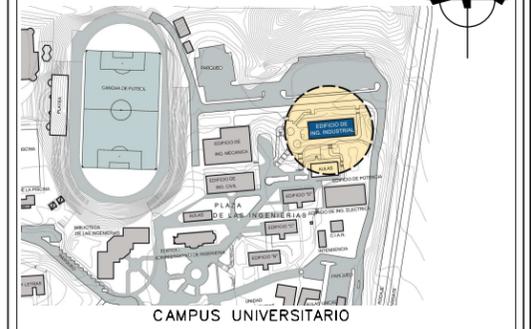
■ **HOJA:**  
 SE-04



**PLANO DE DISTRIBUCION TIPICA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES  
EN ENVOLVENTE DE FACHADA  
NIVEL 1 FUNDACIONES**

ESC: 1: 100

**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Y ARQUITECTURA  
DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

■ **UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**

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

■ **PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

■ **CONTENIDO:**

PLANTA DE ESTRUCTURA FACHADA N1

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

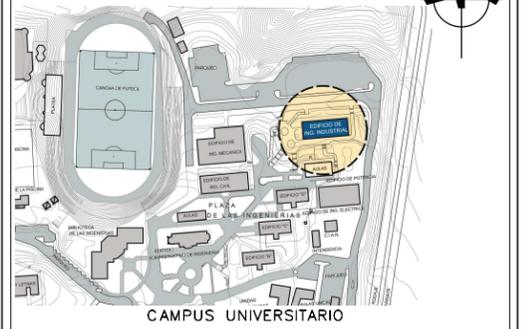
■ **ESCALA:**

INDICADAS

■ **HOJA:**

ESR-01

ESQUEMA DE UBICACION



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



PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

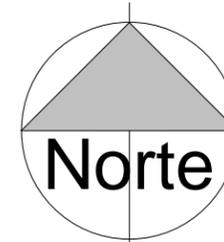
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA DE ESTRUCTURA FACHADA N2, N3, TECHO

■ **SELLOS:**

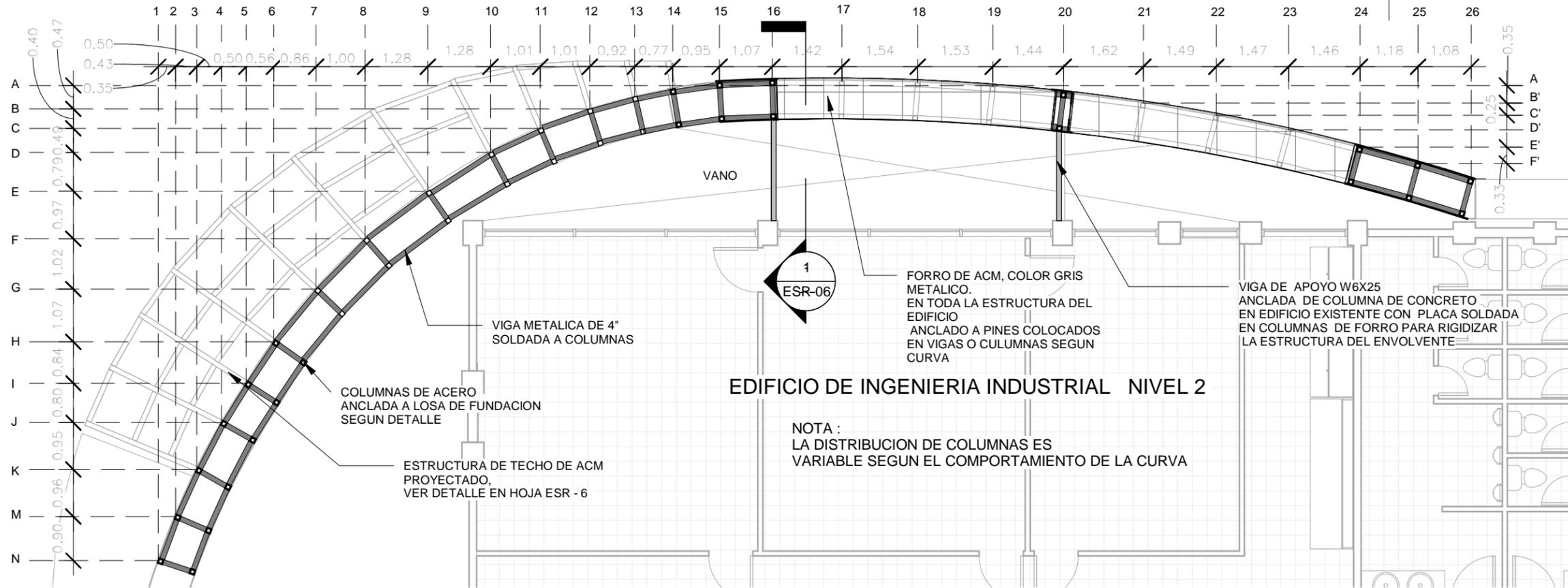
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
ESR-02

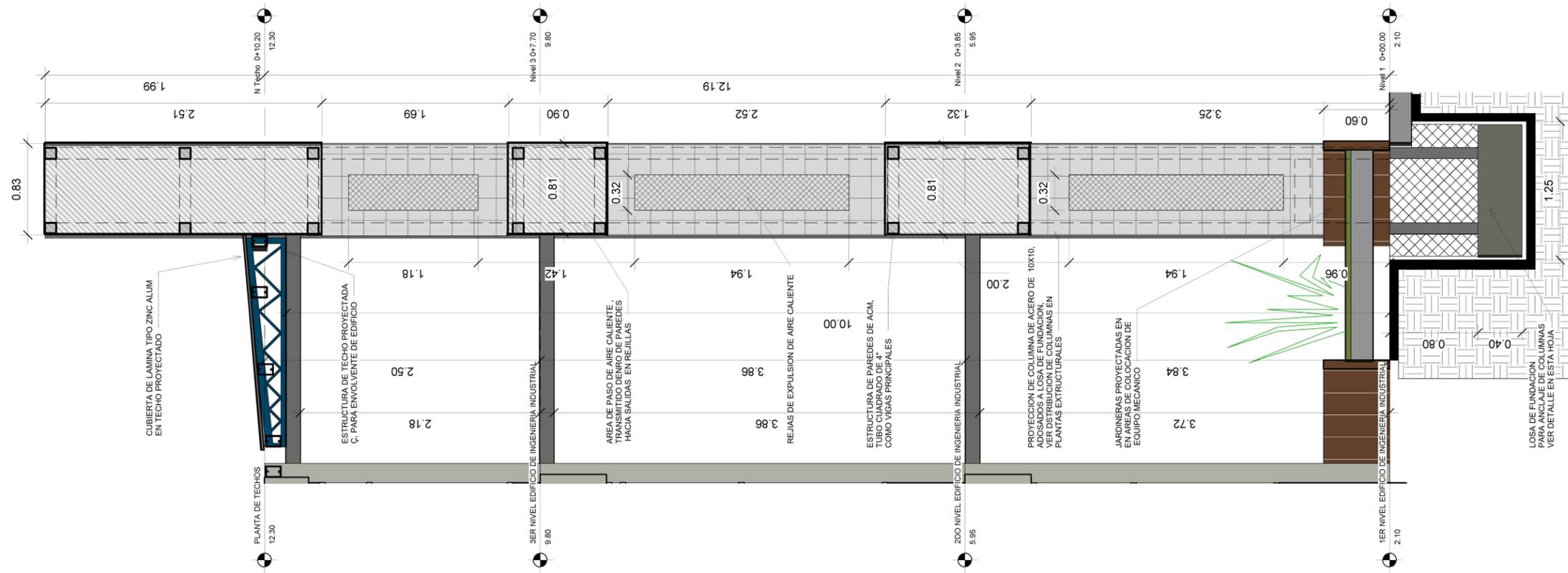


FACHADA NORTE

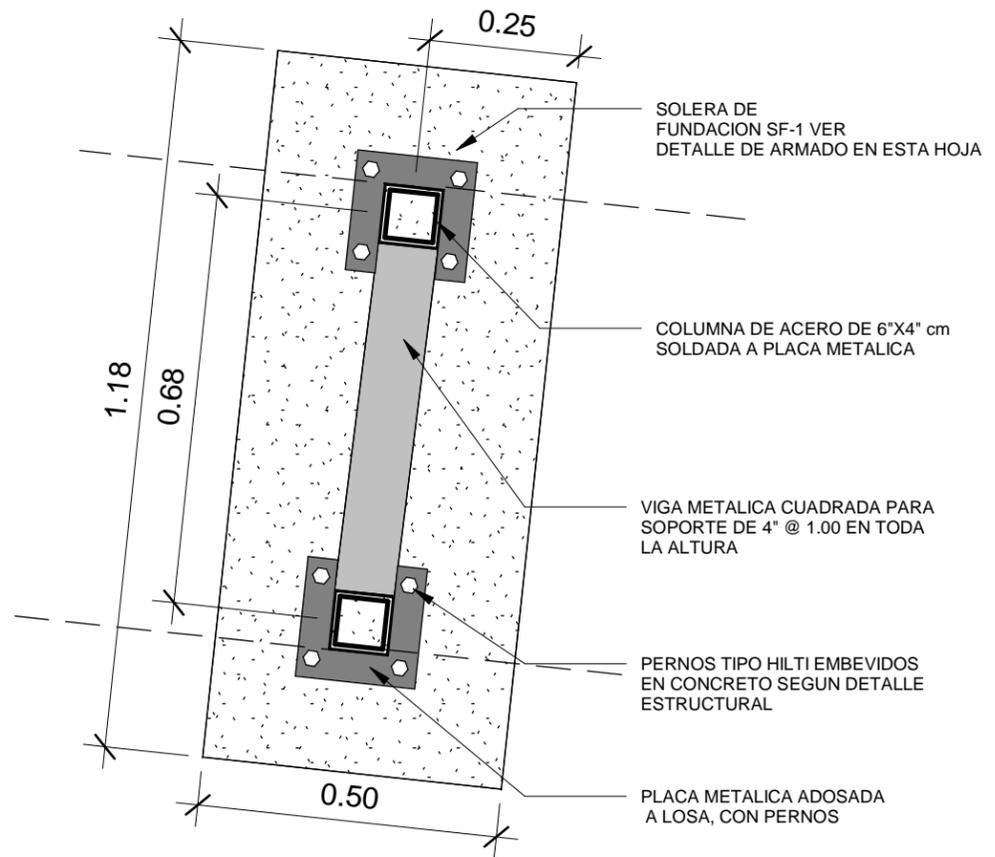


**PLANO DE DISTRIBUCION TIPICA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN ENVOLVENTE DE FACHADAS NIVELES 2, 3 Y TECHO**

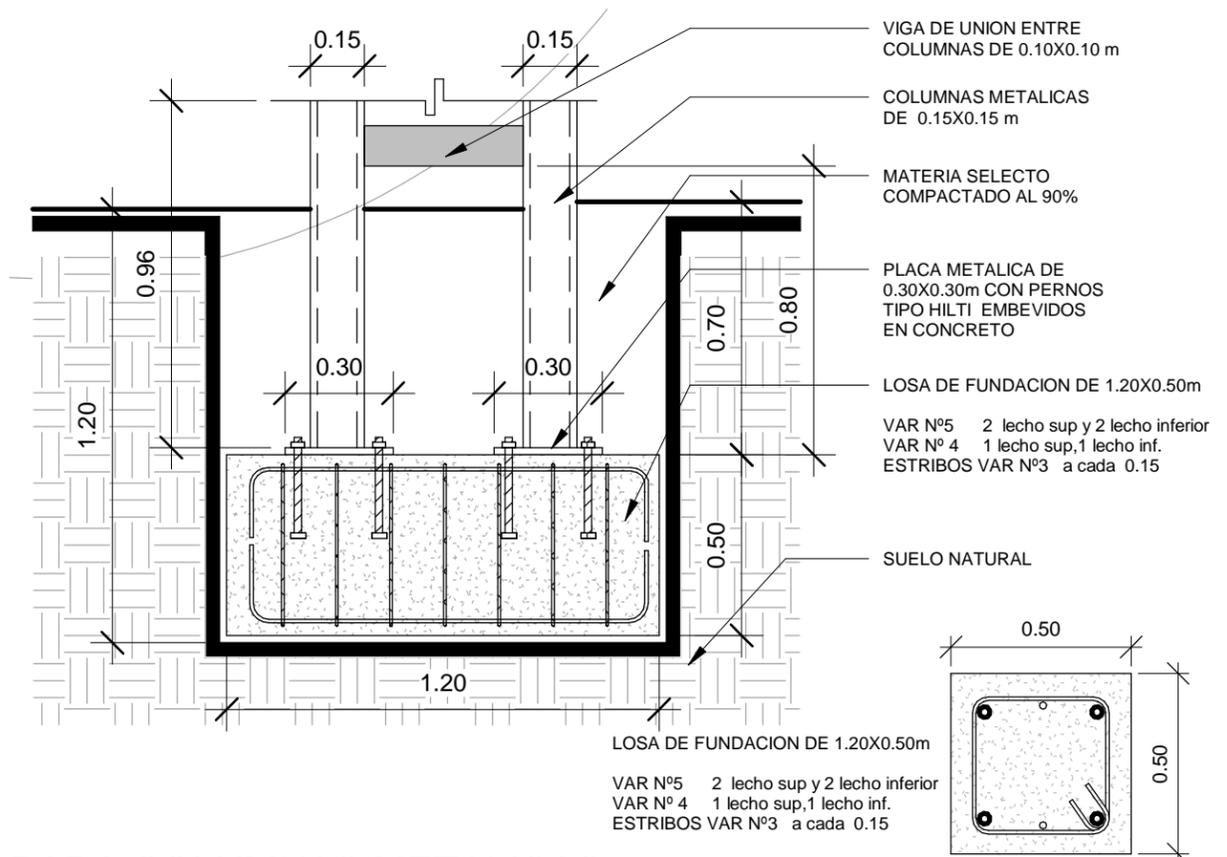
ESC: 1: 100



**SECCION A-A DE ESTRUCTURA DE ENVOLVENTE**  
SIN ESCALA



**DETALLE DE LOSA DE FUNDACION PARA COLUMNAS METALICAS**



ESCALA 1:20



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DETALLES ESTRUCTURALES

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
ESR-03

ESTRUCTURA PRINCIPAL DE ENVOLVENTE DE EDIFICIO, VER DISTRIBUCION EN PLANO EN PLANO ESR-TEC-01

VIGAS PRINCIPAL EN VOLADIZO SOLDADA A ESTRUCTURA DE ENVOLVENTE

NOTA: LA ESTRUCTURA SE REPETIRA TANTO EN LA BASE COMO EN LA PARTE ALTA DEL TECHO, VER ISOMETRICO

APOYO DE TUBO CUADRADO DE 10X10 CMS EN NUDOS

2  
ESR-04

APOYO SECUNDARIOS DE VIGA CUADRADA 4" SOLDADO A VIGAS PRINCIPALES

LOSA DE FUNDACION SF-1

FORRO DE ACM, COLOR COBRE METALICO, SEGUN PLANO DE ACABADOS

VIGA PRINCIPAL EN VOLADIZO SOLDADA A ESTRUCTURA DE ENVOLVENTE

APOYOS DE TUBO CUADRADO DE 10X10 CMS

VIGAS SECUNDARIAS DE TUBO DE 4"

CUERPO PRINCIPAL DEL ENVOLVENTE"

**SECCION B-B**

ESCALA 1:20

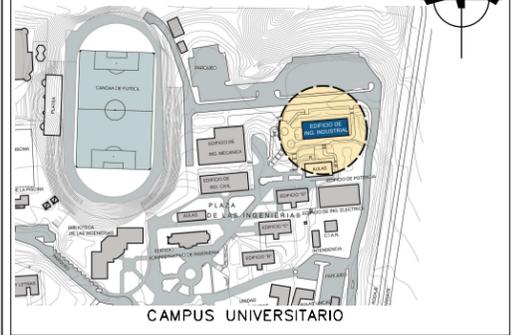
**DETALLE DE ESTRUCTURA DE TECHO EN VOLADIZO FACHADA NORTE**

ESCALA 1:50

**ISOMETRICO ESTRUCTURA DE TECHO**

ESCALA 1:50

**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

■ **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

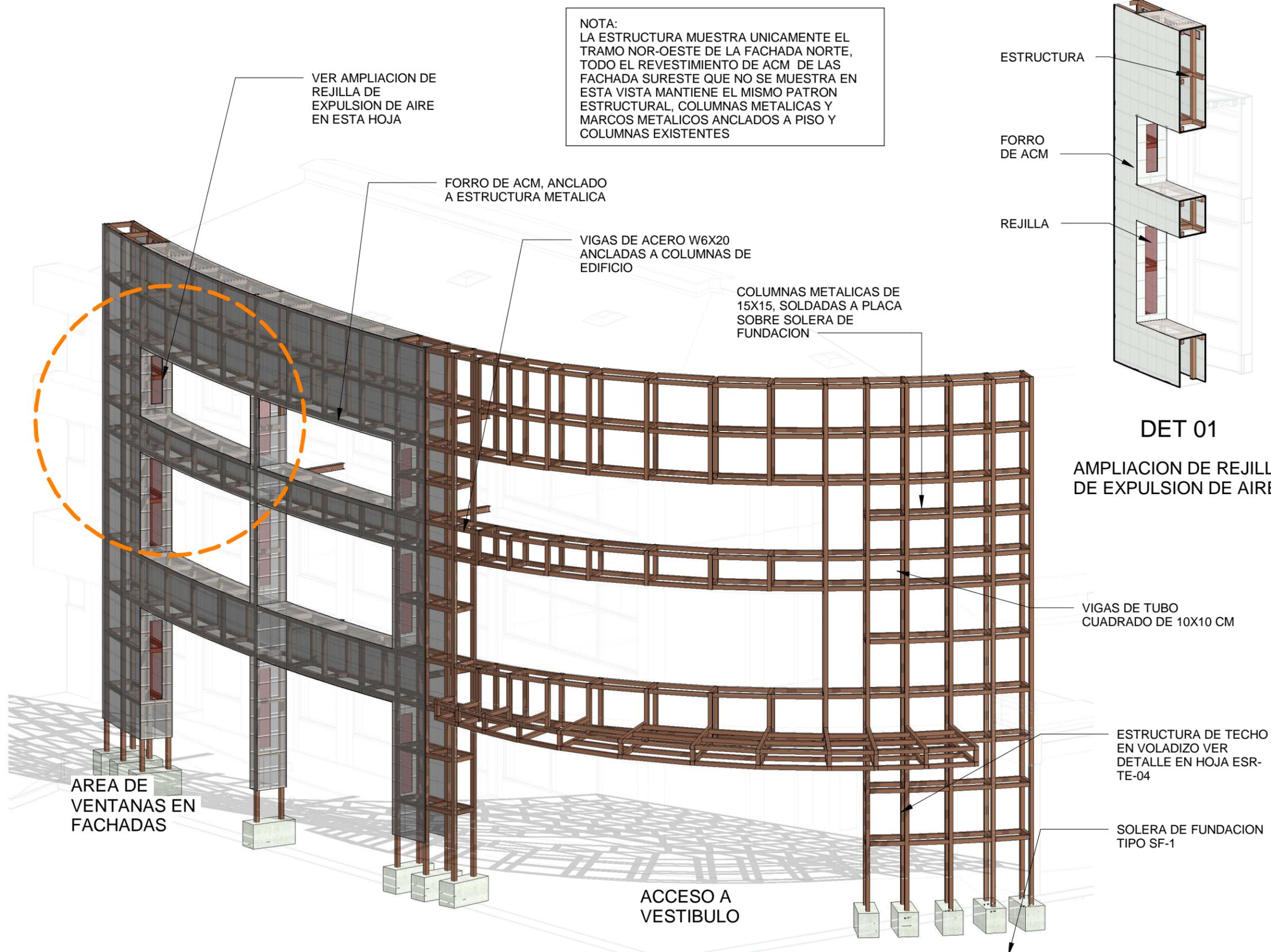
■ **CONTENIDO:**  
DETALLE DE ESTRUCTURA DE TECHO EN VOLADIZO

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
ESR-04



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

■ **UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
 BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

■ **CONTENIDO:**  
 ISOMETRICO DE ESTRUCTURA TIPICA DE FACHADAS

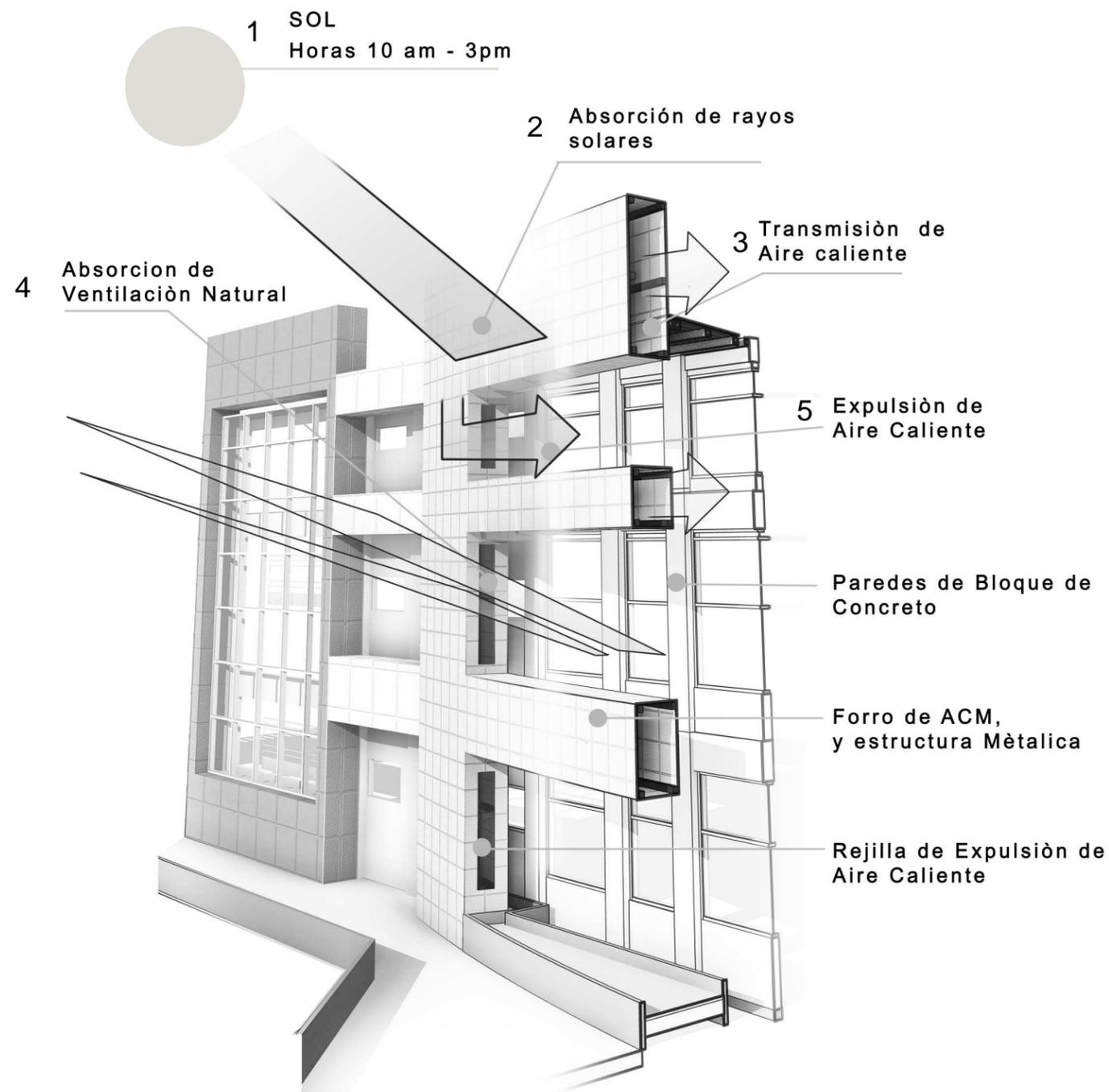
■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
 SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
 INDICADAS

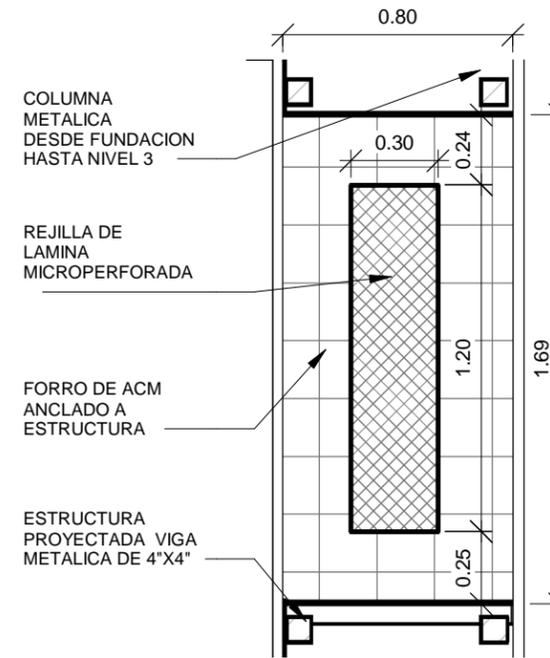
■ **HOJA:**  
 ESR-05

**ISOMETRICO DE ESTRUCTURA TIPICA DE PAREDES EN FACHADA**  
 SIN ESCALA

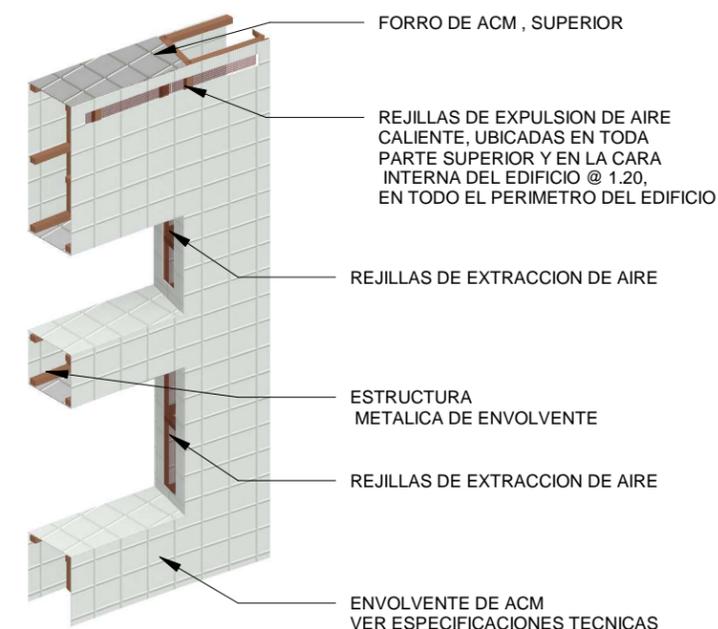


### ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE DE PAREDES DE ACM EN EDIFICIO

1. EL SOL GOLPEA EL ENVOLVENTE DIRECTAMENTE PRINCIPALMENTE EN EL COSTADO ESTE Y OESTE DEL EDIFICIO.
2. EL ACM RECIBE LOS RAYOS SOLARES, TRANSFORMANDOLO EN AIRE CALIENTE DENTRO DE LAS PAREDES INTERNAS
3. EL AIRE CALIENTE SE TRANSMITE ENTRE LAS PAREDES, LA CURVATURA DEL ENVOLVENTE DIRECCIONA ESTE AIRE HACIA LAS SALIDAS EN LA PARTE SUPERIOR DEL ENVOLVENTE.
4. LOS VIENTES NORTE-SUR SE FILTRAN A TRAVES DE LAS REJILLAS DE VENTILACIONES Y DENTRO DE LAS PAREDES EMPUJA EL AIRE CALIENTE HACIA ARRIBA, DONDE SE ENCUENTRAS LAS REJILLAS DE EXPULSION DE AIRE.
5. EL AIRE CALIENTE ES EXPULSADO A TRAVES DE LAS REJILLAS SUPERIORES (VER IMAGEN DE REFERENCIA) MANTENIENDO AL EDIFICIO UNICAMENTE CON VENTILACION NATURAL QUE ENTRA POR MEDIO DE LA VENTANERIA Y LOS VESTIBULOS



DETALLE DE REJILLA EN PAREDES  
ESC 1: 25



ISOMETRICO DE UBICACION DE REJILLAS SUPERIORES PARA EXPULSION DE AIRE CALIENTE



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DET SISTEMA DE VENTILACION

- **SELLOS:**

- **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016
- **ESCALA:**  
INDICADAS
- **HOJA:**  
ESR-06



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

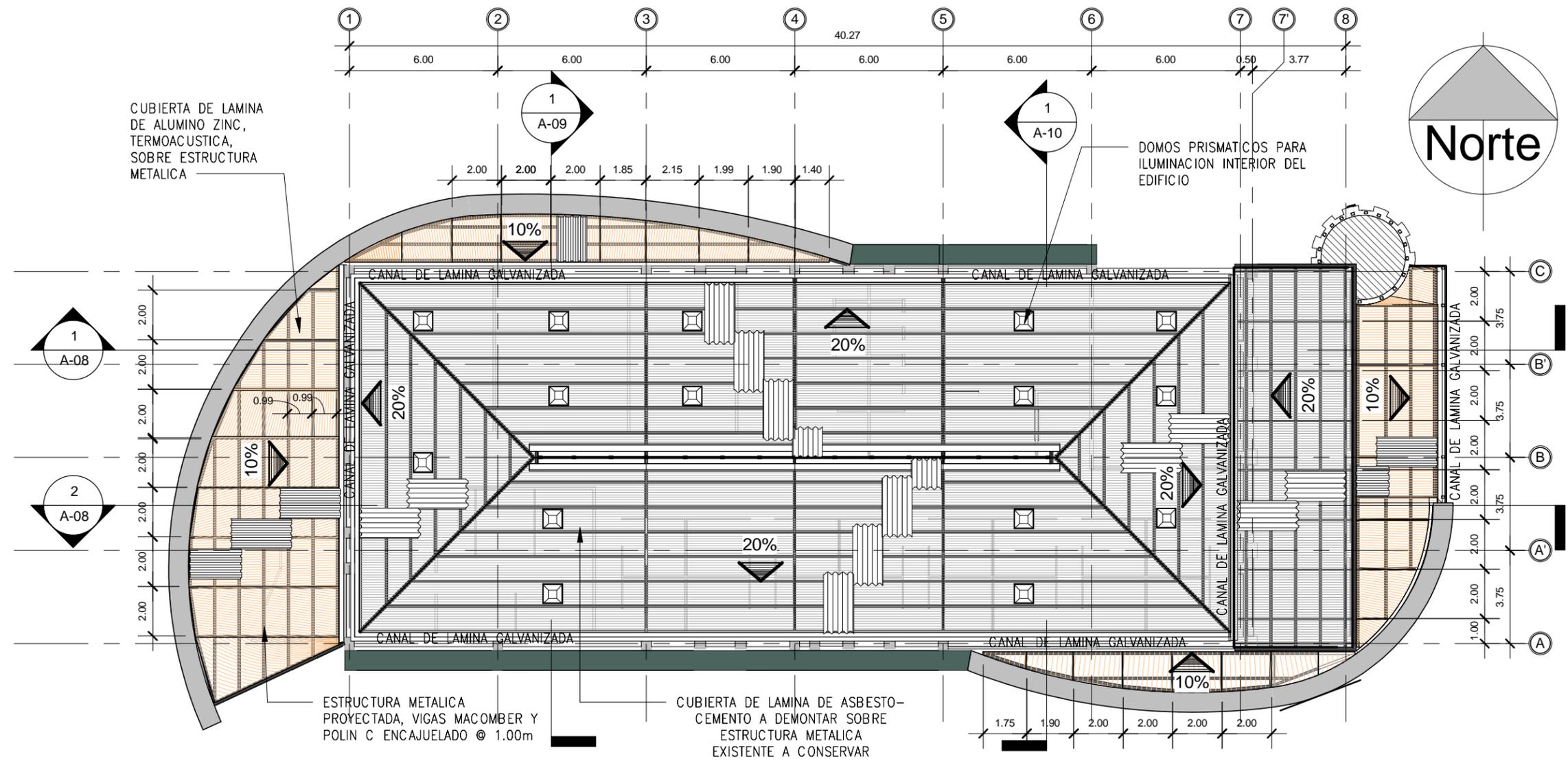
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

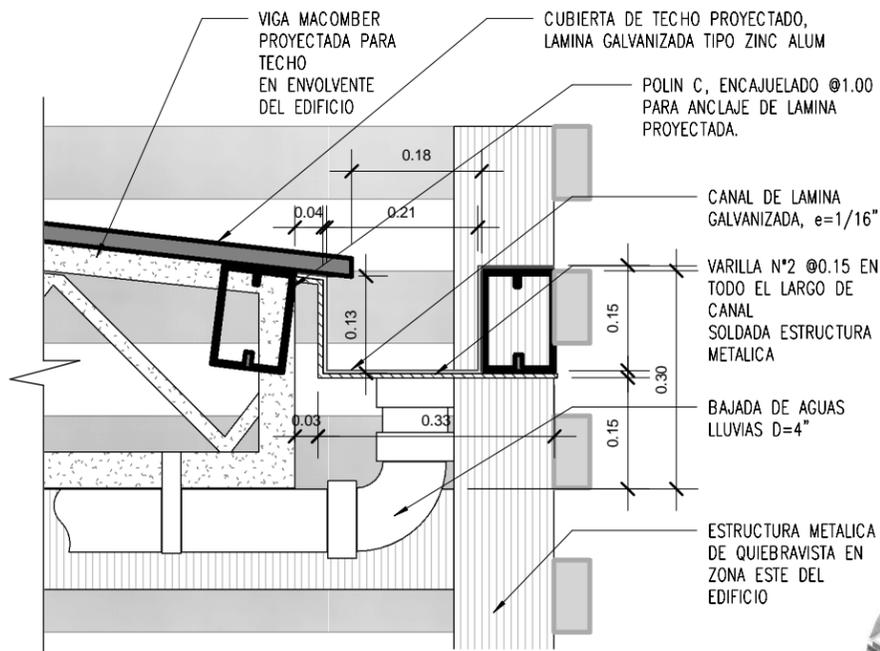
■ **HOJA:**  
**ESR-07**



SIMBOLOGIA	
	AREA DE CUBIERTA DE TECHO EXISTENTE A DESMONTAR
	AREA DE TECHO PROYECTADA

**PLANTA DE TECHOS**  
 1 : 200

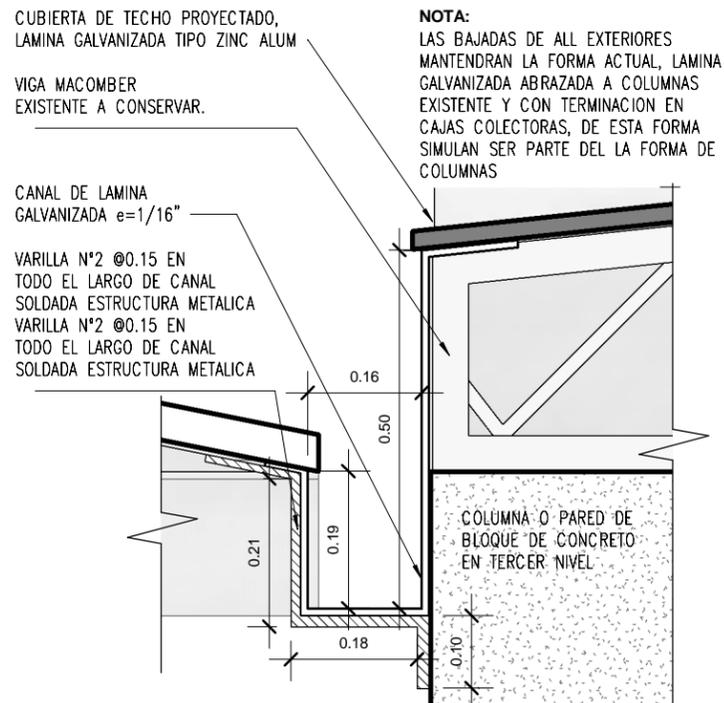
1  
ESR-07



### DETALLE 1 DE CANAL

1 : 10

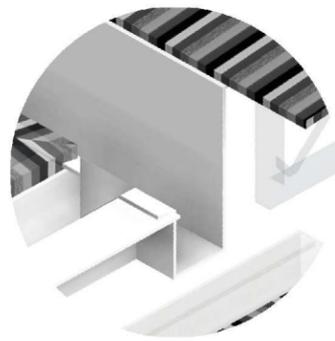
3  
ESR-08



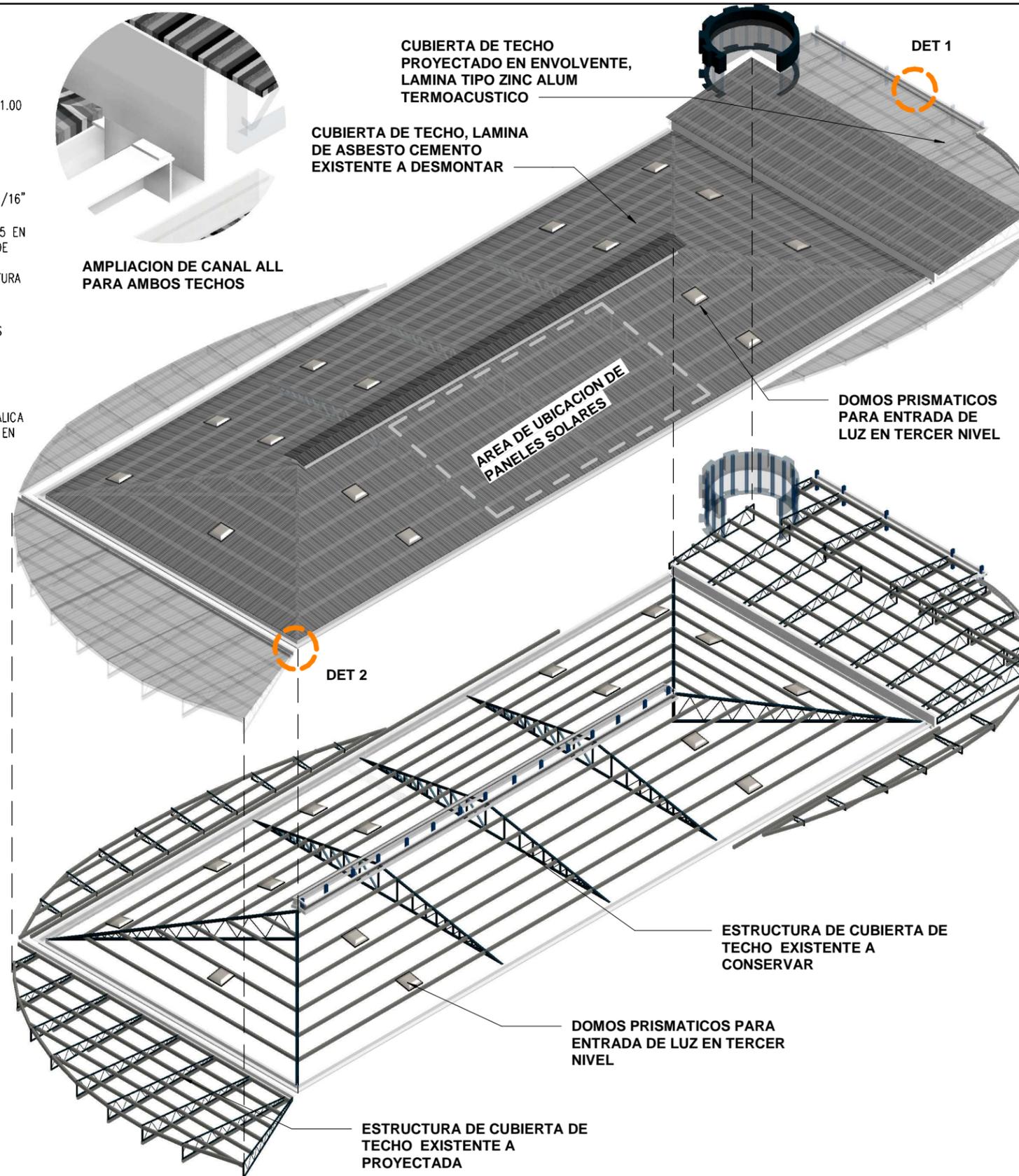
### DETALLE 2 DE CANAL

1 : 10

4  
ESR-08



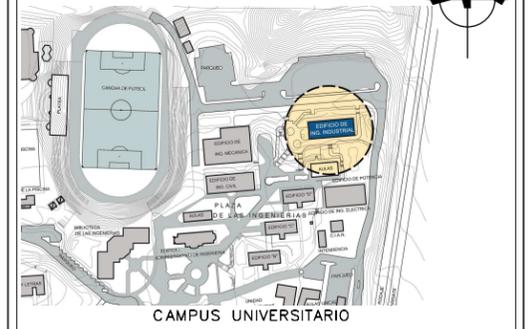
AMPLIACION DE CANAL ALL PARA AMBOS TECHOS



## ISO Estructura de Techo

1  
ESR-08

### ESQUEMA DE UBICACION



### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

#### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

#### PROPIETARIO:

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

#### PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

#### ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

#### CONTENIDO:

DETALLES DE ESTRUCTURA DE TECHO

#### SELLOS:

#### FECHA:

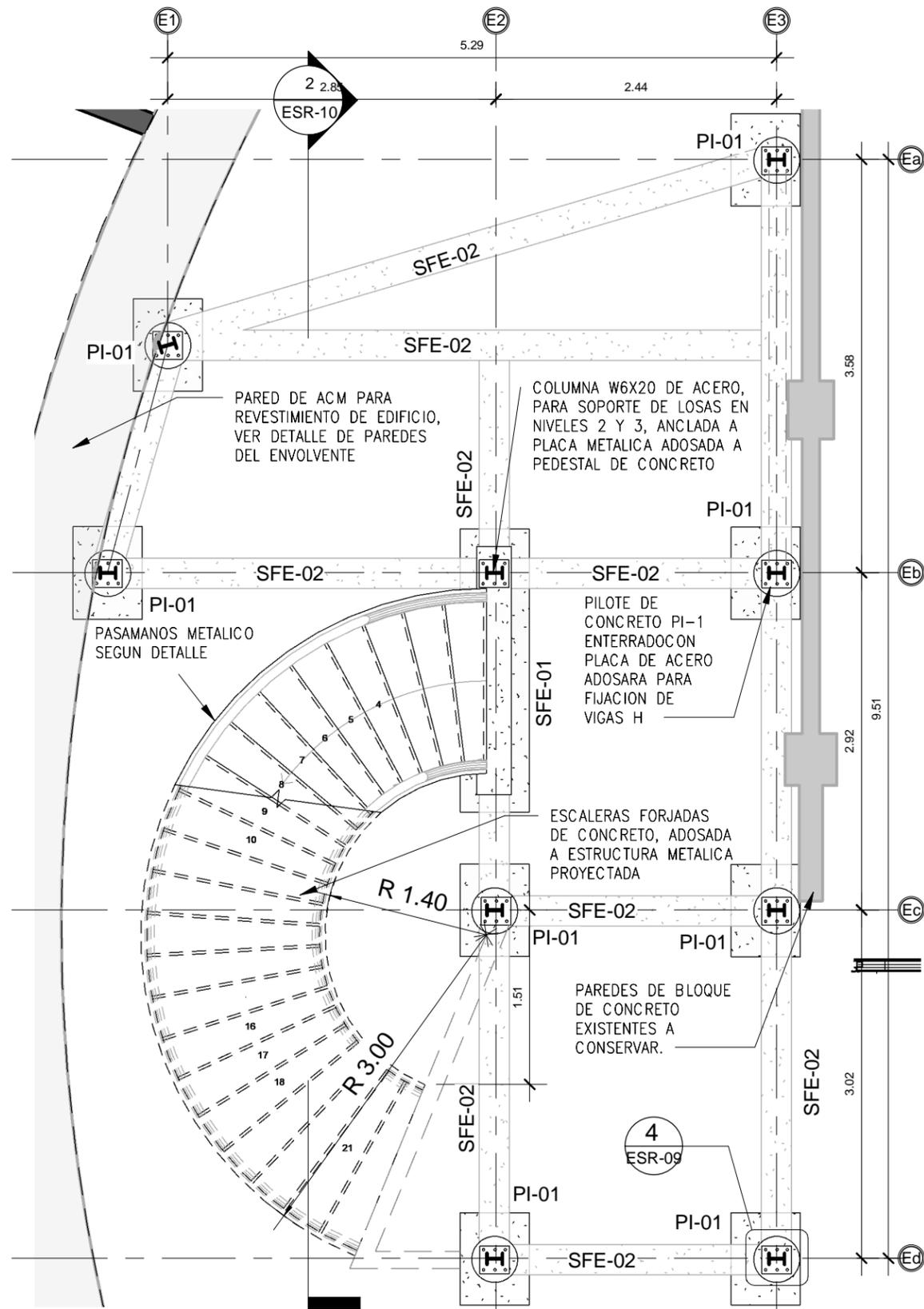
SEPTIEMBRE/2016

#### ESCALA:

INDICADAS

#### HOJA:

ESR-08



**DET 1- FUNDACIONES N1, ESCALERAS**

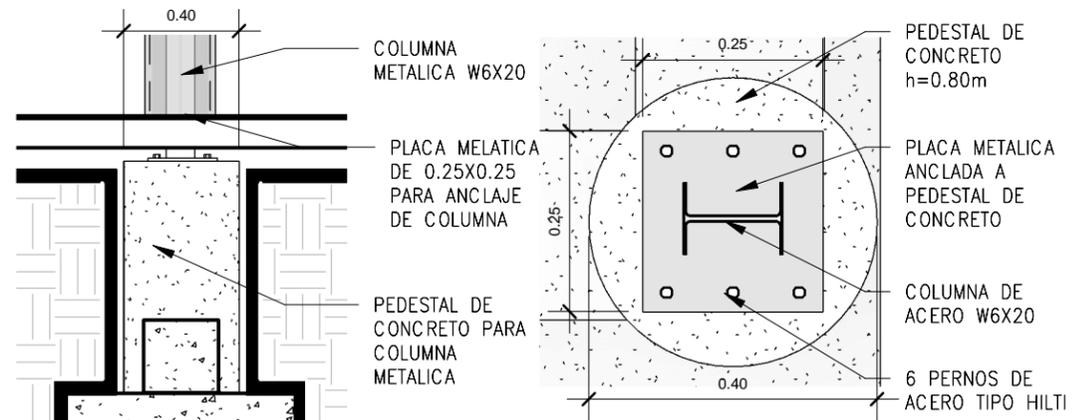
1  
ESR-09

1 : 50

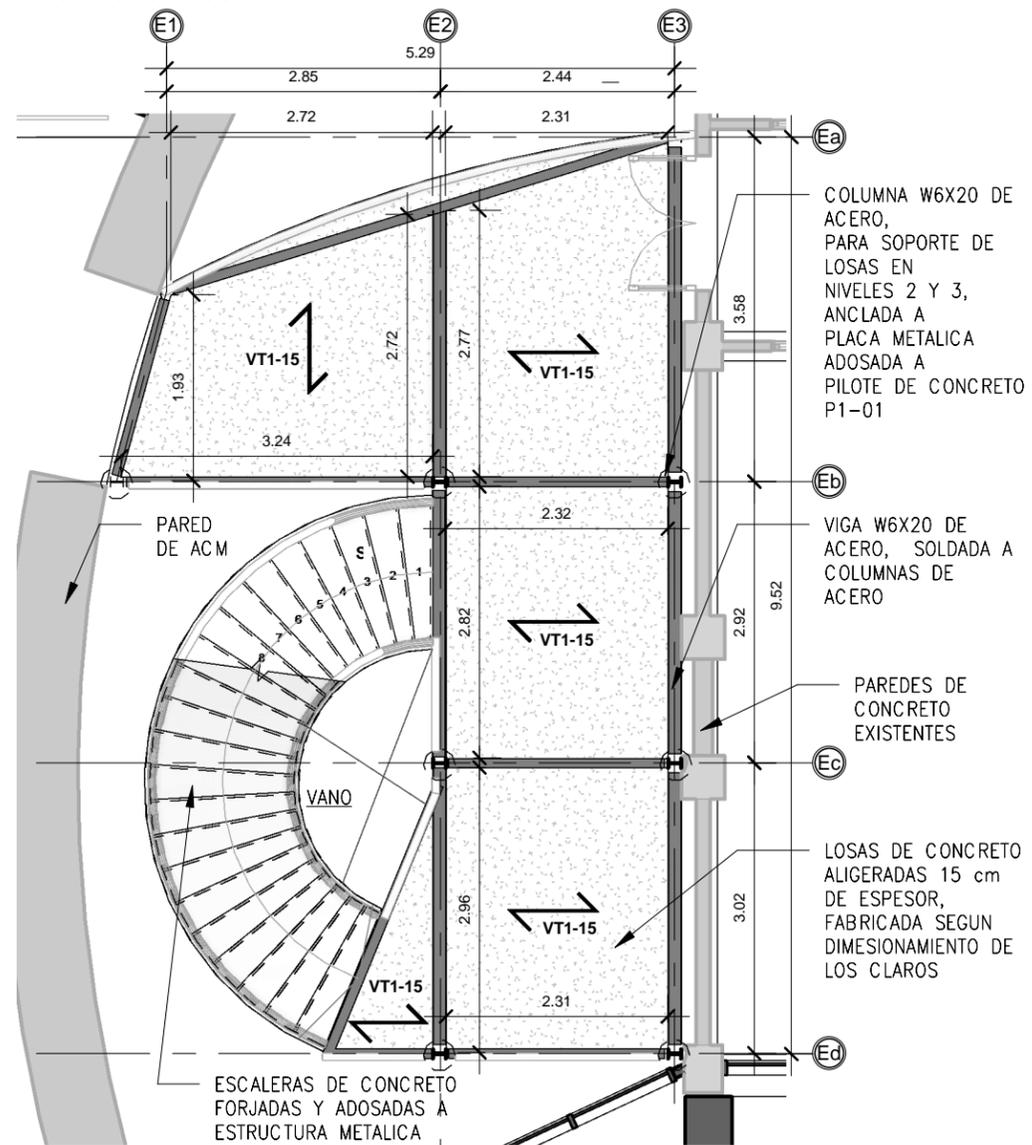
2  
ESR-09

**DET 1- LOSAS N2, ESCALERAS**

1 : 75



**DETALLE DE CONEXION PEDESTAL**



**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

**UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**  
DET DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS

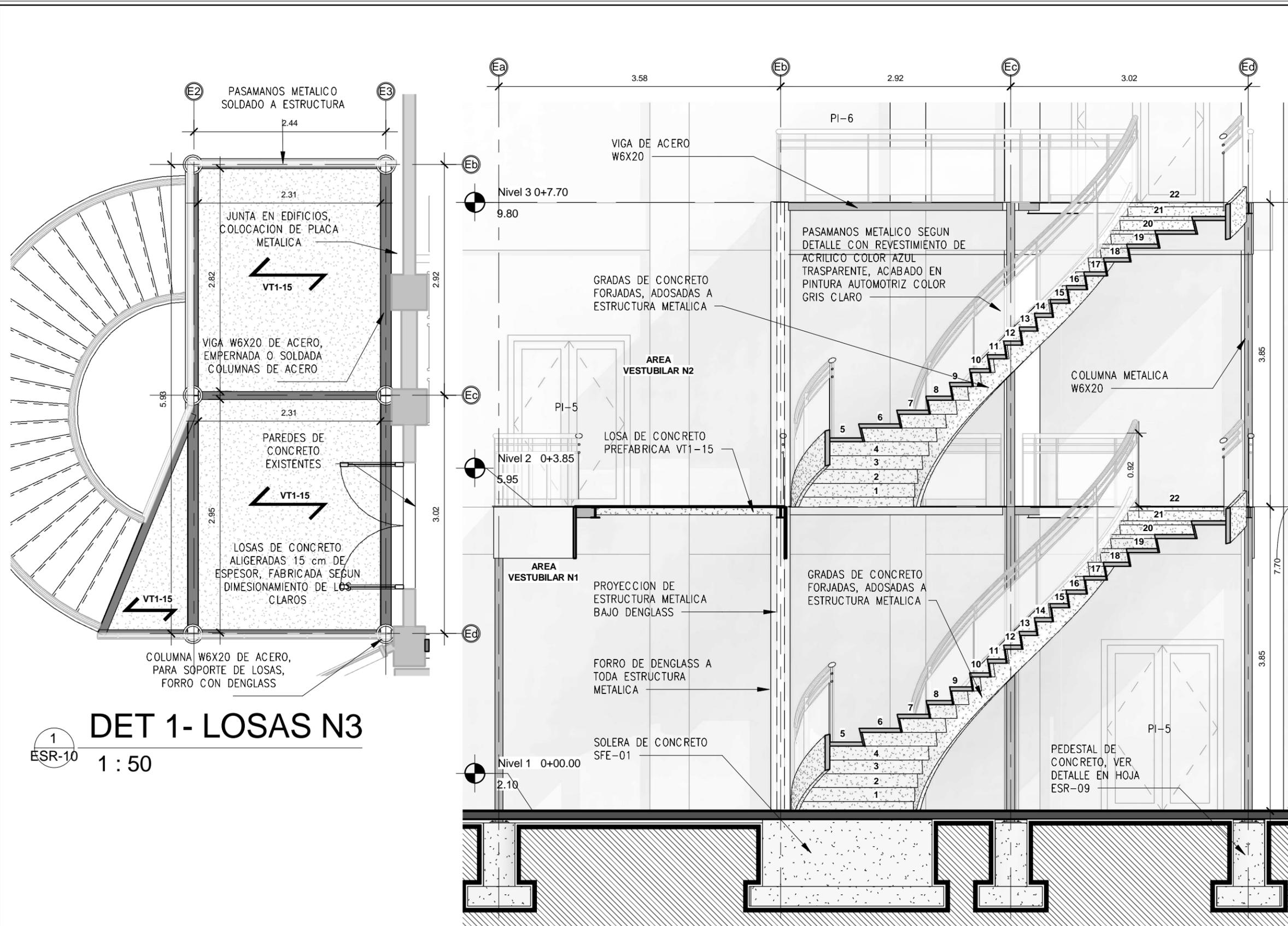
**SELLOS:**

**FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**  
INDICADAS

**HOJA:**

ESR-09



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DET DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS

■ **SELLOS:**

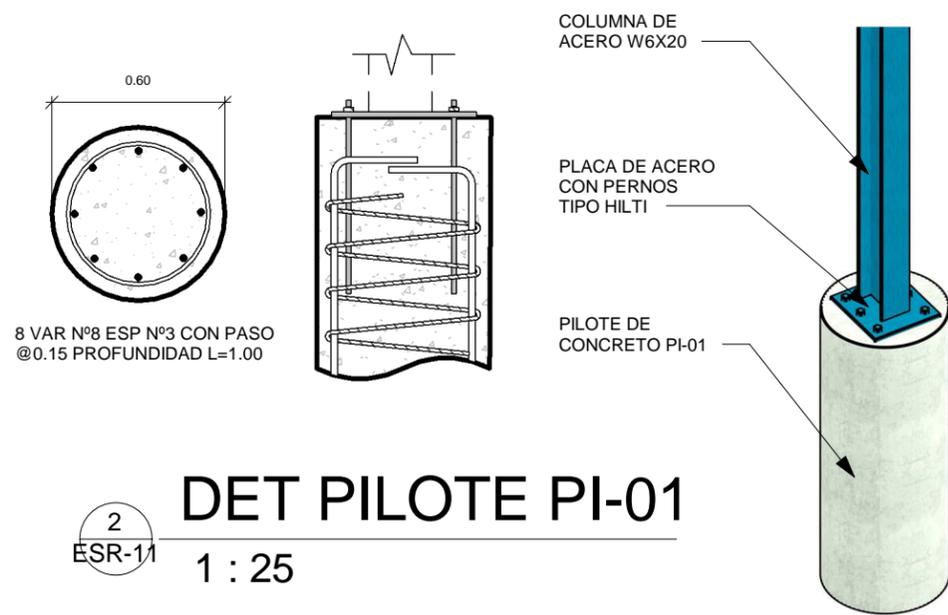
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

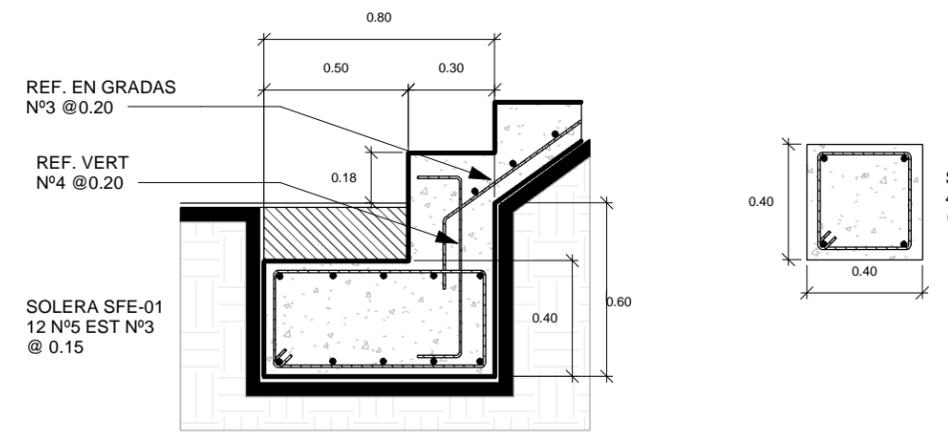
■ **HOJA:**  
ESR-10

1  
ESR-10  
**DET 1- LOSAS N3**  
1 : 50

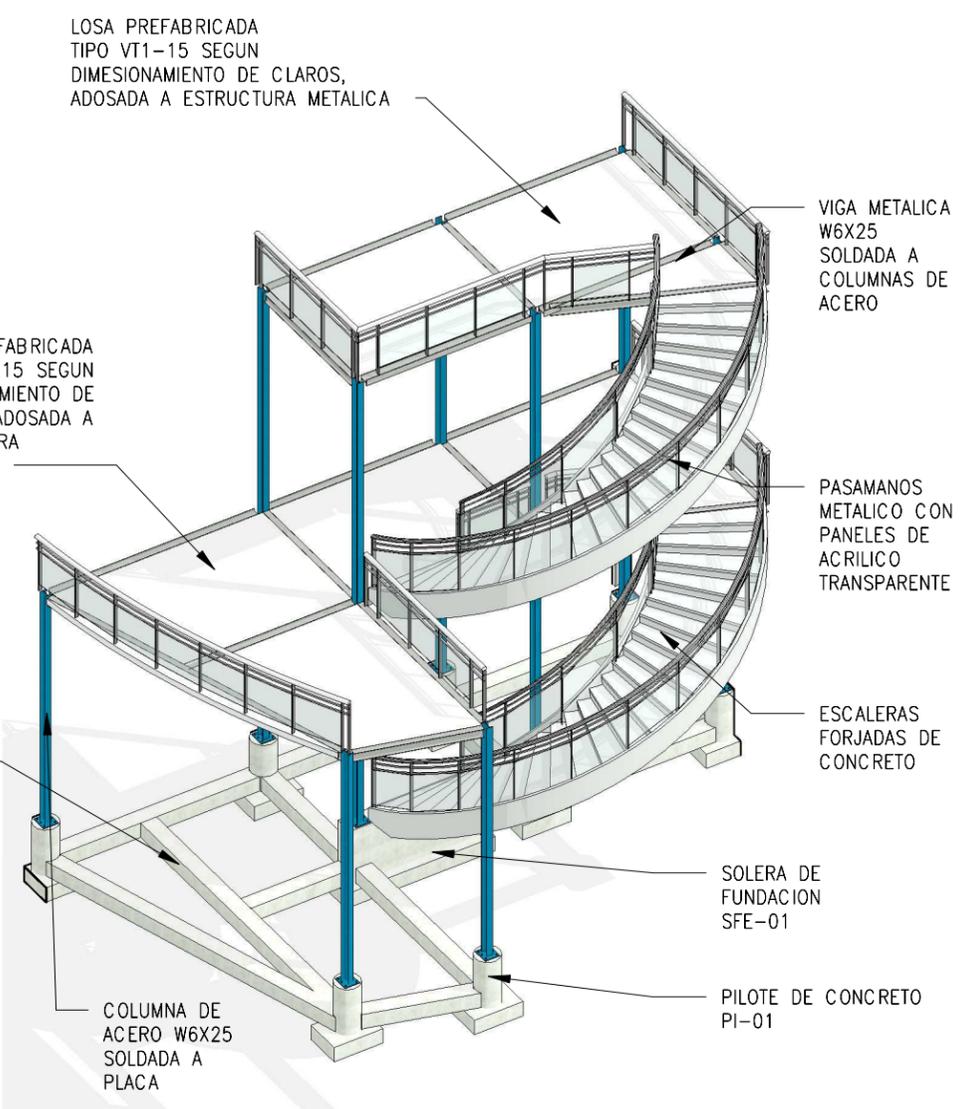
2  
ESR-10  
**SECCION DETALLE DE ESCALERAS**  
1 : 50



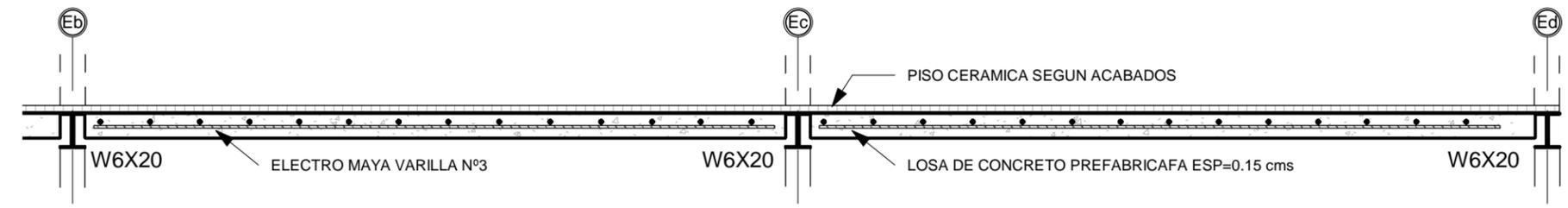
2  
ESR-11  
**DET PILOTE PI-01**  
1 : 25



4  
ESR-11  
**DET SOLERA SFE-01 Y SFE-02**  
1 : 25



1  
ESR-11  
**ISO ESR DE ESCALERA PPAL**



3  
ESR-11  
**DET LOSA ESCALERAS**  
1 : 25



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DET DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

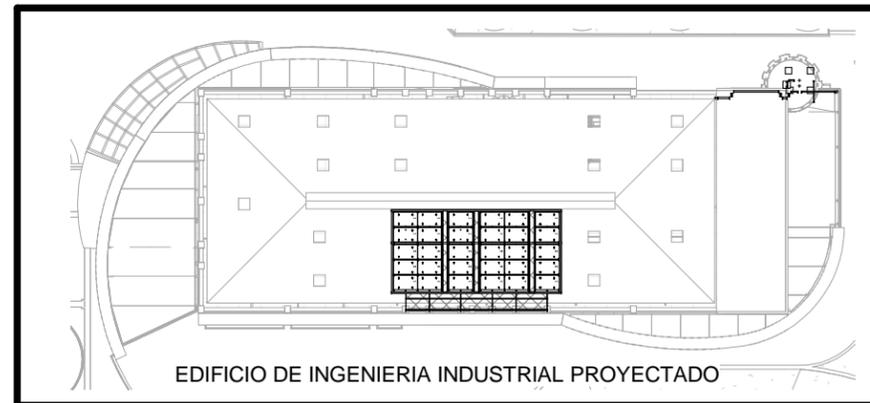
■ **HOJA:**  
ESR-11

PROYECCION DE VIGA ESPACIAL SOLADADA A ESTRUCTURA DE TECHO ESISTENTE PARA SOPORTE DE PANLES SOLARES

TUBO ESTRUCTURAL DE 2"x4" PARA ANCLAJE DE LAMINA DESPLAGADA

TUBO CUADRADO DE 4"x4" EN TODO EL PERIMETRO DE ESTRUCTURA

CAMINAMIENTOS SECUNDARIOS EN AREAS DE FOTOCELDAS, TUBO RECTANGULAR Y LAMINA SEGUN DETALLE



ESQUEMA DE UBICACION DE FOTOCELDAS



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

■ **UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
 BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

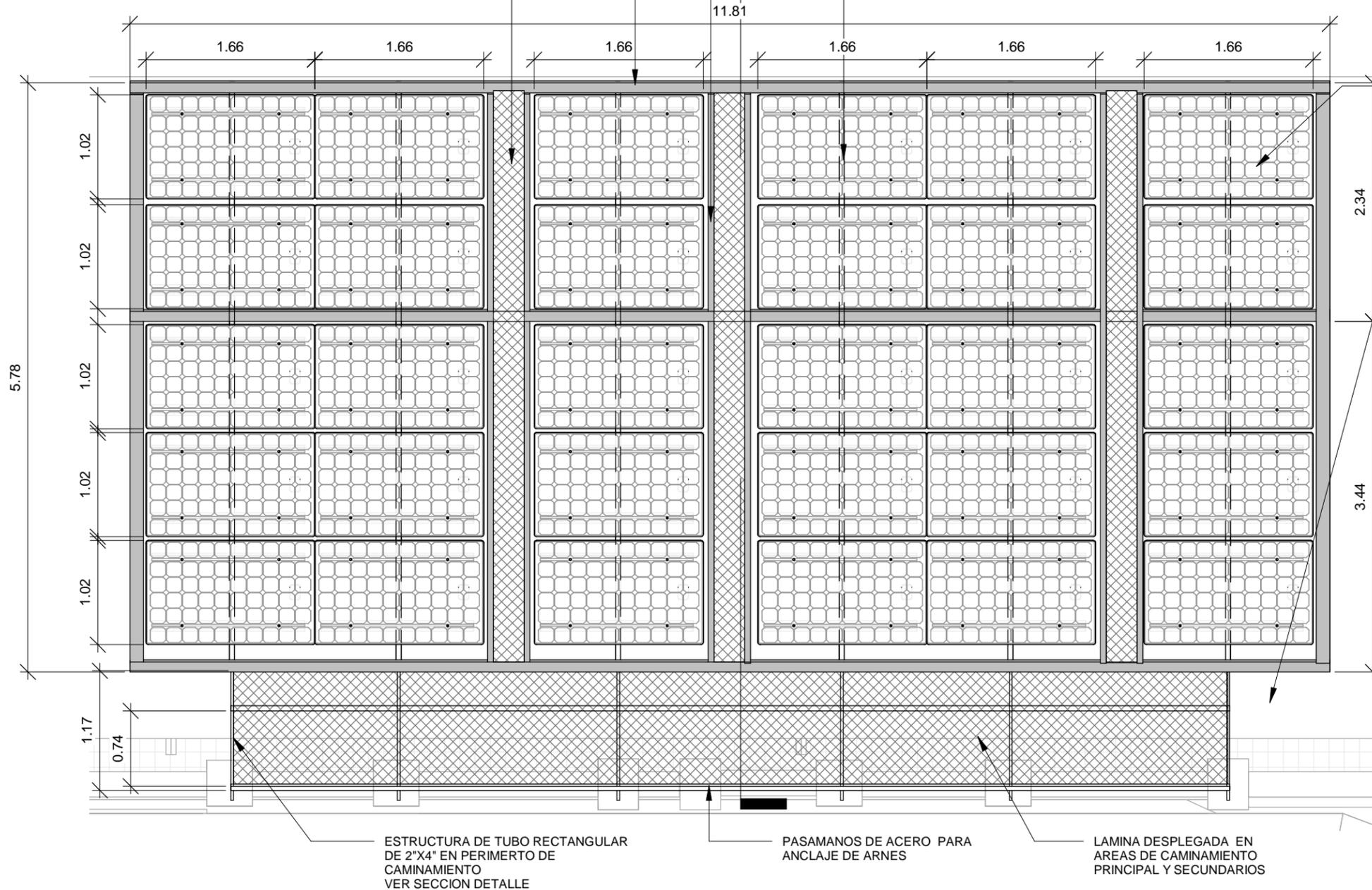
■ **CONTENIDO:**  
 DETALLE DE FOTOCELDAS

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**  
 SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
 INDICADAS

■ **HOJA:**  
 ESR-12



PANELES SOLARES TIPO SUNPOWER SERIE E-20, COLOCADOS DE NORTE A SUR PARA MAYOR TIEMPO DE ABSORCION DE LUZ SOLAR VER ESPECIFICACIONES TECNICAS EN ANEXOS

CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE TECHO EXISTENTE A CONSERVAR, TODA LA ESTRUCTURA POYECTADA SERA SOLDADA A ESTRUCTURA EXISTENTE Y SE LE APLICARA DOS MANOS DE BASE, PINTURA ANTICORROSIBA COLOR ROJO

**NOTA :** TODOS LOS CAMINAMIENTOS SE COLOCARON CON EL FIN DE DAR MANTENIMIENTO A FOTOCELDAS PROYECTADAS, SE INCLUYEN PASAMANOS PARA AMARRE DE ARNES DEBIDO A LA ALTURA A LA QUE SE PROYECTAN

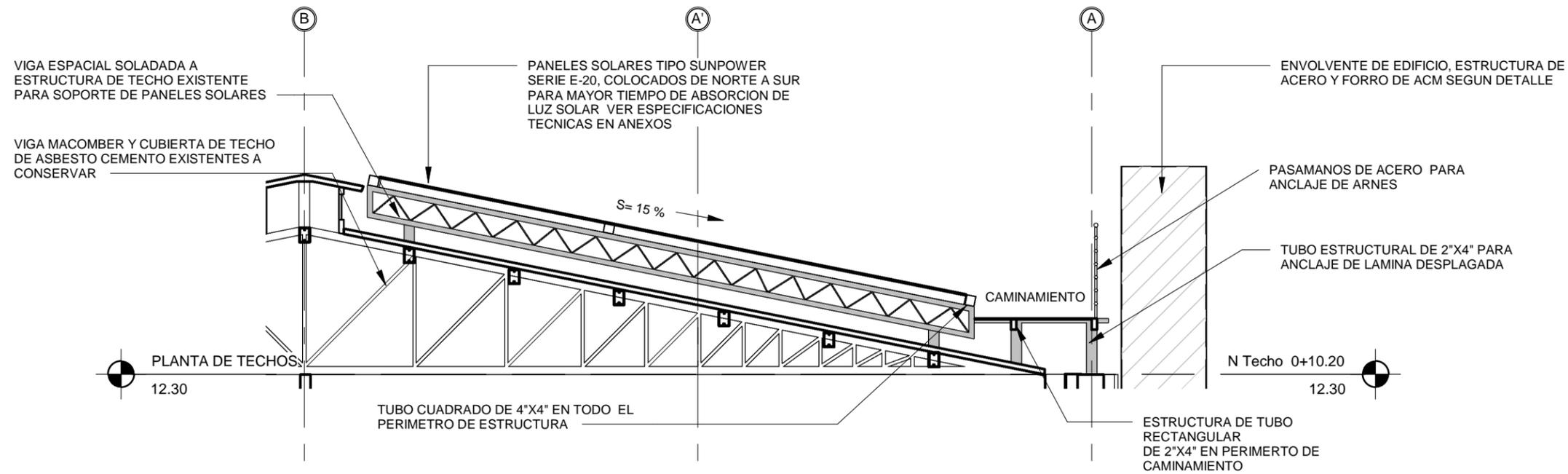
ESTRUCTURA DE TUBO RECTANGULAR DE 2"x4" EN PERIMETRO DE CAMINAMIENTO VER SECCION DETALLE

PASAMANOS DE ACERO PARA ANCLAJE DE ARNES

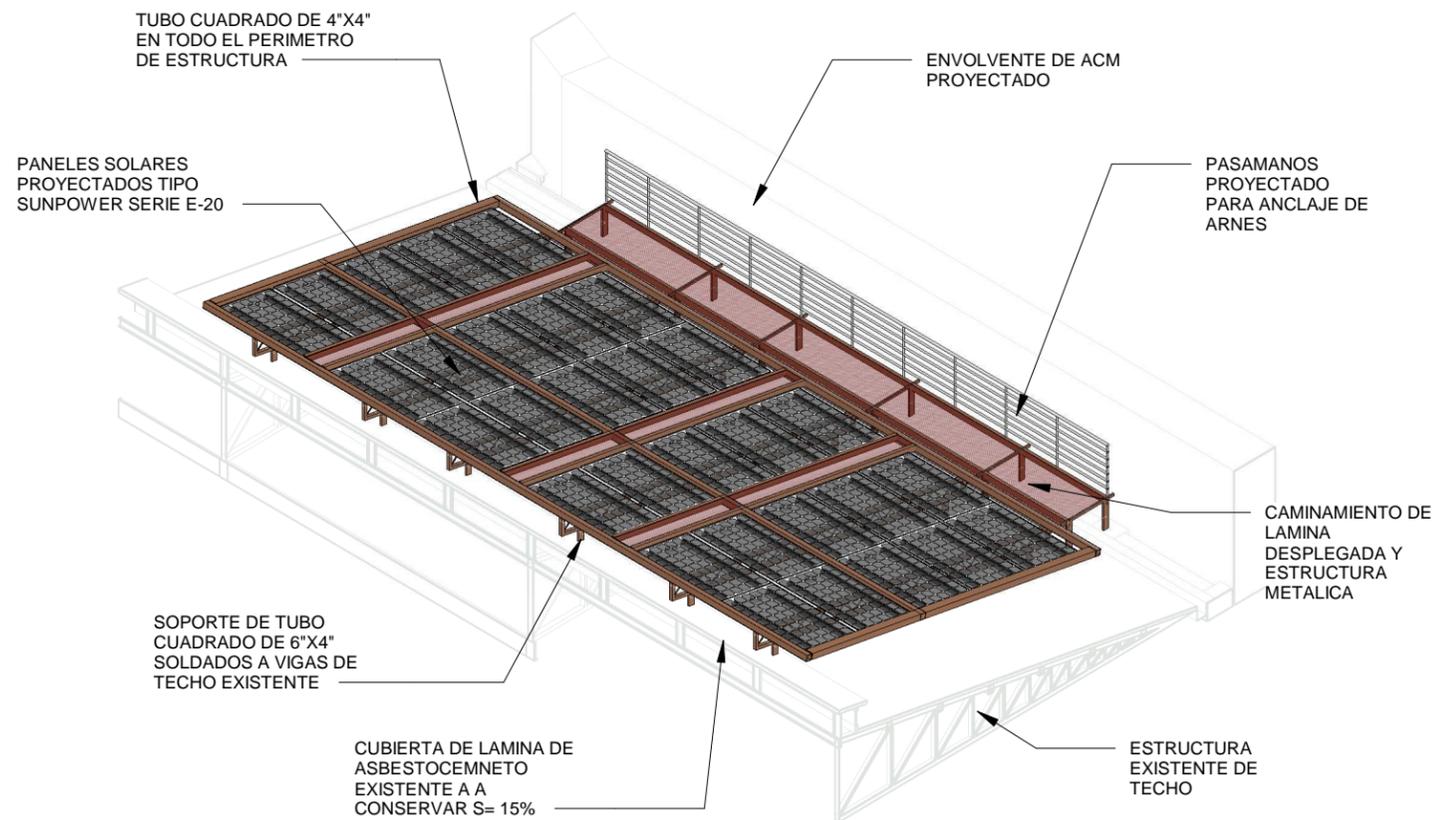
LAMINA DESPLEGADA EN AREAS DE CAMINAMIENTO PRINCIPAL Y SECUNDARIOS

PLANTA A DETALLE DE ESTRUCTURA DE FOTOCELDAS PROYECTADAS EN TECHO DE EDIFICO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

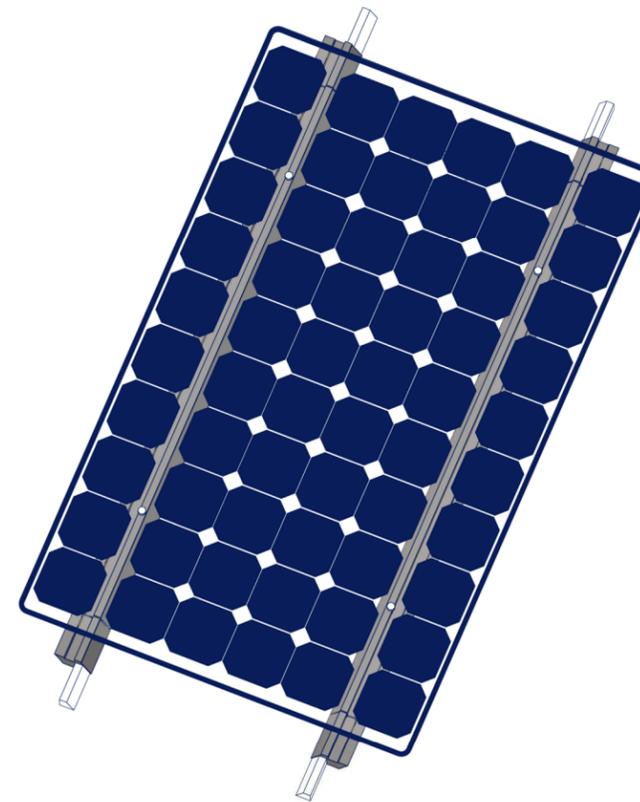
ESC: 1: 50



SECCION 1- DET. DE ESTRUCTURA PANELES SOLARES  
ESC: 1: 50



ISOMETRICO- DET. DE ESTRUCTURA PANELES SOLARES



**PANELES SOLARES SUNPOWER SERIE E-20**  
 Generacion de más energía por metro cuadrado  
 Los paneles de uso eficiente energetico de la serie E convierten más luz solar en electricidad, con lo que se produce un 36% más de potencia por panel y un 60% más de energía por metro cuadrado a lo largo de 25 años a traves de sus celulas solares.



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

■ **UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

■ **PRESENTAN:**  
 BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

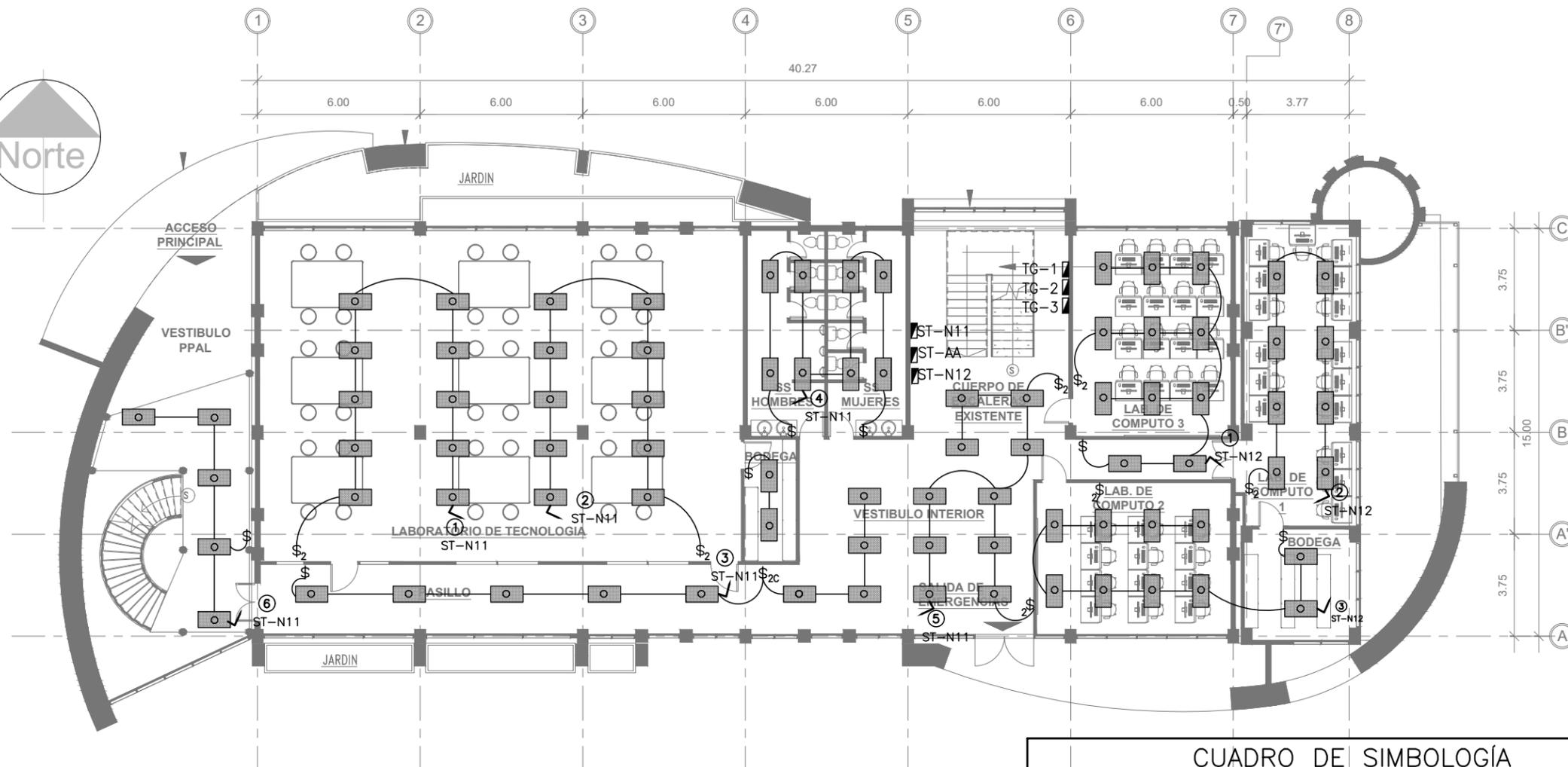
■ **CONTENIDO:**  
 DETALLE DE FOTOCELDAS

■ **SELLOS:**

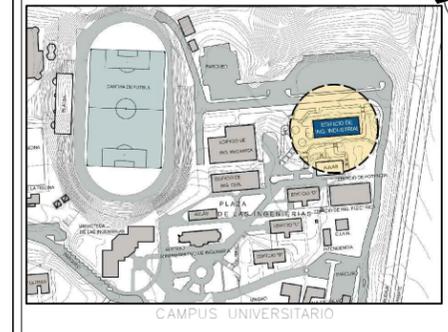
■ **FECHA:**  
 SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
 INDICADAS

■ **HOJA:**  
 ESR-13



**ESQUEMA DE UBICACION**



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**

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

**PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**

INSTALACIONES ELECTRICAS, LUMINARIAS, NIVEL 1

**SELLOS:**

**FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**

INDICADAS

**HOJA:**

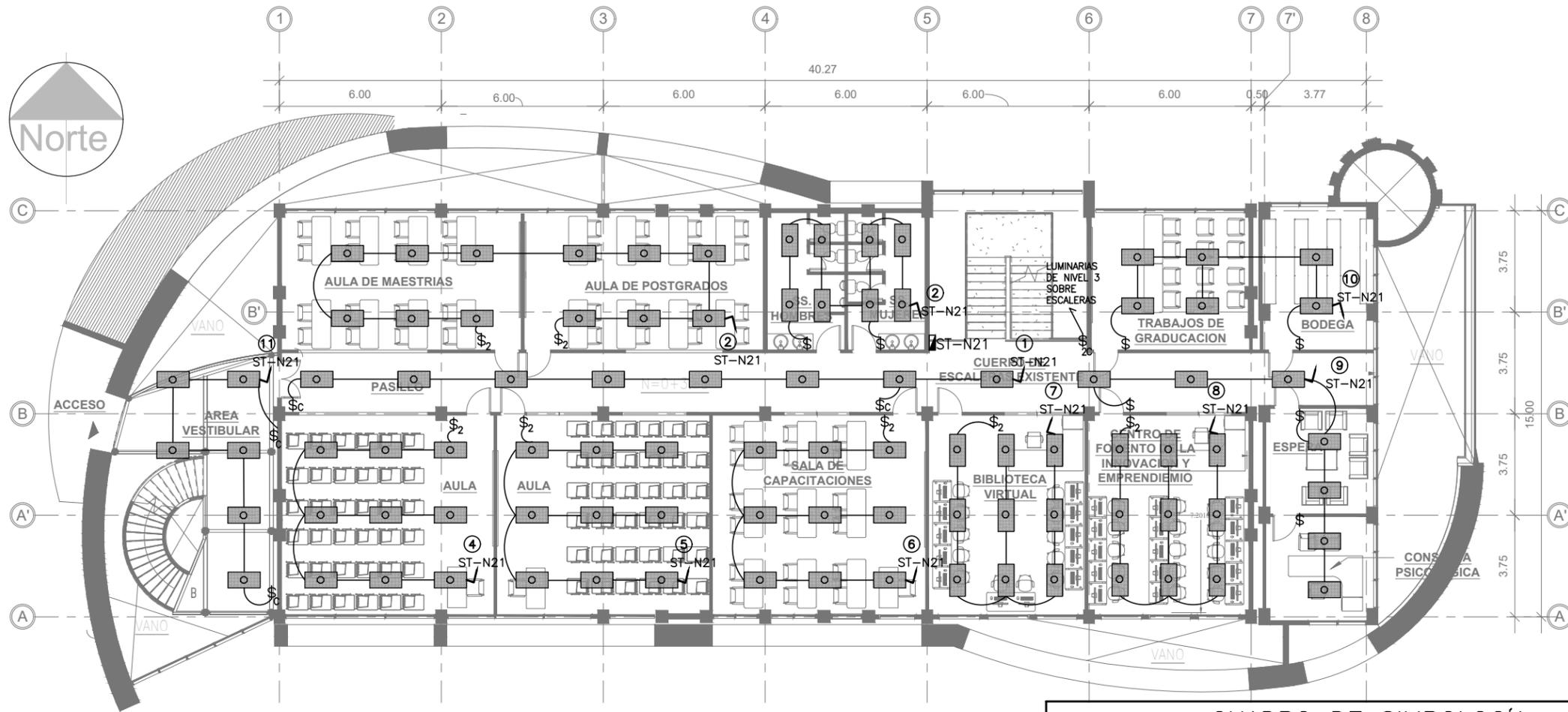
IE-01

**CUADRO DE SIMBOLOGÍA**

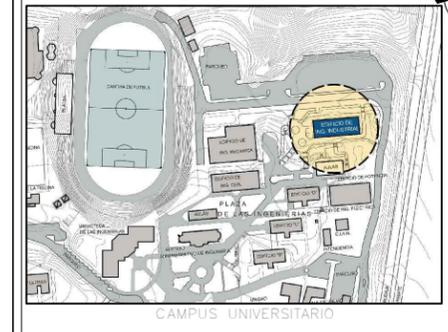
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LUMINARIA LED 3X32W DE 1.2X0.6 m, DE EMPOTRAR DIFUSOR PUNTO DE DIAMANTE
	LUMINARIA LED 3X32W DE 0.6X0.6 m, DE EMPOTRAR DIFUSOR PUNTO DE DIAMANTE
	CAJA DE REGISTRO 4" X 4"
	CAJA OCTOGONAL
	INTERRUPTOR
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO.

**INSTALACIONES ELECTRICAS, LUMINARIAS, NIVEL 1**

1  
 IE-01  
 1 : 200



**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**

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

**PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**

INSTALACIONES ELECTRICAS, LUMINARIAS, NIVEL 2

**SELLOS:**

**FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**

INDICADAS

**HOJA:**

IE-02

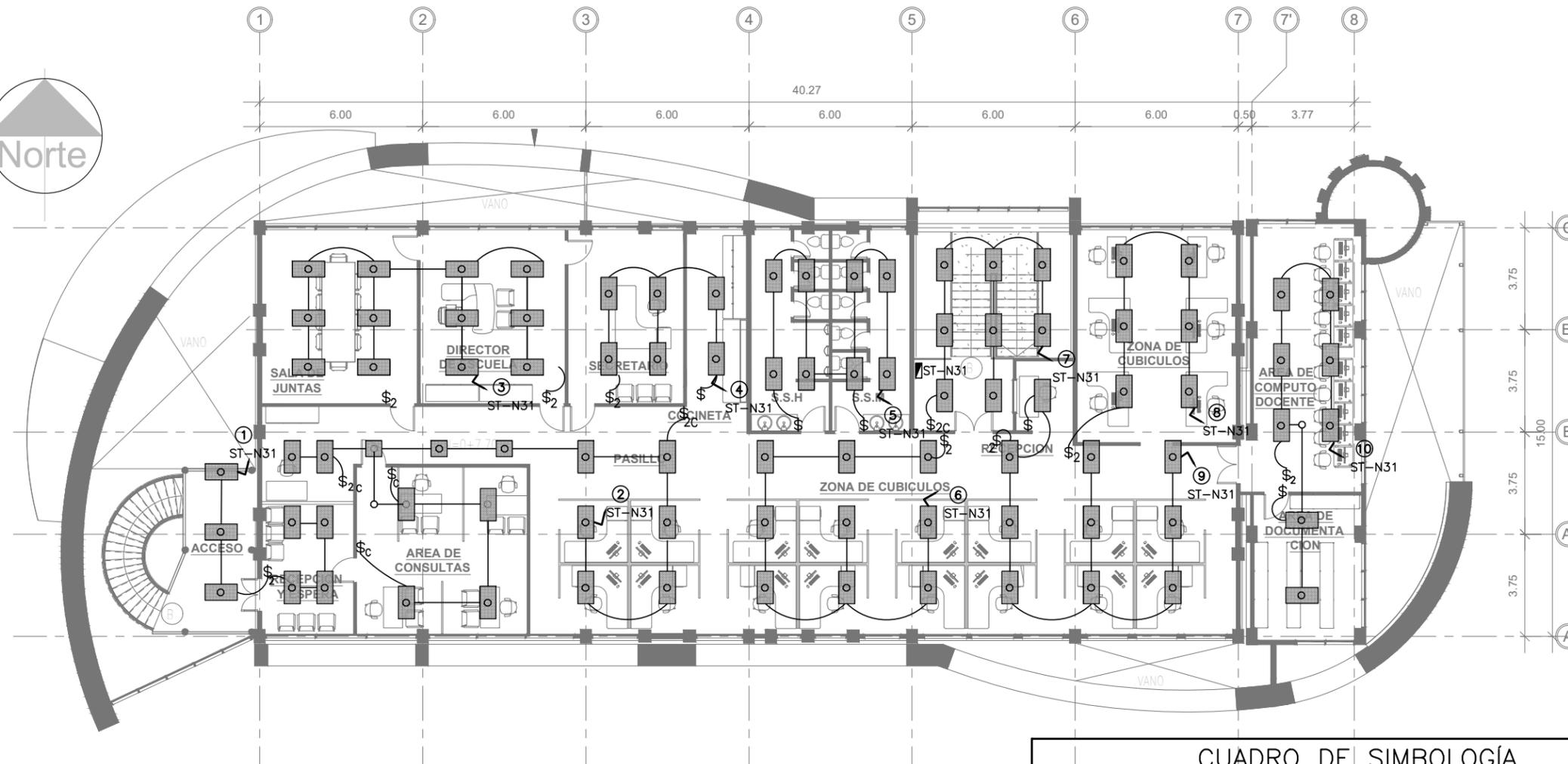
**CUADRO DE SIMBOLOGÍA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LUMINARIA LED 3X32W DE 1.2X0.6 m, DE EMPOTRAR DIFUSOR PUNTO DE DIAMANTE
	LUMINARIA LED 3X32W DE 0.6X0.6 m, DE EMPOTRAR DIFUSOR PUNTO DE DIAMANTE
	CAJA DE REGISTRO 4" X 4"
	CAJA OCTOGONAL
	INTERRUPTOR
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CIRCULO.

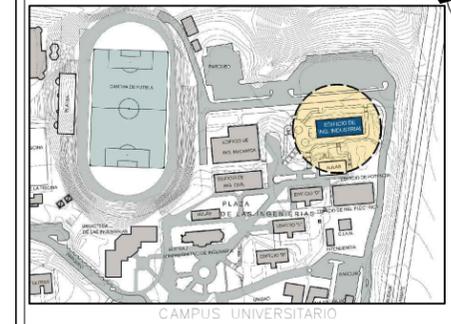
**INSTALACIONES ELECTRICAS, LUMINARIAS, NIVEL 2**

1  
IE-02

1 : 200



**ESQUEMA DE UBICACION**



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**  
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTAN:**  
 BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
 BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**  
 INSTALACIONES ELECTRICAS, LUMINARIAS, NIVEL 3

**SELLOS:**

**FECHA:**  
 SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**  
 INDICADAS

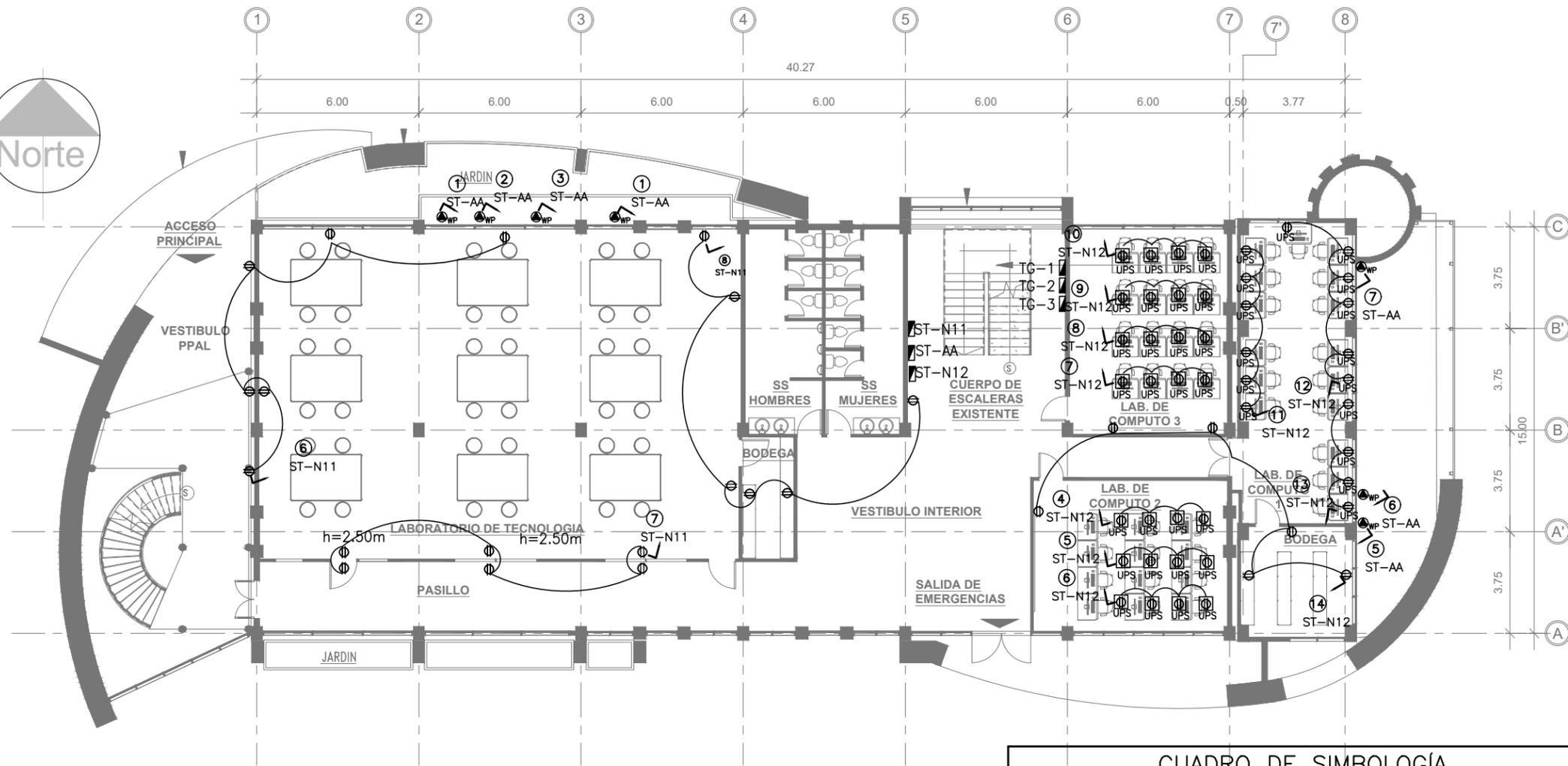
**HOJA:**  
 IE-03

**CUADRO DE SIMBOLOGÍA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LUMINARIA LED 3X32W DE 1.2X0.6 m, DE EMPOTRAR DIFUSOR PUNTO DE DIAMANTE
	LUMINARIA LED 3X32W DE 0.6X0.6 m, DE EMPOTRAR DIFUSOR PUNTO DE DIAMANTE
	CAJA DE REGISTRO 4" X 4"
	CAJA OCTOGONAL
	INTERRUPTOR
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO.

**INSTALACIONES ELECTRICAS, LUMINARIAS, NIVEL 3**

1  
 IE-03  
 1 : 200



# II INSTALACIONES ELECTRICAS, TOMACORRIENTES NIVEL 1

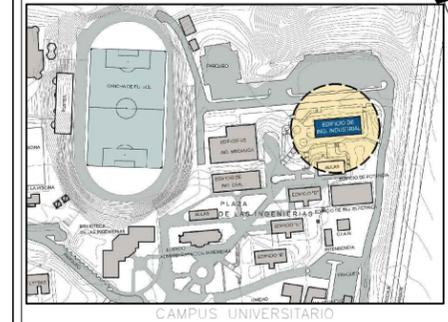
2  
IE-04

1 : 200

## CUADRO DE SIMBOLOGÍA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TOMACORRIENTE NORMAL
	TOMACORRIENTE NORMAL AL PISO
	TOMACORRIENTE UPS
	TOMACORRIENTE UPS AL PISO
	TOMACORRIENTE 220V.50AMP PLACA CONTRA INTEMPERIE
	LÁMPARA DE EMERGENCIA
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO. .

## ESQUEMA DE UBICACION



## UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



## PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

### ■ UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### ■ PROPIETARIO:

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

### ■ PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

### ■ ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

### ■ CONTENIDO:

INSTALACIONES ELECTRICAS,  
TOMACORRIENTES, NIVEL 1

### ■ SELLOS:

### ■ FECHA:

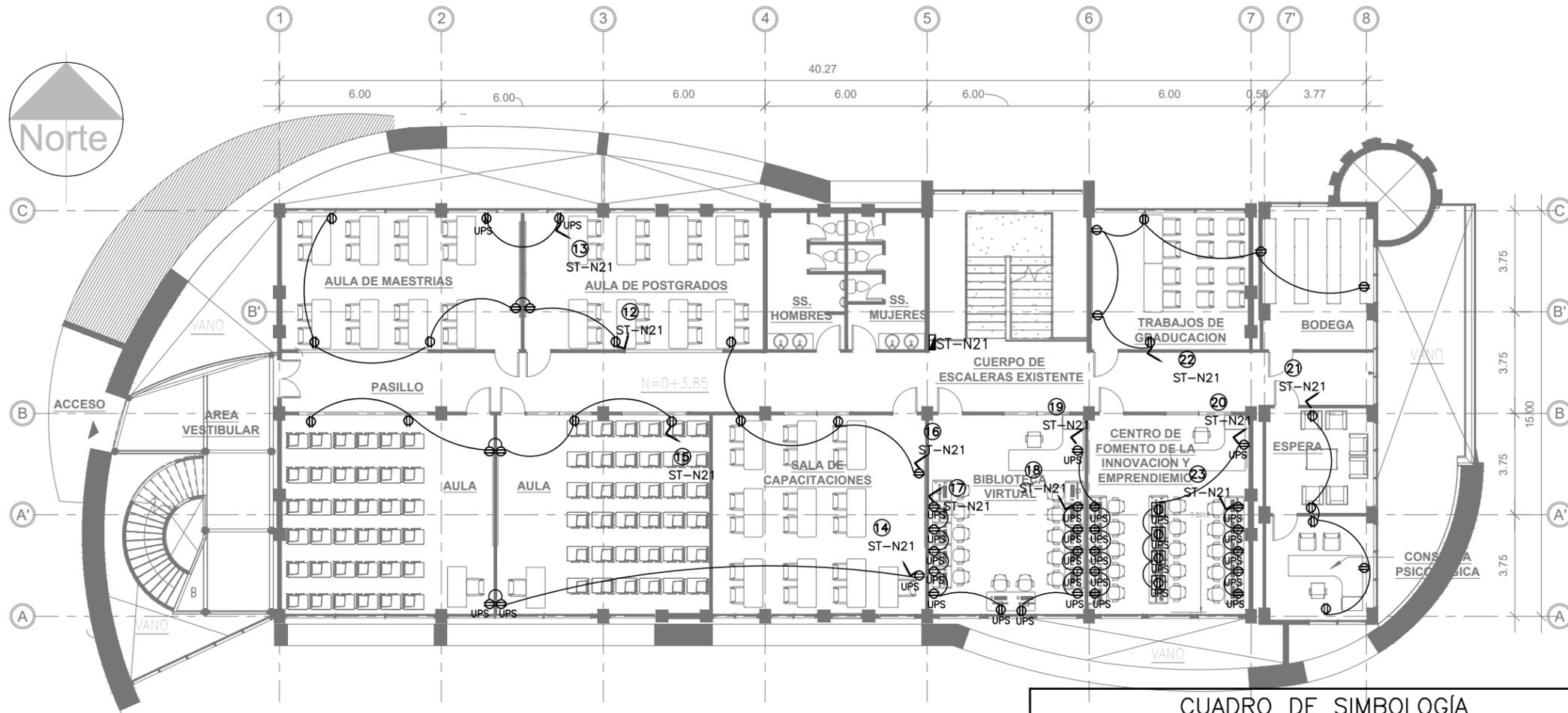
SEPTIEMBRE/2016

### ■ ESCALA:

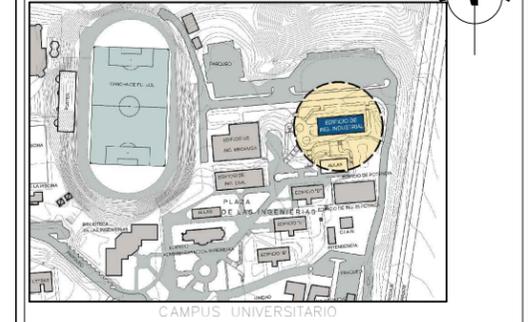
INDICADAS

### ■ HOJA:

IE-04



**ESQUEMA DE UBICACION**



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



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

---

- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

---

- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

---

- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

---

- **CONTENIDO:**  
INSTALACIONES ELECTRICAS, TOMACORRIENTES, NIVEL 2

■ **SELLOS:**

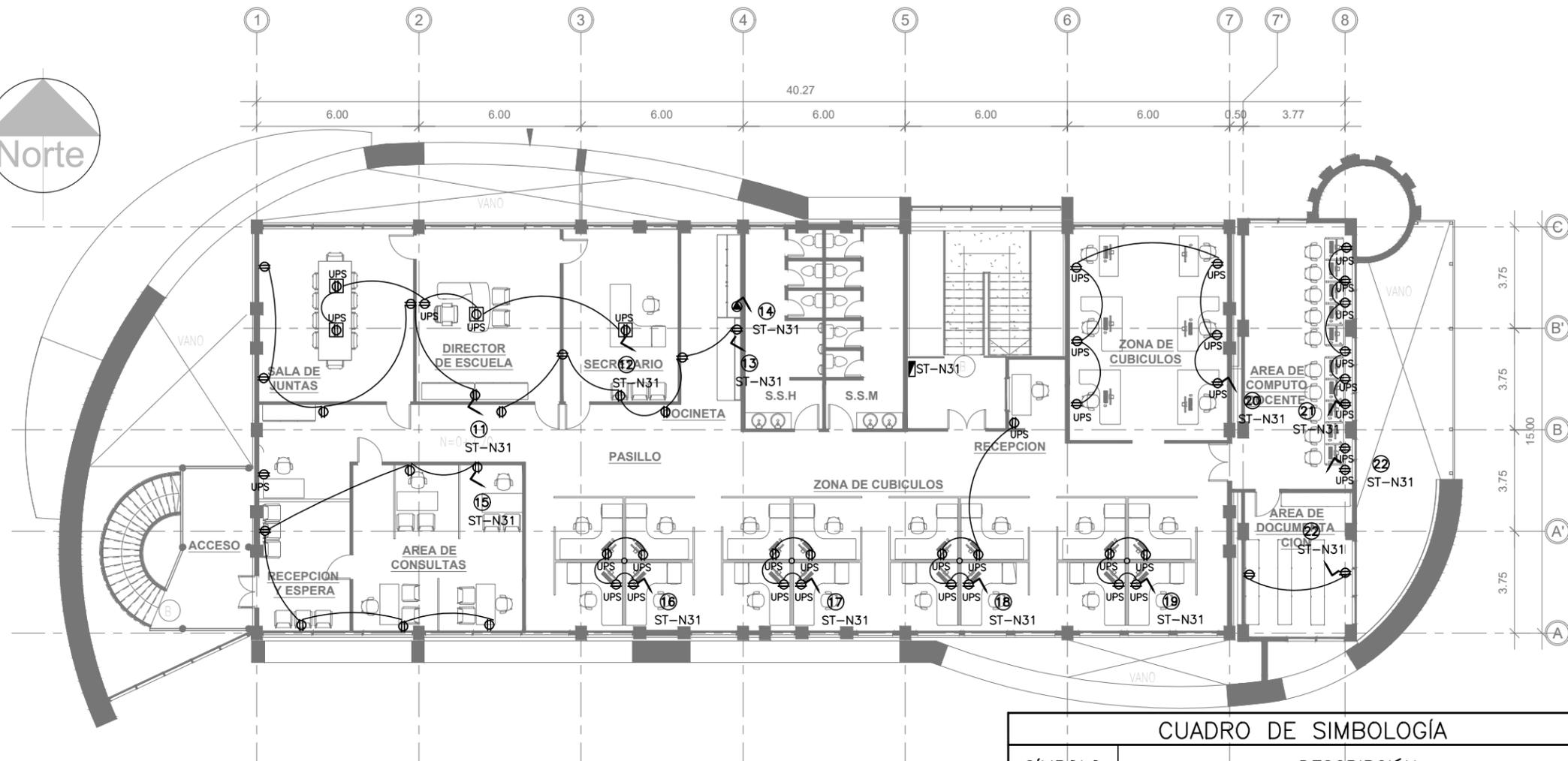
■ **FECHA:** SEPTIEMBRE/2016  
 ■ **ESCALA:** INDICADAS  
 ■ **HOJA:** IE-05

**CUADRO DE SIMBOLOGÍA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
⊕	TOMACORRIENTE NORMAL
⊕	TOMACORRIENTE NORMAL AL PISO
⊕ UPS	TOMACORRIENTE UPS
⊕ UPS	TOMACORRIENTE UPS AL PISO
⊕ WP	TOMACORRIENTE 220V.50AMP PLACA CONTRA INTEMPERIE
☼	LÁMPARA DE EMERGENCIA
TG-X	TABLERO GENERAL
ST-X	SUB TABLERO
┌──┐	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
⊕ XX-XX	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO. .

**II INSTALACIONES ELECTRICAS, TOMACORRIENTES NIVEL 2**

2  
IE-05  
1 : 200



# INSTALACIONES ELECTRICAS, TOMACORRIENTES , NIVEL 3

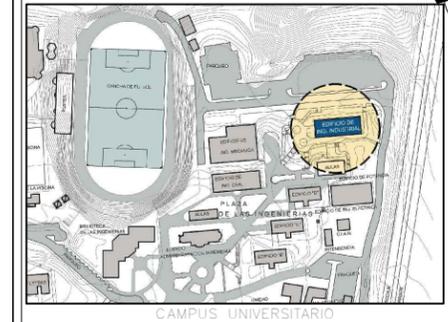
2  
IE-06

1 : 200

## CUADRO DE SIMBOLOGÍA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TOMACORRIENTE NORMAL
	TOMACORRIENTE NORMAL AL PISO
	TOMACORRIENTE UPS
	TOMACORRIENTE UPS AL PISO
	TOMACORRIENTE 220V.50AMP PLACA CONTRA INTEMPERIE
	LÁMPARA DE EMERGENCIA
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO. .

## ESQUEMA DE UBICACION



## UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



## PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### PROPIETARIO:

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

### PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

### ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

### CONTENIDO:

INSTALACIONES ELECTRICAS,  
TOMACORRIENTES, NIVEL 3

### SELLOS:

### FECHA:

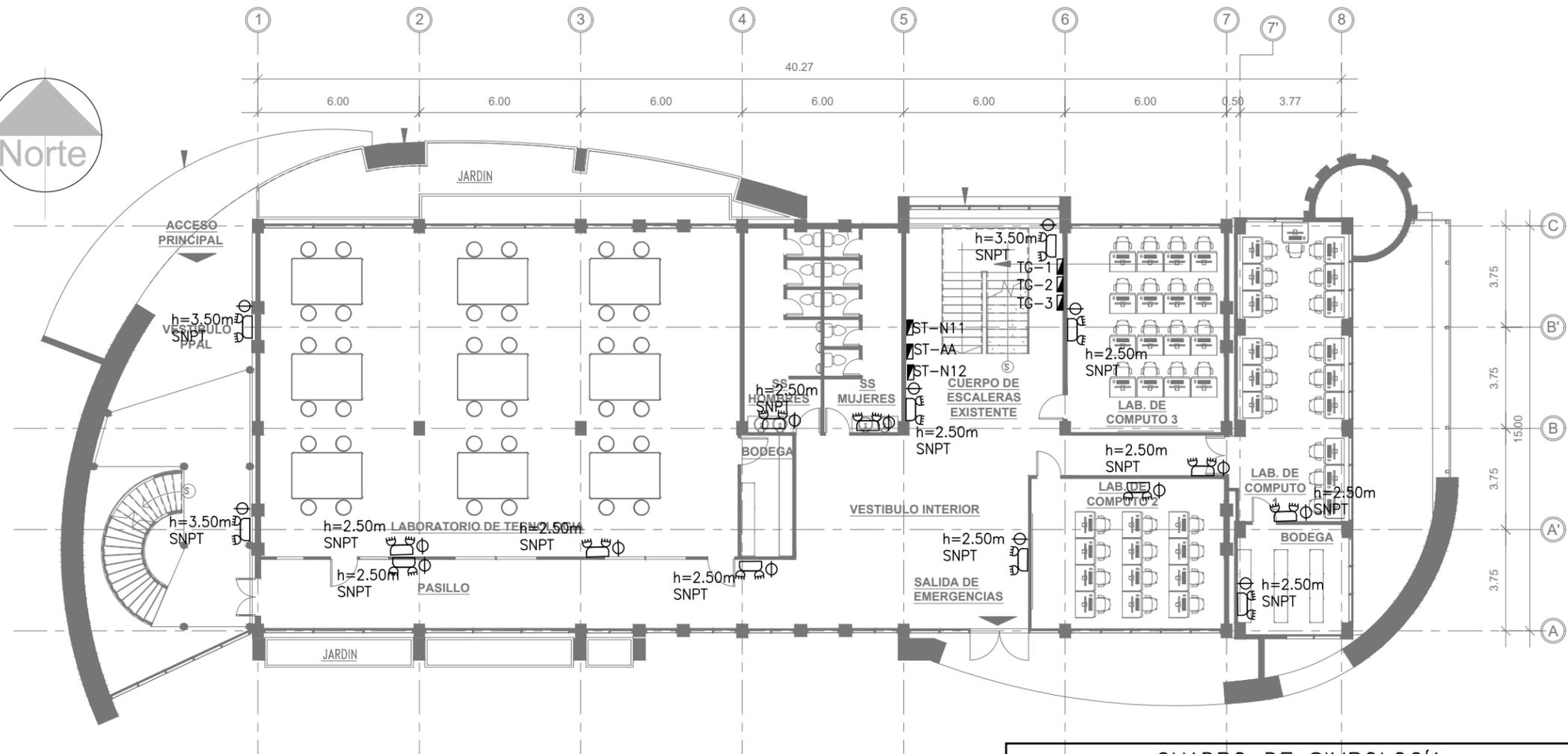
SEPTIEMBRE/2016

### ESCALA:

INDICADAS

### HOJA:

IE-06



# INSTALACIONES ELECTRICAS, LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 1

3  
IE-07

1 : 200

## CUADRO DE SIMBOLOGÍA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÁMPARA DE EMERGENCIA LED
	TOMACORRIENTE NORMAL AL PISO
	TOMACORRIENTE UPS
	TOMACORRIENTE UPS AL PISO
	TOMACORRIENTE 220V.50AMP PLACA CONTRA INTEMPERIE
	TOMACORRIENTE NORMAL
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO. .



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

## PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

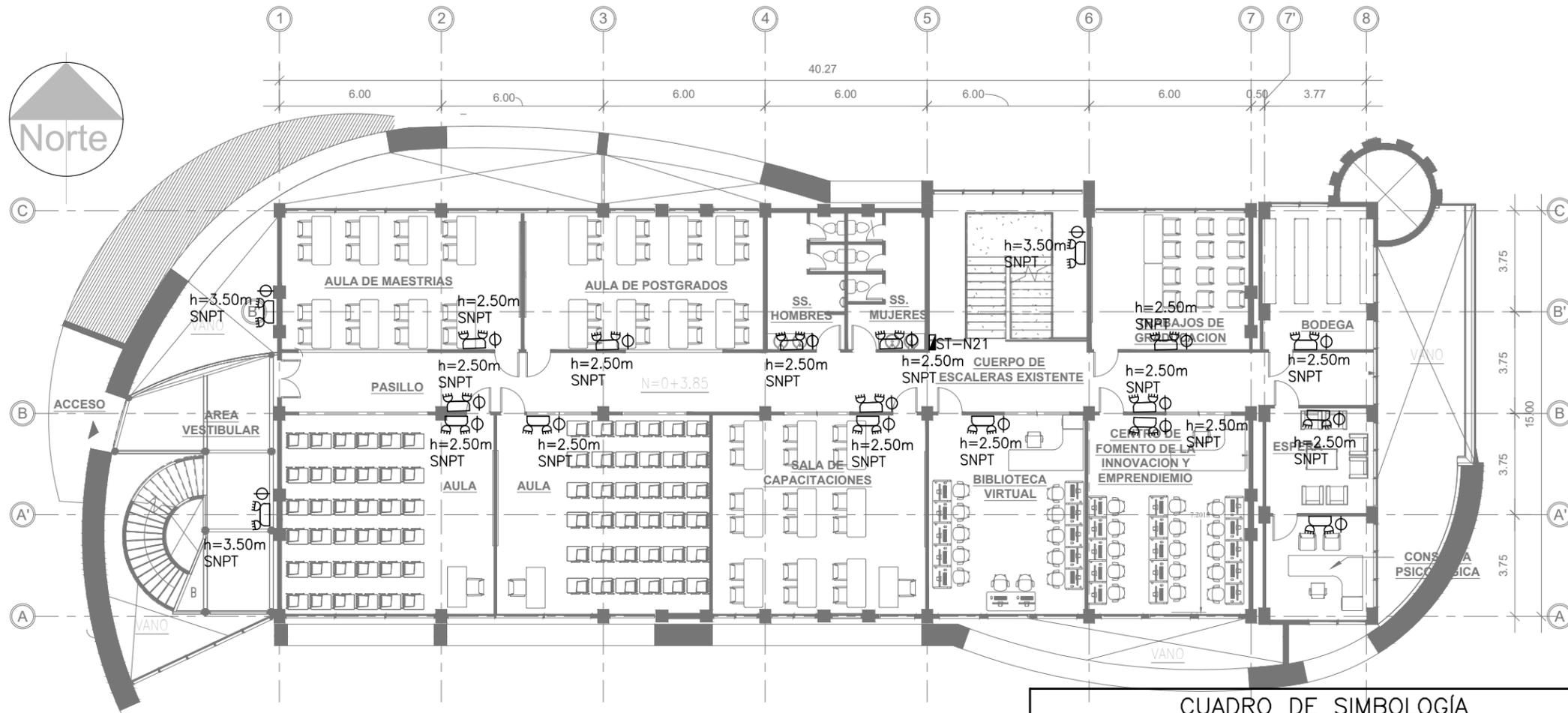
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
INSTALACIONES ELECTRICAS, LUCES DE  
EMERGENCIA, NIVEL 1

■ **SELLOS:**

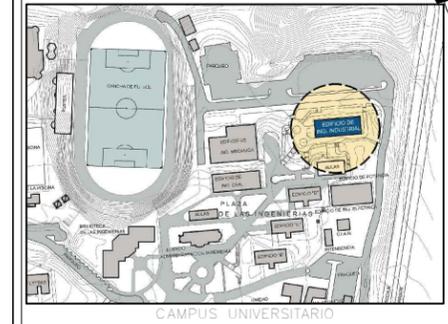
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
IE-07



**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**

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

**PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**

INSTALACIONES ELECTRICAS, LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 2

**SELLOS:**

**FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**

INDICADAS

**HOJA:**

IE-08

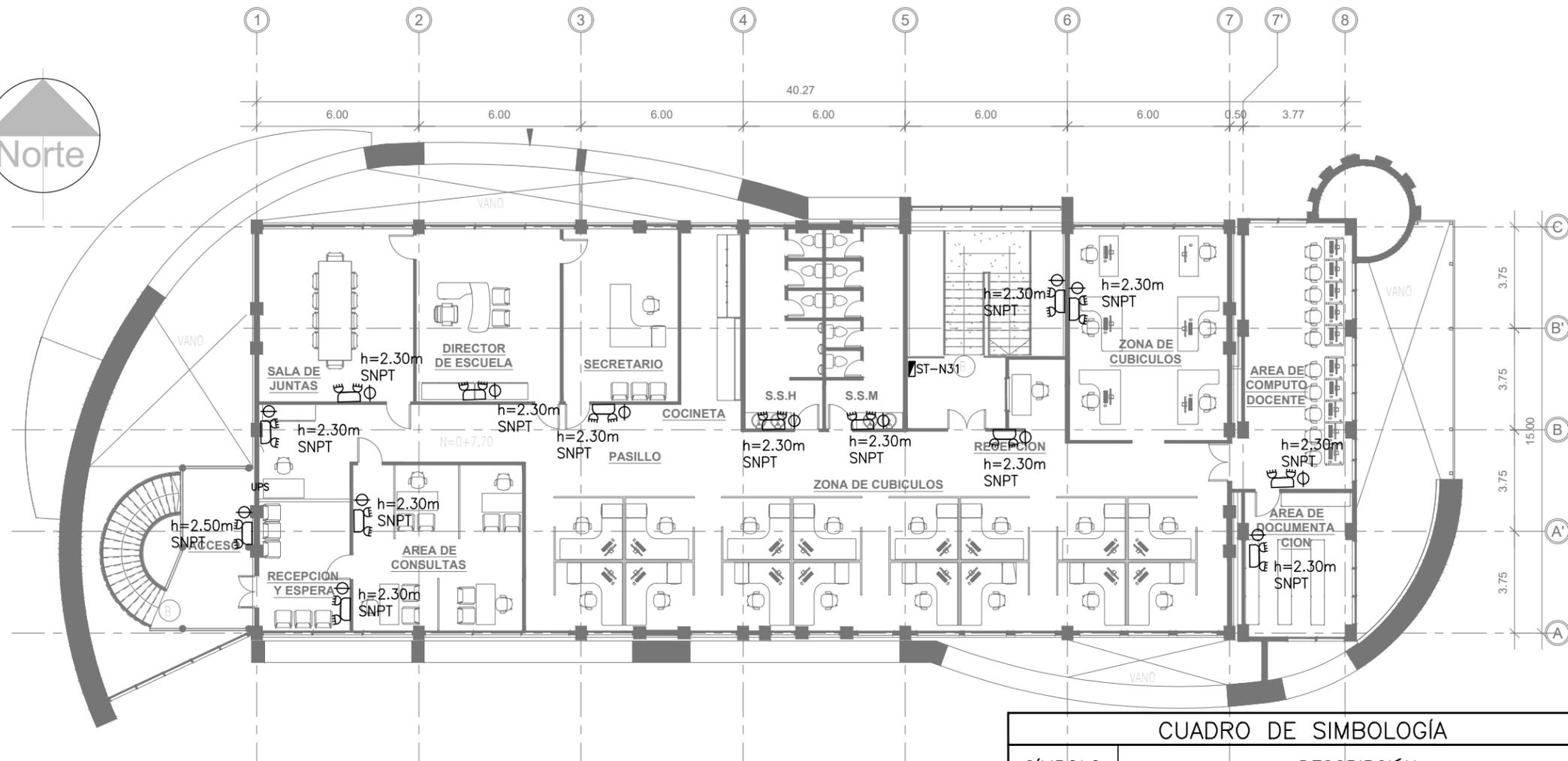
**II INSTALACIONES ELECTRICAS, Y LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 2**

3  
IE-08

1 : 200

**CUADRO DE SIMBOLOGÍA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÁMPARA DE EMERGENCIA LED
	TOMACORRIENTE NORMAL AL PISO
	TOMACORRIENTE UPS
	TOMACORRIENTE UPS AL PISO
	TOMACORRIENTE 220V.50AMP PLACA CONTRA INTEMPERIE
	TOMACORRIENTE NORMAL
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO. .



# INSTALACIONES ELECTRICAS, Y LUCES DE EMERGENCIA, NIVEL 3

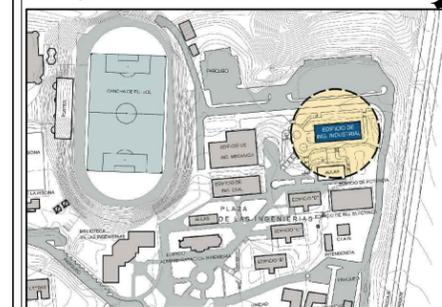
3  
IE-09

1 : 200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÁMPARA DE EMERGENCIA LED
	TOMACORRIENTE NORMAL AL PISO
	TOMACORRIENTE UPS
	TOMACORRIENTE UPS AL PISO
	TOMACORRIENTE 220V.50AMP PLACA CONTRA INTEMPERIE
	TOMACORRIENTE NORMAL
	TABLERO GENERAL
	SUB TABLERO
	INTERCONEXIÓN SUPERFICIAL ENTRE UNIDADES DE UN MISMO CIRCUITO.
	CABLEADO ALIMENTADOR DE CIRCUITO. NÚMERO IDENTIFICATIVO DEL CIRCUITO INDICADO DENTRO DEL CÍRCULO. .

ESQUEMA DE UBICACION



UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD  
DE EL SALVADOR

UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROPIETARIO:

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

PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

CONTENIDO:

INSTALACIONES ELECTRICAS, LUCES DE  
EMERGENCIA, NIVEL 3

SELLOS:

FECHA:

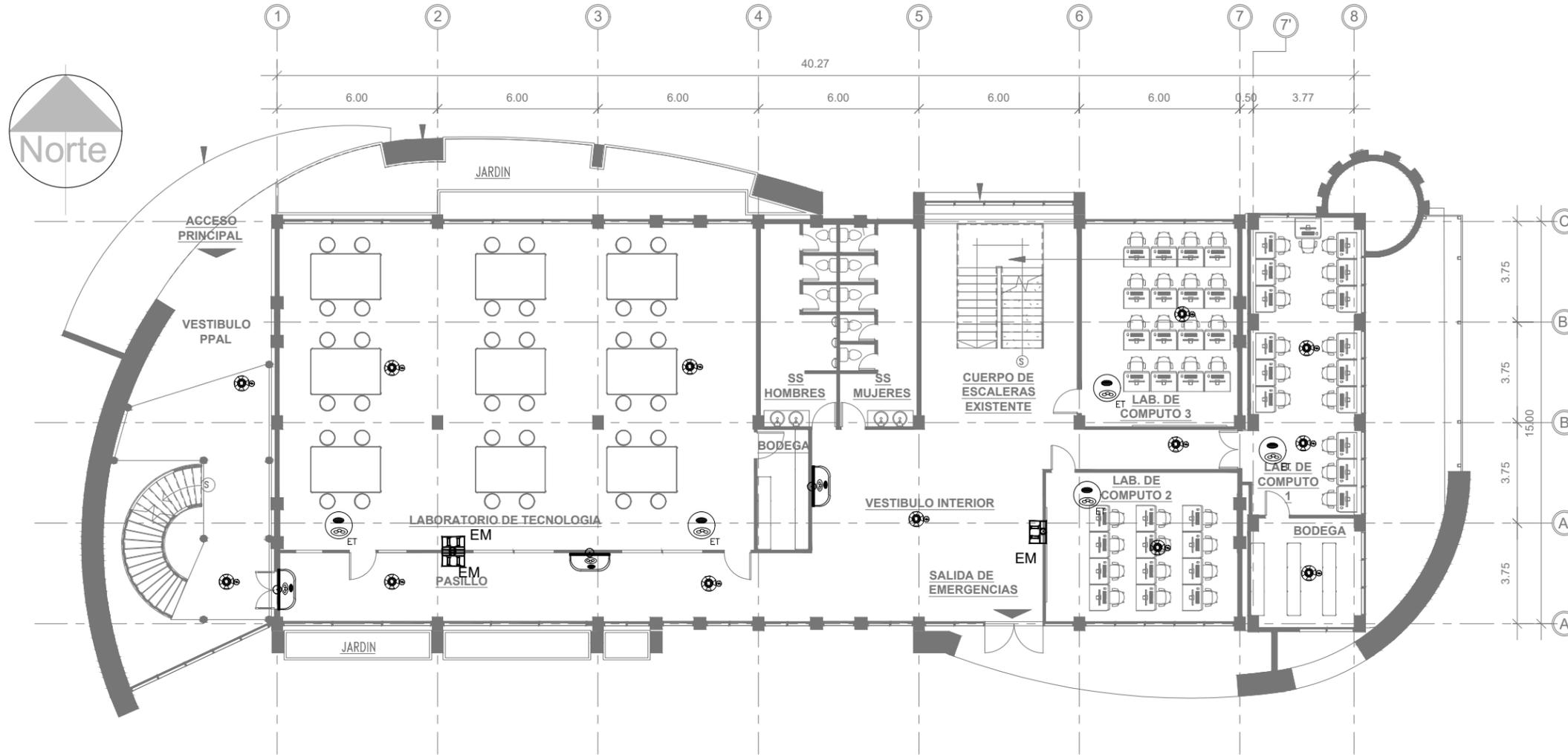
SEPTIEMBRE/2016

ESCALA:

INDICADAS

HOJA:

IE-09



# SISTEMA DE DETENCION DE INCENDIOS NIVEL 1

1  
DI-01  
1 : 200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO	
	DETECTOR MULTI CRITERIO (FOTOELÉCTRICO, IÓNICO, CALOR) ANALÓGICO – DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
	ESTROBOSCOPIO INTERIOR PARED
	ESTROBOSCOPIO CIELO INTERIOR
	ESTACIÓN MANUAL DOBLE ETAPA / DOBLE ACCIÓN ANALÓGICO – DIRECCIÓN ELECTRÓNICA



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



## PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

---

- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

---

- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

---

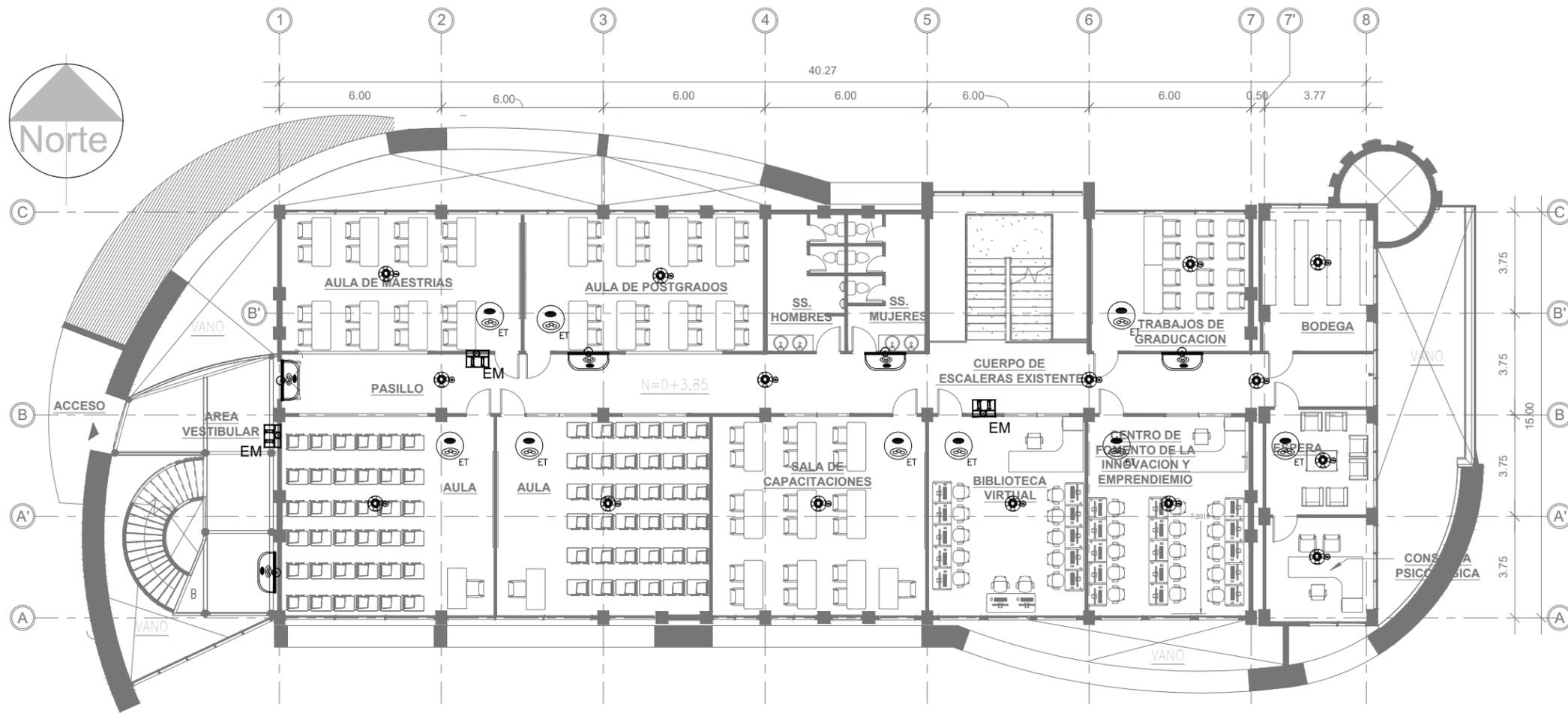
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

---

- **CONTENIDO:**  
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS NIVEL 1

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:** SEPTIEMBRE/2016  
 ■ **ESCALA:** INDICADAS  
 ■ **HOJA:** DI-01

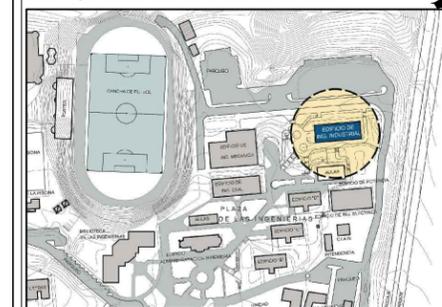


# SISTEMA DE DETENCION DE INCENDIOS NIVEL 2

1  
DI-02  
1 : 200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO	
	DETECTOR MULTI CRITERIO (FOTOELÉCTRICO, IÓNICO, CALOR) ANALÓGICO – DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
	ESTROBOSCOPIO INTERIOR PARED
	ESTROBOSCOPIO CIELO INTERIOR
	ESTACIÓN MANUAL DOBLE ETAPA / DOBLE ACCIÓN ANALÓGICO – DIRECCIÓN ELECTRÓNICA

## ESQUEMA DE UBICACION



## UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



## PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

### UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### PROPIETARIO:

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

### PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

### ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

### CONTENIDO:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS NIVEL 2

### SELLOS:

### FECHA:

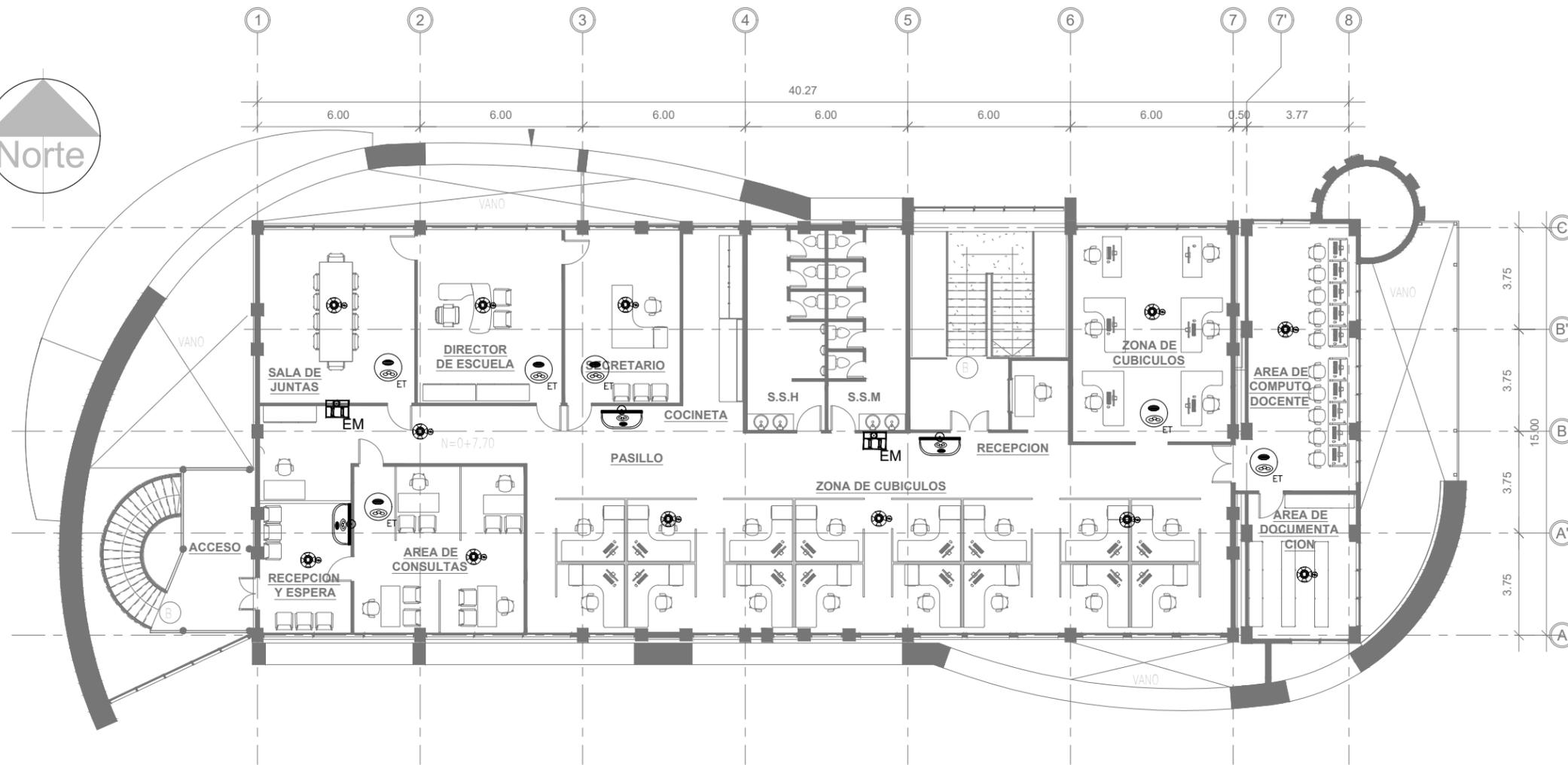
SEPTIEMBRE/2016

### ESCALA:

INDICADAS

### HOJA:

DI-02



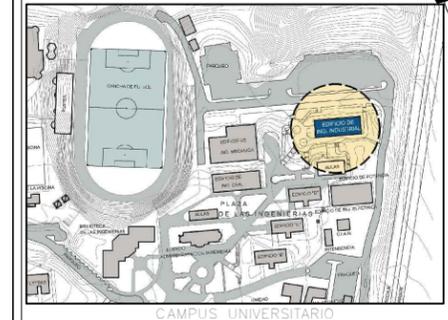
# SISTEMA DE DETENCION DE INCENDIOS NIVEL 3

1  
DI-03  
1 : 200

## CUADRO DE SIMBOLOGÍA DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

	DETECTOR MULTI CRITERIO (FOTOELÉCTRICO, IÓNICO, CALOR) ANALÓGICO – DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
	ESTROBOSCOPIO INTERIOR PARED
	ESTROBOSCOPIO CIELO INTERIOR
	ESTACIÓN MANUAL DOBLE ETAPA / DOBLE ACCIÓN ANALÓGICO – DIRECCIÓN ELECTRÓNICA

### ESQUEMA DE UBICACION



### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### ■ UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

#### ■ PROPIETARIO:

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

#### ■ PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

#### ■ ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

#### ■ CONTENIDO:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS NIVEL 3

#### ■ SELLOS:

#### ■ FECHA:

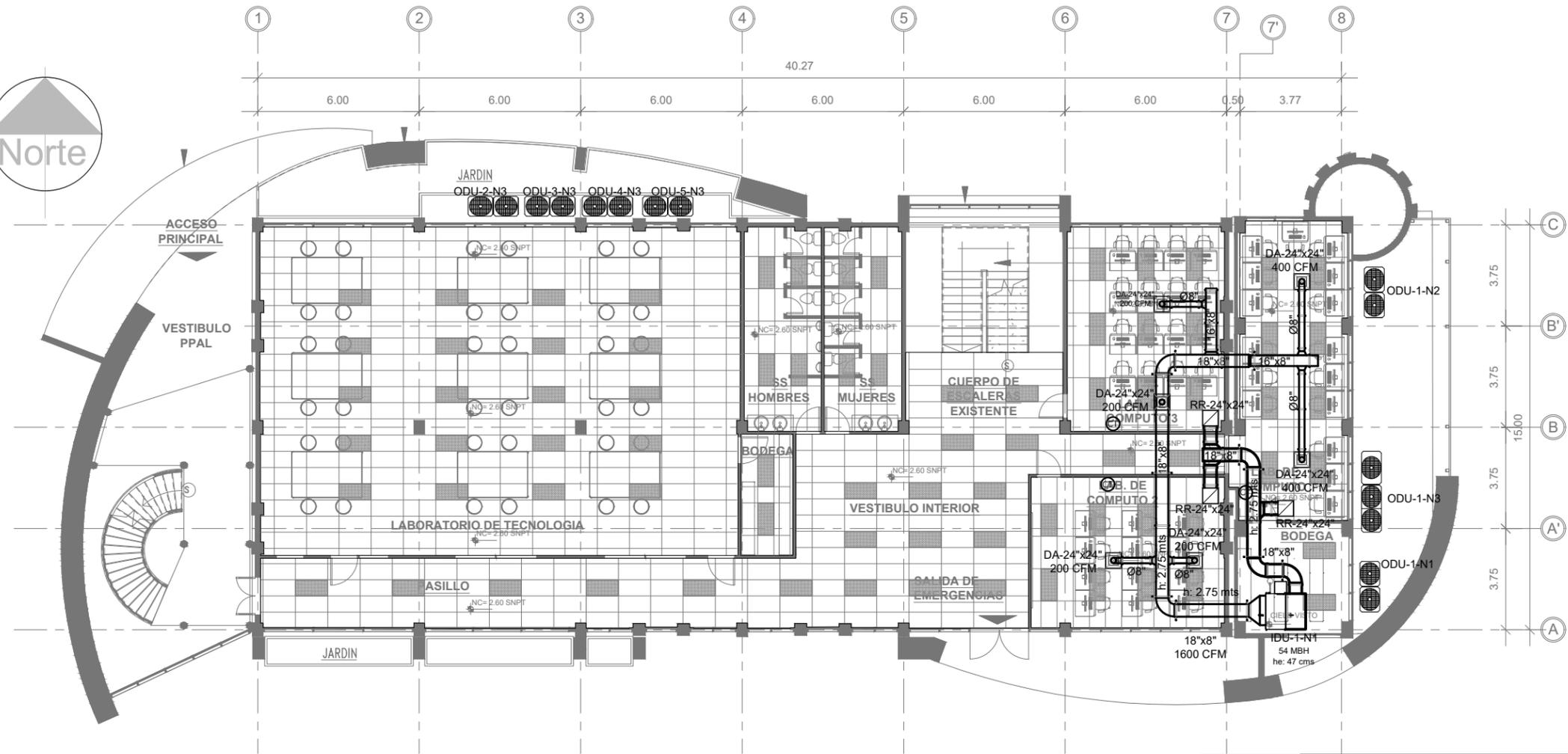
SEPTIEMBRE/2016

#### ■ ESCALA:

INDICADAS

#### ■ HOJA:

DI-03



# INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 1

1  
IM-01

1 : 200

SIMBOLOGIA	
$10'' \times 6''$	DIMENSIONES DE DUCTO EN PULGADAS
	DA DIFUSOR ARQUITECTONICO
	RR REJILLA DE RETORNO
IDU	UNIDAD INTERNA
ODU	UNIDAD EXTERNA
E	EXTRACTOR DE AIRE
I	INYECTOR DE AIRE
	SOPORTE
	SOPORTE ANTISISMICO
	TUBERIA DE DRENAJE
	DAMPER MOTORIZADO
	DIRECT DIGITAL CONTROL
	CONTROL DE TEMPERATURA
h:	Altura de parte baja de ducto sobre NPT
he:	Altura de equipo
	TERMOSTATO



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

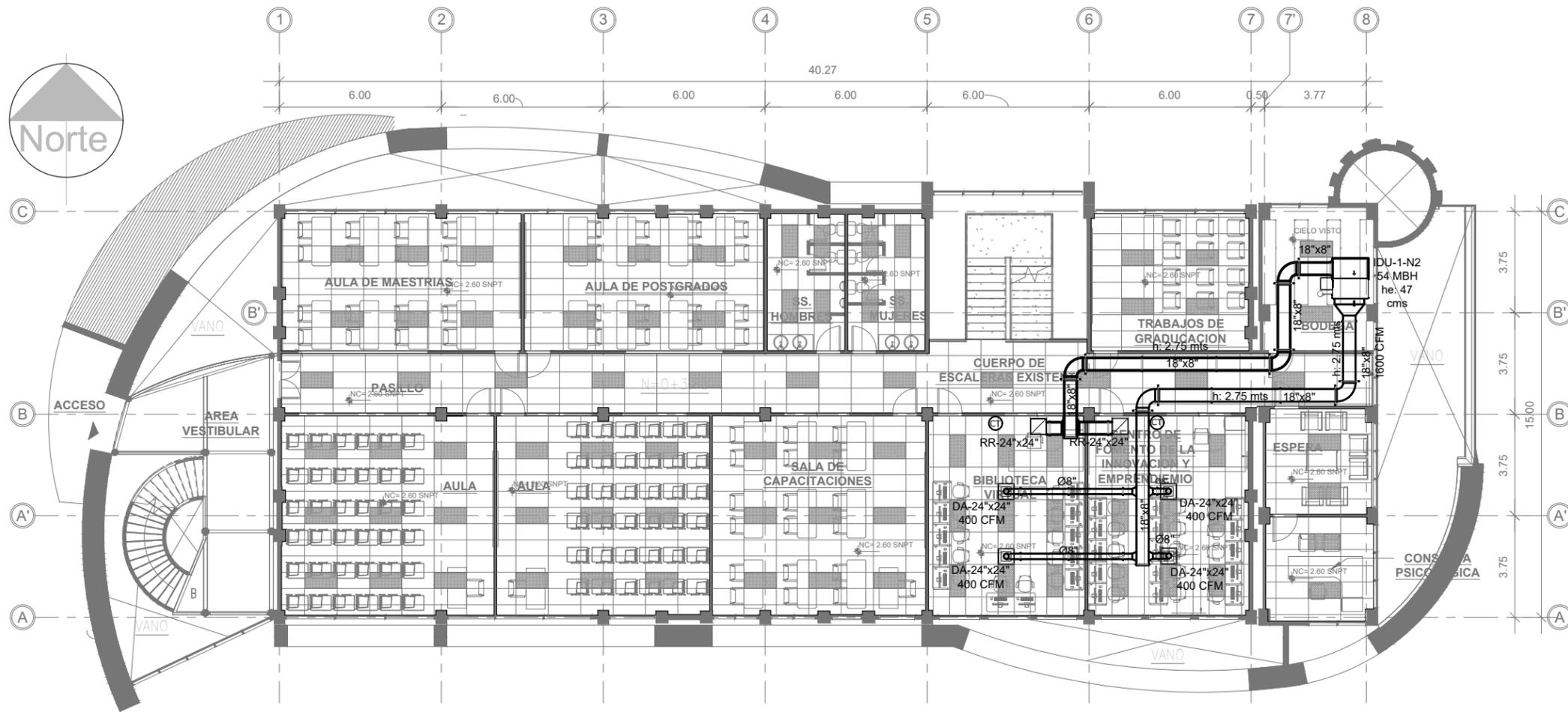
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 1

■ **SELLOS:**

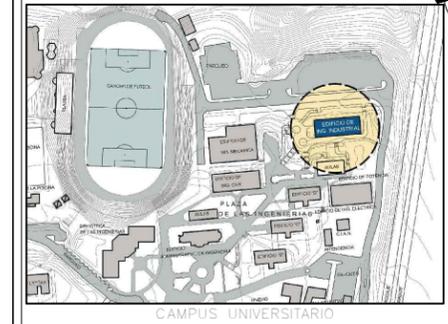
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

■ **HOJA:**  
IM-01



**ESQUEMA DE UBICACION**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO:**

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

**PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

**ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

**CONTENIDO:**

INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 2

**SELLOS:**

**FECHA:**

SEPTIEMBRE/2016

**ESCALA:**

INDICADAS

**HOJA:**

IM-02

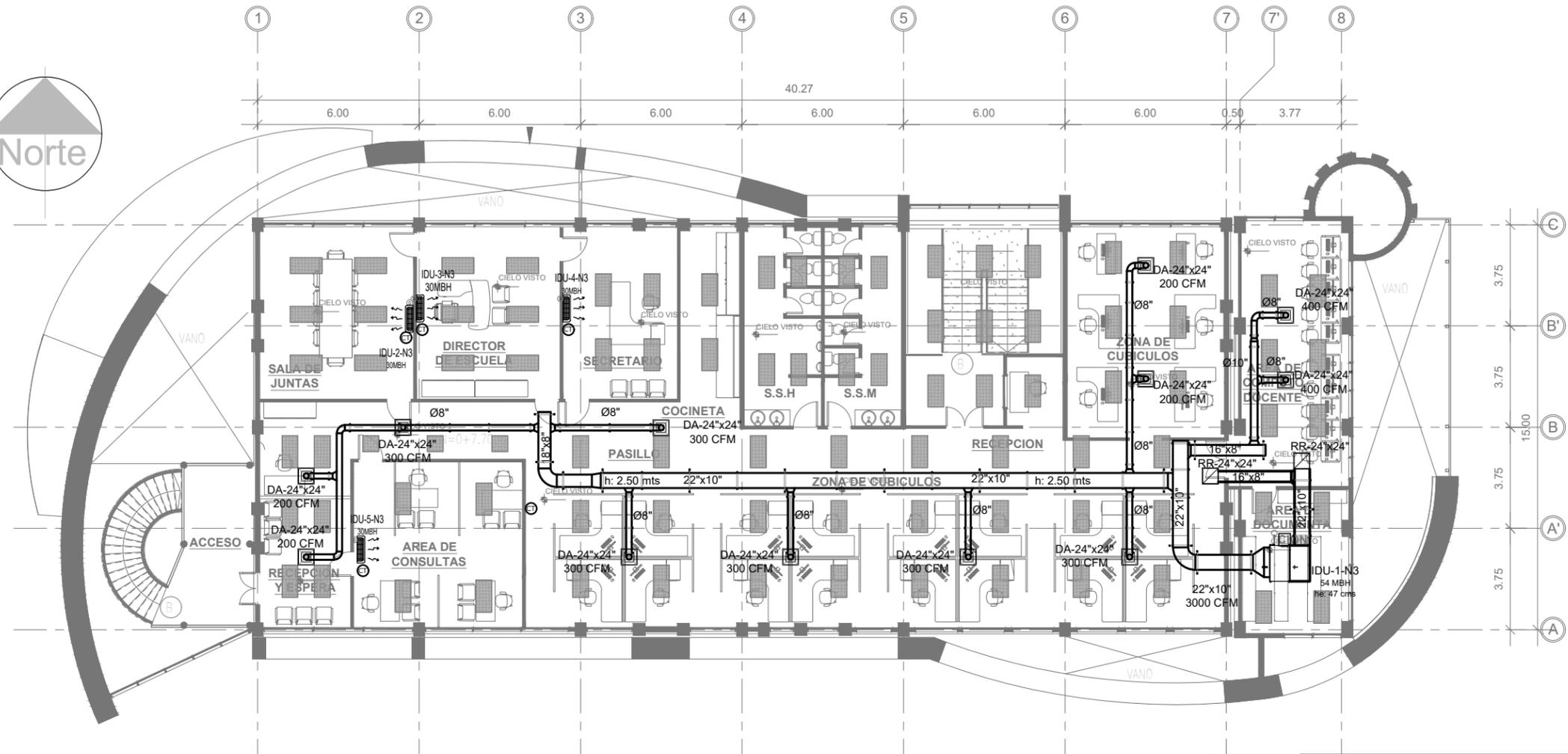
**INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 2**

2  
IM-02

1 : 200

**SIMBOLOGIA**

10"x6"		DIMENSIONES DE DUCTO EN PULGADAS
DA	DA	DIFUSOR ARQUITECTONICO
RR	RR	REJILLA DE RETORNO
IDU	IDU	UNIDAD INTERNA
ODU	ODU	UNIDAD EXTERNA
E	E	EXTRACTOR DE AIRE
I	I	INYECTOR DE AIRE
SOPORTE	SOPORTE	SOPORTE
SOPORTE ANTISISMICO	SOPORTE ANTISISMICO	SOPORTE ANTISISMICO
D	D	TUBERIA DE DRENAJE
DM	DM	DAMPER MOTORIZADO
DDC	DDC	DIRECT DIGITAL CONTROL
CT	CT	CONTROL DE TEMPERATURA
h:	h:	Altura de parte baja de ducto sobre NPT
he:	he:	Altura de equipo
T	T	TERMOSTATO



SIMBOLOGIA	
	DIMENSIONES DE DUCTO EN PULGADAS
	DA DIFUSOR ARQUITECTONICO
	RR REJILLA DE RETORNO
	IDU UNIDAD INTERNA
	ODU UNIDAD EXTERNA
	E EXTRACTOR DE AIRE
	I INYECTOR DE AIRE
	SOPORTE
	SOPORTE ANTISISMICO
	TUBERIA DE DRENAJE
	DAMPER MOTORIZADO
	DIRECT DIGITAL CONTROL
	CONTROL DE TEMPERATURA
	Altura de parte baja de ducto sobre NPT
	Altura de equipo
	TERMOSTATO

# INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 3

3  
IM-03

1 : 200



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

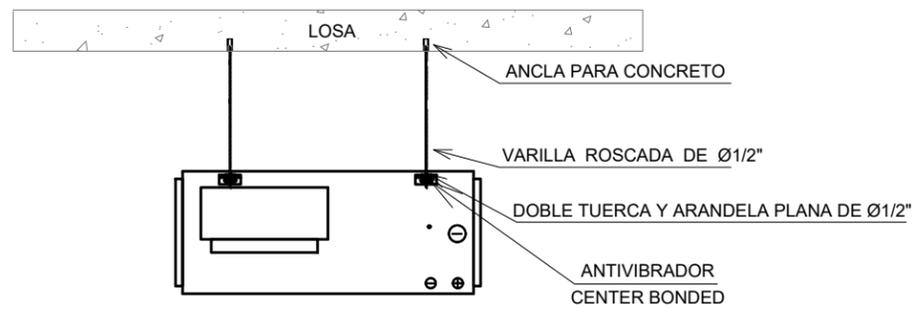
- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO, NIVEL 3

■ **SELLOS:**

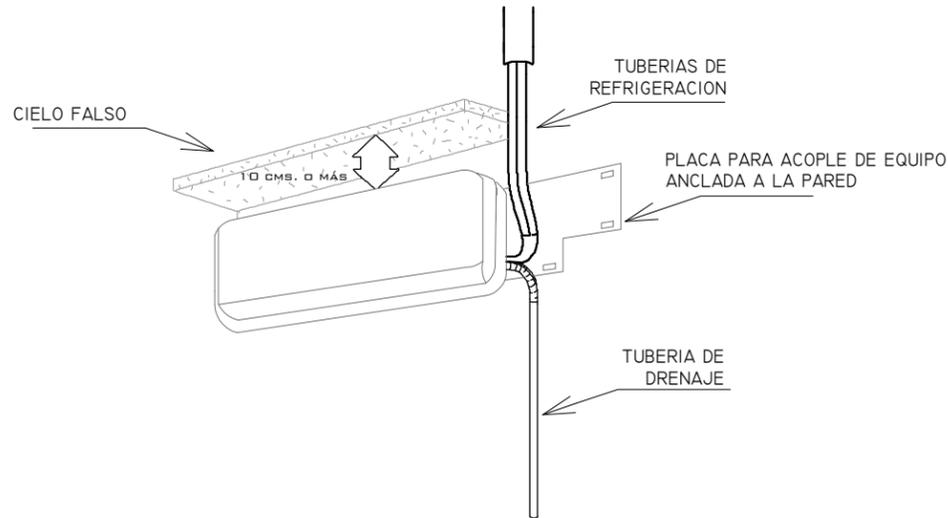
■ **FECHA:**  
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**  
INDICADAS

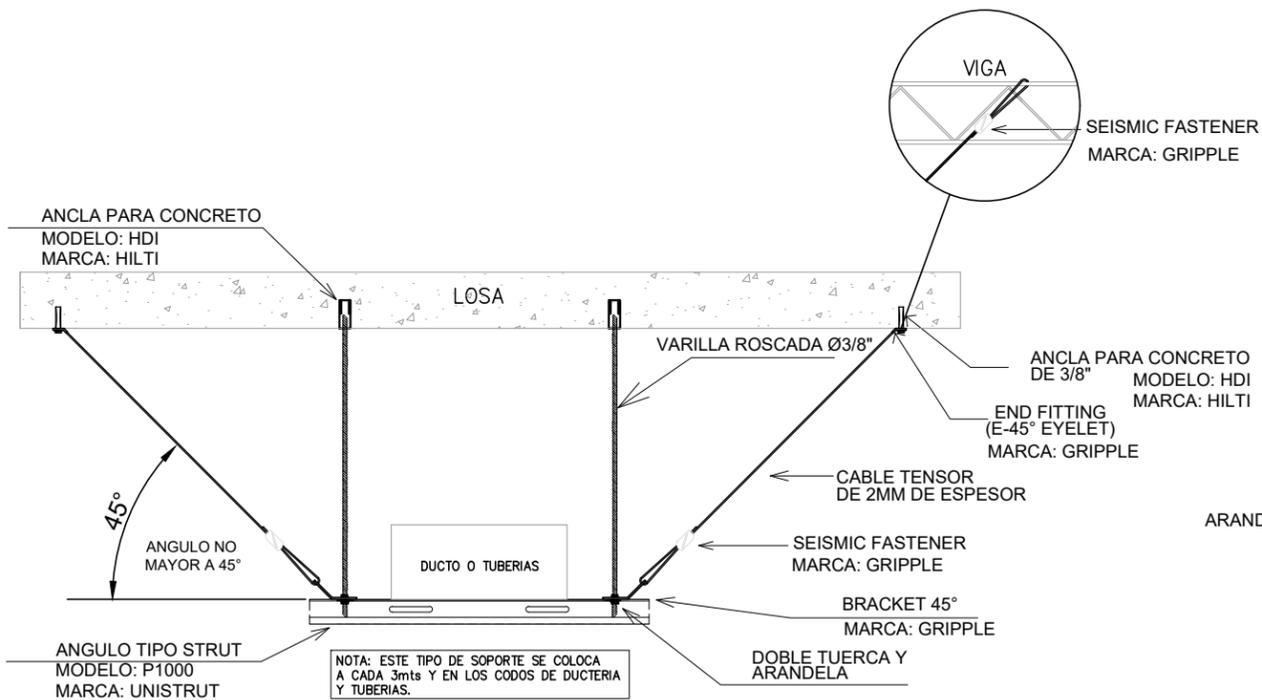
■ **HOJA:**  
IM-03



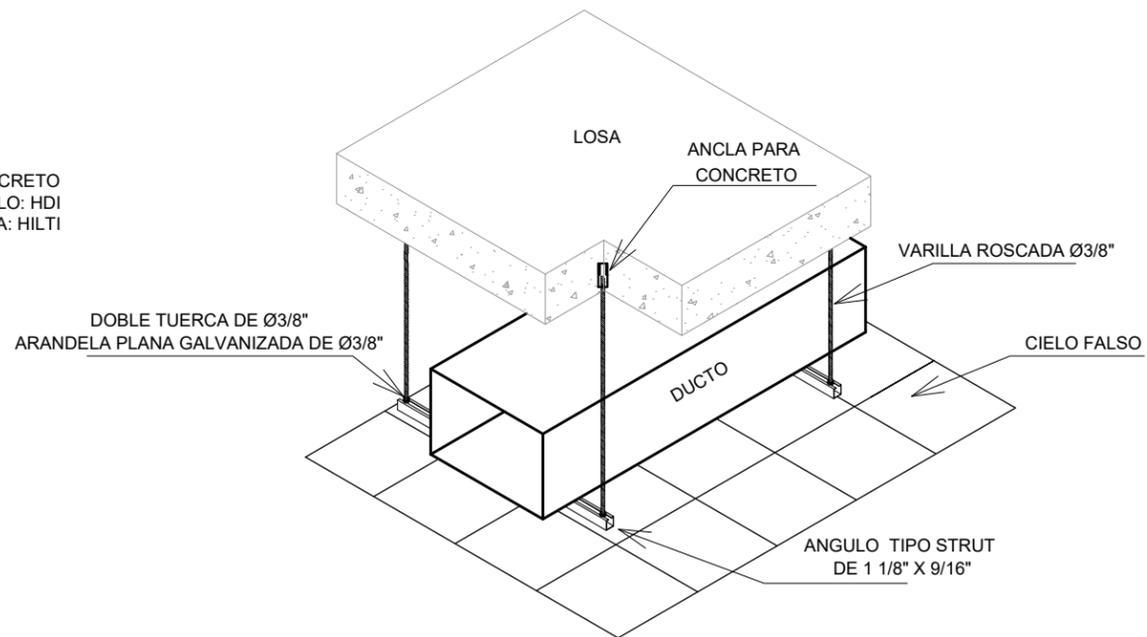
DETALLE DE INSTALACION DE IDU  
SIN ESCALA



DETALLE DE IDU TIPO WALL MOUNTED  
SIN ESCALA

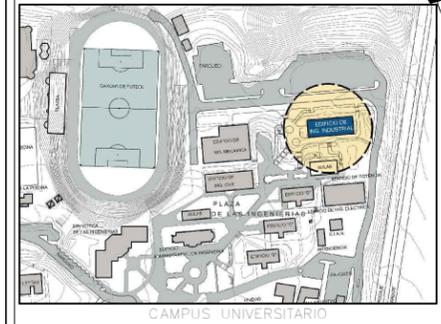


DETALLE DE SOPORTE ANTISISMICO  
SIN ESCALA



DETALLE DE SOPORTERIA PARA DUCTOS (LOSA)  
SIN ESCALA

ESQUEMA DE UBICACION



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



PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROPIETARIO:

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

PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

CONTENIDO:

DETALLES DE INSTALACIONES MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO 01

SELLOS:

FECHA:

SEPTIEMBRE/2016

ESCALA:

INDICADAS

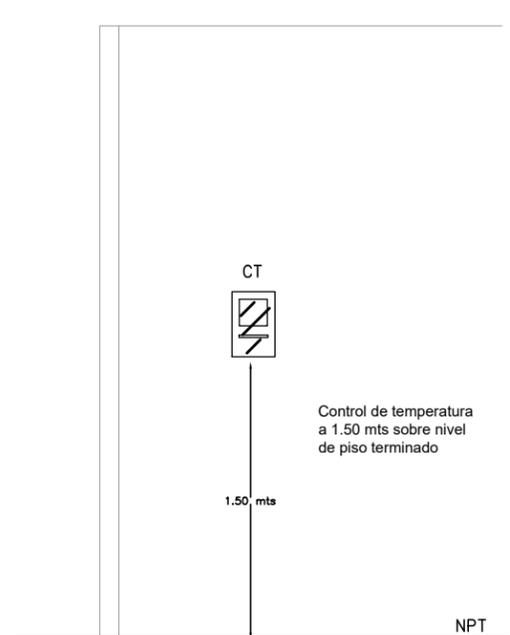
HOJA:

IM-04

DETALLES DE INSTALACIONES MECANICAS 1

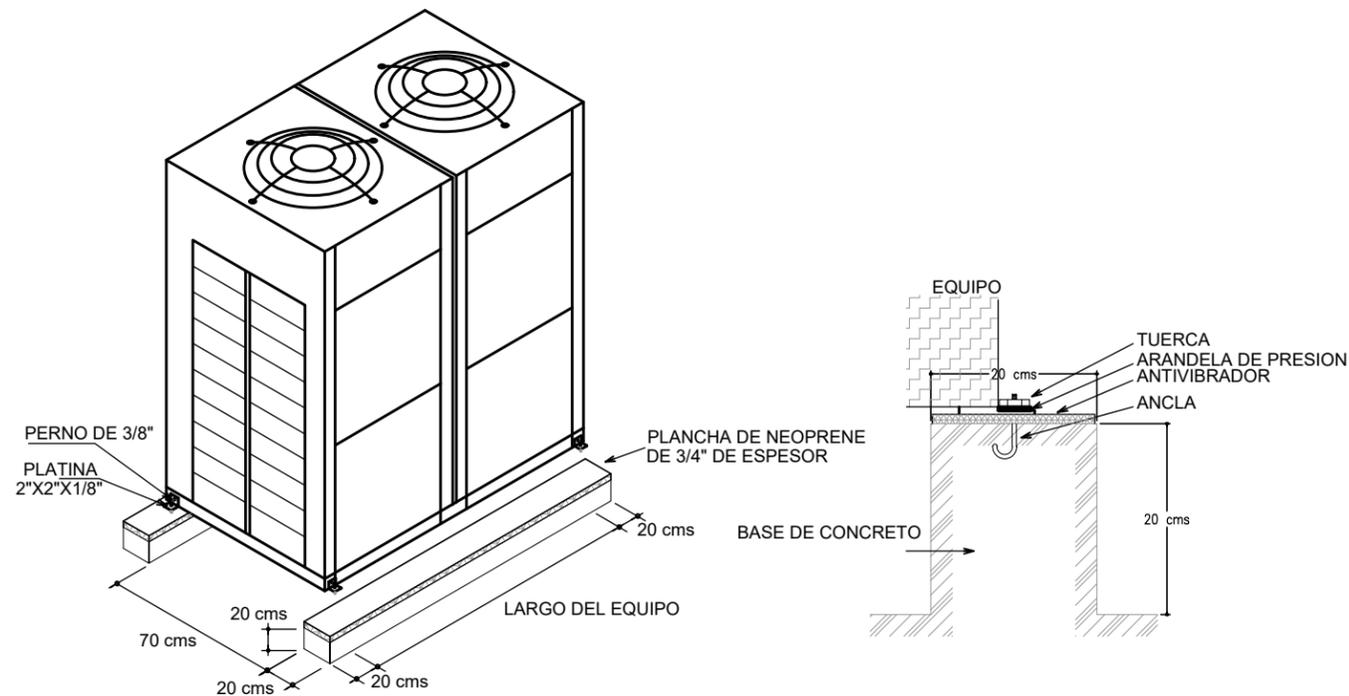
4  
IM-04

1 : 200



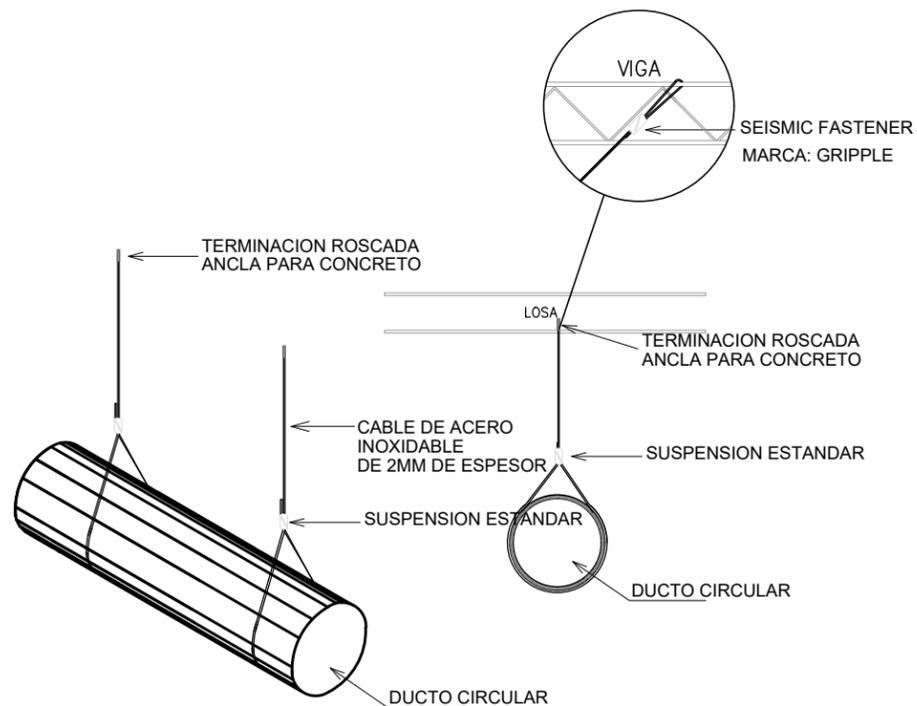
DETALLE DE INSTALACION DE CT  
( CONTROL DE TEMPERATURA )

SIN ESCALA



DETALLE DE INSTALACION DE ODU

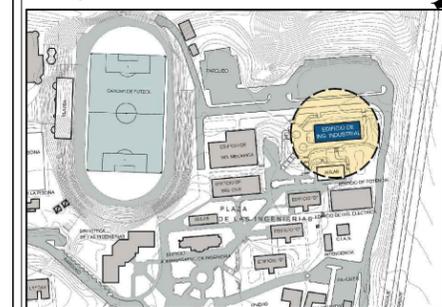
SIN ESCALA



DETALLE INSTALACION DE SOPORTE PARA  
DUCTO CIRCULAR

SIN ESCALA

ESQUEMA DE UBICACION



UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD  
DE EL SALVADOR

■ UBICACION:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ PROPIETARIO:

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

■ PRESENTAN:

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ ASESOR ASIGNADO:

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ FERRUFINO

■ CONTENIDO:

DETALLES DE INSTALACIONES MECANICAS,  
AIRE ACONDICIONADO 02

■ SELLOS:

■ FECHA:

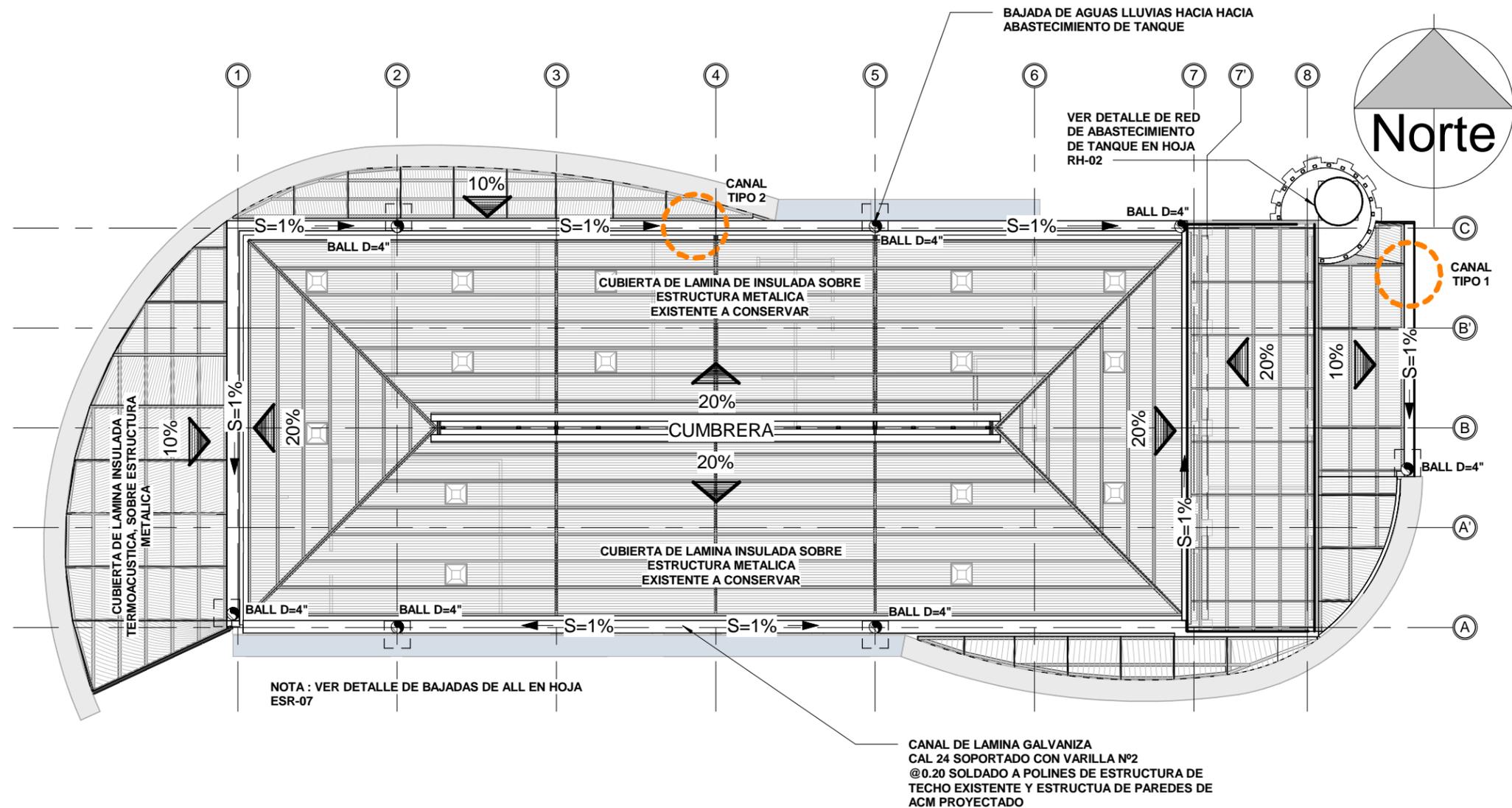
SEPTIEMBRE/2016

■ ESCALA:

INDICADAS

■ HOJA:

IM-05



1  
RH-01

# PLANTA DE AGUAS LLUVIAS

1 : 200

### ESQUEMA DE UBICACION



### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



### PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

■ **UBICACION:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

■ **PROPIETARIO:**

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

■ **PRESENTAN:**

BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS

■ **ASESOR ASIGNADO:**

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO

■ **CONTENIDO:**

PLANTA DE RED DE AGUAS LLUVIAS

■ **SELLOS:**

■ **FECHA:**

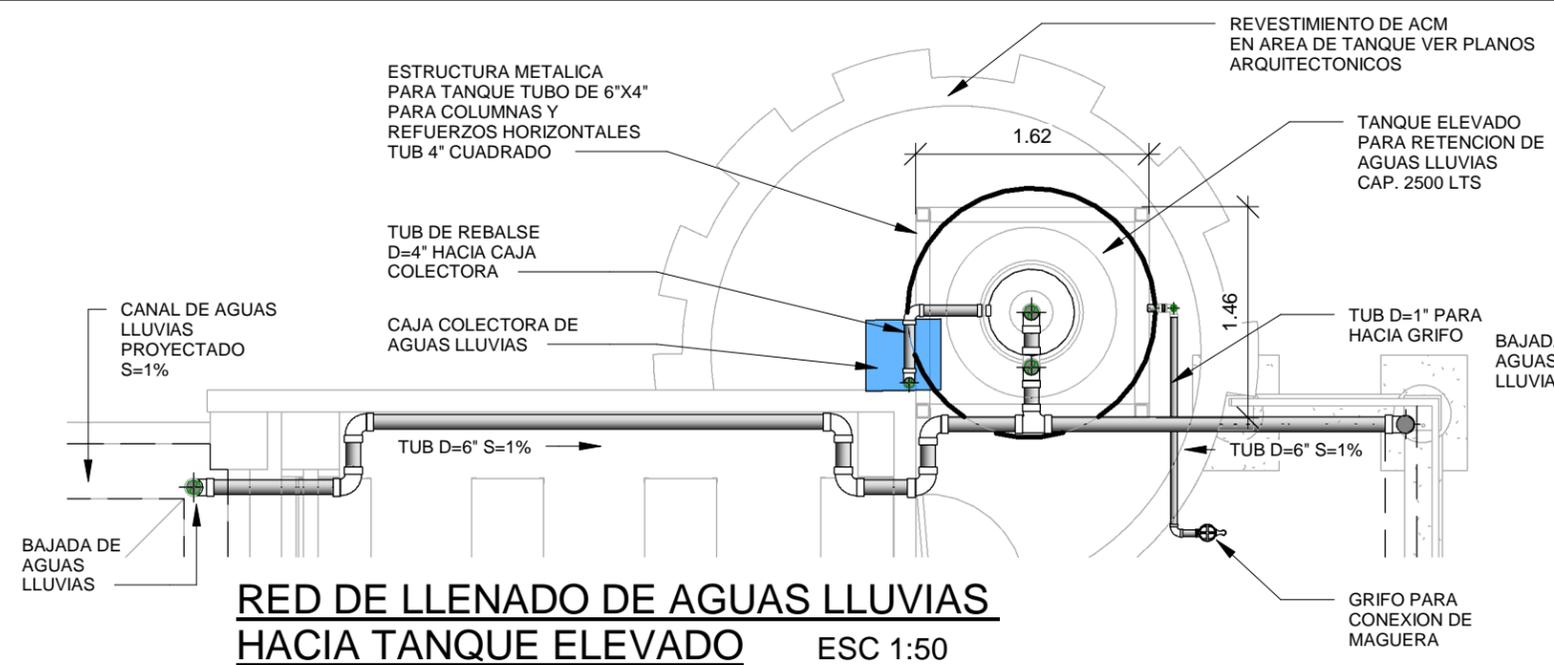
SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:**

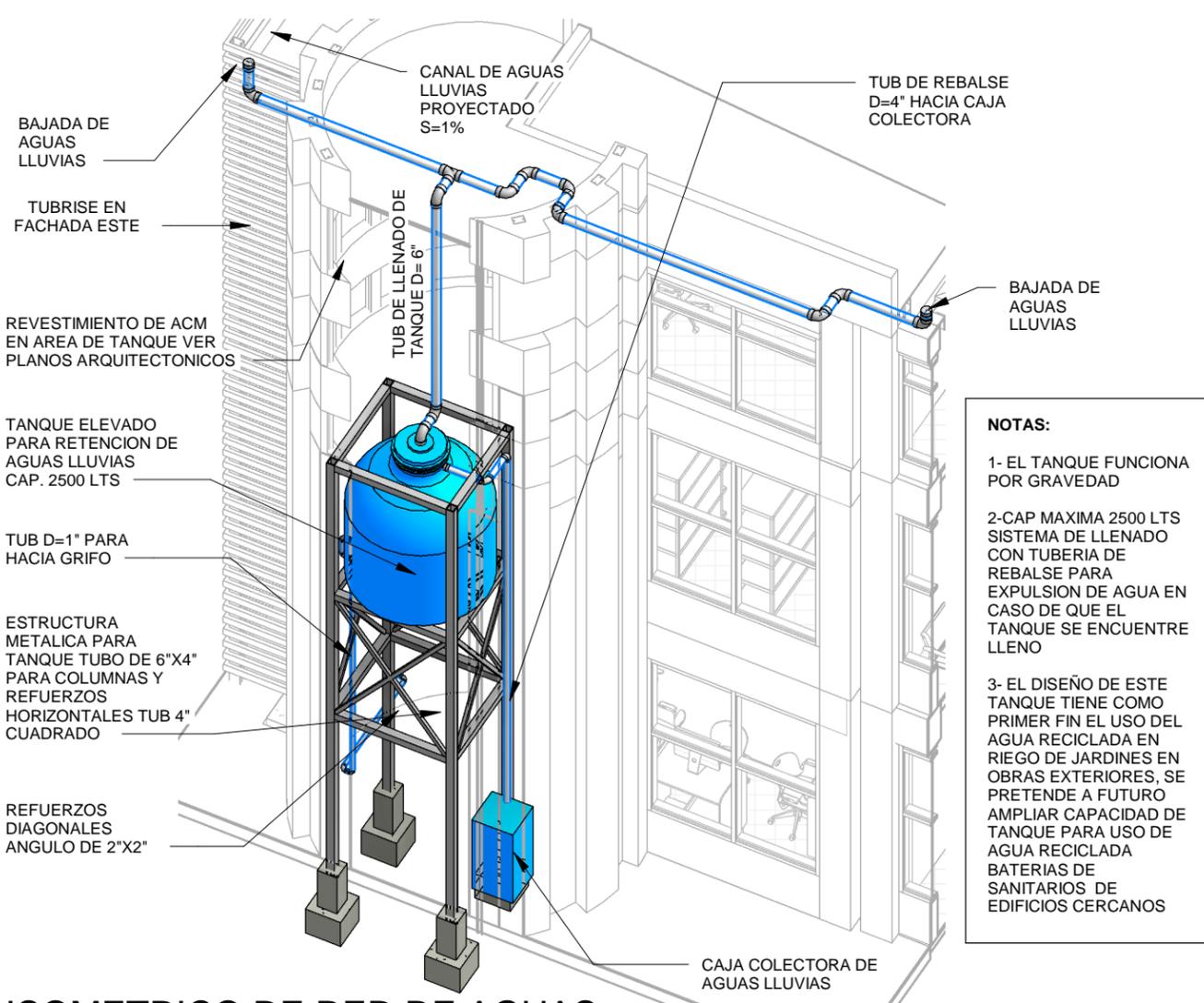
INDICADAS

■ **HOJA:**

RH-01

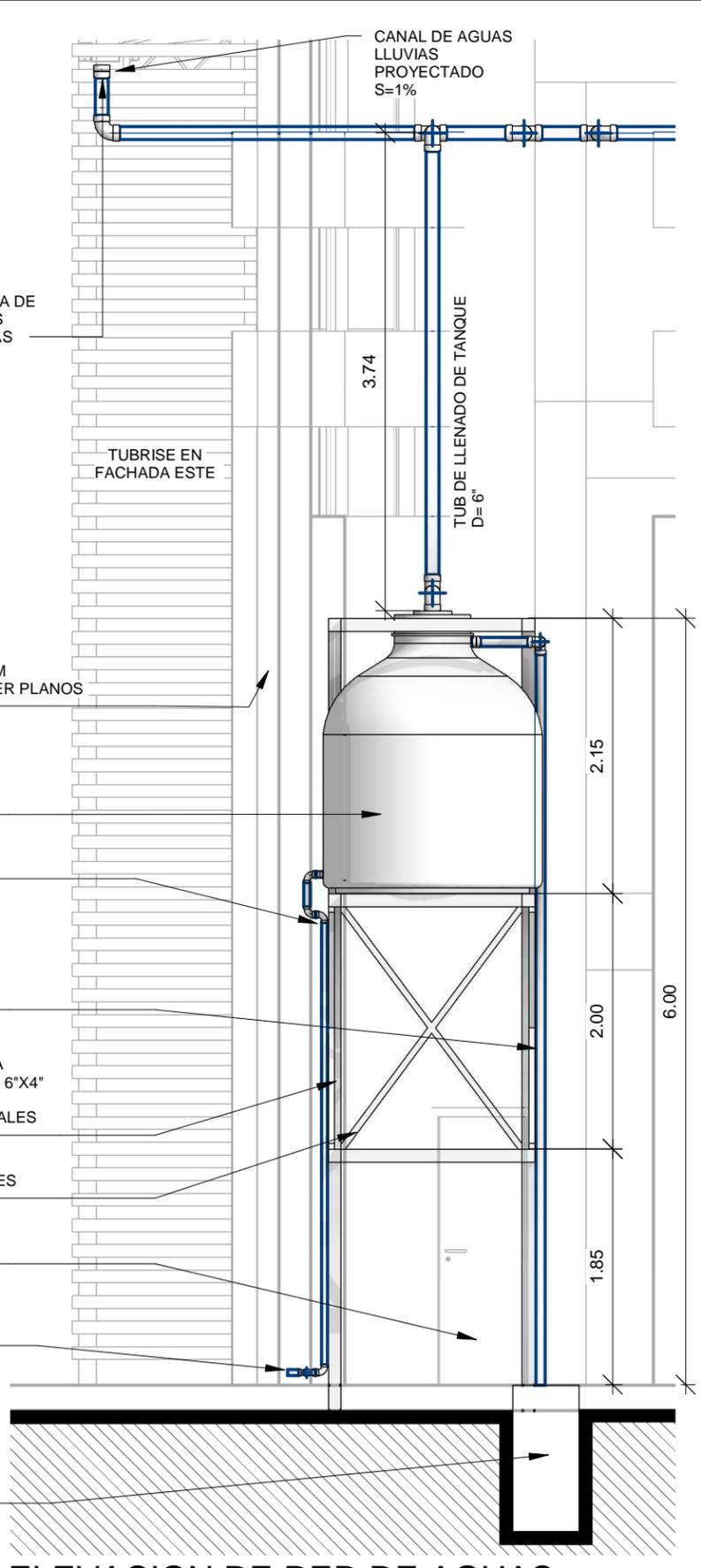


**RED DE LLENADO DE AGUAS LLUVIAS HACIA TANQUE ELEVADO** ESC 1:50



**ISOMETRICO DE RED DE AGUAS LLUVIAS A TANQUE ELEVADO**

- NOTAS:**
- 1- EL TANQUE FUNCIONA POR GRAVEDAD
  - 2- CAP MAXIMA 2500 LTS SISTEMA DE LLENADO CON TUBERIA DE REBALSE PARA EXPULSION DE AGUA EN CASO DE QUE EL TANQUE SE ENCUENTRE LLENO
  - 3- EL DISEÑO DE ESTE TANQUE TIENE COMO PRIMER FIN EL USO DEL AGUA RECICLADA EN RIEGO DE JARDINES EN OBRAS EXTERIORES. SE PRETENDE A FUTURO AMPLIAR CAPACIDAD DE TANQUE PARA USO DE AGUA RECICLADA BATERIAS DE SANITARIOS DE EDIFICIOS CERCANOS



**ELEVACION DE RED DE AGUAS LLUVIAS A TANQUE ELEVADO** ESC 1:50



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

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

- **UBICACION:**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- **PROPIETARIO:**  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
- **PRESENTAN:**  
BR. MARCELO ARANA LOPEZ  
BR. MANUEL DE JESUS COREAS
- **ASESOR ASIGNADO:**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ FERRUFINO
- **CONTENIDO:**  
DETALLE DE TANQUE ELEVADO

- **SELLOS:**

■ **FECHA:** SEPTIEMBRE/2016

■ **ESCALA:** INDICADAS

■ **HOJA:** RH-02

#### 4.3 PRESUPUESTO

<b>PRESUPUESTO: PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.</b>						
<b>N°</b>	<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO PARCIAL</b>	<b>COSTO DE PARTIDA</b>
<b>1.0.0</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.1.0	Construcion de bodega	S.G.	1	\$3,100.00	\$3,100.00	<b>\$3,100.00</b>
<b>2.0.0</b>	<b>DESMONTAJE Y DEMOLICION</b>					
2.0.1	Demolicion de muro de bloque de concreto	S.G.	1	\$500.00	\$500.00	<b>\$7,150.00</b>
2.0.2	Desmontaje de paredes prefabricadas puertas y ventanas	S.G.	1	\$3,300.00	\$3,300.00	
2.0.3	desmontaje de techo y cielo falso	S.G.	1	\$2,100.00	\$2,100.00	
2.0.4	Desalojo	S.G.	1	\$1,250.00	\$1,250.00	
<b>3.0.0</b>	<b>TRAZO</b>					
3.0.1	Trazo de fundaciones	S.G.	1	\$250.00	\$250.00	<b>\$250.00</b>
<b>4.0.0</b>	<b>EXCAVACION DE FUNDACIONES</b>					
4.0.1	Excavacion de Zapata	m <sup>3</sup>	23	\$7.60	\$174.80	<b>\$317.21</b>
4.0.2	Excavacion de Solera de Fundación	m <sup>3</sup>	9.46	\$7.60	\$71.90	
4.0.3	Excavación de tensores	m <sup>3</sup>	9.278	\$7.60	\$70.51	
<b>5.0.0</b>	<b>RELLENO COMPACTADO EN FUNDACIONES</b>					
5.0.1	Compactación de suelo cemento	m <sup>3</sup>	8.34	\$35.30	\$294.40	<b>\$621.83</b>
5.0.2	Relleno de Zapata	m <sup>3</sup>	6.58	\$24.60	\$161.87	
5.0.3	Relleno de Solera de Fundación SF-1 (0.60 x0.40)	m <sup>3</sup>	3.16	\$24.60	\$77.74	
5.0.4	Relleno de Tensores	m <sup>3</sup>	3.57	\$24.60	\$87.82	

<b>6.0.0</b>	<b>CONCRETO REFORZADO EN FUNDACIONES</b>						
6.0.1	Concreto Reforzado en zapata Z-1 (1.20X0.50X0.50)	U	45	\$149.49	\$6,727.05	<b>\$13,925.49</b>	
6.0.2	Concreto Reforzado en zapata Z-2 (0.60X0.80X0.40) mas pedestal p-1	U	17	\$199.32	\$3,388.44		
6.0.3	Concreto Reforzado en Solera de Fundación SF-1 (0.20X0.40)	m <sup>3</sup>	6.3	\$317.50	\$2,000.25		
6.0.4	Concreto Reforzado en Tensor T (0.40X0.40)	m <sup>3</sup>	5.7	\$317.50	\$1,809.75		
<b>7.0.0</b>	<b>COLUMNAS , VIGAS METALICAS Y LOSA ALIGERADA</b>						
7.0.1	Columna metálica (w6x20)	m	50.05	\$120.00	\$6,006.00	<b>\$52,384.75</b>	
7.0.2	Columna metálica (6x4")	m	118.88	\$105.00	\$12,482.40		
7.0.3	Viga metálica (w6x20)	m	35.64	\$120.00	\$4,276.80		
7.0.4	Arriostramientos (6x4")	m	24	\$105.00	\$2,520.00		
7.0.5	Corta vista metálico (tubo metálico de 2x2")	U	84.13	\$7.35	\$618.36		
7.0.6	Tubo metálico cuadrado de 10x10 cm	m	2469.12	\$9.50	\$23,456.64		
7.0.7	Losa pre fabricada VT1-15	m <sup>2</sup>	50.2	\$60.25	\$3,024.55		
<b>8.0.0</b>	<b>PAREDES</b>						
8.0.1	Paredes bajas de bloque (0.10x0.15x0.40)	m <sup>2</sup>	56	\$45.01	\$2,520.56	<b>\$181,014.84</b>	
8.0.2	Divisiones de Tabla yeso	m <sup>2</sup>	870	\$16.98	\$14,772.60		
8.0.3	Pared de ACM	m <sup>2</sup>	1716.7	\$95.37	\$163,721.68		
<b>9.0.0</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>						
9.0.1	Luminaria de cielo tipo LED	U	249	\$48.90	\$12,176.10	<b>\$34,193.10</b>	
9.0.2	Luminaria de emergencias	U	49	\$29.50	\$1,445.50		
9.0.4	Tomacorriente doble	U	184	\$3.70	\$680.80		
9.0.5	Interruptor doble	U	26	\$3.90	\$101.40		
9.0.6	Interruptor sencillo	U	15	\$3.30	\$49.50		
9.0.7	interruptor de Cambio	U	11	\$3.70	\$40.70		
9.0.8	Tomacorriente Trifilar	U	6	\$4.35	\$26.10		
9.0.10	SubTablero	U	5	\$690.10	\$3,450.50		
9.0.11	Paneles solares	U	30	\$540.75	\$16,222.50		
<b>10.0.0</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>						
10.0.1	Tubería de aguas Lluvias PVC 1"	m	6	\$1.60	\$9.60		<b>\$720.95</b>
10.0.2	Tubería de aguas Lluvias PVC 4"	m	6.4	\$3.68	\$23.55		
10.0.3	Tubería de aguas Lluvias PVC 6"	m	30	\$12.26	\$367.80		
10.0.4	Tanque plastico de 2500 lt	U	1	\$320.00	\$320.00		

<b>11.0.0</b>	<b>INSTALACIONES MECANICAS</b>					
11.0.1	Mini Split	U	4	\$555.00	\$2,220.00	<b>\$24,120.00</b>
11.0.2	Sistema VRF	U	3	\$7,300.00	\$21,900.00	
<b>12.0.0</b>	<b>ACABADOS</b>					
12.0.1	Pintura látex color blanca	m <sup>2</sup>	1,740	\$0.60	\$1,044.00	<b>\$1,572.57</b>
12.0.2	Pintura látex color bluebell	m <sup>2</sup>	189	\$0.63	\$119.07	
12.0.3	Pintura anticorrosiva color blanco	m <sup>2</sup>	200	\$0.91	\$182.00	
12.0.4	Pintura anticorrosiva color azul	m <sup>2</sup>	250	\$0.91	\$227.50	
<b>13.0.0</b>	<b>Cielo falso</b>					
13.0.1	Cielo falso tipo galaxi de 60X120 cm	m <sup>2</sup>	1,025.50	\$10.50	\$10,767.75	<b>\$10,767.75</b>
<b>14.0.0</b>	<b>Piso</b>					
14.0.1	Resanado y pulido de piso existente	m <sup>2</sup>	1,800	\$2.50	\$4,500.00	<b>\$6,073.00</b>
14.0.2	Ceramica antiderrapante de alto trafico color gris, 40X40 cm	m <sup>2</sup>	121	\$13.00	\$1,573.00	
<b>15.0.0</b>	<b>CUBIERTA</b>					
15.0.1	Viga metalica	m	86.38	\$30.50	\$2,634.59	<b>\$66,500.65</b>
15.0.2	Polin C 4" encajuelado	m	650.86	\$25.75	\$16,759.65	
15.0.3	Canal de Lamina Galvanizada	m	111.45	\$4.63	\$516.01	
15.0.4	Cubierta de lamina Insulada	m <sup>2</sup>	905	\$45.68	\$41,340.40	
15.0.5	domos prismaticos traslucidos	U	15	\$350.00	\$5,250.00	
<b>16.0.0</b>	<b>PUERTAS</b>					
16.0.1	Puerta P-1 puerta de madera	U	6	\$120.75	\$724.50	<b>\$7,681.75</b>
16.0.2	Puerta P-2 puerta metalica	U	2	\$160.00	\$320.00	
16.0.3	Puerta P-3 puerta de madera	U	21	\$120.75	\$2,535.75	
16.0.4	Puerta P-4 puerta de madera dos cuerpos	U	3	\$232.40	\$697.20	
16.0.5	Puerta P-5 puerta de vidrio dos cuerpos	U	2	\$530.00	\$1,060.00	
16.0.6	Puerta P-6 puerta de madera dos cuerpos	U	1	\$232.40	\$232.40	
16.0.7	Puerta P-7 puerta de melanina con estruc. De aluminio	U	21	\$78.15	\$1,641.15	
16.0.8	Puerta P-8 puerta de madera	U	1	\$120.75	\$120.75	
16.0.9	Puerta P-9 puerta metalica	U	1	\$160.00	\$160.00	
16.0.10	Puerta P-10 puerta de vidrio	U	1	\$190.00	\$190.00	

<b>17.0.0</b>	<b>VENTANAS</b>					
17.0.1	Ventana V-1	U	16	\$260.00	\$4,160.00	<b>\$17,831.50</b>
17.0.2	Ventana V-2	U	20	\$120.00	\$2,400.00	
17.0.3	Ventana V-3	U	1	\$2,436.00	\$2,436.00	
17.0.4	Ventana V-4	U	6	\$220.00	\$1,320.00	
17.0.5	Ventana V-5	U	12	\$235.00	\$2,820.00	
17.0.6	Ventana V-6	U	7	\$255.00	\$1,785.00	
17.0.7	Ventana V-7	U	1	\$2,150.00	\$2,150.00	
17.0.8	Ventana V-8	U	11	\$37.50	\$412.50	
17.0.9	Ventana V-9	U	6	\$58.00	\$348.00	
<b>18.0.0</b>	<b>ESCALERAS</b>					
18.0.1	Escalera de concreto armado	U	1	\$3,850.00	\$3,850.00	<b>\$6,233.16</b>
18.0.2	Acabado piso de Ceramica para cuerpo de escaleras, incluye acrilico y Pasamano de Tubo Industrial de 1/2"	U	1	\$2,383.16	\$2,383.16	

<b>SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$434,458.54</b>
<b>SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>\$173,783.42</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$608,241.96</b>

#### 4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

##### 4.4.1 Control de Calidad

Estas especificaciones tienen por objeto definir la calidad de los materiales, métodos constructivos, métodos de prueba y evaluación cualitativa, en general, para la remodelación del Edificio de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de El Salvador.

Requerimientos para la construcción

**a. Plan de control de calidad.** Antes de iniciar el trabajo, se debe generar un plan de control de calidad para la aprobación por parte de los encargados de inspección de la Facultad. Para la realización de plan se debe remitir lo siguiente:

**b. Procedimientos de inspección y control. En las diferentes fases de la construcción, deben realizarse las siguientes acciones:**

##### **(1) Fase preparatoria.**

1. Asegurarse de que todos los materiales por usar cumplen con las exigencias del contrato.
2. Coordinar todas las entregas de resultados de las pruebas, incluyendo las certificaciones de los materiales, cuando sea procedente.
3. Asegurarse de la capacidad del equipo y del personal para cumplir con las exigencias del proyecto.
4. Asegurarse del cumplimiento de las especificaciones para las pruebas preliminares.
5. Coordinar el trabajo de topografía si es necesario y Trazo

##### **(2) Fase de inicio.**

1. Inspeccionar el trabajo en sus inicios.
2. Establecer normas de seguridad Industrial para el uso de equipo y zonas de riesgo.
3. Suministrar el entrenamiento que sea necesario al personal.

##### **(3) Fase de producción.**

1. Conducir la inspección esporádica o continua, durante la construcción, para identificar y corregir deficiencias.
2. Inspeccionar las fases terminadas antes de la aceptación del programa.
3. Proveer retroalimentación y cambios al sistema para prevenir que se repitan deficiencias.

#### 4.4.2 SEGURIDAD EN LA OBRA

Deberá entenderse como seguridad en la obra a la eficiente gestión de riesgos inherentes a la obra de construcción, a la integridad física del personal que laborará en ella, visitantes autorizados y a la propiedad de edificios inmediatos a la zona de ejecución, esto tomando debidamente en cuenta que en toda obra de construcción, remodelación o intervención existen riesgos y amenazas potenciales que pueden afectar la vida y la integridad física de las personas, a la obra misma, al equipo y a la maquinaria; por lo que estas amenazas deben ser eliminadas o aminoradas mediante las medidas de prevención y/o mitigación pertinentes.

Por lo tanto, se deberá proveer, según la especialidad de que se trate, guantes, gafas, mascarillas, cascos, gabachas, etc., para protección de los trabajadores. Para todo aquel personal visitante deberá brindarle cascos, antes de autorizar su ingreso a la obra. Además deberá existir un botiquín de primeros auxilios en la obra.

#### **Control y Señalización de Tránsito a estudiantes y/o docentes (Rótulos de precaución y personal guía)**

Esta actividad se refiere a todos los dispositivos de señalización y seguridad a utilizar en las zonas de trabajo que se deben suministrar para garantizar la seguridad del alumnado, docentes y/o personas particulares en el área de estacionamientos. Asimismo, se deberá incluir en esta actividad todos los dispositivos y medidas necesarias para el cumplimiento de la seguridad e higiene ocupacional.

Siempre que el área de trabajo presente peligro, se usarán avisos, señalizaciones, barreras de seguridad, u otras formas de protección, para evitar cualquier accidente. Así mismo los lugares aledaños a la obra, donde puedan circular personas ajenas a la construcción, deberán señalizarse.

#### 4.4.3 OBRAS PROVISIONALES

Este ítem comprende todas aquellas acciones a realizarse para preparar el área a intervenir, movilización del equipo y las herramientas que destinarán para el desarrollo del proyecto o remodelación. Es necesario para dotar, provisionalmente, la obra de los servicios necesarios para llevar a cabo la construcción. Entre ellos, la construcción de bodega, instalación eléctrica provisional, y área de Sanitarios provisionales.

##### TRABAJOS INICIALES

- Movilización de maquinaria y equipo
- Cerramiento perimetral del área a intervenir
- Instalaciones provisionales (bodegas, vestidores y servicios sanitarios, infraestructura eléctrica y agua potable)
- Vigilancia
- Trazo
- Tala de arboles
- Demolición de estructuras existentes si es necesario.

##### **Movilización de maquinaria y equipo**

Este ítem comprende la movilización, que se debe efectuar, de maquinaria, equipo y herramientas que se usaran en la remodelación.

##### **Cerramiento perimetral del área a intervenir**

Se deberá instalará vallas de protección en el perímetro de las áreas de trabajo que resulten necesarias, con el fin de proporcionar seguridad en el desarrollo de los procesos constructivos tanto para los trabajadores como para terceros.

##### **Instalaciones provisionales (bodegas, vestidores y servicios sanitarios, infraestructura eléctrica y agua potable)**

Se deberá instalar, las obras provisionales siguientes:

- Bodega para el resguardo de materiales y herramienta a utilizar en el proyecto; de tamaño adecuado para resguardar los materiales, herramientas que se utilizaran
- Vestidor y servicios sanitarios, para personal obrero y auxiliar del proyecto.
- Infraestructura eléctrica y agua potable, para proveer de estos insumos en la ejecución de la obra.

##### **Trazo**

Se ejecutara trazo de elementos proyectados según indicaciones de planos, y se revisaran para asegurar la calidad del trabajo realizado.

##### **Tala de arboles**

Los árboles a talar se encuentra a un costado del edificio principalmente en la fachada Norte por lo que si amerita conservar se tratará de hacer un trasplante, en cuyo caso se buscara un sitio donde pueda trasplantarse ese tipo de especie, esto con el fin de reducir el impacto ambiental que generara la remodelación del edificio.

##### **Demolición de estructuras existentes si es necesario.**

Esta sección se refiere a las demoliciones y desmontajes de obras menores tales como pretilas de concreto en jardineras, bancas de concreto existentes, rampas y barandales existentes, pisos de concreto, estructuras metálicas externas tales como cuerpo de escaleras existente, obras de mampostería, adoquinados o cualquier cosa que afecte el trazo de las elementos proyectados según planos.

#### 4.4.4 ELEMENTOS DE CONCRETO ESTRUCTURAL

El alcance este ítem comprende todos los trabajos relacionados con concreto simples y reforzados colados “in situ” e indicados en los planos, se debe proveer de mano de obra, transporte, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para el suministro, fabricación, colocación y curado del concreto; así como el montaje y desmontaje de encofrados; suministro, armado y colocación del acero de refuerzo.

##### Técnicas constructivas

Para la construcción de la obra de concreto reforzado se seguirán los métodos de ingeniería aceptados nacionalmente según las normas indicadas:

Normas de la Sociedad Americana para pruebas de materiales (ASTM).

Las pruebas de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana para Pruebas de Materiales (ASTM):

- Tolerancias Estándares para construcciones de concreto y materiales (ACI 117 – 90).
- Especificaciones para el concreto estructural (ACI 301-99).
- Guía para la medición, mezclado, transporte y colocación del concreto (ACI 304-00).
- Guía para el curado del concreto (ACI 308R-01).

#### Aseguramiento de la calidad

Los materiales de concreto y mampostería, y las operaciones se deben ensayar y cumplir con normas antes indicadas.

#### Encofrados y Moldes

Esta sección cubre los requerimientos mínimos para el diseño, construcción y el tratamiento de los moldes para confinar y dar forma al concreto a las dimensiones requeridas.

Se debe generar el diseño, construcción y seguridad del moldeado. Los moldes serán construidos con suficiente resistencia y rigidez para soportar el concreto en estado fresco y endurecido, y las cargas de trabajo, sin dar lugar a desplazamiento y garantizando la seguridad de los trabajadores; además deberán obtenerse los alineamientos correctos para obtener las dimensiones y formas requeridas y ser colocados firmemente; las uniones serán cerradas de tal modo que no den lugar a filtraciones, escurrimientos y produzcan el mínimo de rebabas al acabado.

#### Remoción del encofrado

El concreto deberá alcanzar la resistencia necesaria antes de retirar los encofrados. No se removerán los moldes antes de los lapsos siguientes:

Soleras de Fundación	1 día
Pilotes de concreto	1 día
Vigas y losas (obras exteriores)	14 días

No se deberá por ningún motivo, someter las estructuras recién desencofradas a carga alguna.

Al desencofrar se deberá limpiar los moldes de todo concreto adherido o de otros materiales y separarlas para que estén en condiciones de ser reutilizadas.

#### **a. CONCRETO**

Materiales para el concreto

##### **CEMENTO**

El cemento a utilizar será de cualquiera de los siguientes tipos:

- Portland Tipo I, que cumpla la Norma ASTM C-150
- ASTM C-1157 Tipo GU (Cemento Hidráulico de uso general) Para áreas de parqueo y rodajes de Calle

El cemento deberá cumplir con los requerimientos especificados con la durabilidad y calidad para producir las resistencias indicadas del concreto.

Suministro: el cemento será entregado en el sitio en bolsas selladas por el fabricante; no se aceptará el cemento contenido en bolsas abiertas o rotas. Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente.

Almacenamiento: las bodegas para el almacenamiento del cemento permanecerán secas, para lo cual se cerrarán todas las grietas y aberturas en techos y paredes. Las bolsas deberán ser estibadas lo

más cerca posible unas de otras para reducir la circulación de aire, evitando su contacto con paredes exteriores.

Las bolsas deberán colocarse sobre plataformas de madera elevadas sobre el suelo a una altura mínima de 15 cm y ordenadas de tal forma que cada envío de cemento sea fácilmente inspeccionado o identificado.

No se debe permitir el uso de cemento endurecido por el almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.

Se deberá usar el cemento que tenga más tiempo de estar almacenado, antes de utilizar el cemento acopiado recientemente.

Las bolsas de cemento se colocarán unos sobre otros hasta un máximo de 10 bolsas y su almacenamiento no será mayor de 30 días.

No se permite mezclar en un mismo colado cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.

El cemento a ser usado en la fabricación del concreto debe ser de la misma marca y tipo, y de la misma planta de fabricación que el cemento usado en las mezclas de prueba de concreto remitidas con anterioridad.

##### **AGREGADOS GRUESOS: GRAVA**

Los agregados para concreto deben cumplir con los requerimientos de la Norma ASTM C33. Pueden ser gravas naturales, gravas trituradas o piedra triturada. El material puede ser granítico, basáltico o calizo siempre y cuando tenga la resistencia y durabilidad suficiente para integrar un concreto de las resistencias especificadas.

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no será mayor a un tercio (1/3) del peralte de la losa, ni de un quinto (1/5) de la separación menor entre los lados de la cimbra, ni de tres cuartos (3/4) del espaciamiento mínimo libre entre las varillas de refuerzo.

Todos los agregados deberán estar razonablemente exentos de impurezas, evitando su contaminación con materiales extraños durante su almacenamiento y su manejo.

Los agregados gruesos usados en el concreto deberán obtenerse de las mismas fuentes y deberán tener los mismos rangos de tamaño que los agregados usados en las mezclas de prueba.

#### AGREGADOS FINOS: ARENA

El agregado fino será arena natural. Se tendrá especial cuidado que se encuentre libre de limos, arcillas y/o materiales orgánicos. Además de cumplir con los límites de granulometría de la norma ASTM C 33 y tener un módulo de finura entre 2.3 y 3.0.

Los agregados finos usados en el concreto deberán obtenerse de las mismas fuentes y deberán tener los mismos rangos de tamaño que los agregados usados en las mezclas de prueba.

#### AGUA

El agua a utilizar debe satisfacer el estándar ASTM C-1602. La relación agua cemento para la mezcla de concreto de todos los elementos estructurales del edificio no deberá ser mayor de 0.50. El agua de mezclado para el concreto deberá ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia

orgánica u otras sustancias que puedan ser nocivas para el concreto o refuerzo.

#### b. ACERO DE REFUERZO

##### Calidad del refuerzo

Se deberá suministrar, almacenar en estantes separados del suelo y proteger de la intemperie, así como detallar, doblar, cortar y colocar todo el acero de refuerzo como se muestra en los planos de detalles

El acero de refuerzo (varillas #3 a #5) será corrugado, que satisfaga la Norma ASTM A-706, o alternativamente podrá utilizarse acero bajo Norma ASTM A-615, Grado 60 ( $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ )

Adicionalmente a los requisitos de la Norma ASTM A 615, el acero de refuerzo Grado 60 deberá tener una fluencia bien definida y podrá emplearse siempre que la resistencia a la fluencia no sea mayor que la resistencia a la fluencia especificada en más de  $1050 \text{ kg/cm}^2$  y la resistencia real última de tensión sea por lo menos 25 por ciento más alta que la resistencia real a la fluencia por tensión.

Las varillas usadas como acero de refuerzo deberán ser corrugadas, excepto las varillas No. 2 ( $\frac{1}{4}$  ") las cuales pueden ser lisas. Las varillas detalladas en los planos como No. 2 ( $\frac{1}{4}$  ") tendrá un esfuerzo de fluencia no menor de  $2300 \text{ kg/cm}^2$ . En ningún caso se aceptará varillas de grados y diámetros comúnmente conocidas como "comerciales".

Resistencia al doblado: Se deberá poder doblar la varilla alrededor de un perno de doblaje, de tal manera que no se agriete su radio exterior al efectuarse el doblaje ejemplo:

- Varilla No. 5 y menor  $3 \frac{1}{2}$  diámetros de varilla

## Doblado

Todas las varillas serán rectas, excepto en donde los planos indiquen dobleces. Los dobleces se harán en frío sin excepción.

Diámetros de Doble. Los diámetros mínimos de doblez, medido en la cara interior de la varilla, deberán ser conforme a los requisitos de la Sección 7.2 del Reglamento ACI 318-05, los cuales se presentan en la Tabla 1.

TAMAÑO DE VARILLA	DIAMETRO MINIMO DE DOBLEZ
Nº3 al Nº8	6 veces el diámetro de Var.
Nº9 - Nº10 - Nº11	8 veces el diámetro de Var.

NOTA: para este edificio solo aplican varillas del Nº 3 al Nº5

## MEZCLAS DE CONCRETO

Todo concreto se debe mezclar completamente hasta que sea uniforme en apariencia, con todos sus ingredientes distribuidos equitativamente. El concreto será de peso volumétrico normal y se deberá dosificar de manera que proporcione una resistencia mínima promedio a la compresión ( $f'c$ ) a los 28 días de acuerdo a los valores siguiente.

Concreto para fundaciones: 210 Kg/cm<sup>2</sup>

Así mismo el concreto debe satisfacer los criterios de durabilidad contenidos en la normativa ASTM.

## 4.5.5 ESTRUCTURA METÁLICA

El Suministro, fabricación y montaje de toda la estructura metálica, se elaborara tal cual se especifica en este documento o se muestra en los planos

Especificación de materiales

### Acero estructural

Los perfiles W (Wide Flange) a utilizar serán de acero ASTM A992 grado 50, con una resistencia ultima a la tensión (Ftu) de 4550 kg/cm<sup>2</sup> y fluencia (Fy) de 3500 kg/cm<sup>2</sup>

Los demás elementos de acero estructural, que se indican en los planos, estarán fabricados a base de perfiles y placas de acero que llenen los requisitos mínimos de la designación (ASTM A-36), con un esfuerzo mínimo a la fluencia  $Fy=2520$  kg/cm<sup>2</sup> y una resistencia última en tensión  $Ftu= 4060$  kg/cm<sup>2</sup>, a excepción de los elementos tubulares, los cuales serán según se detalla a continuación:

- Secciones cuadradas y rectangulares. Acero ASTM A 500 Grado B, con una resistencia última a la tensión  $Ftu= 4060$  kg/cm<sup>2</sup> y fluencia  $Fy= 3220$  kg/cm<sup>2</sup> Para elaboración de Estructura de ACM Y de Tú-brise en Fachadas.
- Secciones circulares. Acero ASTM A 53, Grado B, con resistencia a fluencia  $Fy= 2450$  kg/cm<sup>2</sup> y resistencia

última a tensión  $F_{tu} = 4200 \text{ kg/cm}^2$  para la elaboración de pasamanos u otras estructuras.

- Placas: Acero ASTM A 36 con una resistencia en fluencia  $F_y = 2520 \text{ kg/cm}^2$  y una resistencia última en tensión  $F_{tu} = 4060 \text{ kg/cm}^2$ , para estructura de ACM.
- Pernos: Las anclas y pernos a utilizar serán de los tipos especificados en los detalles estructurales tipo HILTI HDI

### Polines

El material para los perfiles de lámina delgada (Polines C) doblada en frío (secciones canal), será de acero con una resistencia en fluencia ( $F_y$ ) de  $2520 \text{ kg/cm}^2$  y una resistencia última a la tensión de  $4060 \text{ kg/cm}^2$

### Conexiones

Todas las conexiones, se harán de acuerdo a las indicaciones que se dan en los detalles de los planos, las soldaduras en conexiones se harán de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior.

Los pernos que se indican embebidos en el concreto serán fabricados de acero A -36 grado intermedio con un esfuerzo mínimo a la fluencia  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

### Acabados de estructura metálica

Las obras metálicas se fabricarán de acuerdo con las medidas que se rectificarán en la obra y los contornos que indiquen los planos. Los

cortes y perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias, las uniones permanentes serán soldadas o remachadas según indiquen los planos o la Supervisión. Los miembros terminados tendrán una alineación correcta según curvas de fachada y deben quedar libres de distorsiones torceduras, dobleces, juntas abiertas y otras irregularidades o defectos, los bordes, ángulos y esquinas, serán con líneas y aristas bien definidas. Las piezas a soldar se colocarán tan próximas unas a otras como sea posible y nunca deberán quedar separadas a grandes distancias. La frecuencia de soldaduras será tal que evite distorsión en los miembros y minimice los esfuerzos de temperatura.

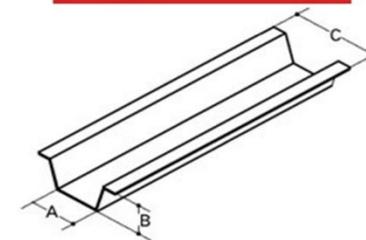
### Protección anticorrosiva

Todos los elementos metálicos incluyendo sus componentes y accesorios de acero deberán ser protegidos con una base de pintura anticorrosiva (MINIO o cromato de zinc) aplicación de dos capas de esmalte cada una. El color de cada una de estas dos capas debe ser diferente.

### CANALES DE LÁMINA

Canales en forma de "U" para para evacuación de aguas lluvias

Estos elementos metálicos deberán ser elaborados en lámina galvanizada en calibre 26 y 28 para el armado de bastidores. Todos los componentes metálicos deberán cumplir con la norma ASTM C645 en su fabricación.



#### 4.4.6 RECUBRIMIENTO DE ACM

El trabajo de esta sección comprende la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier servicio que sean necesarios para la construcción y/o acabado de los recubrimientos de ACM, en las zonas mostradas en los planos constructivos.

Las áreas terminadas deben quedar completamente limpias y nítidas, no se deberá dejar superficies con recubrimiento de ACM, manchados, aboyados, desajustados, desnivelados, desalineados, etc., y en el que se haya realizado un proceso constructivo inadecuado.

El alcance de este ítem comprende la instalación más adecuada de aluminio compuesto (ACM) en fachadas.

Materiales:

- Se utilizarán paneles de aluminio compuesto y de 5mm de espesor, conformados por dos láminas de aluminio, resistentes a la corrosión; unidos de forma permanente por un núcleo termoplástico de polietileno en ambas caras, el espesor del envoltorio principal será de 0.80 m y de 0.40 para elementos horizontales como los techos en accesos principales. Las láminas de aluminio deben contar con garantía de fábrica.
- Se puede cortar, remachar, atornillar, doblar, pegar, curvar, perforar, encolar, recortar en contornos.

- Sellos elastómeros en juntas entre paneles color negro.
- Estructura de apoyo para el ACM será de tubo negro de al menos 4"x4" chapa 14 de perfil metálico según detalles en los planos, la estructura deberá construirse con las dimensiones indicadas en planos. A la estructura se debe aplicar dos manos de anticorrosivo. Para el caso de las vigas que se apoyan en columnas de concreto se utilizarán los accesorios o perfilaría según los indicados en los planos.
- Se utilizarán accesorios de instalación tales como: perfiles de aluminio, batientes de PVC, tornillos en diferentes medidas y todos los accesorios recomendados por el fabricante del sistema y mostrados en catálogo en hojas de anexos.

Procedimientos de instalación.

Fabricar e instalar la estructura de soporte según dimensiones de diseño mostradas en los planos constructivos y/o verificar la superficie de apoyo del recubrimiento cumpla los requisitos para la instalación del recubrimiento. En el caso que se apoye sobre la estructura principal se deberá verificar que las superficies estén completamente niveladas y/o plomeadas.

Instalación del ACM de los colores y según detalles de los planos constructivos: gris metálico, naranja metálico y azul metálico

Instalación del Sello en las juntas entre paneles de ACM.

Elementos de sujeción

Para la sujeción de la lámina a estructura metálica se deberán utilizar accesorios metálicos de sujeción, de eficacia garantizada.

## Elementos de sellado de juntas

- a) Sello plástico
- b) Tubo de poli-estireno
- c) Silicón (para el exterior)

## Procedimientos de ejecución

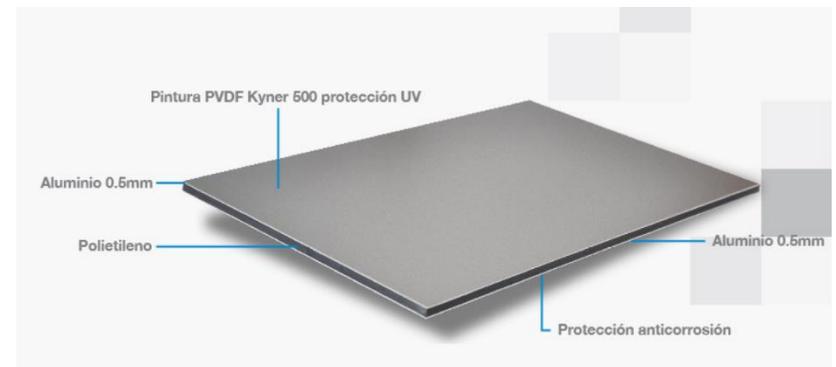
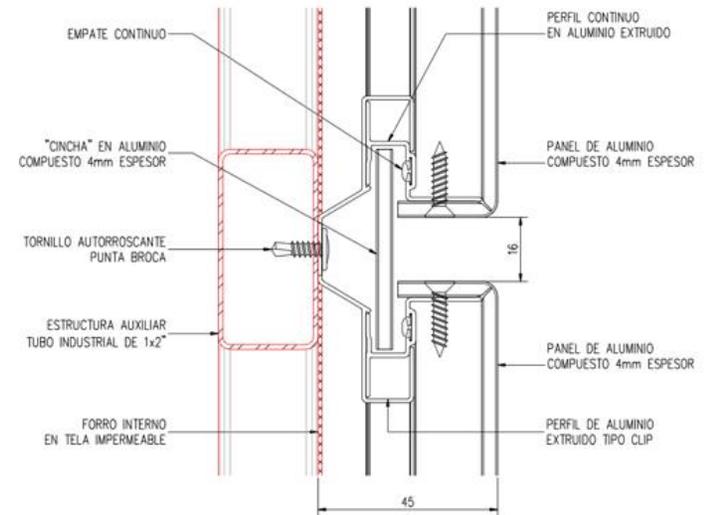
Aplicando un fresado en la cara posterior de la lámina, se producirán los dobleces rectos para las distintas caras del forro o para las pestañas de sujeción del mismo.

Los paneles debidamente conformados, se instalarán, según se indique en los planos y se sellarán debidamente las juntas

## Relijas de Aire

Para las rejillas de entrada y salidas de Aire, se utilizarán paneles de lámina microperforada clase A, con capa anódica de 16 micras, de aleación arquitectónica 6063 – T5, con fatiga máxima a la tensión de 1550 Kg/cm<sup>2</sup>, estas se deben fabricar bajo norma.

Los paneles a las que estarán sujetas serán de tipo ACM de 4mm de espesor, con núcleo central de polietileno, acabado tipo “Bright Silver”.



#### 4.4.7 DIVISIONES LIVIANAS.

Se generaran paredes de tablero de yeso y/o particiones interiores, conocido por Sistemas de Muro Seco. Conformado por un doble forro de tableros fijados a perfiles metálicos que se anclan al piso y cielo raso y/o techo. Bajo las siguientes normas de referencia.

Tablero de yeso: ASTM C 36

Postes y Canales metálicos cal 26 y 20: ASTM C 645/ ASTM C 754

#### DIVISIONES TABLAYESO

La construcción de paredes y divisiones con tablero de yeso comprende dos rubros:

- Divisiones interiores con alturas mayores al cielo Falso
- Divisiones para cubículos de Docentes menores a 1.50m

En los planos constructivos se muestran todos los detalles y ubicación. Para ambos caso a continuación se describe los procedimientos constructivos , materiales y características del sistema:

Trazo y Fijación de los canales de amarre.

Con la ayuda de cordel, gis o lápiz trazar sobre el piso y cielo raso, en caso de que la pared esté especificada de piso a cielo, dos líneas paralelas que indiquen el ancho de la pared. Deberá verificarse la verticalidad a plomo con los instrumentos apropiados, como mínimo la plomada. Deberá seguirse lo indicado en los Planos Constructivos; si por cualquier razón, no se puedan cumplir en determinado sector

del proyecto lo especificado en Planos, deberá el Supervisor aceptar o proponer un nuevo trazo de común acuerdo con el Contratista, siempre y cuando no se vean afectados el funcionamiento de los locales afectados.

Instalación de postes metálicos y tuberías ocultas para instalaciones.

- a. Fijación de los canales. Sobre el trazo hecho, se fijarán las canaletas de carga de amarre superior e inferior con anclas adecuadas (alambión, tornillos con anclas de fibra o tornillos para concreto TAC) espaciados a una distancia de 60 centímetros a centros.
- b. Fijación de los postes. Se insertarán dentro de los canales, ya fijados, los postes metálicos cerciorándose de que estén plomeados con una longitud menor a un centímetro menor a la altura total entre piso y techo o cielo raso. Se colocarán los postes a una distancia máxima de entre ejes de 61 centímetros.

#### 4.4.8 CIELO FALSO TIPO GALAXI

Esta sección comprende la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier servicio que sean necesarios para la construcción y/o acabado de los cielos falsos, en las zonas mostradas en los planos de cielos reflejados según se establezca en estas especificaciones. Deberá verificarse que los ductos e instalaciones de aire acondicionado así como de otros sistemas estén completos.

Deberán dejarse los huecos para las cajas de alumbrado en los sitios indicados en los planos, éstos deberán quedar perfectamente ajustados y los bordes bien perfilados; a la par de cada luminaria quedará una loseta falsa para permitir cualquier inspección o reparación futura. Las áreas terminadas deben quedar completamente limpias y nítidas, no se deben dejar cielos sucios, manchados, aboyados, desajustados, desnivelados, desalineados, etc., y en el que se haya realizado un proceso constructivo inadecuado.

##### Materiales

Losetas arremetidas de Fibra Mineral tipo Armstrong, de 0.60 x 1.20m  
Suspensión escondida, perfiles de acero en "T" de chapa de acero 15/16", esmaltada color blanco

La loseta deberá tener una alta resistencia a la humedad (no contra goteo de agua directa); superficie de resistencia a llama de fuego y desarrollo de humo (25 ASTM E84), las losetas tendrán un corte en diagonal para colocar el perfil arremetido y visto.

En áreas de tercer Nivel no poseerá cielo falso, debido a que se implementara un sistema de iluminación a través de domos prismáticos colocados en Techo.

##### Sistema de suspensión:

El cielo deberá estar sujeto con alambre galvanizado de calibre mínimo No. 16, anclado a losa de concreto existente.

El sistema de suspensión es de clase A, perfiles de acero en "T" de alma doble y patín forrado, de dimensiones 15/16". Las tees conectoras tendrán extremos montantes que resistan la torsión dando un acabado profesional

##### Instalación.

Los perfiles principales del sistema de suspensión, se colgarán de alambre galvanizado No.16 a un espaciado máximo de cada 4' en ambos sentidos y debidamente asegurado a la estructura metálica y/o a las losas de entrepiso con sus correspondientes puntales verticales para la restricción de los movimientos verticales. El alambre se fijará bien tensado, vertical y diagonalmente, sin dobleces, con los aditamentos necesarios para proporcionarle rigidez y evitar deformaciones en el cielo; así mismo se deberá utilizar rigidizadores donde sea necesario para evitar movimiento vertical, se tendrá el cuidado de que todos los puntos del cielo raso estén a un mismo nivel, en el caso de cielos horizontales, no se debe permitir un desnivel mayor de 1/8" en todo lo largo de los perfiles principales.

Los componentes del cielo suspendido deben ser instalados debidamente alineados, nivelados, garantizando simetría, rigidez y la

ubicación de luminarias en la ubicación según diseño; a la par de cada luminaria quedará una loseta falsa, para permitir cualquier inspección futura.

Una moldura "L" se instalará donde quiera que el material tope contra pared, columna o cualquier otra superficie vertical; la moldura debe instalarse recta, libre de toda deformación o alabeo y deberá ser rigidizada a través del elemento de fijación superior de alambre No.14, clavos de acero u otro sistema.

#### 4.4.9 ACABADO EN PAREDES EXISTENTES

##### Aplicación de Pintura

Lo descrito en esta sección concerniente a todos los trabajos de pintura en paredes, divisiones, estructura metálica, y otros lugares, según lo indiquen los planos de acabados, estas especificaciones o ambos.

Se deberá proporcionar de mano de obra calificada, materiales, transporte, equipo, aditamentos y todos los servicios necesarios para ejecutar de la mejor manera todo el trabajo.

Todas las superficies pintadas llevarán como mínimo dos manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente. No se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior.

##### Procedimientos Generales en Pinturas

Se tendrá cuidado de no dañar o manchar los pisos, ventanas, divisiones, mobiliario fijo u otras superficies ya terminadas. Cualquier daño que resulte del trabajo de pintura y acabado final deber ser reparado. Si el daño es irreparable, se deberá ordenar la reposición total de la obra dañada, No se aplicará ningún material sobre superficies húmedas, salvo que se apruebe el uso de materiales especiales.

##### Preparación de las Superficies

Antes de iniciar el proceso de pintura, las superficies serán preparadas de la siguiente manera:

- Pintura en elementos de concreto y paredes.  
Cepillar, lavar y tratar para remover toda la suciedad, polvo u otros materiales adheridos a la superficie existente, hasta tener una superficie lo más lisa posible. Dejar secar la superficie. Se podrá eliminar este proceso en determinadas circunstancias en que lo considere en exceso o cuando el fabricante de la pintura recomiende otro proceso, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones del documento técnico del fabricante.
- Pintura en elementos de acero.  
Cepillar, lavar y tratar con una solución de 1½ libra de Sulfato de Zinc por galón de agua, y remover toda la suciedad, polvo u otros materiales adheridos en el momento de su fabricación, dejar secar la superficie. Se podrá eliminar este proceso en determinadas circunstancias en que lo considere en exceso o cuando el fabricante de la pintura recomiende otro proceso, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones del documento técnico del fabricante.

#### Materiales

En general se utilizará pintura de marca reconocida de primera calidad en la forma que el fabricante lo recomiende y utilizando los solventes recomendados.

- Látex
- Anticorrosiva

#### Pintura Látex

Colores: los colores de las pinturas serán determinados según planos de acabados o según el Propietario sobre la base de muestras que para tal efecto prepare y se presenten

Limpieza: al completar el trabajo de esta sección se removerá del sitio todo el material excedente y envases vacíos, se deberá limpiar bien la obra retocando donde sea necesario y quitando toda mancha de pintura de la superficie terminada, pisos, madera, vidrio, y equipo y otras superficies afectadas. Terminantemente no se procederá a la recepción final si no han quitado completamente las manchas de pintura.

#### Anticorrosiva metal

De igual o superior calidad a Anticorrosivo Primer en aceite, de alta calidad, especial para proteger toda superficie de hierro o acero, interior o exterior, etc. Convierte al metal en pasivo, impidiendo la oxidación y produciendo una capa dura, fuerte e impermeable que impide el ataque a la humedad.

#### Aplicación

El trabajo podrá hacerse con brocha, rodillo o pistola, cuidando cubrir toda irregularidad, cavidad o soldadura de la superficie, para lo que se recomienda la brocha. La superficie debe estar completamente limpia y deberá ser pintada el mismo día de limpiada. Serán aplicadas dos manos, cada una, con color diferente, dando un tiempo de secado por lo menos de 18 horas a la primera mano, antes de aplicar la segunda mano.

#### 4.4.10 PISOS

Se entenderá por pisos para los edificios a aquellas superficies bajo techo, no expuestas de manera permanente a las condiciones de asoleamiento y clima del lugar, es decir a la intemperie.

Toda superficie sobre la cual se intervengan los pisos deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, se mantendrá piso existente y no iniciará la instalación o intervención de pisos, mientras no esté colocada la cubierta del techo o las losas en áreas de escaleras. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

El trabajo descrito en esta sección comprende la construcción de pisos y zócalos, incluyendo el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo y/o servicio necesario para la completa ejecución de todas las actividades.

El trabajo incluido en este capítulo deberá quedar bien terminado, los materiales en general deberán ser de excelente calidad. Los trabajos serán terminados en líneas bien definidas conforme al trazo de diseño, a nivel o según se establezca en los Planos Constructivos, sin ondulaciones ni protuberancias.

#### Materiales

En esta sección se describen todos los materiales que se utilizarán para ejecutar una adecuada instalación de piso sobre superficies existente.

Para el piso existente se pulirá y se aplicara encerado.

Para piso proyectado se usara cerámica formato 40 x 40 cm, de alto tráfico, color gris mate o similar. Zócalo de 10 centímetros de Cerámica color gris. Entre las características técnicas del producto tenemos:

- El proceso de fabricación será del tipo prensado, cumpliendo las normas europeas
- La absorción de agua, en peso debe ser entre el 3.0% y el 5% (no mayor del 5%)
- Dureza Superficial (Resistencia al rayado) en escala de MOHS será de 9, según Norma UNE 67-101-85.
- Resistente al ácido y bases: si Resiste.
- Resistencia a las manchas: Clasificación 5.
- Espesor del piso cerámico +/- 8 mm

Zócalos.

Zócalo de cerámica hecho en la misma fábrica de la cerámica, del mismo color y modelo, formato de 10 x 40 cm, el cual se instalara en las aéreas requeridas.

Aplicación.

Antes de instalar los pisos se deberá verificar y corregir las superficies, luego se procederá a colocar las líneas maestras que servirán de base para guiar la instalación del piso cerámico. La instalación se hará esparciendo el adhesivo. No aplicara adhesivo en un área mayor a la que pueda ser cubierta por piso en 15 minutos.

Se fijara firmemente el Piso en su posición con un ligero giro, asegurando un buen contacto con el mortero adhesivo. A continuación "se golpeará" ligeramente con un martillo o mazo de hule para "romper" los canales de adhesivo formados en la semicircunferencia, procurando que la pieza cerámica quede embebida en el mortero en al menos un 25% de su espesor, evitando de esta manera que quede aire atrapado debajo de las piezas cerámicas. No se debe exceder de 30 minutos en esta etapa.

Para alinear perfectamente las losetas, se colocará un cordel en cada hilada y se utilizará un separador especial en cada esquina de las piezas cerámicas que forman cuatro baldosas y determinar así el ancho exacto de la sisa.

Para la colocación del zócalo se deberá aplicar el adhesivo a la pieza y luego colocarla siguiendo la sisa del piso cerámico ya instalado, así mismo se deberá ir verificando la alineación correcta con un nivel. Después de colocada la porcelana, se pasará un sisador especial para que haya uniformidad tanto en la profundidad como en el ancho de la sisa. Una vez fraguada la Porcelana se pasará a la etapa de limpieza y protección de la superficie con los productos anteriormente descritos. Los cortes de cerámica serán hechos con cortadoras eléctricas especiales, equipadas con discos de diamante. Se recomienda que se asigne una persona especializada en hacer cortes, la cual estará de planta y a tiempo completo, con la finalidad de garantizar que los cortes sean lo más preciso posibles y así evitar un exceso de desperdicios.

Sisado.

Se recomienda utilizar separadores prefabricados de plástico de 1/8" (5.0 mm), para la correcta definición y alineación de las sisas del piso cerámico para el desarrollo de un mejor proceso constructivo.

#### 4.4. 11 SISTEMA DE CUBIERTA DE TECHOS

Se deberá suministrar todos los materiales, herramientas, equipo, transporte servicio y mano de obra necesarios para la instalación de la cubierta del techo del edificio, incluyendo los elementos complementarios de los sistemas de techo como canales, botaguas, fascias, cañuelas, etc., conforme a lo indicado. No se aceptará material defectuoso, rayado, golpeado, doblado o con fisuras.

##### TECHO CON LAMINA INSULADA

###### Materiales

Donde se indique en planos se instalará techo de lámina insulada de aleación de Zinc y Aluminio, y poliuretano de alta densidad, para aislamiento térmico y acústico, con resistencia al fuego conforme a la norma ASTM D-1622.

La lámina tendrá un espesor de 2 pulgadas y se instalará sobre estructura metálica de polín C chapa 16 según el diseño indicado en planos

###### Canales

Los canales serán de lámina galvanizada, según se indique en los planos constructivos sus dimensiones, forma y sistema de soporte son los que se especifican en los planos.

###### Domos prismáticos

Se colocaran domos prismáticos los cuales presentan un concepto único dentro del diseño de iluminación natural, permite una iluminación natural a través de la entrada de luz solar mientras

elimina los dañinos rayos UV y bloquea los rayos IR responsables del calor. Con esto se pretende:

- Absorber 40% más de luz solar
- Eliminar los daños causados por el rayo directo de sol
- Protección contra rayos Ultravioleta
- Mejor aislamiento térmico.

###### Estructura

Estructura metálica según lo especificado en punto (4.2.7.5)  
ESTRUCTURA METÁLICA

#### 4.4.12 TANQUE ELEVADO DE DETENCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

El proyecto cuenta con un sistema de drenaje pluvial independiente, para retención y usos de aguas lluvias en jardineras de obras exteriores.

Para cumplir con la Condición de reducción impacto ambiental y reutilización de recursos, el proyecto contará con 1 cisterna elevada de detención de aguas lluvias; con una capacidad de 12.00 m<sup>3</sup> tipo Rotoplas; la cual posee un drenaje por gravedad para distribución de agua hacia jardineras exteriores, generando así una red de riego con agua reutilizada.; además posee una tubería de rebalse en caso que llenado total de taque manteniendo a la cisterna con su capacidad máxima, desalojando el agua hacia una caja tragante existente. Ver detalle en hojas Hidráulicas.

---

#### 4.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de una investigación realizada en este proyecto generó una respuesta arquitectónica adecuada que satisface las necesidades del personal docente, administrativo y alumnado en general, correspondiente a la escuela de Ingeniería Industrial.

Se logró establecer un diseño con criterios bioclimáticos, alcanzando una reducción energética en el edificio, se implementaron sistemas de ventilación natural, recolección de aguas lluvias y captación de energía solar por medio de sistema de paneles solares.

Este proyecto se concibió bajo las normativas de accesibilidad universal para personas con movilidad reducida.

Se recomienda que se tomen en cuenta las especificaciones técnicas planteadas en este documento.

---

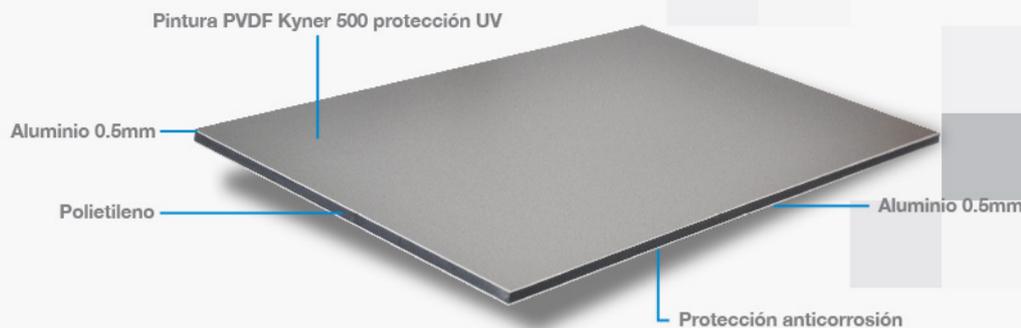
#### 4.6 ANEXOS

- a. Catálogo de producto ACM
- b. Ficha técnica paneles Solares Tipo Sun power.
- c. Ficha Técnica de Tanque elevado tipo Rotoplas.
- d. Ficha Técnica Domo Prismático tipo Lumina

## FICHA TÉCNICA

El ACM (aluminum composite material - por sus siglas en inglés) original y es el revestimiento arquitectónico preferido para fachadas y aplicaciones de identidad corporativa.

**GARANTÍA: 20 AÑOS**



### PROPIEDADES FÍSICAS

Composición del material	Superficies de aluminio en 0,3 mm y 0,5 mm (ambos lados para asegurar planicidad). Nucleo de polietileno disponible en 3mm, 4mm y 6mm de espesor (PE)
Anchura del panel	Anchuras estándar: 1,22mt, 1,50mt y 1,57mt Longitudes estándar: 2,44mt, 4,98mt y 5,50mt
Largo del panel	Longitud máxima: 5,50mt Longitud personalizada: Desde 2,44mt hasta 5,50mt
Radio mínimo de curvatura	El radio mínimo de curvatura para Alucobond® y Alucobond® Plus sin acanalar el lado interior equivalente a 15 veces el espesor del panel.
Acabados disponibles	PVDF, FEVE   Poliéster   Poliéster modificado   Anodizado   Monocromáticos, Micas y Metalizados   Natural

### DATOS TÉCNICOS

Espesores	3mm   4mm   6mm
Pesos nominales kg./m2	4.49   5.47   7.76
Coefficiente de expansión mm/m/100°C	2.62   2.36   2.48
Resistencia de temperatura	-48°C a 80°C
Resistencia mínima al despegamiento	115 N mm/mm

### PRUEBAS Y REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Aceptado por el Reglamento de Construcción de USA, entre otros:
IBC
Ciudad de Nueva York
Reglamento Nal de Construcción de Canadá (1.998)
Ciudad de Los Ángeles
Estado de Florida

### PRUEBAS DE REGLAMENTOS PARA MATERIALES

ASTM E84 – Características quemadura de la superficie	ASTM D1781 – Resistencia al despegamiento
ASTM D1929 – Propiedades de combustión	NFPA 285 – Escala intermedia para edificios multinivel

### PROPIEDADES PRINCIPALES

CARACTERISTICAS	TEST ESTÁNDAR	UNIDAD	RESULTADOS
Densidad	ASTM D792	g/mm3	4mm 1.38
Densidad de cara		kg/cm2	5.55
Fuerza de corte	ASTM D732	Mpa	30.6
Resistencia a peladura (Peeling Strength)	ASTM D903	N/mm	13.8
Resistencia de flexión	ASTM D790	Mpa	124
Fuerza de tensión (Tensile Strength)	ASTM E8	Kg/cm2	4.9
Rata de elongación	ASTM E8	%	10

### PROPIEDADES TÉCNICAS

Sección de módulos	Z	(cm3/m)	1.75
Rígidez	E-J	(kNcm2/m)	2400
Aleación		3xxx or 5xxx series	
Expansión térmico lineal		2.4 mm/m at 100°C diferencia de temperatura	

### TEST RESISTENCIA AL IMPACTO (Dent test by Du-Pont Method)

Peso Bola de Acero (kg)	Altura (mm)	Profundidad impacto (mm) Resultados / 4 mm
0.30	300	0.6
0.50	500	1.3
1.00	300	1.6
1.00	500	2.3

### PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA PIEL DE ALUMINIO

PROPIEDADES	ASTM	UNIDAD	-
Fuerza de rendimiento (Yielding Strength)	E8	Mpa	170
Elasticidad del doblez	C393	Mpa	76000

### NÚCLEO CORE

Polietileno tipo LDPE	(G/CM3)	0.92 mm
-----------------------	---------	---------

# FICHA TÉCNICA

## SUPERFICIE

Cobertura	Recubrimiento previo basado en flurocarbón (PVDF) 70%
Brillo (valor inicial) %	30 - 80
Dureza del lápiz	HB - F

## PROPIEDADES ACÚSTICAS

Factor de absorción del sonido	$a_s$	0.05
Perdida de transmisión del sonido	$R_w$	(dB) 26
Factor de pérdida	$d$	0.0087

## PROPIEDADES TÉRMICAS

Resistencia térmica	R	(m <sup>2</sup> K/W)	0.0103
Coefficiente de transmisión del calor	U	(W/m <sup>2</sup> K)	5.54
Resistencia a la temperatura	°C		-50 to +80

## CARGA DE VIENTO Y TAMAÑO PERMISIBLE DE LOS PÁNELES

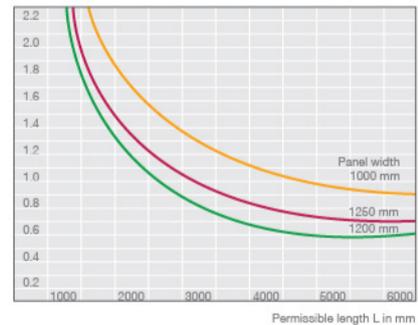
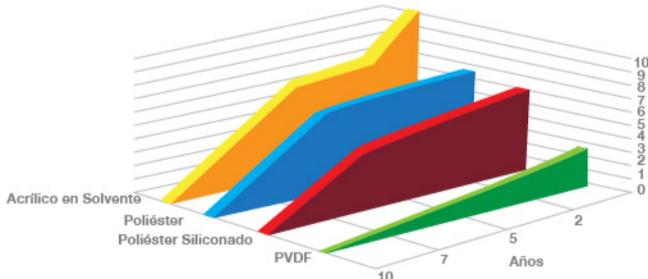
### DEFORMACIÓN POR LA PRESIÓN DE VIENTO

Deformation Inapection (L/300)	Presión Positiva	0.2kpa
	Presión Ne	-0.2kpa
Safety Inspection ( 3 seconds gust pressure)		5kpa
		-5kpa

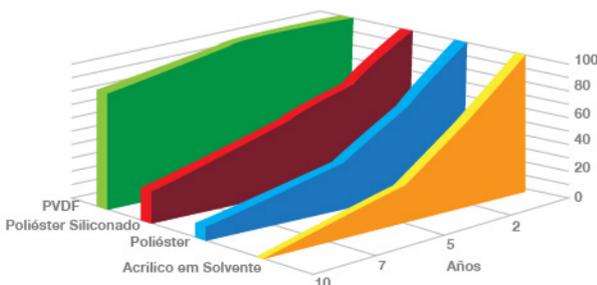
## COMPORTAMIENTO AL FUEGO

PAÍS	TEST SEGÚN:	CLASIFICACIÓN
USA	UBC No.8-1 ASTM E84-03 UL723,ANSI/NFPA No.225	Esparcimiento llamas (Flame Spread) Clase 1 Humo Clase 1
Australia	AS 1530, Part 3	Ignifugabilidad index 0 Evolución del calor index 0 Paso de la llama index 0 Desarrollo de humo index 0 Index   12i 6
Estándar Británico	Cumple con la clase 0 (Regulación nacional de edificios)	Clase 1
UK	BS 476, Part 6 BS 476, Part 7	index 0 Clase 1
Malasya	Aprobado para revestimientos de pared externos hasta de altura	
Japón	JIS A 1231 JIS A 1321 JIS K 6911	QNC Clase 2 Incombustible (F)
Rep. of Korea	KSF 2257	Paso 30 minutos de calentamiento

### Duración del calor



### % Retención de brillo



la gráfica para Alucobond de 4 mm de espesor indica el tamaño máximo del panel permitido ( $\sigma=53N/mm^2$ ) (sin tener que agregar refuerzos) basado en los diseños de cargas de viento y tamaños de los paneles. Los valores corresponden a paneles soportados en cuatro puntos.



### ALTO RENDIMIENTO Y FIABILIDAD EXCELENTE



E20 - 327 PANELES

- **Eficiencia del 20,4%**

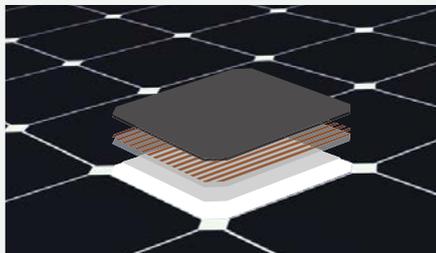
Capturan más luz solar y generan más potencia que los paneles convencionales.

- **Alto rendimiento**

Ofrecen un rendimiento excelente en condiciones reales, tales como altas temperaturas, nubosidad y luz escasa<sup>1,2,3</sup>

- **Calidad comercial**

Optimizados para maximizar la rentabilidad y la producción energética, los paneles de la serie E son una solución rentable para aplicaciones solares de uso comercial.



**Células solares Maxeon®: básicamente mejores.**

Diseño que ofrece mayor rendimiento y durabilidad.

**Diseño que asegura la tranquilidad**

Su diseño les permite ofrecer energía de forma sistemática y sin problemas durante su dilatada vida útil.<sup>4,5</sup>

**Diseño que garantiza la durabilidad**

La célula solar Maxeon de SunPower® es la única célula fabricada sobre una sólida base de cobre. Es prácticamente inmune a la corrosión y a las grietas que degradan los paneles convencionales.<sup>4,5</sup>

**Primer puesto** en la prueba de durabilidad de Fraunhofer.<sup>10</sup>

**100% de potencia** conservada en la exhaustiva prueba de durabilidad de paneles fotovoltaicos de Atlas 25+.<sup>11</sup>

### ALTA EFICIENCIA<sup>6</sup>

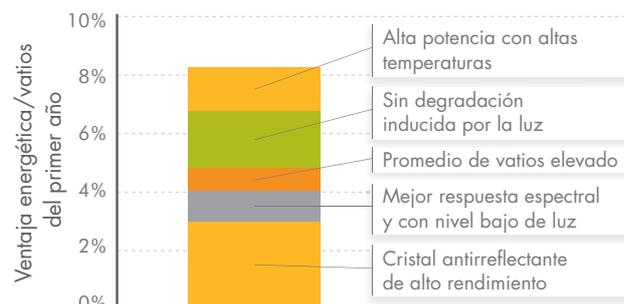
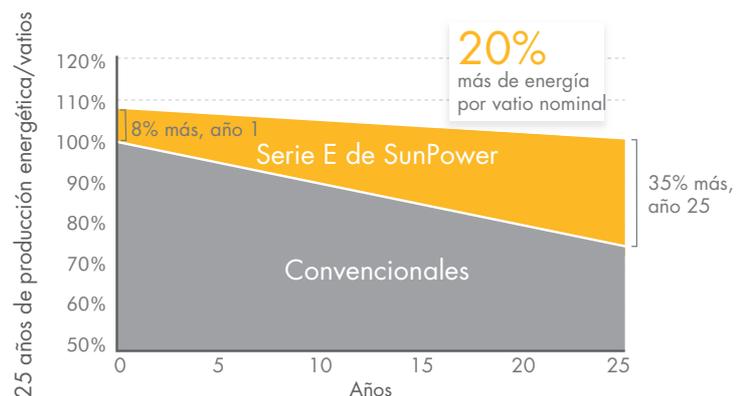
**Generan más energía por metro cuadrado**

Los paneles de uso comercial de la serie E convierten más luz solar en electricidad, con lo que se produce un 36% más de potencia por panel<sup>1</sup> y un 60% más de energía por metro cuadrado a lo largo de 25 años.<sup>3,4</sup>

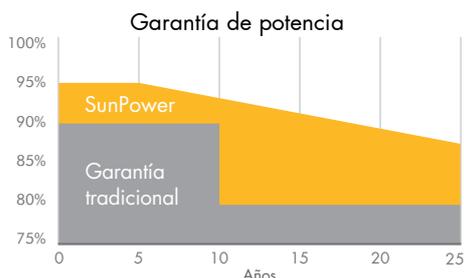
### ELEVADA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA<sup>7</sup>

**Producen más energía por vatio nominal**

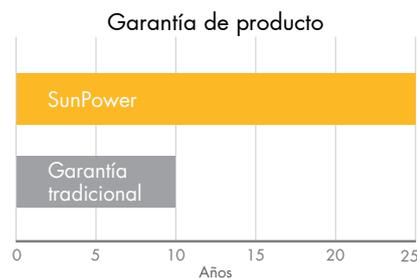
Más energía para sus proyectos. El elevado rendimiento en el primer año de operación resulta entre un 7 y 9% más de energía producida por vatio nominal.<sup>3</sup> Esta ventaja aumenta con el tiempo, con lo que se produce un 20% más de energía durante los primeros 25 años para satisfacer sus necesidades.<sup>4</sup>



### SUNPOWER OFRECE LA MEJOR GARANTÍA COMBINADA DE POTENCIA Y PRODUCTO



Más potencia garantizada: el 95% los primeros 5 años y -0,4%/año hasta el año 25.<sup>8</sup>



Cobertura combinada para potencia y defectos del producto de 25 años que incluye el coste de sustitución de los paneles.<sup>9</sup>

#### DATOS ELÉCTRICOS

	E20-327-COM	E19-310-COM
Potencia nominal <sup>12</sup> (P <sub>nom</sub> )	327 W	310 W
Tolerancia de potencia	+5/-3%	+5/-3%
Eficiencia media de panel <sup>13</sup>	20,4%	19,3%
Tensión en el punto de máxima potencia (V <sub>mpp</sub> )	54,7 V	54,7 V
Corriente en el punto de máxima potencia (I <sub>mpp</sub> )	5,98 A	5,67 A
Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> )	64,9 V	64,4 V
Corriente de cortocircuito (I <sub>sc</sub> )	6,46 A	6,05 A
Tensión máxima del sistema	1000 V IEC & 1000 V UL	
Fusible máximo por serie	20 A	
Coeficiente de temperatura de potencia	-0,38% / °C	
Coeficiente de temperatura de voltaje	-176,6 mV / °C	
Coeficiente de temperatura de corriente	3,5 mA / °C	

#### CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y DATOS MECÁNICOS

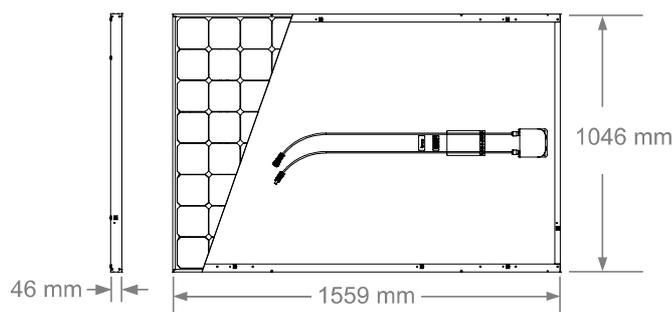
Temperatura	- 40°C to +85°C
Carga máxima	Viento: 2400 Pa, 245 kg/m <sup>2</sup> frontal y posterior Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m <sup>2</sup> frontal
Resistencia al impacto	Granizo de 25 mm de diámetro a 23 m/s
Aspecto	Clase B
Células solares	96 células monocristalinas Maxeon II generación
Cristal templado	Templado antirreflectante de alta transmisión
Caja de conexiones	Clasificación IP-65
Conectores	Yukita (YS-254/YS-255)
Bastidor	Anodizado plateado de Clase 2 , pins para apilar
Peso	18,6 kg

#### PRUEBAS Y CERTIFICACIONES

Pruebas estándar	IEC 61215, IEC 61730, UL1703
Pruebas de calidad	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
Conformidad con	RoHS, OHSAS 18001:2007, sin plomo, PV Cycle
Prueba de amoníaco	IEC 62716
Prueba de niebla salina	IEC 61701 (máximo nivel superado)
Prueba PID	Sin degradación inducida potencial: 1000 V <sup>10</sup>
Certificaciones	TUV, MCS, UL, JET, KEMCO, CSA, CEC, FSEC

#### REFERENCIAS:

1. Todas las comparaciones realizadas entre SPR-E20-327 y un panel convencional representativo: 240W, aprox. 1,6m<sup>2</sup>, eficiencia del 15%.
2. Estudio "SunPower Shading Study" de PV Evolution Labs (febrero de 2013).
3. Normalmente 7-9% más de energía por vatio; informe "SunPower Yield Report" de BEW/DNV Engineering (enero de 2013). Con cálculo del coeficiente de temperatura según el informe 12063 de CFV Solar Test Lab (enero de 2013).
4. SunPower 0.25%/yr degradation vs. 1.0%/yr conv. panel. Campeau, Z. et al. Documento técnico de SunPower "SunPower Module Degradation Rate" (febrero de 2013). Jordan, Dirk: "SunPower Test Report", NREL (octubre de 2012).
5. Documento técnico de SunPower "SunPower Module 40-Year Useful Life" (febrero de 2013). La vida útil corresponde a 99 de 100 paneles funcionando a más del 70% de la potencia nominal.
6. De todos los 2600 paneles incluidos en Photon International (febrero de 2012).
7. Un 1% más de energía que los paneles de la serie E y un 8% más de energía que la media de las 10 principales empresas sometidas a pruebas en 2012 (151 paneles, 102 empresas); Photon International (marzo de 2013).
8. En comparación con los 15 fabricantes principales. SunPower Warranty Review (febrero de 2013).
9. Se aplican algunas exclusiones. Consulte la garantía para obtener detalles.
10. Igual que en la serie E: 5 de los principales 8 fabricantes de paneles fueron sometidos a pruebas por Fraunhofer ISE; informe "PV Module Durability Initiative Public Report" (febrero de 2013).
11. En comparación con el panel de control no sometido a pruebas de resistencia. La serie X tiene las mismas características que la serie E, sometida a pruebas en el informe "Durability Test Report" de Atlas 25+ (febrero de 2013).
12. En condiciones de prueba estándar (irradiancia de 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5, 25° C).
13. De acuerdo con el promedio de valores de potencia medidos durante la producción.



Consulte <http://www.sunpowercorp.com/facts> para obtener más información de referencia.

Para obtener detalles adicionales, consulte la ficha técnica ampliada: [www.sunpowercorp.es/datasheets](http://www.sunpowercorp.es/datasheets). Lea las instrucciones de seguridad e instalación antes de utilizar este producto.

©Abril de 2013 SunPower Corporation. Todos los derechos reservados. SUNPOWER, el logotipo de SUNPOWER, MAXEON, MORE ENERGY. FOR LIFE. Y SIGNATURE son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de SunPower Corporation. Las especificaciones que se incluyen en esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.

# Tanque Rotoplas con garantía de por vida



Ver Ficha Técnica

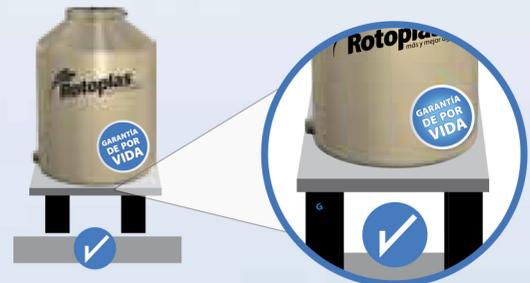


Tanque

Especificaciones Técnicas del tanque

Capacidad	diámetro	altura
	m	m
250	0.70	0.83
750	1.11	1.05
1 100	1.10	1.43
2 500	1.55	1.65

Instalación correcta de la base del tanque



Instala tu tanque garantía de por vida Rotoplas, en base plana hecha de material noble.

Rotoplas es líder en el desarrollo de productos de almacenamiento, que gracias a su tecnología, diseño y materiales, te garantiza agua de la mejor calidad para tu familia.

## Beneficios:

**Cuidamos tu inversión :** Recibe más por tu dinero. Tu tanque Rotoplas te ofrece garantía de por vida.

**Cuidamos tu salud :** Rotoplas posee una exclusiva capa interior blanca anti bacterias con tecnología EXPEL que inhibe el crecimiento y reproducción de bacterias.

**Más resistente y durable :** 30 años de investigación en nuestro CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO nos ha permitido evolucionar tecnológicamente en nuestros componentes para crear un tanque más resistente y durable.

**Filtramos tu agua :** Rotoplas viene equipado con el exclusivo filtro Hydronet que retiene tierra brindando agua cristalina y evita que se tapen las tuberías.

**Cuidamos tu agua :** Nuestras conexiones evitan fugas de agua al estar termofusionadas al tanque formando una sola pieza y al tener un inserto de polímero reforzado que le permite alta resistencia mecánica para conectar a la tubería de agua.



### 1.- Descripción

El Tanque Rotoplas almacena agua de forma higiénica y segura.

### 2.- Registro de Productos Industriales Nacionales (RPIN)

N° 150107390099C

### 3.- Material

Polietileno

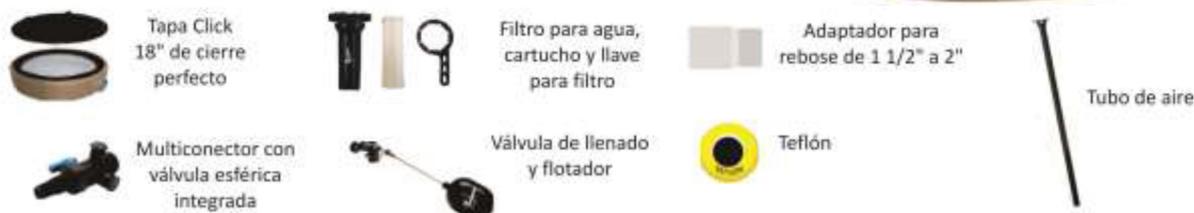
### 4.- Color

Beige

### 5.- Medidas

Tanque Rotoplas para agua			
Capacidad	Diámetro (m)	Altura (m)	PESO (Kg)
250 Litros	0.70	0.78	8.00
750 Litros	1.11	1.05	15.00
1,100 Litros	1.10	1.43	19.50
2,500 Litros	1.55	1.65	37.00

### 6.- Accesorios



### 7.- Mantenimiento

El mantenimiento del tanque se debe efectuar por lo menos 1 vez al año. Primero se recomienda consumir el agua del tanque, lo cual se logra cerrando la válvula general de entrada de agua al domicilio. Una vez consumida el agua del tanque, se cierra la válvula de entrada de agua al tanque y se desmonta el tanque, llevándolo a un lugar plano y seguro para su manipulación.

Con lejía doméstica diluida en agua (1 litro de lejía doméstica por 10 litros de agua) y un trapo se limpia las paredes interiores del tanque. No se debe realizar la limpieza con abrasivos que puedan dañar las paredes del tanque. Se enjuaga el tanque con agua hasta que el olor de la lejía desaparezca.

Se vuelve a montar el tanque, se limpia o cambia el cartucho del filtro (el cartucho del filtro se debe cambiar entre 3 y 6 meses dependiendo de su frecuencia de uso) y se abre la válvula de entrada de agua al tanque.

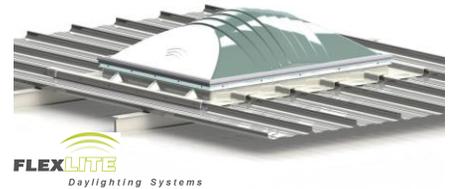
Mientras el tanque se llena, se recomienda abrir la llave de la cocina con la finalidad de verificar que no exista ninguna fuga de agua en las conexiones del tanque y de dejar correr impurezas que se puedan haber infiltrado en las tuberías.

En el caso que detecte alguna fuga, se recomienda se contacte con un instalador capacitado

### Tanque Rotoplas de 750 Litros para agua



## Domo Prismático de Acrílico de Alto Impacto FLEXLITE® LUMINA con filtro UV



### CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS



- (1) Lámina Prismática Exterior "ArmaSHELL"
- (2) Separador. Cancelación Puente Térmico
- (3) Desviador. Impide entrada de agua
- (4) Refuerzo. Permite apilamiento Domos
- (5) Lámina Lisa ó Prismática Interior
- (6) Canaleta. Captura condensados
- (7) Sellador Interior.
- (8) Acoplamiento. Sistema "Snap-On"

**CONSTRUCCIÓN.** Doble bastidor de aluminio extruido grado arquitectónico 6063 T-5 electrosoldado para uso rudo. Sistema Snap-On para un sellado hermético. Disponible con lente doble color cristal sobre blanco o lente sencillo en color blanco. Aprobado OSHA y UL. Requiere montaje sobre brocal o roof curb preexistente (no incluido). Laminación termoformada con diseño ArmaSHELL ofreciendo mayor resistencia a la caída y mayor eficiencia lumínica.

**RECOMENDACIONES DE USO.** Apto para aplicaciones industriales y comerciales donde se requiere iluminación natural con bajo índice de ganancia térmica al interior, sellado hermético y uso libre de mantenimiento. Para instalación sobre cubiertas nuevas o existentes de lámina pijada, lámina engargolada o sistemas Single-Ply.

**CLASIFICACIONES.** Underwriter's Laboratories UL 94HB, International Code Council Evaluation Service CC2, Miami Dade County – Notice of Acceptance, OSHA 400 lb Load Test Compliance.

Producto	Dimensiones Netas		Iluminación Proporcional*	Dimensiones Interiores Roof Curb	
	ft	m		pulg	m
LUMINA HDLQ-2-4040	4' x 4'	1.22 x 1.22.	425 W	49.5 x 49.5	1.26 x 1.26
LUMINA HDLQ-2-5060	5' x 6'	1.52 x 1.83	1,135 W	61.5 x 73.5	1.56 x 1.87
LUMINA HDLQ-2-4080	4' x 8'	1.22 x 2.44	1,214 W	49.5 x 97.5	1.26 x 2.48

\* Considerando espectro de luz visible de 408 W/m<sup>2</sup> a nivel de mar en el ecuador.

Propiedad	Prueba	Acrónimo / Propiedad	Unidades	Valor
Transmisión de Luz Visible	ASTM D-1003	VLT	%	70
Coefficiente de Ganancia Térmica Solar	ASTM E903-96	SHGC	Factor	0.56
Factor de Sombreado	ASTM D-1003	Haze Factor	%	100
Coefficiente de Transferencia Térmica	ASTM C-518	U	BTU/ (ft <sup>2</sup> x hr x °F)	0.68
Factor de Resistencia al flujo de Calor	ASTM C-518	R	(ft <sup>2</sup> x hr x °F) / BTU	1.47
Coefficiente de Amarillamiento	ASTM E313-10	YI	%	< 3% en 10 años

#### 4.7 BIBLIOGRAFIA

<http://www.fia.ues.edu.sv/web/industrial/historia>

<http://www.fia.ues.edu.sv/web/industrial/objetivos-y-areas>

<http://www.fia.ues.edu.sv/web/industrial/organizacion>

[http://www.corporacionlexus.com/pdf/tanque\\_rotoplas\\_hogar.pdf?wmode=transparent](http://www.corporacionlexus.com/pdf/tanque_rotoplas_hogar.pdf?wmode=transparent)

<http://domosprismaticos.com/>

<http://www.sunpowercorp.es/products/solar-panels/>

[http://flexlite.mx/wp-content/uploads/2013/05/tdb\\_flexlite\\_lumina.pdf](http://flexlite.mx/wp-content/uploads/2013/05/tdb_flexlite_lumina.pdf)