

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



**ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**ALEJANDRA BELLINY SERRANO ALBERTO
JAIRO ISMAEL TREJO RIVERA**

PARA OPTAR POR EL TITULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

:

MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO

:

PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO

:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR

:

MSc. y ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTO

Título

:

**ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por

:

**ALEJANDRA BELLINY SERRANO ALBERTO
JAIRO ISMAEL TREJO RIVERA**

Trabajo de Graduación Aprobado por

:

Docente Asesor

:

ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2021

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO

ÍNDICE

CAPÍTULO I GENERALIDADES	Pag. 001
• 1 CAPÍTULO I FORMULACIÓN	Pag. 002
• 1.1 GENERALIDADES	Pág. 002
○ 1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	Pág. 002
○ 1.1.2 JUSTIFICACIÓN	Pág. 002
○ 1.1.3 OBJETIVOS	Pág. 003
○ 1.1.4 ALCANCES	Pág. 004
○ 1.1.5 LIMITES	Pág. 004
○ 1.1.6 PROCESO METODOLÓGICO	Pág. 005
○ 1.1.7 DIAGRAMA METODOLÓGICO	Pág. 007
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Y DIAGNOSTICO	Pág. 008
• 2 CAPÍTULO II	Pág. 009
• 2.1 MARCO TEÓRICO	Pág. 009
○ 2.1.1 LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SALVADOR	Pág. 009
○ 2.1.2 MARCO LEGAL	Pág. 009
○ 2.1.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.....	Pág. 011
○ 2.1.4 ANTECEDENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.	Pág. 013
▪ 2.1.4.1 DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE ADMÓN.	Pág. 015
○ 2.1.5 ANTECEDENTES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ...	Pág. 016
▪ 2.1.5.1 DIAGRAMA ADMINISTRATIVO	Pág. 019
• 2.2 DIAGNOSTICO	Pág. 020
○ 2.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Pág. 020
○ 2.2.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A ESTUDIAR	Pág. 020
• 2.3 ANÁLISIS DE SITIO	Pág. 021
○ 2.3.1 TOPOGRAFÍA	Pág. 021
○ 2.3.2 ASOLEAMIENTO	Pág. 022
○ 2.3.3 VEGETACIÓN	Pág. 023

○ 2.3.4 TEMPERATURA	Pág. 023
○ 2.3.5 VIENTO	Pág. 024
○ 2.3.6 PAISAJE NATURAL	Pág. 026
○ 2.3.7 RIESGOS AMBIENTAL	Pág. 027
○ 2.3.8 ACCESIBILIDAD	Pág. 028
○ 2.3.9 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO	Pág. 029
○ 2.3.10 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE SITIO	Pág. 030
• 2.4 ANÁLISIS SOCIO DEMOGRÁFICO	Pág. 032
○ 2.4.1 SECTOR ESTUDIANTIL	Pág. 032
○ 2.4.2 SECTOR ADMINISTRATIVO	Pág. 033
○ 2.4.3 SECTOR DOCENTE	Pág. 034
○ 2.4.4 CONCLUSIÓN	Pág. 035
• 2.5 ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN	Pág. 035
○ 2.5.1 CIRCULACIONES	Pág. 036
○ 2.5.2 ILUMINACIÓN	Pág. 038
○ 2.5.3 VENTILACIÓN	Pág. 039
○ 2.5.4 CONCLUSIÓN DEL EDIFICIO	Pág. 046
○ 2.5.5 ANÁLISIS DE PROBLEMAS EXISTENTE EN EL EDIFICIO	Pág. 046
• 2.6 ESTUDIO DE CACOS ANÁLOGOS	Pág. 048
○ 2.6.1 EDIFICIO STATA CENTER ITM	Pág. 048
○ 2.6.2 EDIFICIO WM. CALTECH	Pág. 051
○ 2.6.3 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERA JULIO GARAVITO	Pág. 053
CAPÍTULO III PRONOSTICO	Pág. 056
• 3.0 PRONOSTICO	Pág. 057
• 3.1 PLANEAMIENTO DE ESPACIOS	Pág. 057
• 3.2 CONCEPTUALIZACIÓN	Pág. 058
○ 3.2.1 CONCEPTUALIZACIÓN FORMAL	Pág. 058
○ 3.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN FUNCIONAL	Pág. 059
○ 3.2.3 CONCEPTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA	Pág. 060
• 3.3 CRITERIOS	Pág. 060
○ 3.3.1 CRITERIO DE DISEÑO	Pág. 060

○ 3.3.2 CRITERIOS FORMALES	Pág. 060
○ 3.3.3 CRITERIOS FUNCIONALES	Pág. 062
○ 3.3.4 CRITERIOS TECNOLÓGICOS	Pág. 064
• 3.4 CUADRO DE PROGRAMA DE NECESIDADES	Pág. 066
• 3.5 ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO	Pág. 068
• 3.6 CUADRO DE PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	Pág. 072
• 3.7 DIAGRAMA DE RELACIÓN	Pág. 073
• 3.8 ZONIFICACIÓN	Pág. 075
○ 3.8.1 RESULTADO FINAL DE ZONIFICACIÓN	Pág. 078
○ 3.8.2 APROXIMACIÓN FORMAL	Pág. 078
• 3.9 PROPUESTA DE VOLUMETRÍA	Pág. 080
○ 3.9.1 PROPUESTA	Pág. 081
CAPÍTULO IV PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	Pág. 082
• 4.1 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	Pág. 083
• A-1 PLANO DE CONJUNTO	Pág. 088
• A-2 PLANO ARQUITECTÓNICO PRIMER NIVEL	Pág. 089
• A-3 PLANO ARQUITECTÓNICO SEGUNDO NIVEL	Pág. 090
• A-4 FACHADA LATERAL SUR	Pág. 091
• A-5 FACHADA LATERAL NORTE	Pág. 092
• A-6 FACHADA LATERAL ORIENTE	Pág. 093
• A-7 FACHADA LATERAL PONIENTE	Pág. 094
• A-8 CORTE LONGITUDINAL	Pág. 095
• A-9 CORTE TRASVERSAL	Pág. 096
• AC-1 PLANTA ARQUITECTÓNICA ACABADOS PRIMER NIVEL	Pág. 097
• AC-2 PLANTA ARQUITECTÓNICA ACABADOS SEGUNDO NIVEL	Pág. 098
• AC-3 PLANO DE NOMENCLATURA DE ACABADOS	Pág. 099
• ES-1 PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO.....	Pág. 100
• ES-2 PLANO ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES	Pág. 101
• ES-3 PLANO ESTRUCTURAL DE ENTREPISO.....	Pág. 102
• ES-4 PLANO DETALLES ESTRUCTURAL ZAPATAS	Pág. 103
• ES-5 PLANO DETALLES VIGAS Y COLUMNAS.....	Pág. 104

• ES-6 PLANO PANELES SOLARES.....	Pág. 105
• EI-1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRIMER NIVEL	Pág. 106
• EI-2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGUNDO NIVEL	Pág. 107
• EI-3 PLANO CIELO REFLEJADO PRIMER NIVEL	Pág. 108
• EI-4 PLANO CIELO REFLEJADO SEGUNDO NIVEL	Pág. 109
• EI-5 INSTALACIONES HIDRÁULICAS SEGUNDO NIVEL	Pág. 110
• EI-6 PLANO DE RUTAS DE EVACUACIÓN PRIMER NIVEL	Pág. 111
• EI-7 PLANO DE RUTAS DE EVACUACIÓN SEGUNDO NIVEL	Pág. 112
• OFERTA ECONÓMICA	Pág. 113
• CONCLUSIONES	Pág. 114
• BIBLIOGRAFÍA	Pág. 117

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

CAPÍTULO I FORMULACIÓN

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Escuela de Ingeniería Eléctrica, al pasar de los años ha tenido mayor crecimiento estudiantil, por lo que ha llevado a la decisión de implementar nuevas especialidades en su plan de estudio, para atender la demanda de la actualidad.

Este crecimiento ha llevado a la escuela de ingeniería eléctrica querer mejorar las condiciones a las que tuvieron que adecuarse en años anteriores, que es de una manera improvisada poco controlada y careciendo de los espacios necesario para poder brindar un ambiente de confort y seguridad tanto para los alumnos como el personal docente que labora diariamente, por este factor es necesario implementar nuevas áreas de estudio para nuevas modalidades, es tras esa necesidad que el edificio actual tomará una nueva trayectoria como es una ampliación y remodelación de toda la estructura, tanto interna como externa, en la cual se realizará mejoras de las respectivas fachadas, por elementos modernos que

sean acorde a la necesidad que se tienen, mejorando la deficiencia bioclimática que posee el actual edificio.

Así mismo el rediseño de los espacios interiores que servirá para la reubicación del personal docente y diferentes tipos de laboratorios existentes y nuevos que se tendrán dentro del edificio, también el diseño de área de recepción, como principal punto de llegada al edificio, desarrollando bajo un nuevo programa arquitectónico que cumpla con las necesidades de espacios que se tienen.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la Escuela de ingeniería eléctrica cuenta con una población estudiantil aproximadamente de 560, tras un crecimiento considerable nace la necesidad de espacios ideales para la alta calidad educativa que la escuela ha dado durante muchos años, y tras un cambio en el programa estudiantil, la escuela de ingeniería eléctrica, se encuentra actualmente en un proceso de ampliación y remodelación

espacial, con el fin de mejorar e incrementar la calidad y desarrollo de los estudiantes de la escuela de ingeniería eléctrica. En base a las necesidades que plantea la dirección de la escuela respectivas al desarrollo de este proyecto es generar espacios confortables, adecuados, y con nuevo uso de tecnologías que brinden seguridad y mayor calidad educativa para los estudiantes, personal docente y especializados.

1.1.3 OBJETIVOS

1.1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el anteproyecto arquitecto como trabajo de grado y presentar lo adquirido en conocimiento mediante la remodelación y ampliación de las instalaciones de la escuela de ingeniería eléctrica, mejorando los espacios interiores y dando una mejor propuesta formal y tecnológica, para un desarrollo óptimo que se realizan dentro de la escuela.

1.1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer una solución que mejore las condiciones ambientales de entorno en que se rodea la población estudiantil y docente de la escuela de ingeniería eléctrica, generando espacios óptimos y mejor confort por medio de diseño arquitectónico que soluciones las problemáticas de distribución interna y superficie de área administrativa y estudiantil de la escuela de ingeniería eléctrica.
- Desarrollar la propuesta de ampliación que cumpla con los requerimientos y estándares actuales, Para lograr unas instalaciones con mayor eficiencia energética.
- Generar una propuesta arquitectónica que cumpla con las condicionantes deseadas por la escuela de Ingeniera Eléctrica, y que ayude a solventar cada una de las necesidades que se tienen.
- Generar una propuesta arquitectónica para el edificio que ofrecer a los estudiantes espacios que reflejen es proceso de

enseñanza aprendizaje con un lugar adecuado para cada uno de las áreas y especialidad que imparten como escuela de ingeniería eléctrica con el uso de colores y elementos envolventes que sean de carácter academicista.

1.1.4 ALCANCES

1.1.4.1 Alcance Académico

Con la realización de este anteproyecto en cual se basa en propuestas de distribuciones interiores y ampliaciones sugeridas mediante análisis de crecimientos estudiantiles, que por crisis de pandemia se los limito el tener la mayor información necesario para que pudiera ser un proyecto.

Por lo cual está plasmado a nivel de anteproyecto, con propuestas de estimación económica, mejoras de espacios arquitectónicos y fachadas, donde se pueda ver reflejado el proceso de enseñanza

Al generar un proyecto de este tipo se busca contribuir al proceso de ordenamiento de la Escuela de In-

geniería Eléctrica, la cual al surgir estas nuevas modificaciones generar mayor desempeño en la educación impartida dentro de la escuela de ingeniería eléctrica.

1.1.4.2 Alcance ambiental

Se aplicará en el proyecto, sistemas de energías renovables y materiales con aislantes térmicos en las fachadas, se aplicará estrategia de ventilación natural para reducir el consumo energético del edificio, y generar mayor confort ambiental, trayendo consigo ahorro para la Escuela de Ingeniería Eléctrica y de todo el campus de la Universidad de El Salvador.

1.1.5 LÍMITES

1.1.5.1 Límite temporal

El proceso que tiene estipulado para 9 meses calendario, distribuidos en CICLO I Y CICLO II ACADÉMICOS 2020.

1.1.5.2 Límite Geográfico

el anteproyecto del edificio de Ingeniería Eléctrica se desarrollará dentro del campus de la Universidad de

El Salvador, en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en la ubicación actual del edificio existente de Ingeniería Eléctrica.

1.1.5.3 Límite poblacional estudiantil

el anteproyecto es en beneficio de la población estudiantil y docente de la escuela de Ingeniería Eléctrica.

1.1.6 PROCESO METODOLÓGICO

El proceso metodológico que utilizaremos estará conformado por cinco fases de investigación bibliográfica y de documentación necesaria para poder abordar el proyecto. Para este proyecto hemos establecido de forma detallada como manejaremos cada una de las etapas a continuación:

1.1.6.1 CAPÍTULO I: Generalidades

En esta fase definiremos el enfoque y los criterios en los cuales estará basado el proyecto de manera formal y funcional en base al análisis del tema, es

donde estableceremos cada todo el procedimiento que se llevara a cabo para su correcto desarrollo.

1.1.6.2 CAPÍTULO II: Marco Teórico

Se determinará la correcta elección de la información necesaria que será utilizado en cada apartado, como el uso de monográficas donde se encuentre la información para abordar el tema en específico. Además, en esta etapa se desarrollará mediante el levantamiento del espacio existente, así mismo la identificación de las necesidades que hay que cumplir, una recolección de información.

- Levantamiento del edificio existente
- Análisis de necesidades
- Se verificará los aspectos climáticos que el edificio posee.

1.1.6.3 CAPÍTULO III: Pronostico

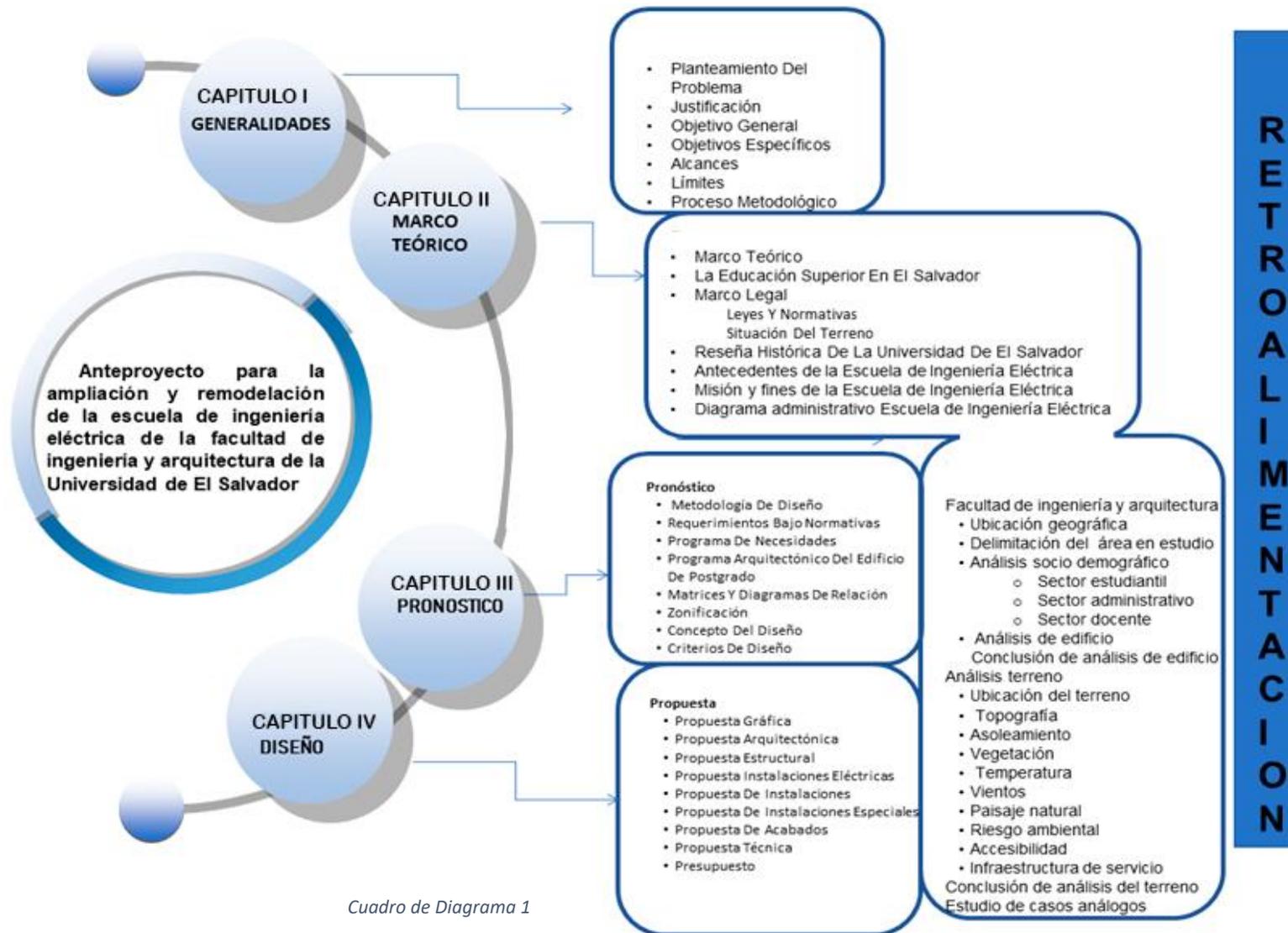
Aquí definiremos los aspectos formales, funcionales y tecnológicos en los que se basará el proyecto, estableciendo las diferentes necesidades que posee la escuela de Ingeniería Eléctrica, y la zonificación de acuerdo con las áreas a necesitar y programa arquitectónico que contendrá cada nivel y así tener las

primeras pautas para el rediseño y ampliación del edificio.

1.1.6.4 **CAPÍTULO IV Propuesta**

Para esta fase se desarrollará la propuesta arquitectónica final propuesta final tomando en cuenta correcciones hechas en la etapa anterior, desarrollando el total de actividades detalladas dentro de los alcances establecidos.

1.1.7 DIAGRAMA METODOLÓGICO



Cuadro de Diagrama 1

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y DIAGNOSTICO

2 CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SALVADOR

La necesidad de fundar un Colegio Tridentino, Seminario, Instituto Literario o Universidad era una idea necesidad que exigía la república salvadoreña, desde finales del siglo XVIII. Los principales factores que generaban esta necesidad eran que solo existía una Universidad en Guatemala (Universidad de San Carlos Borromeo y el Seminario de San Borja), y por otra parte el deseo de autonomía tradicionalmente de estar al nivel de un país con auge económico. Sin embargo, las manifestaciones de estos anhelos culturales que se generaban en El Salvador las finalizó con el señor Cortes de Cádiz. El 25 de abril de 1825, en la época Independiente, siendo Jefe de Estado el liberal don Juan Vicente Villacorta, quien emite un decreto en cuyo artículo se ordenaba el establecimiento de un Colegio de Educación científica para

jóvenes, que por su índole, talento y disposición, indicarán ser aptos o capaces para recibirla, al mismo tiempo que se ordenaba la apertura de clases, de acuerdo con el padre obispo electo, mientras se formaba un plan general de estudios pero el decreto en mención no tuvo aplicación inmediata.

Tras los intentos fallidos de fundar un centro de educación superior, ya fuera Seminario, Colegio o Universidad. Fue hasta, en el año 1836 se elevaron las voces del **Dr. Antonio José Cañas, Pbro. Narciso Monterrey** y del **Lie. Francisco Dueñas**, pero los resultados no se hacían visibles. El documento de fundación finalmente se da más tarde, el 16 de febrero de 1841, siendo presidente del Estado el **Lie. Juan Nepomuceno Fernández Lindo y Zelaya**, más conocido por **Juan Lindo**, firma el histórico Decreto Legislativo de la Asamblea Constituyente para la fundación de la Universidad de El Salvador.

Luego de su fundación abre sus puertas a los jóvenes estudiantes que anhelaban dicho suceso hasta el mes de octubre de 1841, la universidad hace

efectivo el comienzo de clases bajo la dirección del **presbítero Don Crisanto Salazar** el cual hace un comunicado que se establece en esta ciudad una Universidad y un colegio de educación, el cual se destina el edificio material del **convento de S. Francisco**, siendo ese el inmueble inmediato de las primeras materias a impartir, una clase de gramática latina y castellana de filosofía y de moral, cuidando el poder ejecutivo de ir estableciendo las más que correspondan dan a otros ramos científicos a proporción de los progresos que fueran manifestando los nuevos jóvenes educandos.

2.1.2 MARCO LEGAL

Las diferentes normativas, Reglamentos y Leyes como principales instrumentos legales que rigen el funcionamiento de las diferentes Instituciones de educación que existen en El Salvador. La cuales establecen las diferentes características que deben poseer para su correcto diseño espacial que debe cumplir todo centro de desarrollo superior.

2.1.2.1 LEYES Y NORMATIVAS

Se enlistan las diferentes Leyes, Normativas y Reglamentos de los cuales debe regirse para ejecutar diferentes proyectos educativos en El Salvador:

- Ley Orgánica de la UES
- Ley de educación superior en El Salvador
- Ley general de educación
- Normativa para la infraestructura de las instituciones de educación superior del Ministerio de Educación de El Salvador.
- Reglamento de OPAMSS
- Normativa Técnica de Accesibilidad Universal.

2.1.2.2 SITUACIÓN LEGAL DEL TERRITORIO

La infraestructura existente se encuentra dentro de la universidad de El Salvador, el terreno forma parte de la institución, por lo que las bases legales estarán arbitrariamente factibles.

2.1.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

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 del 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.

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 exiguu 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 latino de la diosa griega Atenea.

2.1.4 ANTECEDENTES 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 1 estrena un moderno campus con el equipamiento necesario para docentes y alumnos.

Misión

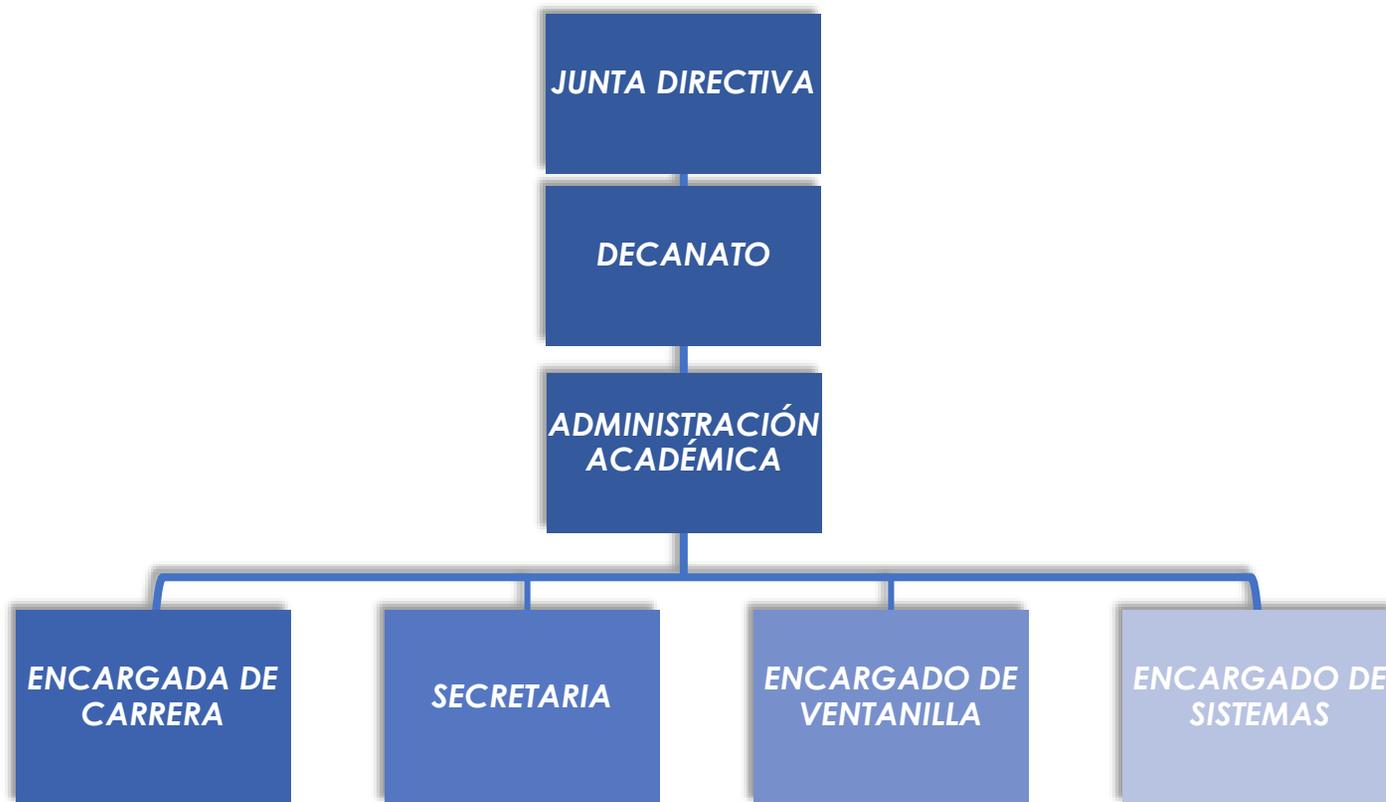
Desarrollar eficientemente y de conformidad con el reglamento académico, los procesos del registro académico y de matrícula de los estudiantes, ejerciendo la

función de registro institucional y de custodia de la información y documentación académica, debiendo llevar datos estadísticos.

Visión

La Unidad de Registro Académico ejecutará sus procesos académicos empleando sistemas de información de avanzada para el manejo de carga académica y matrícula con personal altamente calificado y motivado para desarrollar sus funciones.

2.1.4.1 DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA



Cuadro de Diagrama 2

2.1.5 ANTECEDENTES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

En enero de 1966 la Facultad contaba con 23 profesores a tiempo completo impartiendo las diferentes materias. Se diversificaron las carreras y se agregaron a Ingeniería Civil, Arquitectura e Ingeniería Industrial, las siguientes nuevas ramas: **Ingeniería Eléctrica** e Ingeniería Mecánica Industrial.

En 1978 tras la elaboración de nuevos Planes de Estudio en la Facultad, ese año se cuenta con una población estudiantil de 4746 alumnos. Los edificios de las Escuelas de Ingeniería Eléctrica, de Ingeniería Industrial, la Escuela de Ingeniería Mecánica son inaugurados y se traslada a su propio edificio. Con la ayuda de la Comunidad Europea se dotan de equipo moderno los laboratorios de estas Escuelas y se da un nuevo empuje al Programa de Becas en la Facultad.

MISIÓN Y FINES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

La Ingeniería Eléctrica se define como la rama de la Ingeniería que permite formar profesionales capaces de diseñar, instalar, operar y mantener en condiciones óptimas de operación y eficiencia los sistemas eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones que intervienen en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica así como también sistemas electrónicos y aquellos que reciben y transmiten señales de información en las Telecomunicaciones su misión como escuela es preparar Ingenieros Electricistas con calidad científica-técnica con una sólida formación humanitaria y con pensamiento creativo, crítico y solidario con el objeto de mejorar las condiciones sociales a través de la aplicación de la ciencia y tecnología del área.

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS CURRICULARES DE FORMACIÓN:

BÁSICO: En este nivel el estudiante tendría que desempeñarse por un período de dos años en un plan de asignaturas comunes con las otras ingenierías de la Facultad. En esta etapa de la carrera se aprenden los conceptos básicos de Matemática, Física, y otros necesarios para la formación de un Ingeniero.

INTERMEDIO: En este nivel todavía existe interrelación con las otras ingenierías de la Facultad, la formación va orientada a términos más específicos para la carrera. Las experiencias de aprendizaje a este nivel están enmarcadas en conceptos científicos complementarios a los cubiertos en el área básica y que todavía constituyen un fundamento general para la formación del futuro Ingeniero.

DIFERENCIADO BÁSICO: A este nivel el estudiante se somete a materias específicas de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Las experiencias adquiridas están orientadas a la formación básica inicial y general que debe tener el Ingeniero Electricista dentro de las áreas que cubre la carrera.

DIFERENCIADO: Este es el último nivel de formación del Ingeniero Electricista, en el cual se cubren tópicos de la carrera que vienen a complementar su formación integral en una o más de las áreas de trabajo que caracterizan a la Ingeniería Eléctrica. Como culminación del proceso de aprendizaje y formación del estudiante como Ingeniero Electricista, éste realizará un proyecto de ingeniería eléctrica y un trabajo de graduación en el área seleccionada. El proyecto de ingeniería es una asignatura más de la carrera que se desarrolla en un ciclo académico, en el cual se resuelven problemas de la Ingeniería Eléctrica con alcances limitados y que sirva de experiencia para la ejecución de la tesis o trabajo de graduación.

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO:

La carrera de Ingeniería Eléctrica actualmente está integrada por cinco áreas académicas profesionales en las que se provee formación básica general durante el tiempo de duración de la carrera.

Además, se provee formación humanístico-social, formación diferenciada y de aplicación orientada. Específicamente las áreas de conocimiento son las siguientes:

SISTEMAS DE POTENCIA:

En esta área se estudian los principios, los fenómenos y las aplicaciones que rigen los sistemas eléctricos de alta, mediana y baja tensión; orientado al uso eficiente de los recursos energéticos del país.

INGENIERÍA ELECTRÓNICA:

En esta área se estudian los conceptos fundamentales que rigen la operación y aplicación de los sistemas electrónicos, dispositivos y sistemas de control automático; orientándose a la capacidad de diseño de sistemas electrónicos y de control, así como el mantenimiento electrónico de los mismos.

TELECOMUNICACIONES:

En esta área se trata el problema de las Telecomunicaciones a nivel básico avanzado, orientándose el estudio a la generación y aplicación de tecnología en el área. La opción Telecomunicaciones se ofrece permitiendo al estudiante administrar su programa

orientando las asignaturas electivas técnicas en esta área.

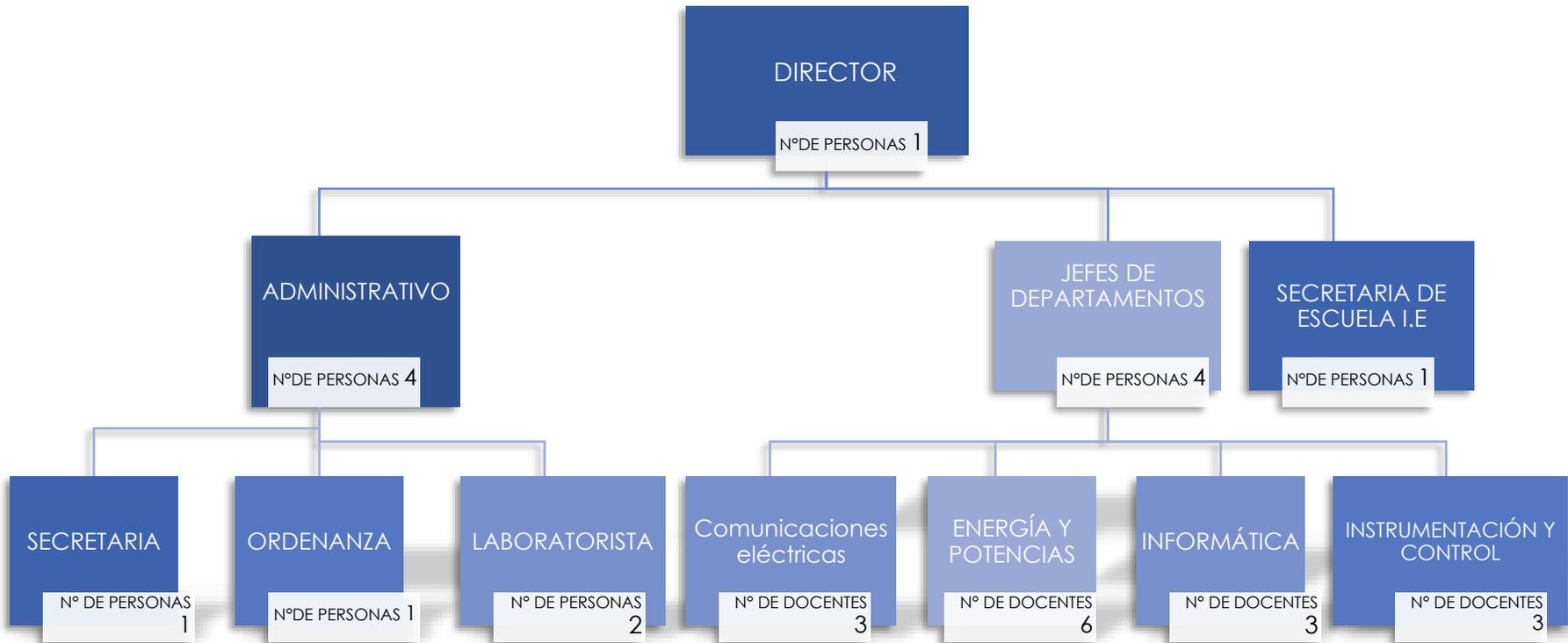
Todo estudiante que ingresa a la carrera de Ingeniería Eléctrica debería dedicar un esfuerzo continuo, preferentemente a tiempo completo para completar el plan de estudios en el tiempo especificado de duración de la carrera. Para ello es necesario que el estudiante asuma toda la responsabilidad que corresponda en su formación académica, lo que implica asistir a clases todos los días, realización de prácticas de laboratorio en casi todas las asignaturas, visitas técnicas cuando es necesario, trabajos de investigación, proyectos y el servicio social obligatorio, además del sometimiento debido a todas las evaluaciones que el plan exige. El estudiante a tiempo parcial naturalmente debe realizar un esfuerzo mayor.

Perspectivas de desarrollo:

- a) Nuevo desarrollo Curricular
- b) Laboratorio de Metrología Eléctrica
- c) Investigación aplicada por proyección social

- d) Maestría en telecomunicaciones e Ingeniería Eléctrica
- e) Grado de Ingeniero Electricista con Opción Telecomunicaciones.
- f) Fundación Universidad-Empres

2.1.5.1 DIAGRAMA ADMINISTRATIVO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



Cuadro de Diagrama 3

2.2 DIAGNÓSTICO

2.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Universidad de El Salvador se encuentra ubicada sobre la Autopista Norte y Final 25ª Avenida Norte, Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador. La Facultad de Ingeniería y Arquitectura está ubicada dentro del Campus Universitario, con acceso vehicular sobre la calle Circunvalación Universitaria.

2.2.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A ESTUDIAR

La ubicación del terreno esta, en La Ciudad Universitaria, Universidad de El Salvador. Al norte de la ciudad de San Salvador, a 3.5 km del centro de la Ciudad, Tomando como referencia las coordenadas siguientes 13o72'69" N, -89o20'01" O. Al Norte colinda con el municipio de Mejicanos, Al Sur con la Facultad de Ciencias Agronómicas, Al Oeste con la Comunidad La Fosa, Al Este Con el Polideportivo Universitario. Cuenta con una Extensión Aproximada de 2154.13m2 Incluyendo zona verde Edificio de Potencia y Edificio de Escuela de Ingeniería Eléctrica

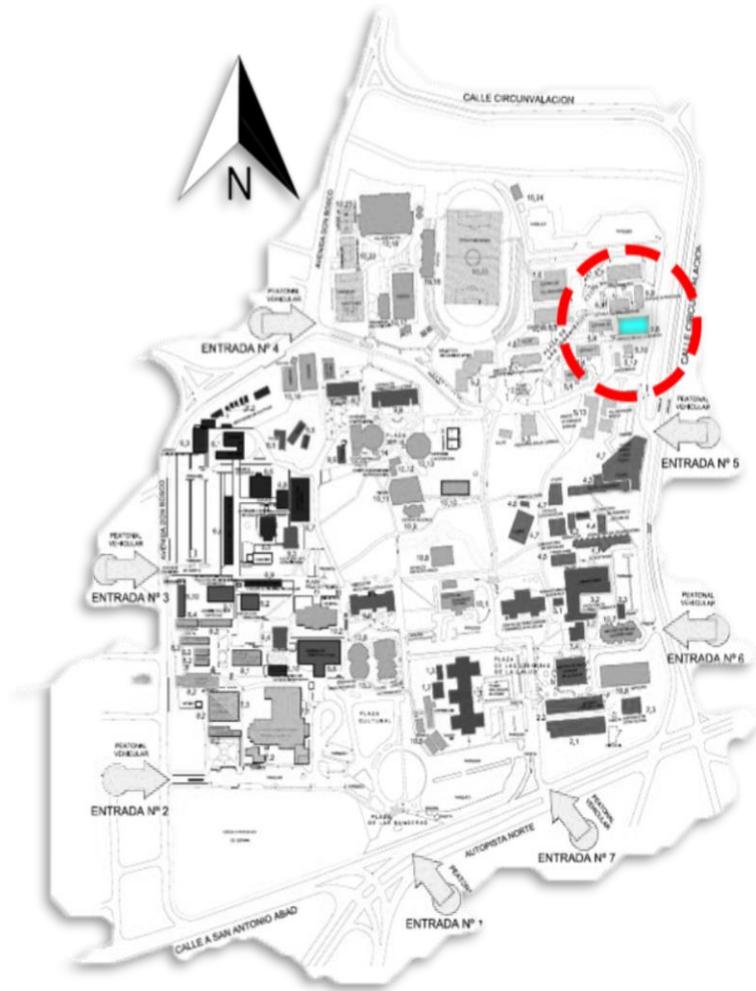
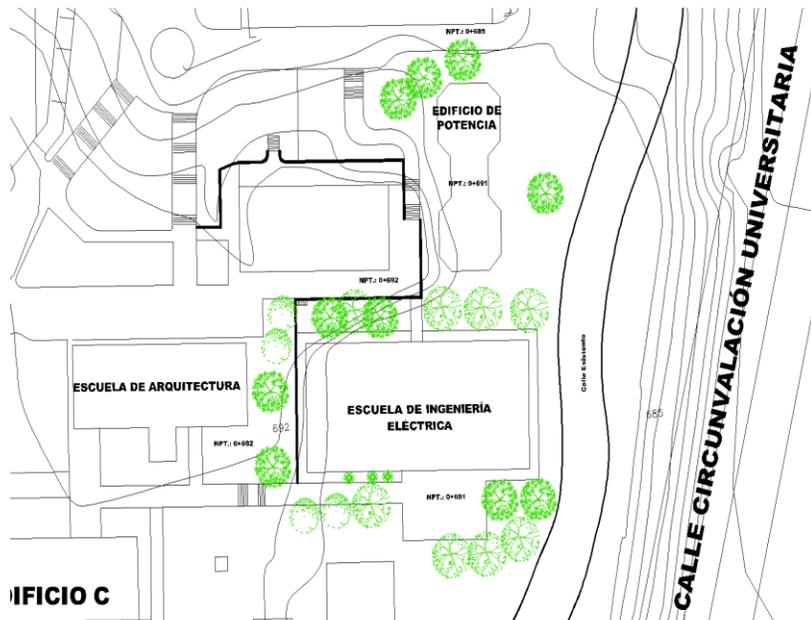


Imagen 1 Mapa de Ubicación Ciudad Universitaria

2.3 ANÁLISIS DE SITIO

2.3.1 TOPOGRAFÍA

La topografía del terreno donde se pretende realizar la remodelación de la Escuela de Ingeniería Eléctrica es una topografía plana ya que actualmente se encuentra en funcionamiento el edificio de ingeniería eléctrica y edificio de potencia, sin presentar mayor cambio de nivel en la topografía la elevación del terreno es de 691 m sobre el nivel del mar.



Plano 1 Plano topográfico

Para realizar la remodelación se tomarán como base principal de desarrollo los edificios existentes, generando nuevos espacios útiles sobre las áreas libres aledañas a los edificios.



Imagen 2 Imagen satelital de la escuela de ING. Eléctrica

2.3.2 ASOLEAMIENTO

Para tener un mejor conocimiento del comportamiento solar es de vital importancia realizar un estudio y análisis general del edificio, para poder conocer las mejoras que se pueden realizar en la nueva propuesta de diseño y a la vez en la propuesta energética. Tomando como referencia el equinoccio que se dan el 21 de marzo y el 22 al 23 de septiembre. Y el solsticio que sucede el 21 de julio y 21 de diciembre.

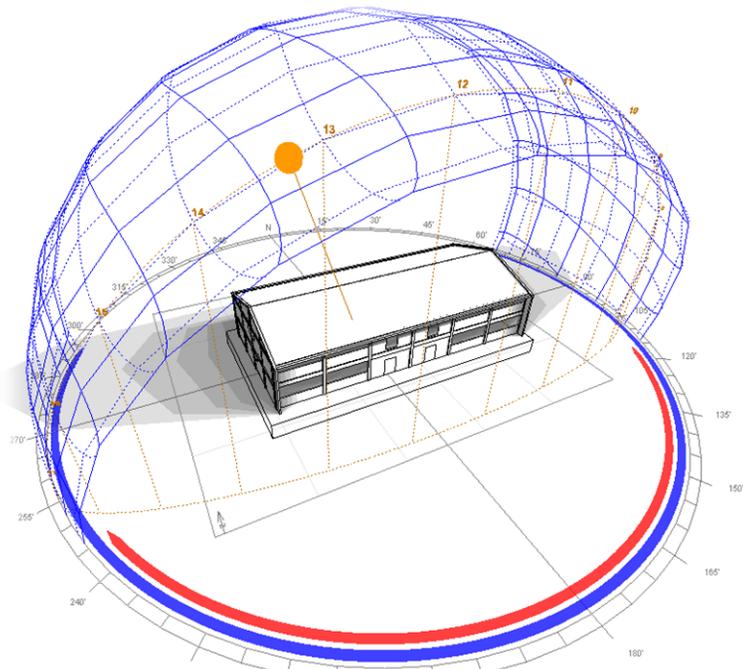


Imagen 3 Efecto de Sombras y asoleamiento mes de mayo

Fecha 21 de marzo. Asoleamiento presentado en el mes de marzo hora 8:00 am, 12:00 am 3:00 pm, en las imágenes mostrados se logra observar una gran incidencia solar en las fachadas sur y oriente del edificio.

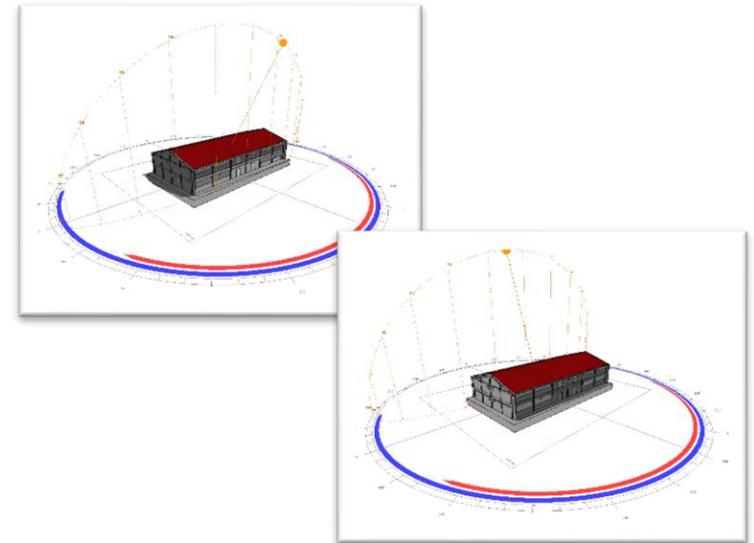


Imagen 4 Efecto de sombra y asoleamiento mes de marzo

Fecha 21 de mayo. Asoleamiento presentado en el mes de mayo hora 8:00 am, 12:00 am 3:00 pm, en este mes se logra determinar que la incidencia del sol es mayo en la fachada norte en horas de la mañana y tarde generando mayor sombra en la fachadas sur y oriente.

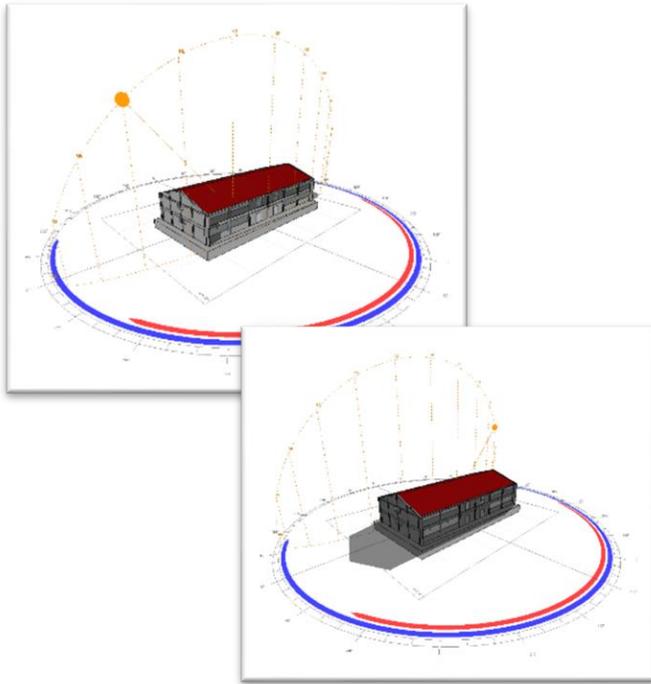


Imagen 5 Efecto de sombra y asoleamiento mes de Mayo

Fecha 21 de diciembre. El comportamiento del sol en los meses de noviembre, diciembre, enero. Se logra observar una incidencia solar mayor. En la fachada sur que es considerada la fachada principal del edificio.

Por medio del programa Ecotect Analysis, se puede realizar una simulación de la mejor ubicación del edificio esto para logran un mejor confort térmico y a la vez minimizar los gastos en el uso de equipos de refrigeración. Donde se hace la sugerencia que la

fachada del edificio debe estar referencia a 187.5° Sur-Este. Por ser un proyecto ya realizado solamente se podrá tener en cuenta este criterio al momento de realizar la remodelación y a la vez realizar la propuesta de corta sol elementos proyectables para la fachada Sur.

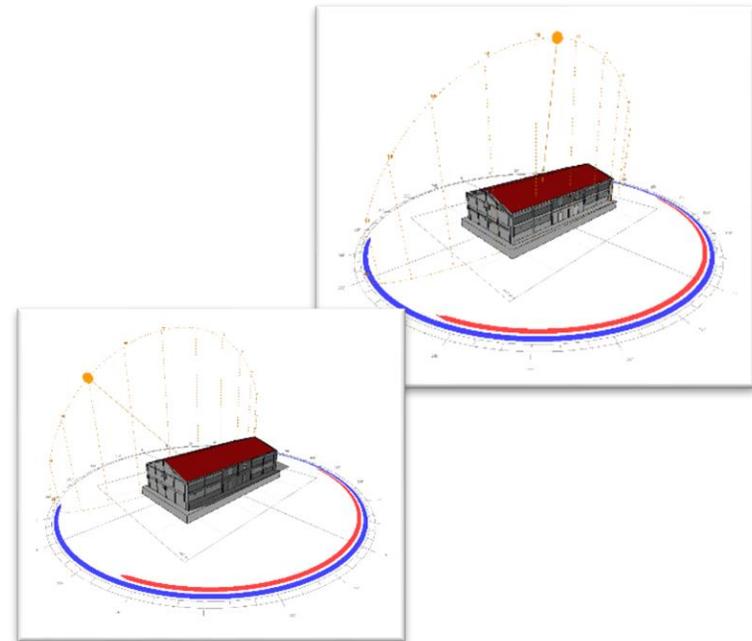


Imagen 6 Efecto de sombra y asoleamiento mes de Diciembre

2.3.3 VEGETACIÓN

La presencia de la vegetación en el terreno es considerable ya que cuenta con varios tipos de árboles a su alrededor y de altura significativa, se encuentra concentrados en la fachada norte y fachada oriente, en la fachada principal o fachada sur cuenta con arbustos en su mayoría decorativa y arboles de pequeña altura.



Imagen 7 Vegetación presente en los alrededores del edificio

2.3.4 TEMPERATURA

Los parámetros que se han utilizado para realizar la medición de la temperatura son los datos obtenidos de la estación meteorológica del boquerón Ubicado en San Salvador. Por la elevación que presenta la zona donde está ubicado el proyecto que es alrededor de 700 metros sobre el nivel del mar, la zona está catalogada como Sabana tropical Caliente o Tierra Caliente según el SNET. Las temperaturas tienen un promedio de 21 a 25 °C brindando un clima agradable, teniendo en cuenta que los meses con mayor temperatura son marzo, abril, mayo y los meses con menor temperatura son noviembre y diciembre.

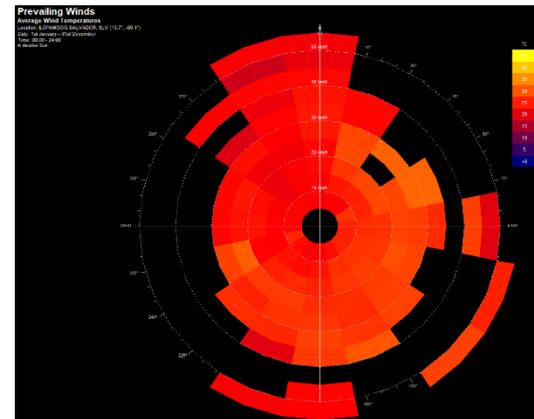


Imagen 8 Temperatura anual por zonas

Tabla de temperaturas promedio San Salvador			
Meses	Temperatura promedio °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C
Enero	23.1	15.9	30.3
Febrero	23.4	16.8	30.1
Marzo	24.8	17.7	32.0
Abril	25.6	19.0	32.3
Mayo	25.4	20.0	30.8
Junio	24.5	19.6	29.5
Julio	24.6	19.1	30.1
Agosto	24.6	19.3	30.0
Septiembre	24.2	19.4	29.0
Octubre	23.5	18.0	29.1
Noviembre	22.9	17.9	28.0
Diciembre	21.8	15.1	28.6
Promedio	24	18.1	30

Tabla 1 temperaturas promedio anuales

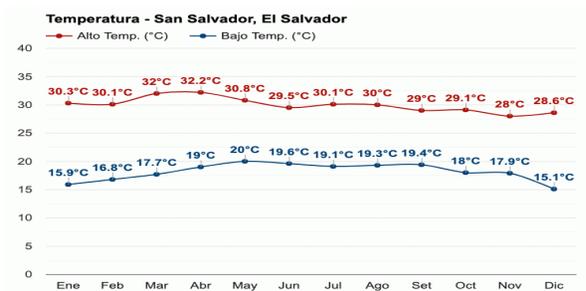


Gráfico 1 Grango anual de temperatura

<http://www.snet.gob.sv/meteorologia/Perfiles.pdf>

2.3.5 VIENTOS

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en San Salvador tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 5,2 meses, del 2 de noviembre al 9 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 11,5 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 13 de enero, con una velocidad promedio del viento de 15,0 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6,8 meses, del 9 de abril al 2 de noviembre. El día más calmado del año es el 18 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 8,0 kilómetros por hora.²

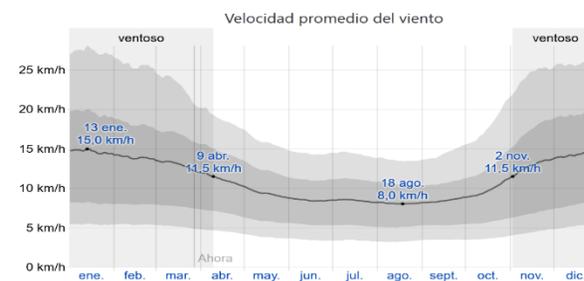


Gráfico 2 Temperatura anual

2.3.6 PAISAJE NATURAL

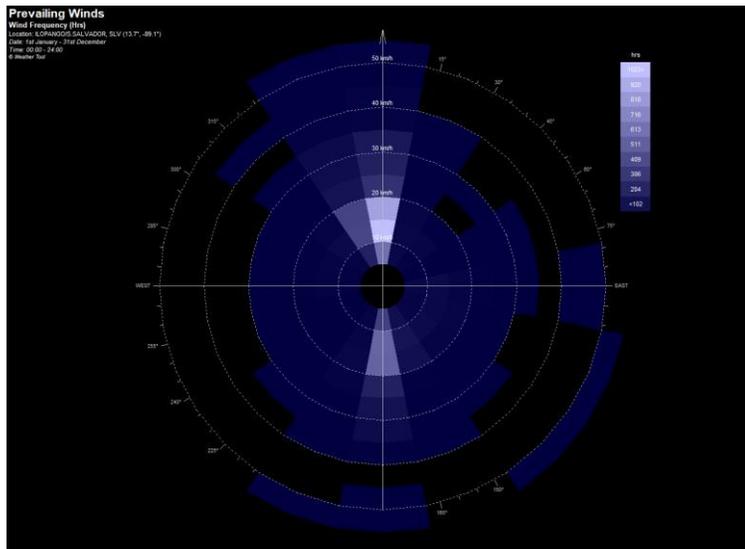
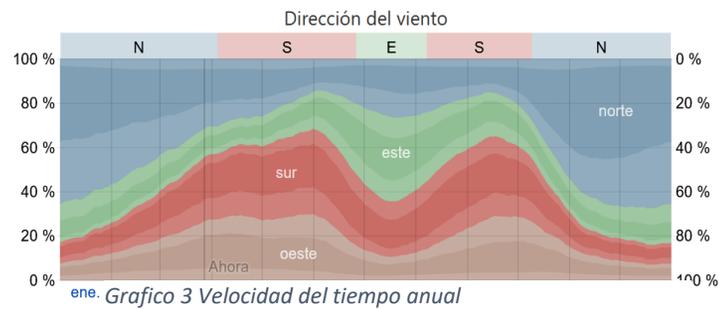


Imagen 9 Velocidad de viento registradas por zona



Imagen 10 presentación de vegetación en las fachadas Norte y Fachada Oriente

El lugar donde se pretende desarrollar, en la actual ubicación de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, posee muy poco paisaje natural que en su mayoría cuenta con edificaciones aledañas al oriente colinda con el edificio de la Escuela de Arquitectura, al este con una calle existente, al Norte con el edificio de 1 nivel denominado Edificio F, Al Sur el edificio de CI MUES. Solamente se logra observar vegetación escasa en la fachada Norte y Fachada Oriente.

2.3.7 RIESGO AMBIENTAL

Uno de los principales riesgos ambientales presente en el lugar, son los riesgos por sismos, debido a que el país se encuentra ubicado en la cordillera volcánica del pacifico y la zona de subducción de la placa tectónica de los cocos del caribe. Por tal motivo el país ha sido categorizado en dos zonas y el proyecto a desarrollar esta dentro de la zona I, factor que es de vital importancia al momento de realizar el análisis estructural del edificio.

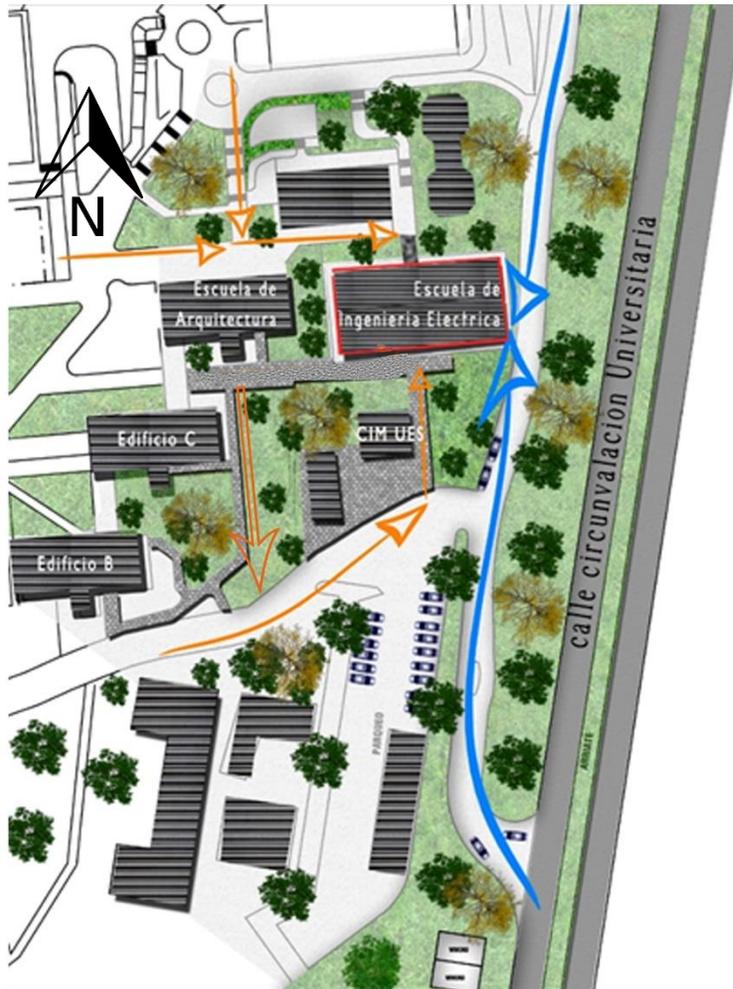


Imagen 11 Fallas Presente en la Ciudad de San Salvador



Imagen 12 Zonificación sísmica para la Republica de El Salvador, Sep. 1993
Fuente: Norma Técnica para Diseño por sismo

2.3.8 ACCESIBILIDAD



Plano 2 plano de acceso vehicular y peatonal

Acceso Peatonal



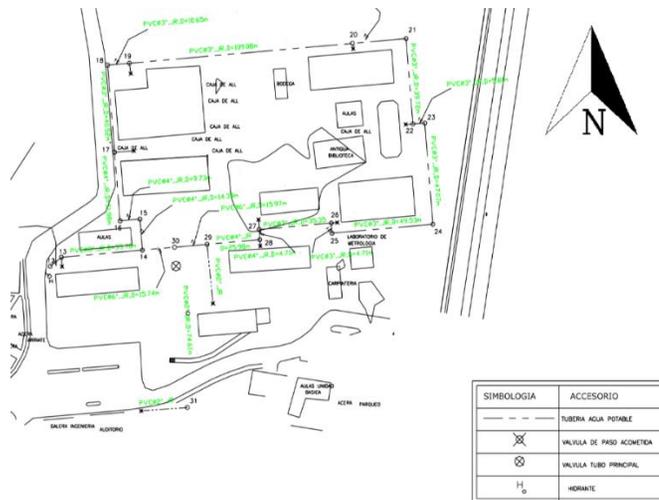
Acceso Vehicular



Las flechas señalan las circulaciones más usadas que se tiene en la facultad de ingeniería y arquitectura, son las circulaciones que se respetaran y en todo caso que se tomaran en cuenta en el proceso de diseño.

2.3.9 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO

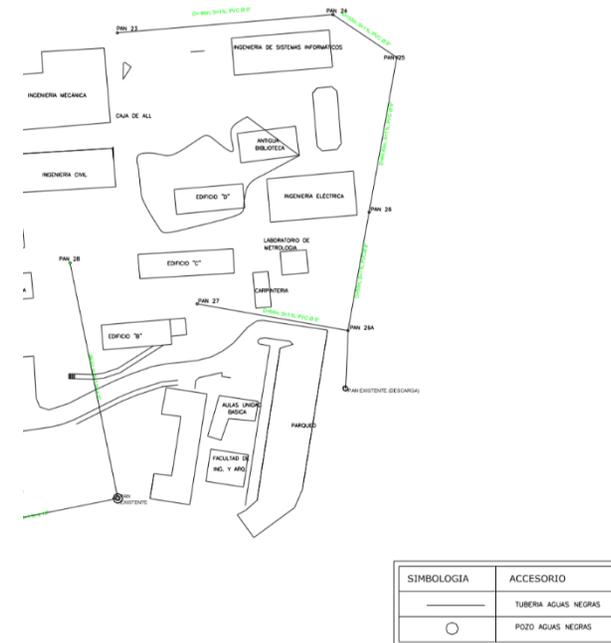
El edificio donde se pretende realizar la remodelación y ampliación de la escuela actualmente ya cuenta con todos los servicios básicos y necesarios para poder funcionar de manera adecuada, entre los cuales se encuentran, **Agua potable** donde la facultad Posee una red hidráulica, la cual está ubicada al costado este y sur del edificio, dando así una mayor facilidad al momento de realizar una readecuación o ampliación del edificio



Plano 3 Red de Agua Potable

Fuente: Tesis Anteproyecto arquitectónico del edificio_ inteligente para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.pdf

Aguas Negras, el edificio también posee una red tanto de aguas negras como de aguas lluvias, las cuales están ubicadas sobre la calle existente de circulación interior del Campo Universitario la cual está ubicada al costado este del edificio



Plano 4 Red de agua potable

Fuente: Tesis Anteproyecto arquitectónico del edificio_ inteligente para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.pdf

2.3.10 CONCLUSIÓN DE ANÁLISIS DE SITIO

ANÁLISIS DE SITIO	
ASPECTOS	CONCLUSIONES
Ubicación del terreno	La ubicación donde está el edificio no es muy favorable para poder ser un punto muy representativo ya que está ubicado a un costado de la facultad de Ingeniería y arquitectura por lo cual el flujo estudiantil es muy poco. Por tal motivo es de promover o generar una arquitectura que resulte innovadora y funcional para los estudiantes de ingeniería eléctrica.
Topografía	La topografía donde del terreno en su mayoría es plana presentando cambios de nivel significativos al momento de hacer el traslado hacia la escuela de arquitectura.
Asoleamiento	Como se logró determinar en el apartado del asoleamiento principalmente las fachadas más afectadas por la radiación solar son las fachadas sur y este, esto conlleva una mayor afectación a los espacios que están ubicados en estas áreas y principalmente a los espacios ubicados en el 2º nivel del edificio.
Vegetación	La vegetación del lugar es muy escasa ya que en su mayoría está rodeada por edificios, no obstante, se puede observar un numero vareado de árboles de diferentes alturas sobre todo en la fachada norte y fachada oriente.
Temperatura	Ya que el edificio no cuenta con un buen sistema de ventilación natural no logra un punto adecuado de confort térmico haciendo necesario el uso de ventilación mecánica para poder lograr temperaturas más agradables tanto para los estudiantes como los docentes.

ASPECTOS	CONCLUSIONES
Vientos	En lo que respecta a los vientos se tiene un patrón predominante que son vientos fuertes de Norte a Sur, por lo cual es un punto a tener en cuenta al momento de realizar la remodelación y ampliación tratar de generar el mayor número de espacios abiertos hacia el Norte y Sur
Paisajes Naturales	Por estar rodeado de edificaciones no posee muchos paisajes naturales, por lo cual no se cuenta con grandes puntos o elementos a destacar
Riesgos Ambientales	Por estar dentro de una región altamente sísmica y de numerosas fallas en toda el área de San Salvador, además de estar ubicado dentro de la zona I, lo que convierte esta zona en un alto riesgo al momento de un movimiento telúrico, por lo cual es de vital importancia tomar todas las medidas necesarias al momento de realizar el diseño estructural.
Accesibilidad	La accesibilidad al edificio es muy adecuada ya que cuenta con la calle existente al interior del campus Universitario que circula al costado Este del edificio, y a la vez cuenta con accesos peatonales tanto del lado occidente haciendo su recorrido por la escuela de arquitectura, y del lado Norte haciendo su recorrido desde la escuela de ingeniería eléctrica pasando a un costado del edificio de Potencia.
Infraestructura de servicio	El Edificio ya está en funcionamiento por lo cual cuenta con todas las factibilidades de servicio como lo son, Agua Potable, Aguas Negras, Agua Lluvias y Energía Eléctrica.

Tabla 2 Conclusión de análisis de terreno

2.4 ANÁLISIS SOCIO DEMOGRÁFICO

Con el Marco Sociodemográfico se observará la cantidad de usuarios que debemos tomar en cuenta para elaborar un diseño de ampliación adecuado en el edificio, es por ello por lo que a continuación se observará no sólo la cantidad actual existente, sino también lo que se prevé que aumente en la escuela en los años venideros, de acuerdo con cómo se ha comportado su crecimiento en los anteriores años.

Para realizar proyecciones de crecimiento se necesita conocer la siguiente información:

Tasa de Crecimiento (Tc): Aumento o disminución de una población en un determinado periodo, se expresa en porcentaje.

$$Tc = \frac{(\text{Año actual} - \text{año anterior inmediato})}{\text{Año anterior inmediato}} * 100$$

Factor de expansión promedio observado la tendencia de los últimos períodos. En el caso

particular se realizará el promedio de las Tasas de crecimiento de los años 2015 y 2020, pues muestran la última tendencia de crecimiento.

2.4.1 SECTOR ESTUDIANTIL

Los alumnos inscritos en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura actualmente, la población estudiantil en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura ha tenido un incremento en los últimos cinco años educativos el que se puede observar en la gráfica, tras este crecimiento la escuela llega a la necesidad de más espacios físicos donde poder impartir clases y hacer los respectivos laboratorios, ya que por la cantidad de demanda va aumentando para los siguientes años venideros

La siguiente gráfica gracias a la información obtenida de la administración académica de la universidad, este es el número de alumnos inscritos oficialmente en la escuela de ingeniería eléctrica desde el año 2015-2020

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Número De Alumnos	654	619	623	669	677	620	
Porcentajes		- 5.35%	0.65%	7.38%	1.19%	- 8.42%	4.56 %

Tabla 3 Cantidad de alumnos por año

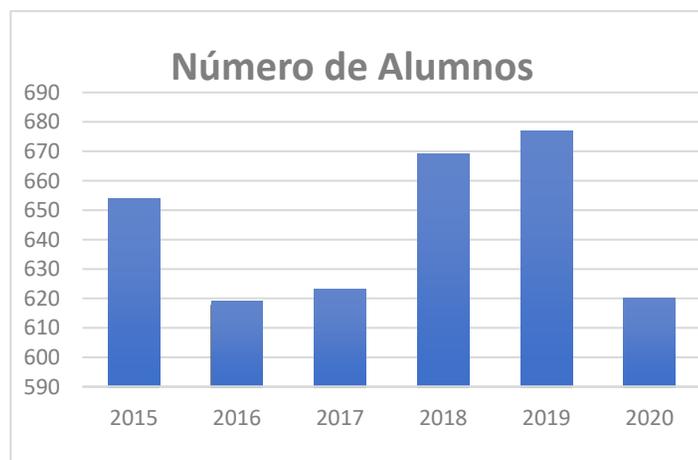


Grafico 4 Cantidad de alumnos por año

$$\text{Formula de Proyección} = \frac{\text{P Actual} (1 + (\text{Tcp}))^T}{100}$$

Donde:

P actual = Población actual; 2020

Tcp= Tasa de crecimiento proyecta

T= Periodos de crecimiento proyectado en años

$$\text{Proyección} = \frac{620 (1 + (4.56))^{10}}{100} = 968.0 \text{ alumnos}$$

2.4.2 SECTOR ADMINISTRATIVO

En lo que conlleva el área administrativa de la escuela, está diversificada en diferentes espacios destinado para las actividades que cada uno de ellos ejerce, en los cuales se encuentran, secretaria, ordenanza y mantenimiento y área de laboratorios, todas estas áreas de encuentran en diferentes puntos por el edificio generando una relación disfuncional entre el personal y las personas que tienen acceso a estos espacios.

Este tipo de organización espacial crea un conflicto a la hora de trabajar ya que tiene salir del edificio para poder acceder a una clase de laboratorio, o subir para poder llegar a la recepción, generando confusión con diversas áreas y un completo desorden en lo que a accesibilidad trata.

Por lo que no haremos la gráfica de proyección ya que es un área que no es indispensable en crecimiento poblacional.

2.4.3 SECTOR DOCENTE

El sector docente de la Escuela de Ingeniería Eléctrica cuenta con un grupo significativo para impartir cada materia que posee el pensum de la carrera incluyendo la unidad de postgrado, tras un aumento en el sector estudiantil ha llevado a la necesidad de acudir a nuevos miembros docentes designados a horas clases

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Numero de docentes	14	14	17	18	18	18	
Porcentaje		0%	21.42%	5.88%	0%	0%	5.46 %

Tabla 5 Cantidad de docentes por año



Grafico 5 Cantidad de docentes por año

$$\text{Formulación de Proyección} = \frac{\text{P Actual} (1 + (\frac{\text{Tcp}}{100}))^t}{100}$$

Donde:

P actual = Población actual; 2020

Tc p= Tasa de crecimiento proyecta

T= Periodos de crecimiento proyectado en años

$$\text{Proyección} = \frac{18 (1 + (\frac{5.46}{100}))^{10}}{100} = 30 \text{ docentes}$$

2.4.4 CONCLUSIÓN

se observa la forma en la que la población tanto estudiantil como docentes tendrá su crecimiento en los próximos de 10 años. Por lo que el diseño de ampliación depende mucho de este factor de crecimiento.

2.5 ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN

Este apartado se describe el uso que posee el edificio en la actualidad, así mismo se describe el funcionamiento en cada uno de los niveles, incluyendo las circulaciones, ventilación e iluminación.

Análisis del edificio en general

Actualmente el edificio está designado para la escuela de ingeniería eléctrica desde su fundación, edificio de dos niveles, en el primer parte oeste se encuentran salones de laboratorios generales, laboratorios para antenas, hacia la parte norte se encuentran servicios sanitarios y bodega, hacia la parte este se encuentra localizado laboratorio de aplicaciones fotovoltaicas, y salones de clases, hacia el sur se encuentra el acceso principal del edificio con lo que al entrar están unas gradas que llevan al segundo nivel y por consiguiente a recepción.

En el segundo nivel, luego de acceder desde el primero, se encuentra hacia la parte oeste, recepción, bodega y sala de reuniones, así como como cubículos para docentes, hacia el lado norte se encuentra cubículos y salón de cómputo, hacia el este, cubículos y salón de clases, hacia el sur, acceso y pasillo de conexión.

2.5.1 Circulaciones

Circulaciones Exteriores

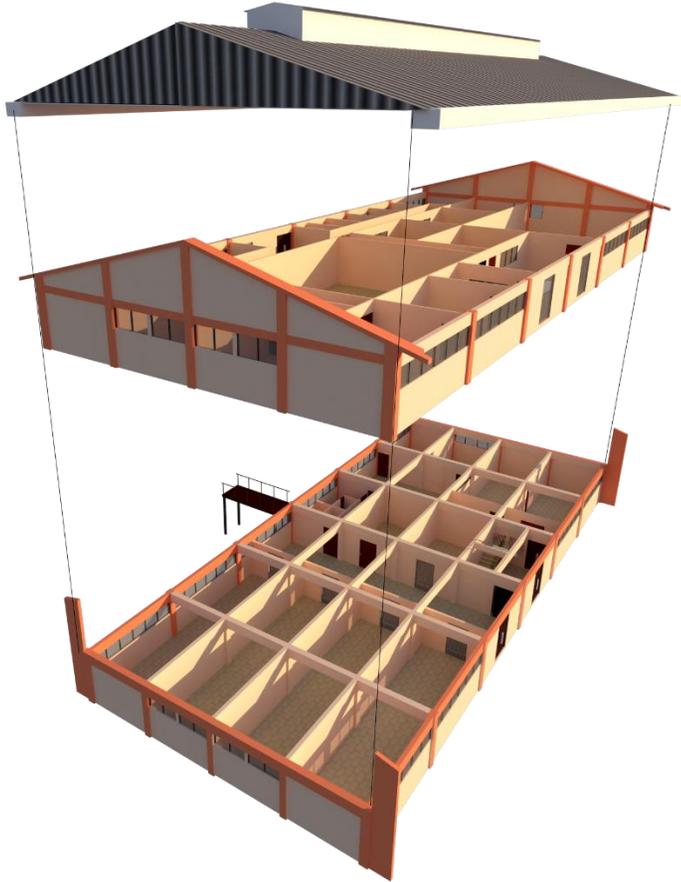


Imagen 13 Axonometría del edificio



Imagen 14 Circulación exterior Norte

Su circulación exterior es desde el acceso vehicular sobre la calle circunvalación universitaria, cuenta con una pequeña plaza vestibular de 3.60x 19.30 metros de largo aproximadamente, está ubicado en la parte norte, que culminó con unas gradas que dan acceso al edificio de la escuela de arquitectura y demás edificios pertenecientes a la facultad.

Así mismo tiene una circulación por la parte norte que da acceso al puente peatonal, debido a la

topografía del terreno se puede tener acceso en ambos niveles por la parte norte directamente al segundo nivel, y por la parte sur al primer nivel.

Circulaciones Interiores



Imagen 15 Pasillo de circulación peatonal hacia cubículos de docentes, segundo nivel

El acceso hacia recepción está dirigido por un cuerpo de escaleras provenientes del primer nivel, que llegar al según nivel donde se encuentran el área de secretaria, el laboratorio de computación y un salón de clases, también existe una puerta que

conecta con un pasillo que lleva hacia los cubículos de docentes y demás área de trabajo. En el primer nivel para poder tener acceso a demás áreas de laboratorio debe bajarlas gradas y acceder a un espacio cerrado, donde dentro de ellos existen laboratorios prácticos de suma importancia, así mismo en el pasillo de circulación interno que conecta laboratorios de aplicaciones fotovoltaicas, que a la vez sirve de taller y donde encuentran elementos que no están en funcionamiento desde hace muchos años.



Imagen 16 Circulación en primer nivel de laboratorios

2.5.2 Iluminación

Iluminación Natural Es un lugar bastante encerrado por lo que la iluminación natural se pierde por tener varios pasillos cerrados y su cielo falso muy bajo, por lo que en su gran mayoría desfavorece al desarrollo de las actividades



Imagen 17 Tipo de iluminación utilizada en aulas 2o Nivel

dentro del edificio.

La iluminación se logra por medio de ventanas de tipo celosías de vidrio con marco de aluminio en cuerpos de un metro de ancho y con alturas variables. Es importante recalcar que ninguna de las ventanas orientadas al sur, este y oeste no posee algún tipo de protección contra los rayos solares y

esto trae como consecuencia que estas fachadas almacenen el calor y lo transmitan al interior del edificio.

Iluminación artificial

Las luminarias que se ubican al interior del edificio son todas de luminarias de panel tipo fluorescentes.



Imagen 18 Tipo de Iluminación Utilizada en el Edificio

2.5.3 Ventilación

Ventilación Natural

Las ventanas de celosía de vidrio con mayor dimensión se encuentran orientadas de norte a sur, y de este a oeste, por lo que en algunos espacios debido a la distribución que existe en el interior, muchos lugares son poco ventilado.

Ventilación Artificial

En las áreas destinadas a cubículos y salón de juntas, aulas de computación existen el uso de aire acondicionado como ventilación alternativa, ya que por lo general en el edificio existe poca ventilación natural al igual que tiene un respiradero en el techo que iba a servir para ventilación, pero fue sellado por el cielo falso.



Imagen 69 Ventanas Fachada Sur utilizada en aulas 2o Nivel

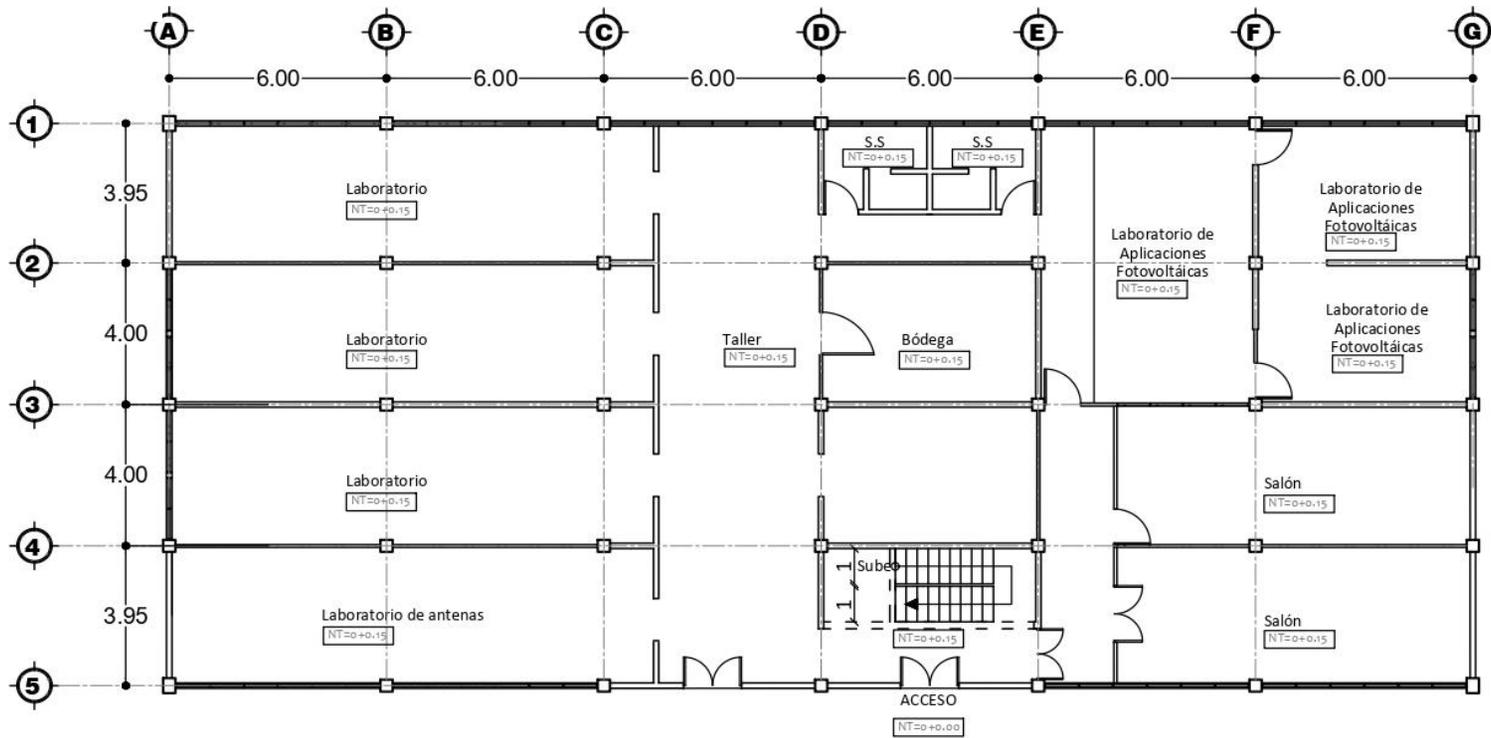
ESPACIOS EXISTENTES DE PRIMER NIVEL

ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (M2)
Laboratorio	3	159.67 m2
Laboratorio de antenas	1	52.10 m2
Taller	1	69.37 m2
Servicios sanitarios	2	14.65 m2
Bodega	2	
Laboratorio de aplicaciones fotovoltaicas	3	48.00 m2
Salón	2	77.45 m2
Circulación	1	118.77 m2
TOTAL		540.01m2

ESPACIOS EXISTENTES DE SEGUNDO NIVEL

ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (M2)
Cubículos	11	136.70 m2
Sala de juntas	1	23.05m2
Laboratorio de computación	1	83.64m2
Bodega de recepción	1	18.18m2
Recepción	1	12.50 m2
Almacenes	2	46.72m2
Sala	2	93.11 m2
baños	1	9.76 m2
Circulación	1	104.29 m2
TOTAL		527.95m2

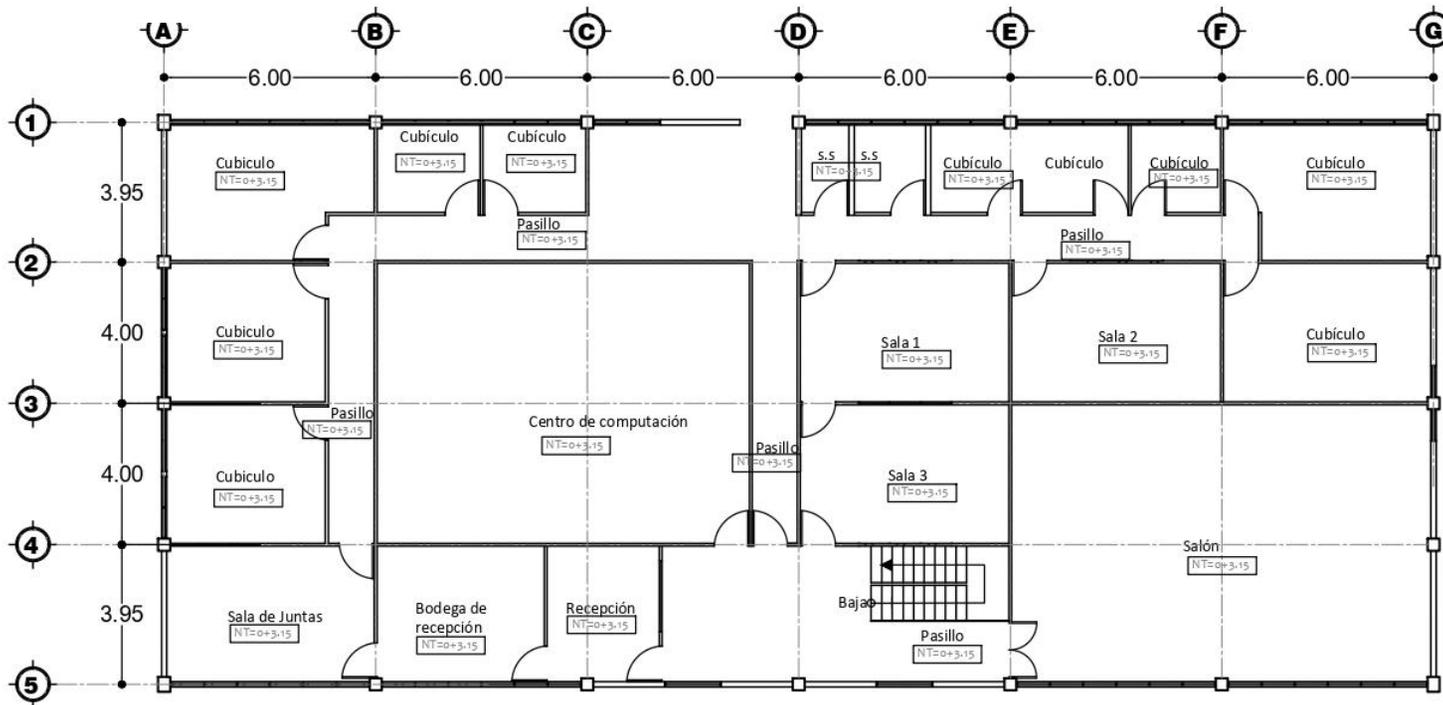
Tabla 4 áreas y metros cuadrados del edificio



PRIMER NIVEL

Esc 1:200

Plano 5 primer nivel edificio actual



SEGUNDO NIVEL

Esc 1:200

Plano 6 segundo nivel edificio actual

ANÁLISIS FORMAL

Análisis volumétrico

El Edificio de la Escuela de Ingeniería Eléctrica es compuesto por un solo prisma rectangular, así mismo el uso de líneas vertical y horizontales, como elemento de decoración, presenta simetría en sus cuatro fachadas.

Diseño arquitectónico proveniente de la arquitectura del movimiento moderno en El Salvador en la década de los 70.

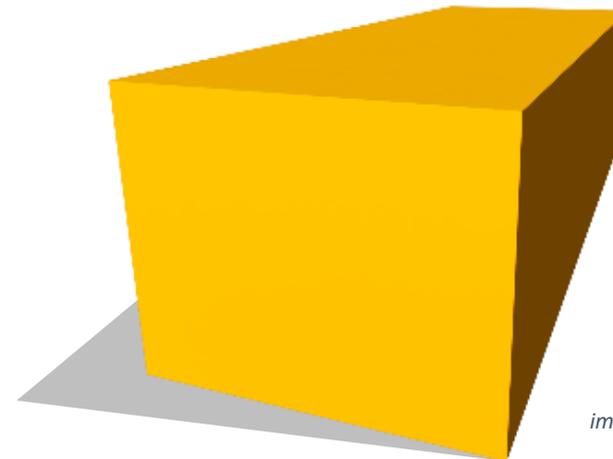


imagen 21 volumen

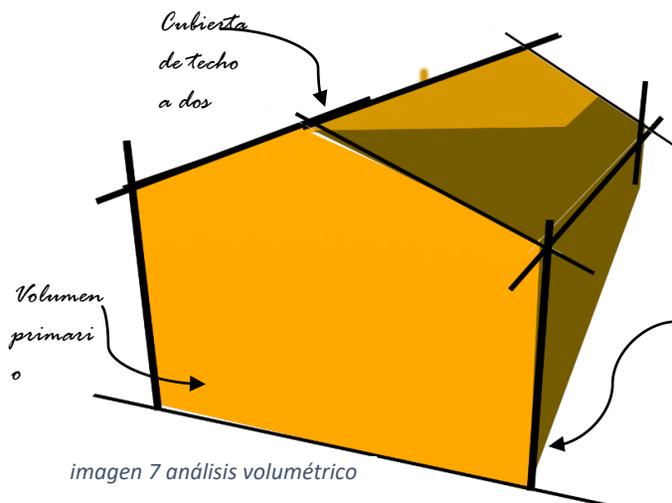


imagen 7 análisis volumétrico

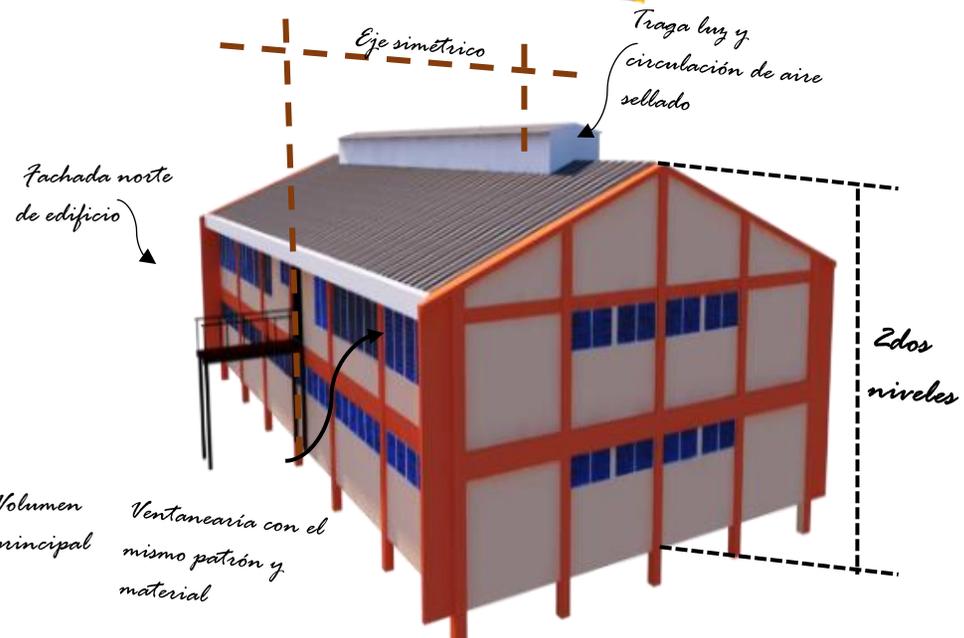


imagen 22 perspectiva del edificio

ANÁLISIS FUNCIONAL

La fachada Norte, simetría en las ventanas de primer nivel con similitud en su forma se presentan en seis módulos cada uno, resaltando las aristas de sus columnas y vigas, en el segundo nivel asimetría en dos módulos de ventanas.

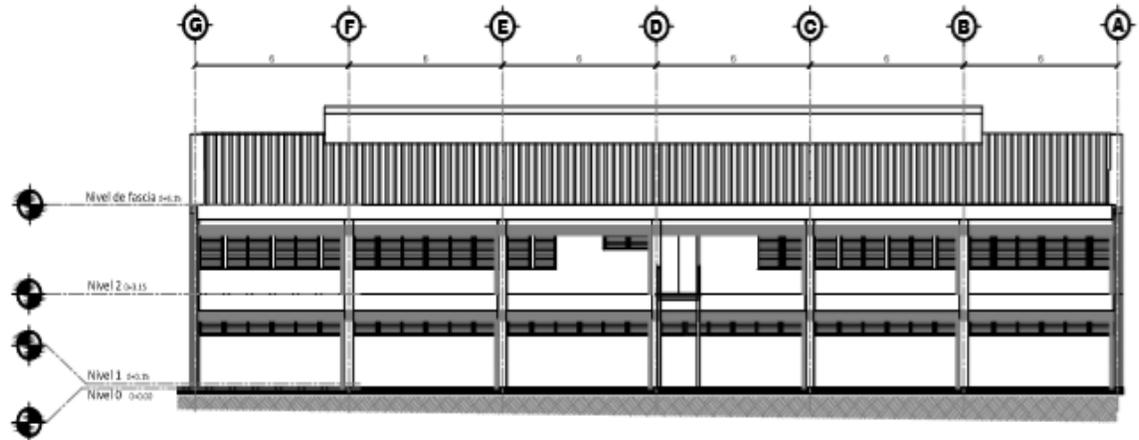


imagen 23 fachada norte edificio actual

La fachada principal sur, y acceso principal al edificio, está compuesta por una cara coplanaria, existen simetría en su eje principal.

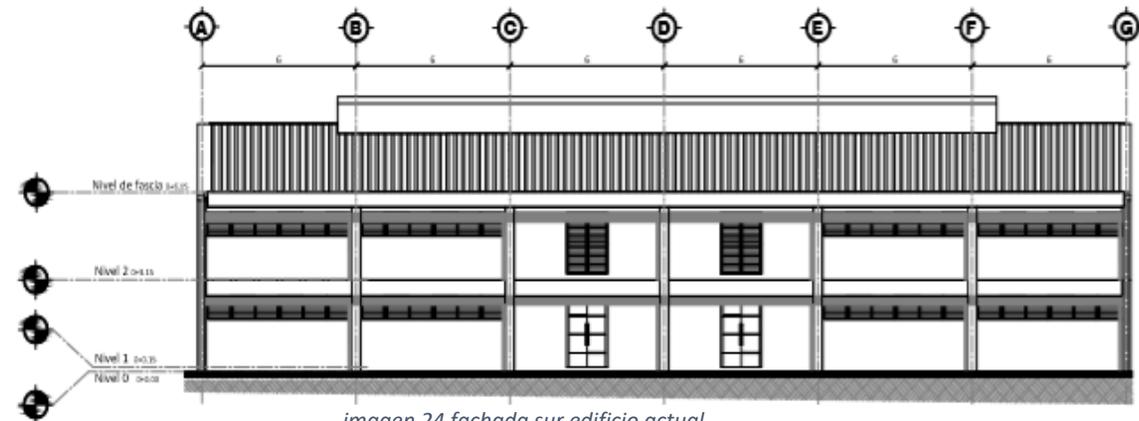


imagen 24 fachada sur edificio actual

ANÁLISIS TECNOLÓGICO

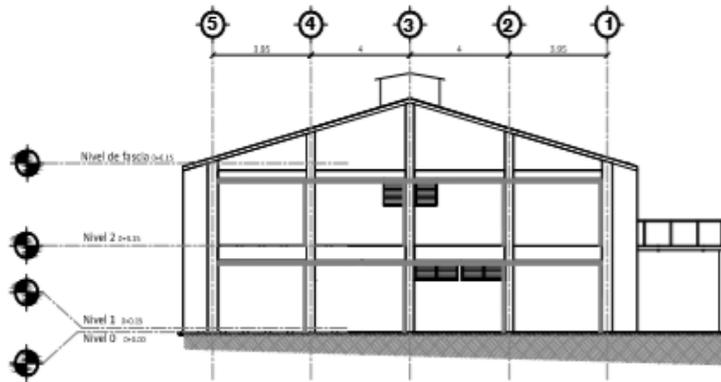


imagen 25 fachada este edificio actual

Fachada este se puede apreciarse la simetría que existe con respecto al techo a dos aguas, asimetría en ventanas, lo que genera una clara desviación del flujo del aire, ocasionando aislamiento del confort térmico.

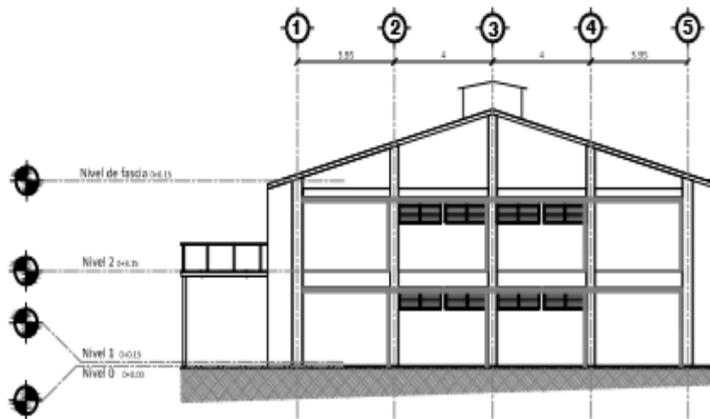


imagen 26 fachada oeste edificio actual

La fachada oeste se puede apreciar la simetría con respecto a su techo a dos aguas y simetría en la modulación de ventanas del primer y segundo nivel

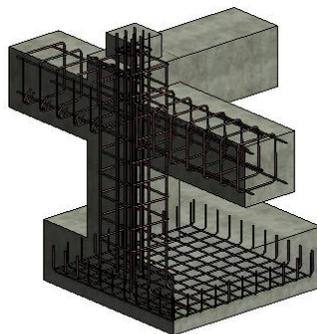
ANÁLISIS ESTRUCTURAL

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.

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 superestructura, entrelazando la configuración del edificio tenemos soleras y tensores de concreto reforzado.



4 3D- Armadura Zapata 1

Los materiales utilizados en la edificación son los siguientes:

- Concreto reforzado
- Mampostería de bloques de concreto.
- Lámina de aluminio
- Viga macomber
- Vigas de concreto reforzado
- Viga canal de concreto
- Parapeto de concreto
- Ventanas de celosía de vidrio y marco de aluminio
- Puente metálico
- Divisiones de tabla roca internas
- Cielo falso de fibro-cemento.



imagen 27 estructura del edificio actual

2.5.4 CONCLUSIÓN DE EDIFICIO

Podemos apreciar que internamente el edificio tiene muchas deficiencias en las circulaciones peatonales, convirtiéndose prácticamente en un laberinto, tras el crecimiento poblacional estudiantil y al nuevo plan de estudio que se pretende realizar la escuela tiene la necesidad de expandir nuevas áreas para poder realizar de forma más armoniosa el uso de instalaciones, el terreno posee la capacidad de expansión tanto al norte como al sur, por lo que llegamos a la conclusión que la escuela de ingeniería eléctrica no posee más terreno donde ubicarse pero si espacio donde expandirse.

2.5.5 ANÁLISIS DE PROBLEMAS EXISTENTES EN EL EDIFICIO

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.E. 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 y la poca circulación interna.
5. La escuela requiere de un área de atención a los estudiantes; un segmento de consulta específica.

6. Existe la necesidad de adecuar un área de auditorio propio de la escuela que puede ser utilizado para exposiciones
7. Existen ambientes que son cerrados y con poca filtración de luz y ventilación natural.
8. Con el paso de los años hay un mayor número de densidad poblacional estudiantil proveniente de las escuelas de ingeniería eléctrica.
9. Algunas áreas de circulaciones principales son utilizadas para generar ambientes de consulta estudiantil.
10. El edificio no demuestra un carácter enfocado a ingeniería eléctricas.
11. Posee daños al envolvente, mobiliario y equipo del edificio causado por los alumnos.
12. 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.

13. Mala ubicación de equipos de ventilación mecánica, estos están situados en todas las fachadas del edificio.
14. Existen ambientes propensos a riesgos causados por agentes físicos tales como equipo y maquinaria.
15. Falta de bodegas para equipo especial.
16. Muchos materiales se encuentran en estado de deterioro debido al tiempo de uso y vida útil.
17. El cuerpo de escaleras Interno no es 100% funcional, posee un deterioro de su estructura, y un área de circulación menor.

2.7.2 Problemas según criterios de Diseño 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.

2.6 ESTUDIO DE CASOS ANÁLOGOS

Con el fin de poder realizar un buen diseño y un funcionamiento del edificio de la Escuela de Ingeniería Eléctrica se analizará tres proyectos de similar uso, para conocer los criterios de diseño, la distribución de los espacios, aspectos tecnológicos y los requerimientos mínimos con los cuales se debe de contar.

Los proyectos que serán analizados serán los siguientes.

- Edificio de Stata Center Departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación Instituto de Tecnología de Massachusetts.
- Edificio W.M. Keck Engineering Laboratories, California Institute of Technology.
- Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

2.6.1 Edificio de Stata Center Departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación Instituto de Tecnología de Massachusetts.

Diseñado por el famoso arquitecto Frank Gehry, Su llamativo diseño presenta torres basculantes, paredes con muchos ángulos y formas muy llamativas, fue inaugurado en 2004 y construido en el sitio legendario del edificio 20 del MIT. Cuenta con cinco aulas, una cafetería, patio de comida, un pub, un centro deportivo y un auditorio de 350 asientos, su punto focal es la calle Charles Vest Student Street en el primer piso, con amplios asientos, espacios abiertos, ferias y eventos regulares, un restaurante de 220 asientos. El edificio también tiene varios

espacios únicos de reunión al aire libre, incluido el anfiteatro Dertouzos y el jardín Grier.



imagen 28 vista en planta

ASPECTOS FORMAL

Esta construido por una serie de volúmenes irregulares y sobrepuestos, Tiene por centro una estructura cónica inclinada de color amarillo que es un espacio para seminarios, algunas recubiertas en acero o aluminio mate tiene formas insólitas y ayudadas por una fachada inclinada, las cuales tienen forma de desmoronamiento. Luego está

rodeado de torres recubiertas de ladrillos de color naranja y el conjunto concluye con un gran anfiteatro



Imagen 29: oficinas interiores del edificio
Fuente: Google



Imagen 30: pasillos interiores del edificio
Fuente: Google



Imagen 31: fachada de edificio
Fuente: Google

El edificio está catalogado como Expresionista Postmoderna, Donde su máximo Exponente era Frank Gehry, el arquitecto dijo “que el edificio parece una fiesta de robots borrachos reunidos para celebrar”

ASPECTO FUNCIONAL

Debido que los estudiantes suelen trabajar con sus laptops sentados en el suelo con sus espaldas apoyadas contra la pared, por tal motivo se maximizo posición de paredes internas curvándolas de un lado a otro. Además, abundan las formas cilíndricas, los balcones, las paredes inclinadas y las escaleras que parecen suspendidas en el aire.

La del Stata Center se expresa con particular claridad en un amplio pasaje interior llamado Students Street (Calle de los Estudiantes). Va dando vueltas por todo el complejo, unificándolo. Todo su recorrido está lleno de espacios y rincones atractivos.

<http://web.mit.edu/facilities/construction/completed/stata.html>



Imagen 32: utilización de materiales en fachada
Fuente: Google

ASPECTO TECNOLÓGICO

Se han utilizado diferentes aspectos innovadores entre ellos sistemas de retención y gestión de aguas pluviales que emplea infiltración y que da servicio a varios edificios circundantes. Reducción de la

contaminación lumínica, uso extenso de ventilación por desplazamiento utilizando un sistema de piso elevado.

Además, han instalado sistemas para poder monitorear los niveles de CO en el sótano. y también realizo la aplicación de diversos materiales tanto como acero, aluminio y ladrillo rojo, ventanas de operación manual para ventilación natural y control individual, y que proporcionan un uso abundante de la luz de día en todos los espacios interiores. Diseño de paisaje para el sector noreste que utiliza vegetación nativa y diseño.

2.6.2 Edificio W.M. Keck Engineering Laboratories, California Institute of Technology
Fue construido en 1960 por la fundación W.M. Keck Foundation. El edificio cuenta con diferentes aulas y oficinas para docentes de igual manera posee laboratorios dedicados al área de ingeniería.



Imagen 33: visualización en planta



Imagen 34: Aulas de Estudio
Fuente: Google

ASPECTO FORMAL

La geometría es muy simple con líneas rectangulares y con ángulos de noventa grados donde se forma un cubo rectangular contando con una sustracción en las partes que funcionan como lobby o entrada principal para el edificio, la proporción en el exterior es muy amigable con los edificios del entorno y con una escala humana.

ASPECTO FUNCIONAL

Las circulaciones interiores del edificio son amplias, permitiendo un traslado libre entre los diferentes

espacios del edificio, el acceso al edificio es muy accesible permitiendo un fácil acceso. La iluminación en su mayoría es natural, por otra parte, la ventilación es deficiente ya que cuenta con ventanas tipo abatibles, las cuales no se pueden abrir completamente lo cual no permite una circulación libre del aire en el interior del edificio por tal motivo cuenta con equipos mecánicos para poder generar mayor confort en los espacios de aulas, laboratorios y oficinas

ASPECTOS TECNOLÓGICOS

El edificio cuenta con todas las instalaciones complementarias para su funcionamiento óptimo como sistema contra incendios y sistemas de aire acondicionado en todos los espacios necesarios se han utilizado materiales constructivos muy comunes de la época concreto y perfilaría de acero con vidrio en las ventanas y puertas, además se ha hecho la utilización de iluminación LED para proporcionar un mayor ahorro energético al edificio.



Imagen 35: laboratorios
Fuente: Google

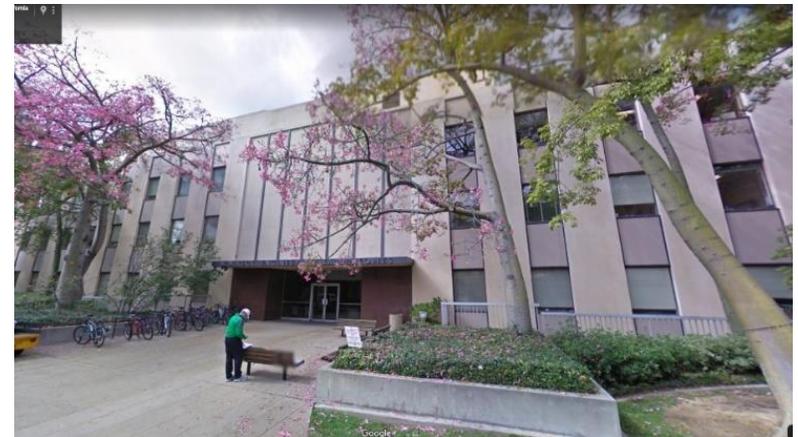


Imagen 36: fachadas de edificio
Fuente: Google

2.6.3 Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

El edificio surgió por la necesidad que la Universidad presentaba de los escasos de aulas y espacios para los estudiantes y docentes fue construido por la firma de arquitectos AGRA Anzellini Garcia-Reyes Arquitectos, en el año del 2016 y cuenta con un área de 9,309 m². El diseño se llevó a cabo entre la unión de los dos equipos tanto de la firma de arquitectos y los representantes de la Escuela de Colombia de Ingeniería. Tiene 3 niveles y un sótano, el edificio alberga 42 laboratorios especializados para seis programas de ingeniería diferentes, así como espacios para la práctica y la experimentación, sala de reuniones y oficinas/ el diseño responde a cinco principios rectores: flexibilidad interior, expansión (este-este), ampliación (hacia el sur), cuadrícula (modulación y Verde (patios)

ASPECTO FORMAL

El edificio cuenta de tres volúmenes entrelazados entre sí, con su fachada principal orientada al norte, abarcando la plaza central de la escuela, la fachada está compuesta por un marco ancho de 60 metros de longitud y 15 metros de altura atravesado por dos puentes de rampa como accesos principales, que se conectan a las escaleras extendidas.



*Imagen 37: Elevaciones del edificio
Fuente: plataformaarquitectura.cl*

ASPECTO FUNCIONAL

En el eje central de circulación y distribución se recupera mediante escales y ascensores que son espacios para caminar, interactuar, estudiar; con ciertos sectores ampliados como lugares de reunión y descanso provisto de mobiliario adecuado. El eje de circulación del sur es menos importante en la jerarquía, atiende suministros y permite el acceso a laboratorios y centros de investigación. Además, se proporcionan terrazas interiores y pasillos con balcones sobre espacios interiores de doble y triple altura.



*Imagen 38: conexión entre espacios
Fuente: plataformaarquitectura.cl*

ASPECTOS TECNOLÓGICOS



*Imagen 39: fachada principal del edificio
Fuente: plataformaarquitectura.cl*



*Imagen 40: fachada norte
Fuente: plataformaarquitectura.cl*

Las fachadas (este, oeste), al igual que los aleros y el techo de la fachada principal son recubiertas con láminas de acero llamadas “corten” con apariencia de óxido, producidas por la reacción química del acero y el oxígeno, estas ofrecen una protección impermeable al agua. Y la corrosión impedida. Las fachadas norte y sur están hechas de estructuras de vidrio independientes, el techo de la circulación principal está hecha de vidrio para la captación del sol, que funciona como ventilación y control de temperatura.

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/873323/conjunto-de-laboratorios-edificio-i-agra-anzellini-garcia-reyes-arquitectos>

CAPÍTULO III

PRONÓSTICO

3 CAPÍTULO III

3.0 PRONÓSTICO

3.1 PLANTEAMIENTO DE ESPACIOS REQUERIDOS

Teniendo en cuenta todos los aspectos planteados hasta el momento podemos lanzar las siguientes conclusiones:

Dentro de este capítulo se encuentra la recopilación de información obtenida mediante visitas de campo, recorridos por todas la instalación y entrevistas a director, personal docente y administrativo, así mismo la toma de información obtenida de las proyecciones de estudiantes y docentes para 10 años venideros, donde se tomarán en cuenta los diferentes criterios para poder obtener un diseño que adecue todas las necesidades que se tienen dentro del lugar, la correcta adecuación de espacios y las nuevas áreas que serán empleadas que serán parte del Diseño, con la finalidad de generar una propuesta gráfica que represente una respuesta a la problemática encontrada, a las necesidades

existentes y la visualización hacia un futuro, pudieran generarse con el incremento de la población estudiantil usuaria de las instalaciones de la Escuela de ingeniería Eléctrica de la Universidad de El Salvador.

Dentro de los campos Escuela de Ingeniería Eléctrica se ha experimentado en los últimos años, un crecimiento estudiantil notable en el área educativa se proyectará para albergar de forma simultánea a un total de 560 alumnos con una proyección a 10 años de 968 usuarios, distribuidos en salones, laboratorios y áreas especializaciones.

Espacios Para Considerar:

- 2 laboratorio con bodegas
- 1 taller de pruebas de alto voltaje
- 1 área de telecomunicaciones

Redistribución interna del edificio de las diferentes áreas

- Aulas
- recepción
- Dirección y secretaría
- Cubículos de docentes
- Salón de reuniones
- 1 laboratorio prácticos
- 1 laboratorio informáticos
- 2 talleres

3.2 CONCEPTUALIZACIÓN

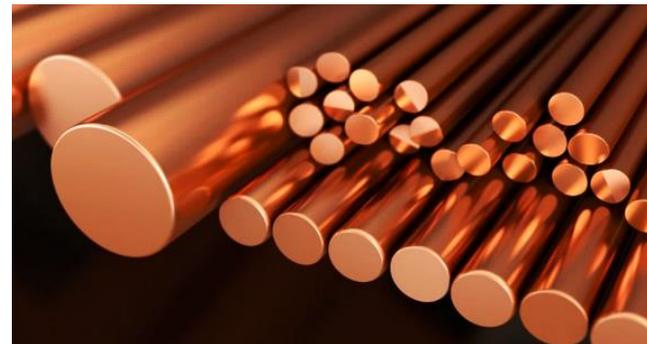
Se define de manera general la intención de diseño por parte del diseñador, enmarcando al proyecto en ciertas expectativas que se analizan en tres rubros principales como lo son: la forma, función y técnica. Esta etapa tiene un valor fundamental ya que orienta el proceso de diseño en una ruta concebida de manera mental, encaminando así los pasos siguientes.

3.2.1 CONCEPTUALIZACIÓN FORMAL.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente expuesto, podemos afirmar que la forma y la estética que tendrá el nuevo edificio de la escuela de ingeniería eléctrica reflejara de forma directa los caracteres que determinan el trabajo que realizan los ingenieros eléctricos y que se pueda ver reflejado específicamente en el uso de la simbología y materiales que definen su labor, entre los diferentes componentes que posee tomaremos el uso del cobre tiene la mayor conductividad de todos los metales, y ha jugado un papel clave en el desarrollo

de aplicaciones eléctricas y electrónicas, los cuales serán los valores principales que se tomaran en cuenta para sus características físicas que el nuevo edificio ofrecerá.

Entonces, la edificación deberá tener impreso este carácter que, si bien, desde el punto de vista contextual generará un fuerte contraste con sus contrapartes vecinas, puede de igual manera ayudar a imprimir una mayor variedad y calidad arquitectónica al entorno. Tomando en cuenta que se trata de una edificación en la que se llevarán a cabo actividades académicas.



1color cobre como material conductor de electricidad

Academicista: el edificio busca ofrecer a los estudiantes espacios que reflejen el proceso de enseñanza aprendizaje con un lugar adecuado para cada uno de las áreas y especialidad que imparten como escuela de ingeniería eléctrica.

Volumetría: La aplicación de este criterio será con la utilización de planos rectos en las fachadas del edificio, con los cuales se desarrollen entrantes y salientes para poder así dotar a la estructura de vistosidad en sus elementos. En el volumen se agregarán además elementos verticales de gran peso visual, así como que son elementos de decoración y de vestidura para el edificio, que recubrirán los elementos estructurales, dándoles más saliente para contrastar así con la horizontalidad que predomina en el edificio debido a su forma.

Elegancia: es el atributo de ser excepcionalmente bello y sencillo.

• **Seriedad:** formalidad con la que están elaborados los elementos.

• **Profesionalismo:** todas aquellas prácticas y actitudes que se rigen por las normas preestablecidas con la objetividad y la efectividad de las actividades a desempeñar.

• **Sobriedad:** ausencia de adornos en una obra

• **Innovación:** cambio que introduce algunas nuevas formas de generar un ámbito o contexto en el actual edificación y entorno.

• **Limpieza:** quitar elementos que nos permitan ver una imagen más pura en el entorno el edificio, dejando de lado la saturación de elementos que generen sensaciones de pesadez con el entorno.

Minimalismo: buscando la tendencia a reducir a lo esencial, a despojar de elementos sobrantes que no sean necesarios de utilizar en las fachadas. Buscado mostrar la filosofía minimalista donde menos es más

3.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN FUNCIONAL.

El principal requerimiento que debe cumplir la nueva edificación respecto al aspecto funcional es proporcionar la mayor comodidad para los usuarios. Esto debe ser posible, a pesar del área

relativamente pequeña del terreno, contrapuesta a la considerable cantidad de área que demanda todas las actividades que en él se desean realizar. Es decir, que se buscara optimizar todas las áreas con las que se cuenta para poder distribuir todas las actividades que se realizan en las instalaciones, los espacios proyectados deben en lo mayor posible buscar condiciones ambientales adecuadas, a nivel de amplitud, ventilación, iluminación, acondicionamiento térmico, acústico, cantidad y calidad del mobiliario. Todo con el objeto de procurar las condiciones óptimas para las actividades administrativas y estudiantiles.

3.2.3 CONCEPTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA

En cuanto al aspecto tecnológico, es en relación que el proceso constructivo que tomara el edificio, así mismo el uso de materiales tanto interiores como exterior, que definirán el aspecto que tomara el volumen. Por lo que los materiales a utilizar deberán generar un adecuado acondicionamiento térmico y

acústico en el interior de los ambientes como el uso de ventaneras que sean capaces de proporcionar ambas necesidades, a la vez materiales que puedan contrarrestar en efecto de luz solar.

3.3 CRITERIOS

3.3.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Criterios de diseño arquitectónicos: Estos criterios se basan en los diferentes parámetros que serán considerados en el desarrollo del proyecto el cual estará inmerso los siguientes aspectos formales, funcionales y tecnológicos. Estos aspectos son de gran ayuda para la toma de decisiones.

3.3.2 CRITERIOS FORMALES

En base al diseño original y en vista que se tienen limitantes en el área perimetral donde se encuentra ubicado el actual edificio; se busca potencializar esas limitantes en la ampliación en este caso hacia el sur, ya que es el espacio con mayor terreno; pero que de aguar manera prosiga su actual figura

rectangular, que refleje sencillez, pero a su vez será ordenado y con estilo.

Plástica: Entendemos que el término plástica se refiere a la belleza que una edificación puede proporcionarnos, es propia de los materiales que forman los volúmenes o estructuras. El análisis e investigación han conllevado a buscar formas envolventes que transmitan sensaciones determinadas al usuario, sin obviar claro la utilización de materiales que a través de sus colores y texturas proveerán una nueva cara al edificio ante las nuevas necesidades de este.

Contraste: Se busca diferenciar al nuevo edificio del resto de inmuebles existentes en la facultad implementando colores cobre y grises además de los elementos en la arquitectura contemporánea creando así un entorno con una visualización moderna y tecnológica con el resto de los edificios.

Volumetría: Ya que se tiene una figura prismática, y la limitante de terreno nos obliga a seguir el mismo

patrón del volumen de manera que nuestro aporte tendrá espacios más abierto para permitir mayor fluidez entre los diferentes ambientes que se viven dentro de la edificación y su entorno.

Sencillez: Las características físicas del edificio denotarán formalmente sencillez en su entorno, ya que se pretende proporcionar un edificio educativo, pero con equilibrio con los demás elementos que lo rodean

Elegancia: el edificio denotará elegancia en la elección de elementos simple para su acabado final, el uso de figuras limpia hará generar mayor percepción en su forma y una sensación de integración con la nueva arquitectura de interiores y su entorno

Materiales: La nueva edificación en su gran mayoría se usarán revestimiento traslúcido y metálicos, que jugara un papel importante con el entorno ya que

denotara transparencia, limpieza y claridad, y su vez seguridad con sus elementos.

Características: Utilizando un prisma en la fachada sur, donde estará el acceso principal al edificio y que será el punto de distribución hacia los demás espacios.

- **Paredes:** tendrá un estucado liso, libres de porosidades, con acabado final en pintura con colores gris claro, siguiendo a tendencia del uso de colores que siga a la electricidad, en este caso será colores grises, simulando metales.
- **Techos:** estará compuesto por estructura de vigas macomber metálicas, con cielo raso cubierto con placas de pcv como aislante térmico, cubierta de techo termoacústica con capa de poliuretano, que generar ambientes más agradables dentro del edificio.

- **Ventanas:** estarán compuesta por perfilierías de doble cámara de aire, que absorberá el calor en la primera capa de vidrio, la cámara que genera entre ambos vidrios es la que ayuda y recibe el calor, proporcionando al segundo vidrio una temperatura menor.

3.3.3 CRITERIOS FUNCIONALES

Este aspecto será el más fundamental para realizar el diseño de ampliación del edificio, ya que en este analizaremos las distintas circulaciones, la accesibilidad y organización de espacios de acuerdo con sus funciones

- **Funcionalidad:** Todos los espacios planteados estarán distribuidos en dos niveles, con base a un eje central, respondiendo a una disposición lógica de los procesos desarrollados en su interior, del cual partirá cualquier distribución.
- **Interacción:** Los espacios estarás distribuidos por áreas: académico, administrativo, taller y laboratorios, y circulación, estarán distribuidas de

esta forma porque son áreas que se manejan de forma independiente una de la otra, y de esta manera se busca formar un conjunto de fácil desplazamiento en cada en dos niveles.

- **Iluminación y ventilación:** Se busca que en su gran mayoría los espacios sean ambientados con iluminación y ventilación de manera natural, por lo cual ampliaremos con ventanearía que permitan la entrada de la luz solar generando un ambiente más iluminado y con sensación más agradable con el espacio, así mismo el uso de techos con aberturas para paso solar y así generar ahorro energético.
- **Circulación:** El edificio contara con dos acceso, uno procedente de administración académica y otro por el lado sur, que será el acceso al parqueo vehicular a su vez facilitara la evacuación de los usuarios con mayor fluidez, así mismo la circulación interna que evite el conflicto de flujos de usuarios y que delimiten las distintas actividades a realizar dentro del edificio, y evitar la actual circulación que se tiene dentro de las instalaciones,

por lo que la circulación partirá desde el acceso principal que será por la zona oeste viniendo del edificio de arquitectura, procedente por gradas al segundo nivel, así mismo el primer nivel contara con acceso desde la zona sur, viniendo del parqueo, y entrada por el norte que servirá para que los alumnos y docentes se desplacen hacia el edificio de potencias, en el segundo nivel no se ha dejado salidas sub alternadas, ya que con esto la recepción tendrá visualización de la persona que entra y sale del segundo nivel.

- **Distribución de espacios:** se opta por maneras por diferentes áreas tanto en primero como en segundo nivel, dejando la maquinaria y equipo especiales siendo este laboratorios y talleres en el primer nivel y el área de administración en el segundo nivel.
- **Ritmo y orden:** Debido a la configuración actual del edificio, los elementos estructurales generan en el edificio ritmo y continuidad. Por ello en el nuevo diseño se plantea dar siempre por medio

de los elementos estructurales ritmo a la edificación, pero sin descuidar el resto de los elementos que conforman al edificio.

3.3.4 CRITERIOS TECNOLÓGICOS

La tecnología aplicada a la nueva propuesta debe ser coherente e ir de la mano con los criterios formales planteados anteriormente pues con este se logra dar la apariencia final del edificio, además es aquí donde se consideran y plantean instalaciones y requerimientos especiales que harán que el edificio posea características particulares por ejemplo el uso de energías renovables.

- **Sistema Constructivo:** El sistema constructivo del edificio actual está basado en marcos estructurales concreto reforzado, sin embargo, la nueva edificación se implementará en uso de elementos de perfilería metálica en columnas y vigas, donde se buscará unificar los dos elementos en uno solo, y evitar proporcionarle mayor peso al edificio

actual, estará separada por medio de juntas de dilatación según criterios estructurales, que harán que ambos edificios se complementen.

- **Materiales Exteriores** Los materiales con los que se hará será con ventanera de manguitería de Policarbonato con cámaras de aire para reducir la filtración de calor, en posición de piso a techo, con ventanas de dobles acción que ayuden a la circulación de aire, además se implementarán pantallas de lámina microperforada del color cobre como uno de los elementos principales de la Ingeniería Eléctrica, que hará la función de vestimenta del edificio y a la vez servirá para evitar el radiación solar, también se hará uso de lámina ACM para su cobertura
- **Materiales Interiores:** se hará uso de paredes de tabla yeso y perfilería metálica en la distribución interna, el cielo raso deberá estar fabricado con material que impida el paso del calor, por lo que proponemos el uso de cielo raso de policarbonato, que se logran espacios con mayor elegancia

y carácter, en las áreas donde sea requerido este material.

- **Iluminación y ventilación:** se hará uso de paneles de iluminación LED, que generan menos cantidad de Watt y a la vez mayor calidad de percepción, con la ventilación se plantea el uso de ventana de con cámara de aire con vidrio antirreflejante y con perfiles de policarbonato que impide el paso del calor.
- **Pisos:** Se deberá hacer uso de un tipo de piso que sea antideslizante para evitar cualquier percance entre las personas que harán uso de él, así mismo piso que garanticen una larga duración y de tráfico constante.
- **Elementos bioclimáticos** En las ventanas con incidencia solar se implementarán Ventanería termo acústica que impida el paso de los rayos UV con su doble cámara de aire que permite captar el calor en su primera capa y en su segunda capa transmitir una temperatura menos debido a ese canal que

proporciona el tipo de ventanearía elegido y a la vez sirve de aislante del sonido, generando un mayor confort auditivo entre los usuarios

- **Instalaciones especiales:** La estructura del techo estará diseñada para la aplicación de energía renovable con la instalación de paneles solares que hagan recorrido de la luz solar y absorban energía que determinará mayor eficiencia energética en el edificio nuevo.

3.4 PROGRAMA DE NECESIDADES

ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	SUB ESPACIOS	ACTIVIDAD	NECESIDAD
ADMINISTRATIVO	SEMI PRIVADO	VESTIBULO			Lugar de acceso hacia el edificio
		ACCESO			
		Recepción	Bodega	Recibir personal, administrativo y alumnado, llevar control de los recursos y servicio de toda la escuela de Ingeniería Eléctrica	Espacios con mayor accesibilidad
	PRIVADO	Dirección		Llevar el control de todos los sucesos en la escuela junto a recepción, estar atento a convocatorias de reuniones al personal	Ubicación adecuada a su coordinación
		Secretaría	Bodega de Archivo	Llevar el control de cierta cantidad de procesos que se tienen en la escuela de Ingeniería Eléctrica, así mismo el segundo al mando después del directo.	Ubicación adecuada a su coordinación
		Sala de juntas	Servicio Sanitario	Realización de reuniones tanto para personal administrativo, estudiantil o externo	Desarrollo de reuniones y capacitaciones
	Cubículos		Coordinación de cada materia de la carrera, así mismo la distribución de actividades con los alumnos, el uso de laboratorios	Dirigir las actividades académicas, de los alumnos.	
ACADÉMICO	PUBLICO	Salón para especialidad (telecomunicaciones)	Bodega	Espacio donde se imparten clases de especialidades, donde personas profesionales llegar a recibir una educación extra.	Aprender, analizar nuevas enseñanzas
		Centro informático	Bodega	Aula con equipos informáticos, donde los usuarios reciben diferentes clases virtuales.	Resguardar y proteger equipo
		Salón de lectura		Espacio de estudio de las diferentes materias que se imparten en la escuela de Ingeniería Eléctrica	Espacio abierto, donde poder estudiar y aprender, espacio de investigación
		Auditorium	Bodega	Espacio donde se darán charlas abiertas a los estudiantes, espacio donde se esparcirán proyectos explicativos	Área abierta, con espacios para colocar sillas, con una tarima amplia donde servirá de pulpito de exposición, así mismo espacios donde se podrán proyectar, y hacer uso de acústico.
		Aulas de Clases		recibir las diferentes clases de las materias correspondientes a la carrera de ingeniería eléctrica	Lugar de aprendizaje y estudios, espacios abiertos para impartir la clase

ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	SUB ESPACIOS	ACTIVIDAD	NECESIDAD
LABORATORIOS Y TALLERES	PUBLICO	Laboratorio de aplicaciones fotovoltaicas	Bodega	Practicas de la materia, lugar para impartir clases	Espacio donde poder manejar equipo de alta calidad, e impartir las diferentes clases.
		Laboratorio de antenas	Bodega	Practicas de la materia, lugar para impartir clases	Espacio donde poder manejar equipo de alta calidad, e impartir las diferentes clases.
		Laboratorio general	Bodega	Practicas de la materia, lugar para impartir clases	Espacio donde poder manejar equipo de alta calidad, e impartir las diferentes clases.
		Taller prácticos	Bodega	espacios para montaje de piezas, desarrollo de clases practicas	Espacio donde poder manejar equipo de alta calidad, e impartir las diferentes clases.
		Taller de pruebas de alto volt	Bodega	Especio de pruebas a realizar, con mayor seguridad	Realizar pruebas de manera individual al equipo

3.5 ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO

En este tipo de análisis se determinará el área mínima para garantizar un grado aceptable, de confort dentro de cada espacio, considerando el mobiliario y la cantidad de usuarios que estos tendrán, para un desarrollo más integral de cada una de las actividades que necesita realizarse en cada uno. Las áreas mínimas de desarrollo de los espacios para definir el programa arquitectónico se obtuvieron de acuerdo con el siguiente ejercicio obtenido de la “Enciclopedia habitacional Plazola”:

- Área de persona por m² (promedio de “X” personas según cada espacio)
- Área de mobiliario
- Área de circulación A continuación se muestra el cálculo mínimo de desarrollo de cada área:

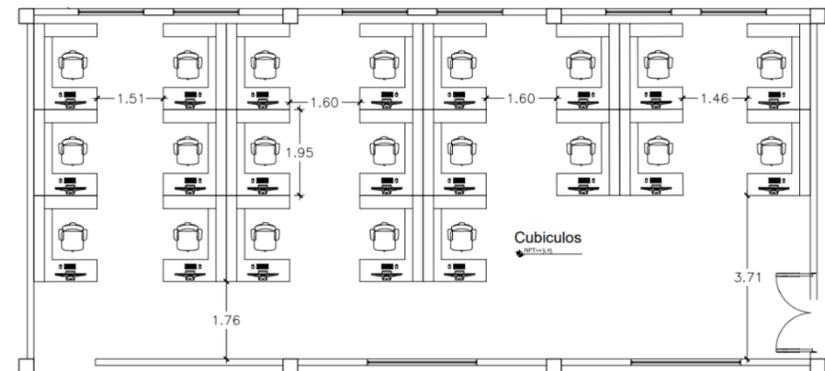
Área de personas: 1. Una persona vista en planta se considera un área de $0.60 \times 0.60 = 0.36 \text{ m}^2$

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

ESPACIO REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

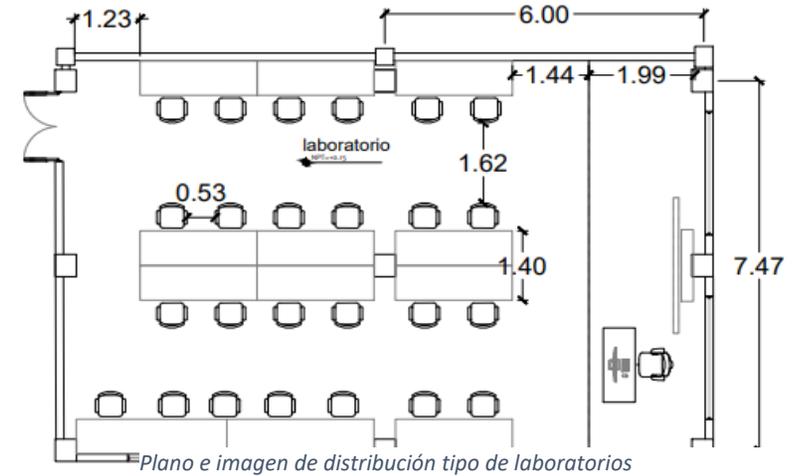
Cubículo de Docente

- Área mínima por usuario = 0.36 m^2
- Capacidad del espacio = 1 persona
- Se consideran mobiliario para 1 usuario
- Se consideran 1 sillas escritorio para los docentes $0.60 \times 0.60 \text{ m}$
- Cielo falso está ubicado a 2.80 m de nivel de piso terminado.
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones en todo el ambiente.



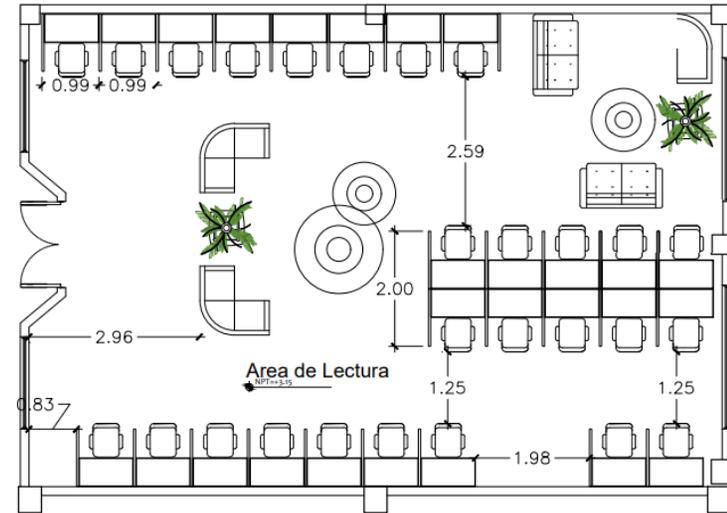
Laboratorio y talleres

- Área mínima por alumno= 1.25 m² (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.



Salón de lectura

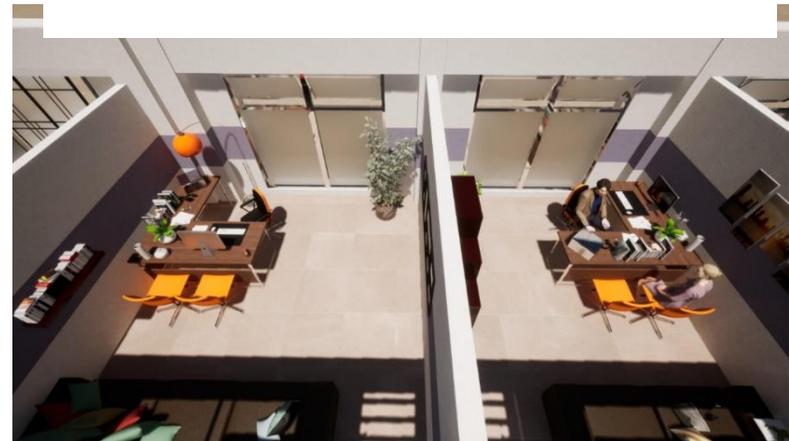
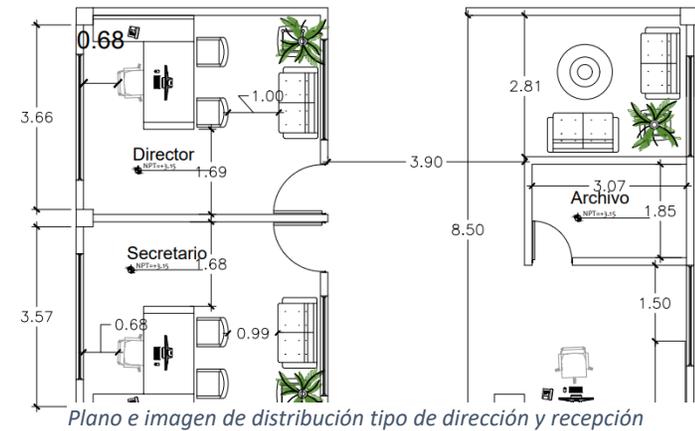
- Área mínima por alumno= 0.36 m²
- Capacidad máxima Recomendable =35 alumnos
- Se consideran condiciones de uso de equipos eléctricos, computadoras, tabletas etc.
- Se consideran mesas pequeñas para colocación equipo de equipo dimensiones= 0.70x1.00
- Se consideran 27 sillas de Oficina estándar de 0.60 m y sofás de lecturas de 1.50x0.80 m
- Cielo falso está ubicado a 2.80 m de nivel de piso terminado,
- La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones a 2.50, por el uso de equipo y la frecuencia de usuarios.



Plano e imagen de distribución tipo de salón de lectura

Dirección

- Área mínima por usuario= 0.36 m²
 - Capacidad del espacio = 1 persona
 - Se consideran mobiliario.
 - Se consideran 1 archivero para cada área y 1 escritorio grande para uso del director 1.95x1.85
 - Se consideran 1 silla escritorio para el director 0.75x0.75m
 - Cielo falso está ubicado a 2.80 m de nivel de piso terminado.
 - La circulación representa un porcentaje mayor al 25% ampliando circulaciones en todo el ambiente.
- Se considera una pequeña sala de espera, y un escritorio de recepción de 3.90x0.60



3.6 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTONICO																	
ZONA	ESPACIO	SUB ESPACIO	MOBILIARIO				PERSONAS			AREA TOTAL EN M2		ILUMINACION		VENTILACION		RELACION ENTRE ESPACIOS	
			DESCRIPCION	CANTIDAD	DIMENSIONES		PERMANENTES	EVENTUALES	TOTAL	ESPACIO	ZONA	NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
					LARGO	ANCHO											
ADMINISTRATIVO	Vestíbulo		sillas	4 sillas	0.60	0.50	0	4	4	30	245	x	x	x	x		
	Acceso																
	Recepción	Bodega	Sillas	4 sillas	0.60	0.50	1	5	6	25		25	x	x	x	x	
			Escritorio	2 escritorio	1.20	0.70											
			Archiveros	4 archivaderos	0.50	0.40											
	Dirección		Sillas	3 sillas	0.60	0.50	1	3	4	20		20	x	x	x	x	
			Escritorio	1 escritorio	1.20	0.70											
	Secretaria	Bodega de Archivo	Sillas	3 sillas	0.60	0.50	1	2	3	20		20	x	x	x	x	
			Escritorio	1 escritorio	1.20	0.70											
	Sala de juntas	Servicio Sanitario	Sillas	20	0.60	0.50	0	20	20	30		30	30	x	x	x	x
Mesa semi oval para reuniones			1	4.80	1.50												
Servicio Sanitario			1	0.70	0.50												
Cubículos		Sillas	30	0.60	0.50	0	30	30	120	120	120	x	x	x	x		
		Escritorios	30	1.50	0.80												
ACADÉMICO	Salón para especialidad (telecomunicaciones)	Bodega	mesas de trabajo	15	1.60	0.80	0	16	16	60	60	410	x	x	x	x	
			sillas	16	0.60	0.50											
			escritorio	1	1.20	0.70											
	Centro informático	Bodega	mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	21	21	100	100		x	x	x	x	
			sillas	20	0.60	0.50											
	Salon de lectura		mesas de trabajo	30	1.60	0.80	0	30	30	50	50		x	x	x	x	
sillas			30	0.60	0.50												
Auditorium	Bodega	sillas	150	0.45	0.45	0	150	150	150	150							
LABORATORIOS Y TALLERES	Aulas de Clases		mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	50	50	100	100	220	x	x	x	x	
			sillas	20	0.60	0.50											
			escritorio	1	1.20	0.70											
	Laboratorio de aplicaciones fotovoltaicas	Bodega	Mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	26	26	100	100		x	x	x	x	
			Sillas	20	0.60	0.50											
			Escritorio	1	1.20	0.70											
	Laboratorio de antenas	Bodega	Mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	26	26	60	60		x	x	x	x	
			Sillas	20	0.60	0.50											
			Escritorio	1	1.20	0.70											
	Laboratorio general	Bodega	Mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	26	26	60	60		x	x	x	x	
			Sillas	20	0.60	0.50											
			Escritorio	1	1.20	0.70											
	Taller prácticos	Bodega	Mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	26	26	75	75		150	x	x	x	x
Sillas			20	0.60	0.50												
Escritorio			1	1.20	0.70												
Taller de pruebas de alto voltaje	Bodega	Mesas de trabajo	20	1.60	0.80	0	26	26	75	75	x	x		x	x		
		Sillas	20	0.60	0.50												
		Escritorio	1	1.20	0.70												

3.7 DIAGRAMAS DE RELACIÓN

Para definir los diagramas de relaciones es necesario analizar la jerarquía de las relaciones entre los diferentes espacios que conforman el diseño; pues las actividades que se desarrollaran en cada uno y su interacción determinaran el tipo de relación entre un espacio y otro. Estos diagramas ayudan a obtener mayor precisión en la respuesta de diseño del anteproyecto arquitectónico, ya que es la representación esquemática de la correlación entre las zonas y espacios que constituyen el anteproyecto de manera que estos sean totalmente funcionales. Se hace uso de líneas continuas para señalar las relaciones directas y las discontinuas para representar las relaciones indirectas. A continuación, se detallan las relaciones de espacios por nivel

Simbología	
0	Nula
1	Directa
2	Indirecta



Diagrama de relación Zona administrativa

ACADÉMICO	
0	Nula
1	Directa
2	Indirecta

TALLERES Y LABORATORIO	
0	Nula
1	Directa
2	Indirecta

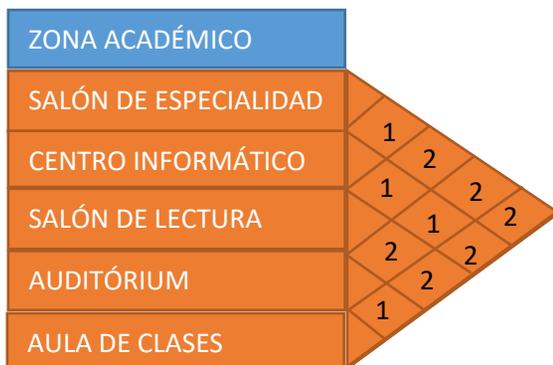


Diagrama de relación Zona académica

Diagrama de relación Zona Talleres y Laboratorios

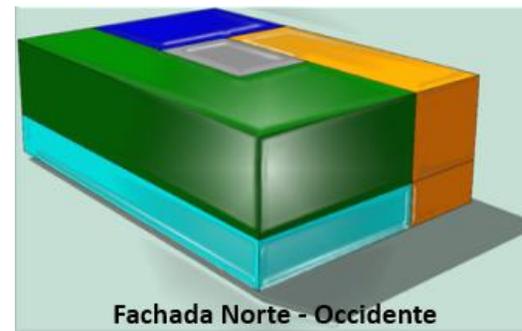
3.8 ZONIFICACIÓN

Se detallan sobre el área disponible para efectuar el diseño, bosquejos con manchas gruesas que representan las áreas más generales del proyecto; con el objeto de idealizar las relaciones espaciales entre las mismas, para efectuar la ubicación de estas áreas se toman como base los criterios de zonificación efectuados con anterioridad, los cuales toman consideración elementos de accesibilidad, funcionamiento y forma. De manera más idónea la zonificación deberá reflejar una aproximación al área real que se necesitará para desarrollar determinado espacio.

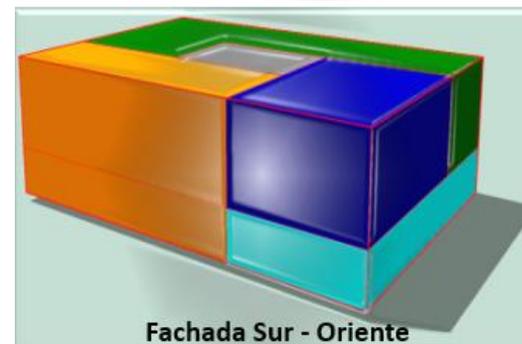
En base a la consideración de los diferentes criterios de diseño y diagramas de relaciones, que se han enumerado con anterioridad, proponemos la siguiente Alternativa De zonificación que se tomará como eje principal el pasillo de circulación y posteriormente harán las demás reparticiones de las zonas.

De manera muy general, el proyecto estará constituido por dos niveles: El primero nivel se encontrarán zonas de Taller y laboratorios, además el pasillo de circulación y acceso principal que conectara con el segundo nivel.

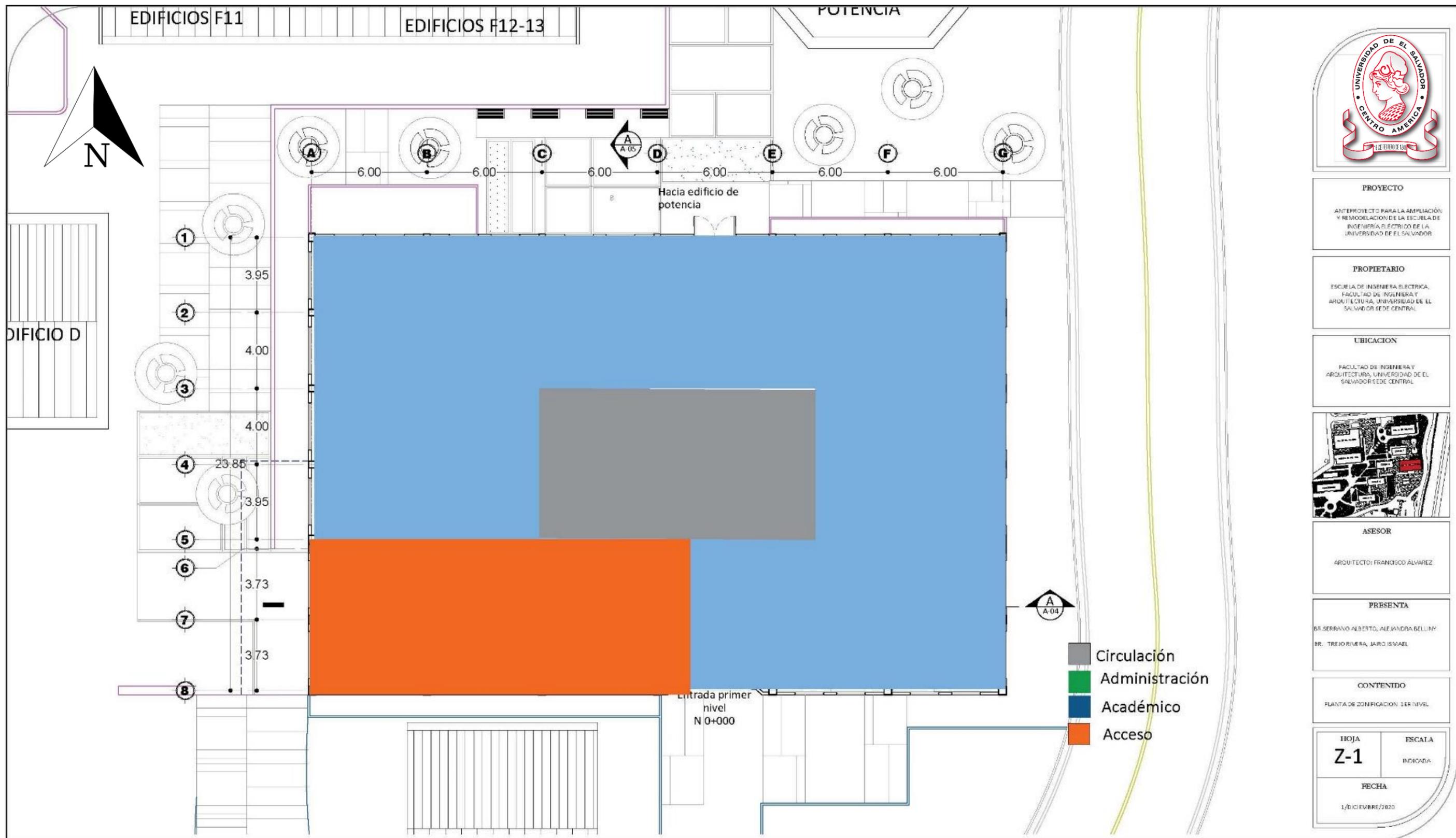
El segundo nivel estará constituido con zona académica y administrativa, por el que se accederá desde el primer nivel por medio de un vestíbulo que conectará con los demás espacios arquitectónicos, divididos por zonas específicas



Fachada Norte - Occidente



Fachada Sur - Oriente



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REMODELACION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACION
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

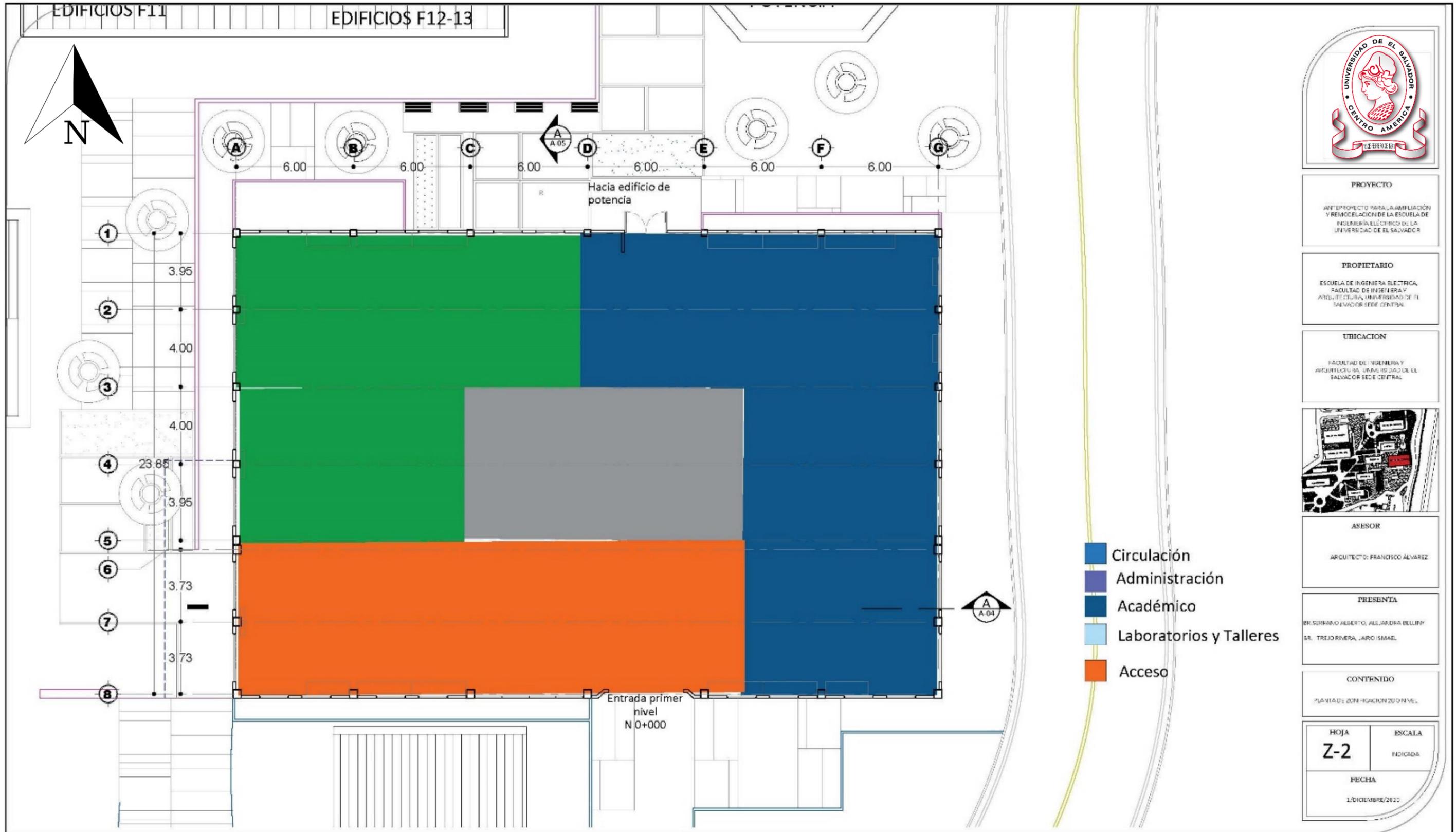


ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELUM
 BR. TREJO RIVERA, Jairo ISMAEL

CONTENIDO
 PLANTA DE ZONIFICACION 1ER NIVEL

HOJA Z-1	ESCALA INDICADA
FECHA 1/02 FEBRERO/2020	



PROYECTO
 ANEXO PROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 DR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI
 SR. TREJO RIVERA, JARO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANTA DE CONFIGURACIÓN 2DO NIVEL

HOJA Z-2	ESCALA INDICADA
FECHA 1/11/2020	

3.8.1 RESULTADO FINAL DE ZONIFICACIÓN

La propuesta elaborada se determinó en base a una serie de estudios realizados en el proceso del trabajo el cual con la nos lleva a saber que el mejor lugar para realizar una ampliación de esta escuela es para la fachada sur, ya que actualmente existe una circulación peatonal pero no de un uso muy cotidiano, todos los estudios nos llevan a buscar dicho proyecto en la fachada antes mencionada y abalando este proyecto existe el comité encargado del reordenamiento de la facultad donde el arquitecto Francisco Álvarez Ferrufino se cuenta que actualmente existe dentro de este comité y proyecto de restauración para los edificios de la facultad y que la ampliación también está determinada para esa misma área, aun así se perdiera la circulación actual, pero se buscara realizar otra circulación peatonal que cruzara por lo que actualmente es el área de taller que será removido de ese lugar. Basando en todo lo concluido

a lo largo del proyecto y respaldado por **Plan de ordenamiento de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura** con la ayuda del miembro actual el Arq. Francisco Álvarez Ferrufino hemos llegado a la conclusión de diseño siguiente en los que se generara una propuesta arquitectónica con mayor fluidez visual , libre de elementos que hagan quitar el carácter para el cual a sido diseñado como es el academicismo, el uso de elementos lineales y acabado que envolverán ese serán elementos que nos garanticen mayor fluidez de estudio-

3.8.2 APROXIMACIÓN FORMAL

En esta parte del trabajo se trata de describir de forma general como se ha llegado a concebir la realización formal del edificio, definida también algunas veces como volumetría. Después de un proceso relación de espacios y a través de múltiples retroalimentaciones, se logró definir la forma distribución interna del edificio.

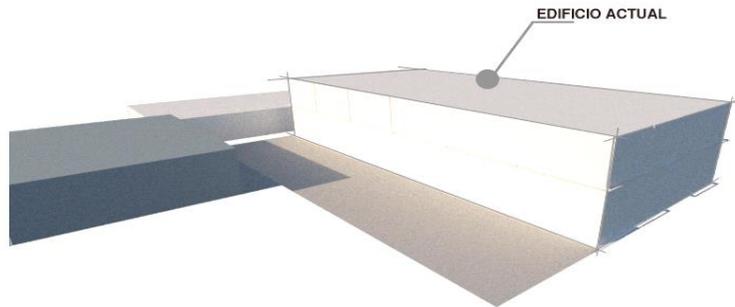


Ilustración 3 volumetría actual

La primera decisión que se tomó fue la de distribución internas del edificio existente en las áreas de laboratorios y talleres, y administrativo, en el segundo nivel en académico y espacios complementarios que logren guardar entre si un carácter de unidad formal como componentes de un mismo proyecto, y que cuya escala pueda integrarse de la mejor manera posible a la del paisaje circundante.

Considerando que el área que esta designada para la ampliación es relativamente pequeña comparada a los requerimientos de espacios que se tiene de acuerdo con el programa arquitectónico, se ha

realizado una optimización. La forma general de las dos edificaciones responde a una geometría sencilla que permita aprovechar al máximo la limitada cantidad de superficie del terreno.

Considerando la ubicación del proyecto en los edificios que se encuentran colindantes, se ha buscado la manera de generar espacios ventilados e iluminados de manera natural.

Se propone un elemento la ampliación de un elemento rectangular ya que la limitante de espacios es lo que nos permite trazar, pero a su vez se generar espacios con elegancia y estilo con el uso de elementos prismáticos o rectangulares, sin embargo, es necesario aclarar que según la conceptualización de nuestro proyecto, la introducción de esta referencia implica una reinterpretación de la misma en términos modernos, es decir, la utilización de un elemento “más puro” y minimalistas

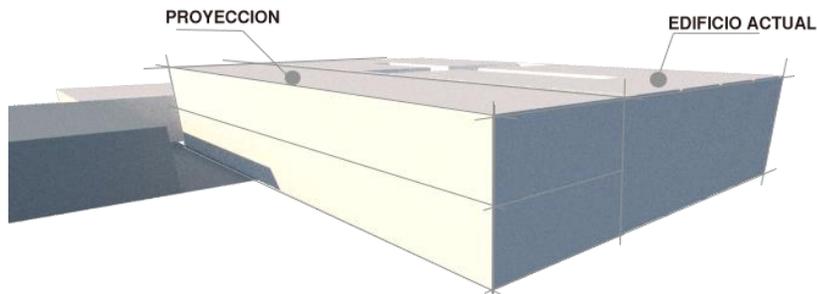


Ilustración 4 propuesta de expansión volumétrica

Se decidió introducir un volumen rectangular porque esta forma ofrece un potencial estético agradable no solo para la apariencia exterior del edificio, sino también para el o los ambientes interiores que contendrá. La introducción de elementos de decoración externa como pantallas o laminas microperforadas que nos ayudaran a impedir el paso de la luz solar de forma directa, pero siempre generando iluminación natural, así mismo el uso de colores que son elementos importantes para denotar la ingeniera eléctrica , como color cobre y metal, que en su mayoría la implementaremos en piezas elementales en su fachada generando aspecto más moderno y acorde a lo que queremos generar y

también romperán un poco con la monotonía que puede generar los demás edificios que se han construido en su alrededor.

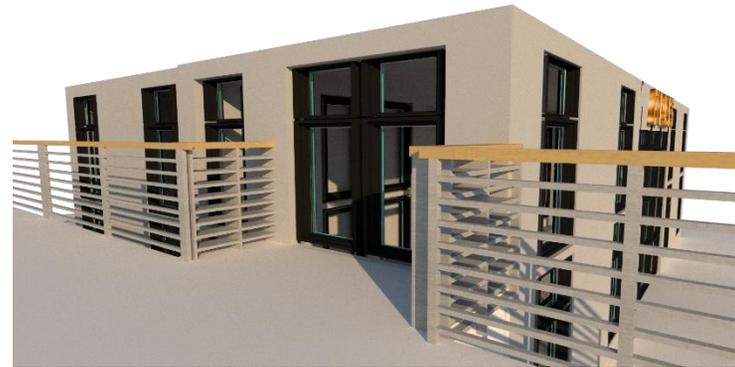
3.9 PROPUESTA DE VOLUMETRÍA

Se optó por una propuesta de volumetría, que brinda una idea más clara de cómo se va a desarrollar el edificio. Se tomarán en cuenta los criterios antes mencionados para que el edificio pueda representar orden y elegancia; siempre y cuando se retomen las características ya existentes para generar un cuerpo definido, el cual nos hará referencia a lo antiguo, pero también nos simbolizará el futuro desarrollo que tendrá la escuela de ingeniero Eléctrica.

De la misma manera, la geometría de las fachadas compuesta por formas modernas pretende generar un interesante contraste a través de los diferentes espacios.

3.9.1 PROPUESTA

En las diferentes vistas observamos como el volumen se desarrolló bajo la misma idea del existente. Resaltando las líneas rectas y elementos envolventes en las estructuras externas del edificio se aplicará ACM en color cobre, también el uso de ventanearía y espacios en doble altura en el acceso principal y el vestíbulo, también la implementación de lámina en las letras que representan el texto EIE UES, con lo que identificaremos con mayor fluidez la Escuela de Ingeniería Eléctrica, el uso de ventanearía de piso a techo generando espacios abiertos. Por una parte, se tiene el Nuevo acceso principal proveniente de los edificios D, donde encontrarán un vestíbulo en doble altura, y luego se tiene el acceso sur, que se ha mantenido para preservar la entrada por la Zona de parqueo.



Propuesta volumétrica perspectiva 1 Acceso principal oeste proveniente de los edificios BCD



Propuesta volumétrica perspectiva 2, Acceso secundario Sur, Proveniente de parqueo.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4 CAPÍTULO IV

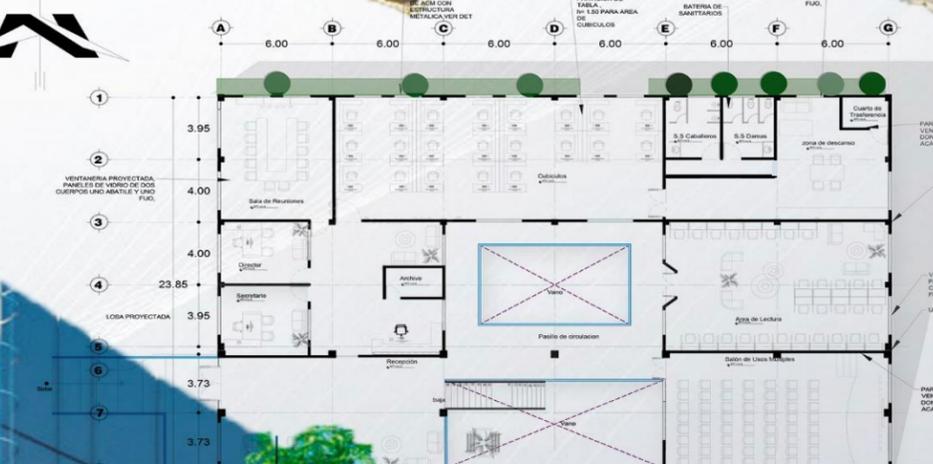
4.1 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

ÍNDICE DE PLANOS	
ARQUITECTÓNICOS	
A-1	PLANO DE CONJUNTO
A-2	PLANO ARQUITECTÓNICA PRIMER NIVEL
A-3	PLANO ARQUITECTÓNICO SEGUNDO NIVEL
A-4	FACHADA LATERAL SUR
A-5	FACHADA LATERAL NORTE
A-6	FACHADA LATERAL ORIENTE
A-7	FACHADA LATERAL PONIENTE
A-8	CORTE LONGITUDINAL
A-9	CORTE TRANSVERSAL
ACABADOS	
AC-1	PLANTA ARQUITECTÓNICA ACABADOS PRIMER NIVEL
AC-2	PLANTA ARQUITECTÓNICA ACABADOS SEGUNDO NIVEL
AC-3	TABLA DE NOMENCLATURA
ESTRUCTURALES	
ES-1	PLANO ESTRUCTURAL DE TECHO
ES-2	PLANO ESTRUCTURAL FUNDACIONES
ES-3	PLANO ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES
ES-4	PLANO DETALLES ESTRUCTURAL ZAPATAS
ES-5	PLANO DETALLES DE VIGA Y COLUMNAS
ES-6	PLANO PANELES SOLARES

INSTALACIONES ESPECIALES	
IE-1	PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRIMER NIVEL
IE-2	PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGUNDO NIVEL
IE-3	PLANO CIELO REFLEJADO PRIMER NIVEL
IE-4	PLANO CIELO REFLEJADO SEGUNDO NIVEL
IE-5	PLANO INSTALACIONES HIDRÁULICAS
IE-6	PLANO RUTA DE EVACUACIÓN PRIMER NIVEL
IE-7	PLANO DE RUTA DE EVACUACIÓN SEGUNDO NIVEL



PLANTA ARQUITECTONICA
PRIMER NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA ESC. 1:175



PLANTA ARQUITECTONICA
SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA ESC. 1:175





PERSPECTIVA AÉREA FACHADA SUR



FACHADA SUR



PERSPECTIVA FACHADA NORTE Y ORIENTE



FACHADA PONIENTE



LOBBY DE ESPERA RECEPCIÓN



LOBBY DISTRIBUCIÓN DE SALONES PRIMER NIVEL



LOBBY PRINCIPAL PRIMER NIVEL



ÁREA DE DOCENTES SEGUNDO NIVEL



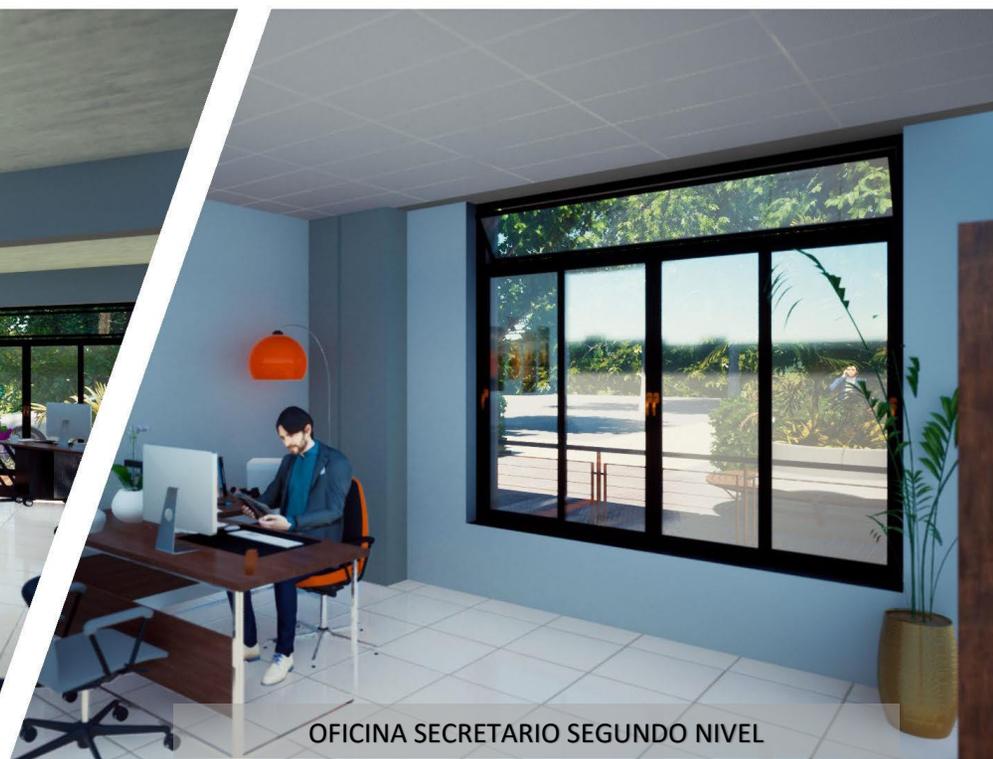
ÁREA DE ESPERA SEGUNDO NIVEL



SALÓN DE LECTURA SEGUNDO NIVEL



SALÓN CENTRO DE COMPUTO PRIMER NIVEL



OFICINA SECRETARIO SEGUNDO NIVEL



EDIFICIO D

VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS ABSORBENTE-REFLECTANTES

AREA PEATONAL

AREA DE PLAZA SUJETA A DISEÑO

Sube
Entrada segundo nivel

MURO CORTINA, DE NIVEL 1 A NIVEL 2, ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO FIJOS CON DOBLE PANELES CON CARACTERÍSTICAS ABSORBENTE-REFLECTANTE.

LOSA DE CONCRETO, PROYECTADA

AREA VERDES EXISTENTES A CONSERVAR

RECUBRIMIENTO DE ACM CON ESTRUCTURA METALICA

TECHO DE LAMINA INSULADA TIPO "Standing Seam" AREA PEATONAL

PANELES TRASLUCIDOS PARA PERMITIR EL INGRESO DE LUMINACION

PANELES TRASLUCIDOS PARA PERMITIR EL INGRESO DE LUMINACION

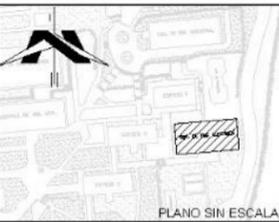
AREA VERDES EXISTENTES A CONSERVAR



PROYECTO
ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
PLANO DE CONJUNTO

HOJA **A-1** ESCALA **1:175**

FECHA
10/febrero/2021

PLANO DE CONJUNTO

EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

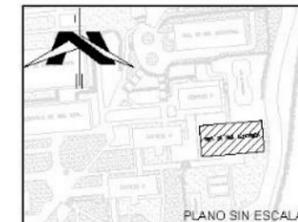
ESC. 1:175



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANTA ARQUITECTÓNICA 2DO.
 NIVEL

HOJA	ESCALA
A-3	1:150

FECHA
 10/febrero/2021



PLANTA ARQUITECTONICA

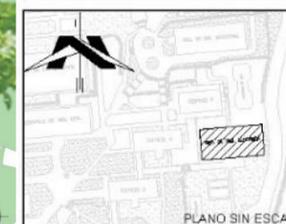
SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA ESC. 1:150



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 FACHADA SUR

HOJA	ESCALA
A-4	1:125

FECHA
 10/febrero/2021



TECHO DE LAMINA
 INSULADA TIPO "Standing
 Seam"

RECUBRIMIENTO DE ACM CON
 ESTRUCTURA METÁLICA

VENTANAS CON PANELES DE
 VIDRIO DE 2 CUERPOS
 MOVIBLES Y UNO ABATIBLE
 CON LAS CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTES-REFLECTANTE

INGENIERIA ELECTRICA

VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO
 DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO
 ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTE-REFLECTANTES

MURO CORTINA, DE NIVEL 1 A NIVEL 2,
 ESTRUCTURA DE ALUMINIO Y
 PANELES DE VIDRIO FIJOS CON DOBLE
 PANELES CON CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTE-REFLECTANTE.

ENTRADA A PRIMER NIVEL
 FACHADA SUR PUERTA
 TIPO CORREDIZA

FACHADA SUR

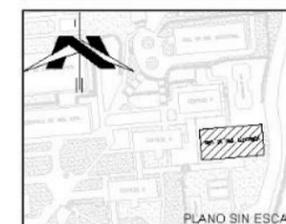
FACHADA SUR EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:125



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 FACHADA NORTE

HOJA
A-5

ESCALA
1:125

FECHA
 10/febrero/2021



VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO
 DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO
 ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTE-REFLECTANTES

ENTRADA A PRIMER NIVEL
 FACHADA NORTE PUERTA
 TIPO ABATIBLE HACIA
 EDIFICIO DE POTENCIA

VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO
 DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO
 ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTE-REFLECTANTES

FACHADA NORTE

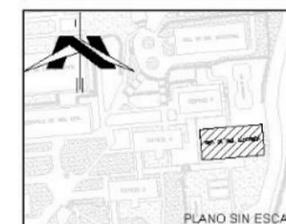
FACHADA NORTE EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:125



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 FACHADA LATERAL ORIENTE

HOJA	ESCALA
A-6	1:100

FECHA
 10/febrero/2021



VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO
 DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO
 ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTE-REFLECTANTES

FACHADA LATERAL ORIENTE

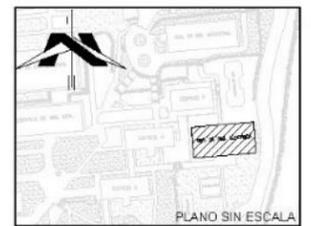
FACHADA ORIENTE EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:100



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 FACHADA LATERAL PONIENTE

HOJA	ESCALA
A-7	1:100
FECHA	
10/febrero/2021	



TECHO DE LAMINA
 A TIPO "Standing
 Seam"

RECUBRIMIENTO DE ACM
 ESTRUCTURA METÁLICA

INGENIERIA ELECTRICA

VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO
 DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO
 ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS
 ABSORBENTE-REFLECTANTES

ENTRADA A SEGUNDO
 NIVEL FACHADA OCCIDENTE
 PUERTA TIPO CORREDIZA

FACHADA LATERAL PONIENTE

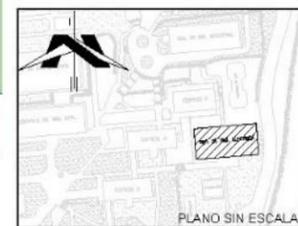
FACHADA PONIENTE EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:100



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

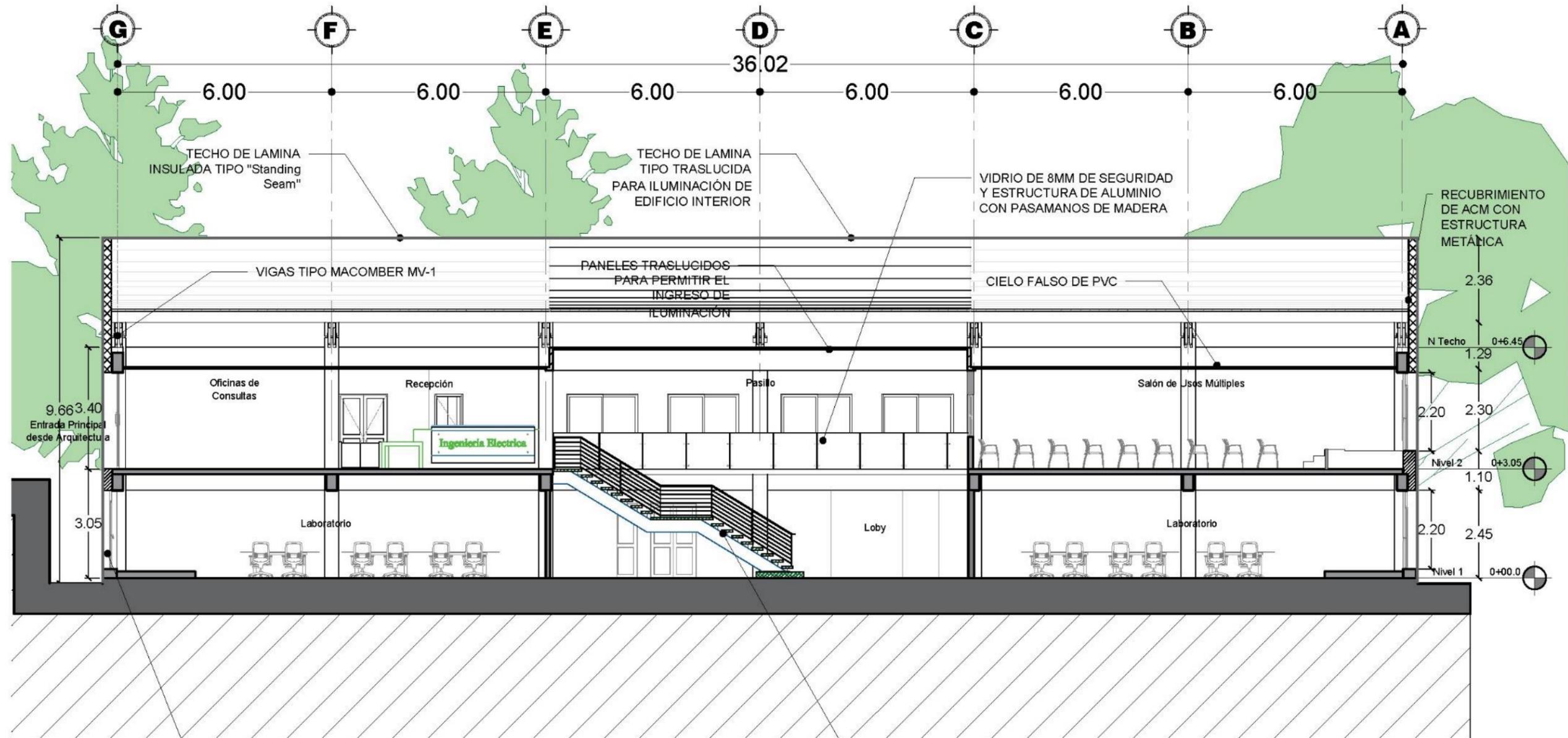


ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 SECCIÓN LONGITUDINAL

HOJA	ESCALA
A-8	1:125
FECHA	
10/febrero/2021	



VENTANAS CON PANELES DE VIDRIO DOBLES CON 2 CUERPOS MÓVILES Y UNO ABATIBLE CON LAS CARACTERÍSTICAS ABSORBENTE-REFLECTANTES

CUERPO DE ESCALERAS DEL ÁREA VESTIBULAR DEL PRIMER NIVEL Y SEGUNDO NIVEL

SECCIÓN LONGITUDINAL

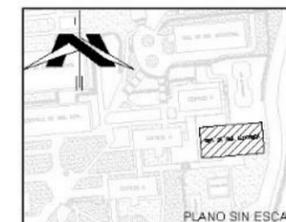
SECCIÓN A-A EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:125



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



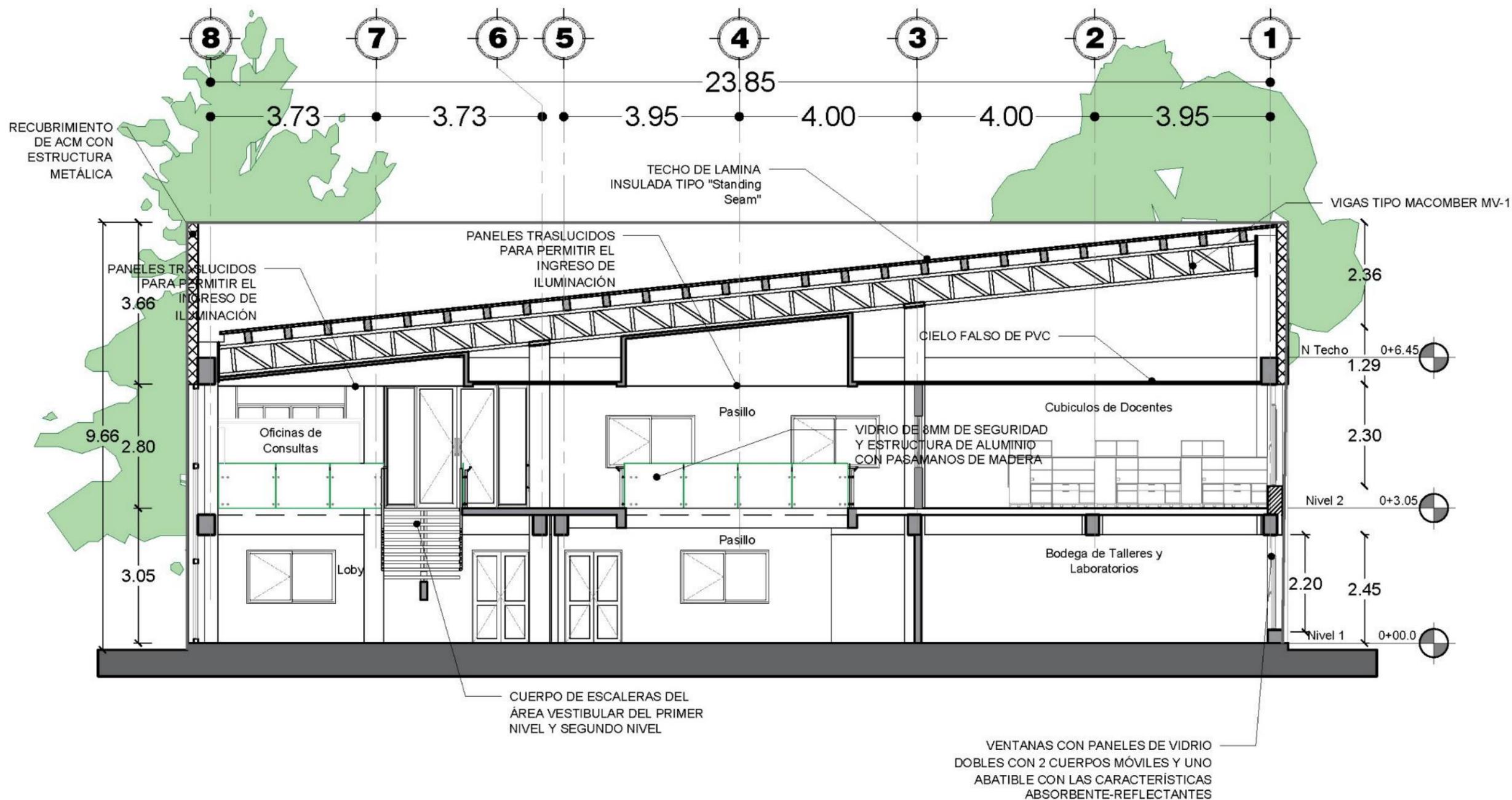
ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 SECCIÓN TRASVERSAL

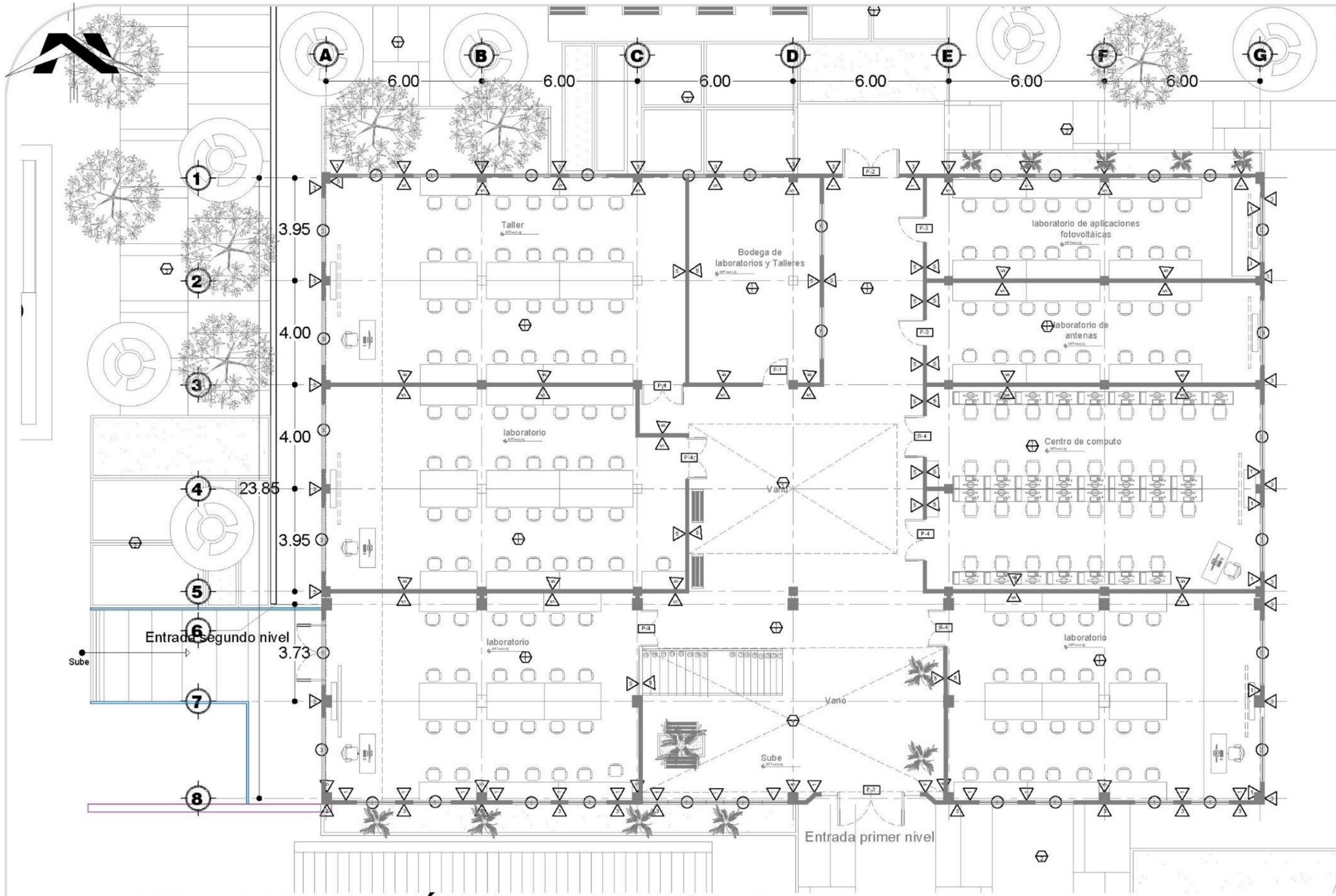
HOJA A-9
ESCALA 1:125

FECHA
 10/febrero/2021



SECCIÓN TRANSVERSAL

SECCIÓN A-A EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:125



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

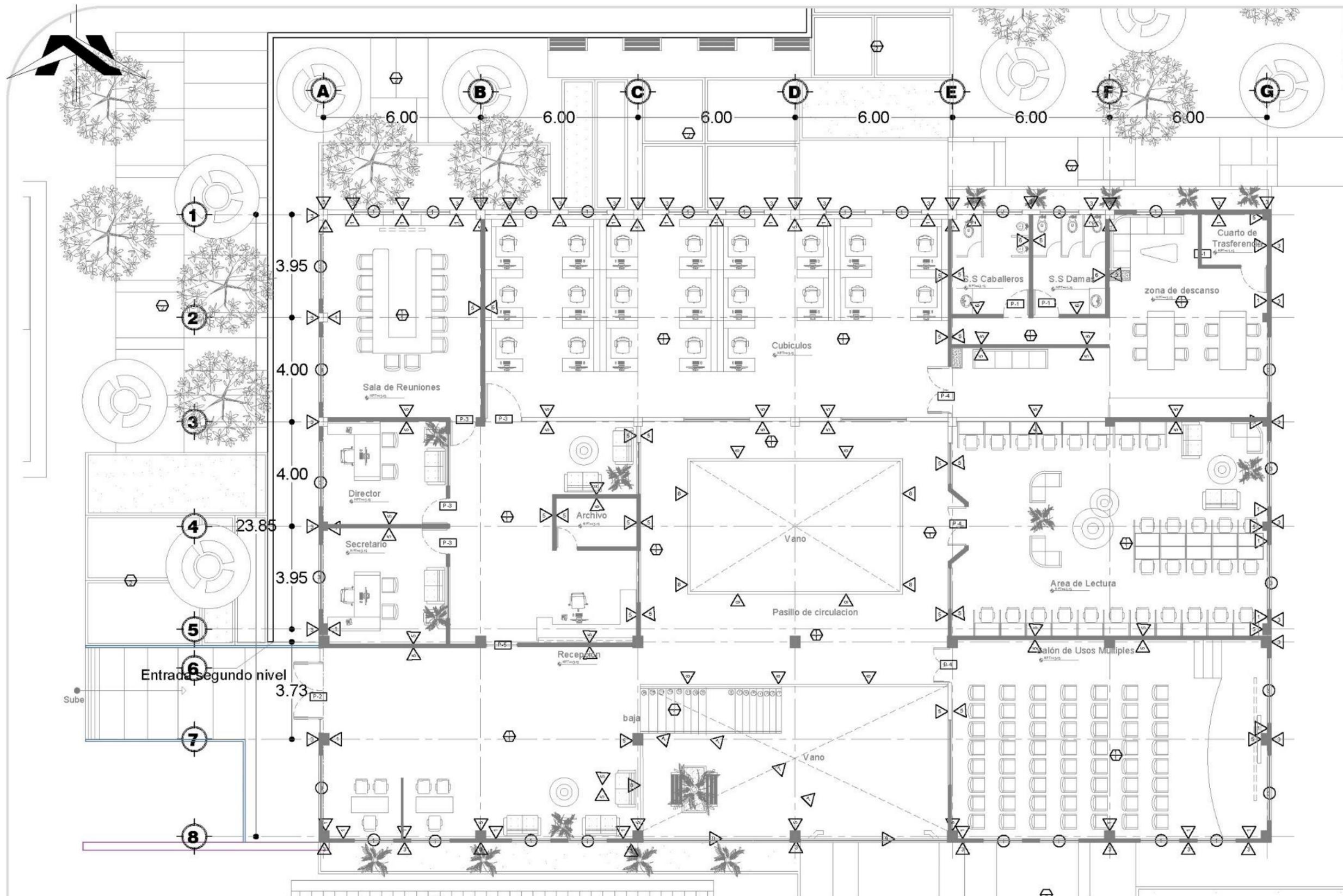
CONTENIDO
 PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ACABADOS

HOJA	ESCALA
AC-1	1:150

FECHA
 10/febrero/2021

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ACABADOS

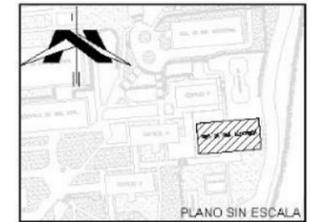
PRIMER NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:150



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ACABADOS

HOJA **AC-2** ESCALA **1:150**

FECHA
 10/febrero/2021

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ACABADOS
 SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:150

P U E R T A S

CLAVE	ANCHO (m)	ALTURA(m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
P-1	1.00	2.10	4	Puerta de pvc de 40mm de espesor de 2.10 mts de altura, esta compuesta de 12 cms con un espesor de 40 mm, el cuerpo esta compuesto por paneles de 20 mm de espesor, con chapa tipo pomo. Incluye brazo hidráulico
P-2	2	2.10	1	Puerta de Vidrio de doble accion de 6 mm. Color plata, de dos hojas y marco de Aluminio anodizado hard coat Color bronce. Incluye brazo hidráulico.
P-3	1.00	2.10	12	Puerta de Vidrio de 6 mm. Color plata, de dos hojas hoja y marco de Aluminio anodizado hard coat Color bronce. Incluye brazo hidráulico.
P-4	1.60	2.10	1	Puerta de Vidrio de doble accion de 6 mm. Color plata, de dos hojas y marco de Aluminio anodizado hard coat Color bronce. Incluye brazo hidráulico.
P-5	1.00	0.70	1	Puerta de madera de cedro 5cm de espesor marco de madera y bisagras de Aluminio anodizado hard coat Color bronce con pasador

P I S O S

CLAVE	DESCRIPCION
1	Piso de porcelanato anti deslizante de 0.60cmx0.30cm de espesor como terminación final se debera colocar zocalo perimetral de porcelanato de 10cm de alto, la colocacion del piso debera ser sin aristas
2	Piso de concreto tipo acera a nivel de 180kg/cm2 y 10cm de espesor, con electromalla de 6"x6" calibre 10/10. Incluye pretil de confinamiento .

C I E L O S

CLAVE	DESCRIPCION
1	Cielo falso de laminas de ACM color gris , colocadas sobre estructura de tubos cuadrados de 2x2" calibre 26 y tubos de 1x1" colocados @0.55 x 0.55cm con sujeción a cada ángulo con tornillo N°1

NOMENCLATURA DE ACABADOS

P A R E D E S

CLAVE	DESCRIPCION
1	Paredes de bloque de concreto de 15 cm de espesor repelladas y afinadas con aplicación de pintura excello látex SW o superior calidad color preparado a escoger, desde zócalo de piso a cielo falso, incluye aplicación de base selladora de poros.
2	Paredes de bloque de concreto de 15 cm de espesor repelladas y afinadas con aplicación de pintura excello látex SW o superior calidad color preparado a escogerechapada con porcelanato de la mas alta calidad de 0.60x0.60 m hasta 2.00 m sobre N.PT. de color a escoger.
3	Paredes de bloque de concreto de 15 cm de espesor con revestimiento con panel compuesto de aluminio ACM de la mejor calidad, con sisa vista de 1 cms de espesor.
4	Columnas de concreto reforzado con acabado arquitectónico (repellado, afinado y pintado.) uniforme y liso.
5	División de panel de yeso de ½" de espesor doble forro, con estructura de perfil galvaniz. cal. 22 de piso a techo pintada con dos manos de pintura excello latex SW o superior calidad, color preparado a escoger, desde zócalo hasta pasamanos.
6	Forro de durcok de ¾" de espesor para humedad, con estructura de perfil galvanizado cal. 22 como mínimo, altura total de 2.80m. echapada con porcelanato de la mas alta calidad de 0.60x0.60 m hasta 2.00 m sobre N.PT. de color a escoger.
7	Barandal metalico y pasamanos de escaleras de tubo redondo de ¾", tubo redondo de 2" tubo redondo de 1", calidad mediana. Con 2 aplicaciones de anticorrosivo de diferente color, acabado final de 2 manos de pintura de aceite. Enmacillado.
8	Pasamanos en placas de vidrio de 2 cm de espesor con pasamanos de tubo redondo de ¾", tubo@ 1.50 m
9	Muro cortina de vidrio con manguetería de aluminio y vidrio de 4 mm de espesor

NOTA: LOS COLORES DE LA PINTURA EXELLO LATEX SW O SUPERIOR CALIDAD SERÁN PREPARADOS Y NO DE LINEA.

V E N T A N A S

CLAVE	ANCHO (m)	ALTURA(m)	REPISA	No CUERPOS	CANTIDAD	DESCRIPCION
1	1.50	1.80	1.00	1	36	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección
2	1.50	0.60	2.20	1	4	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección
3	2.50	1.80	2.00	1	4	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección
4	2.00	1.80	2.00	1	4	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección



PROYECTO

ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN

FACULTAD DE INGENIERA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



PLANO SIN ESCALA

ASESOR

ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

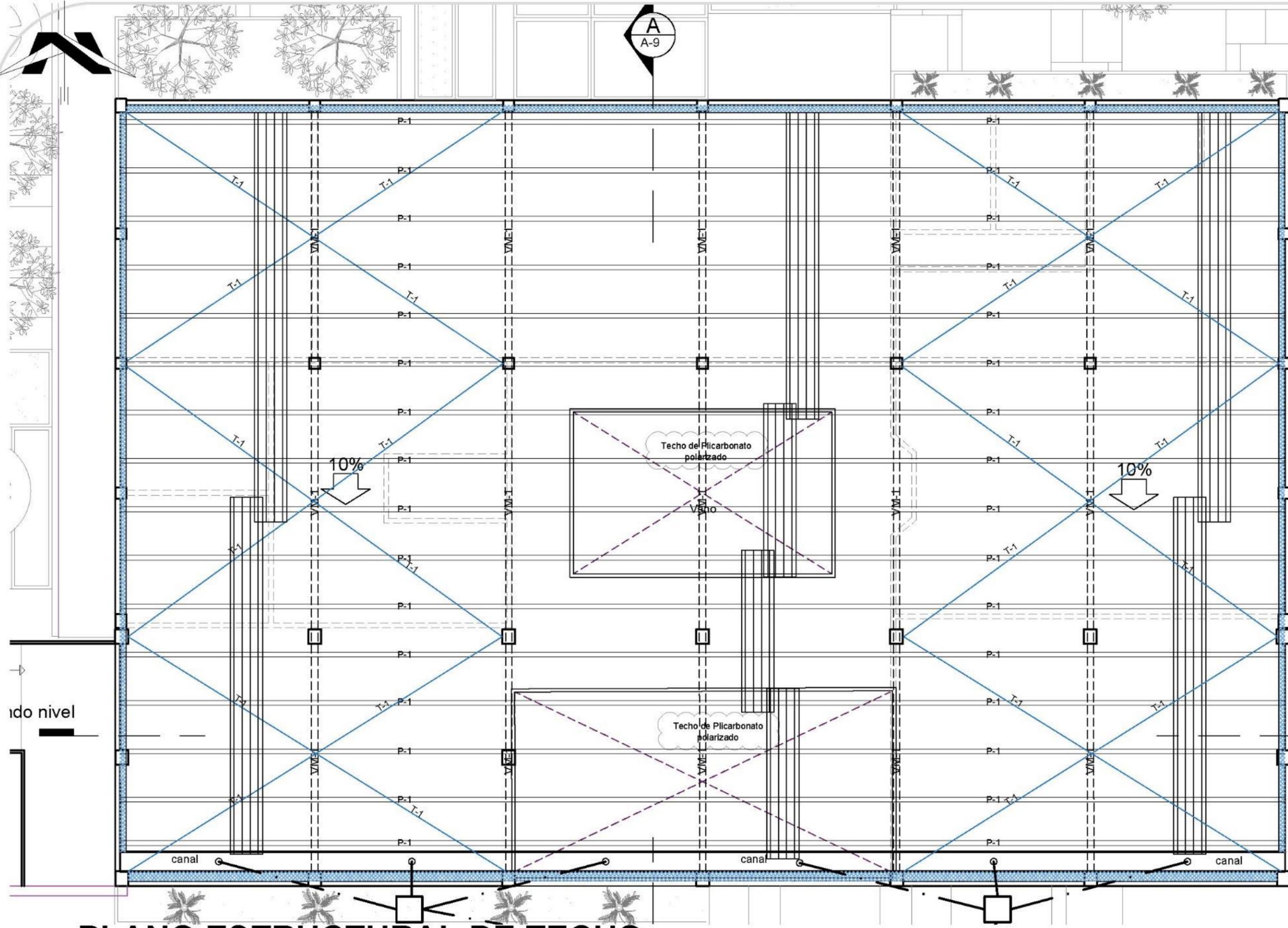
CONTENIDO

NOMENCLATURA DE ACABADOS

HOJA
AC-3

ESCALA
N/A

FECHA
10/febrero/2021



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO ESTRUCTURAL DE
 TECHO

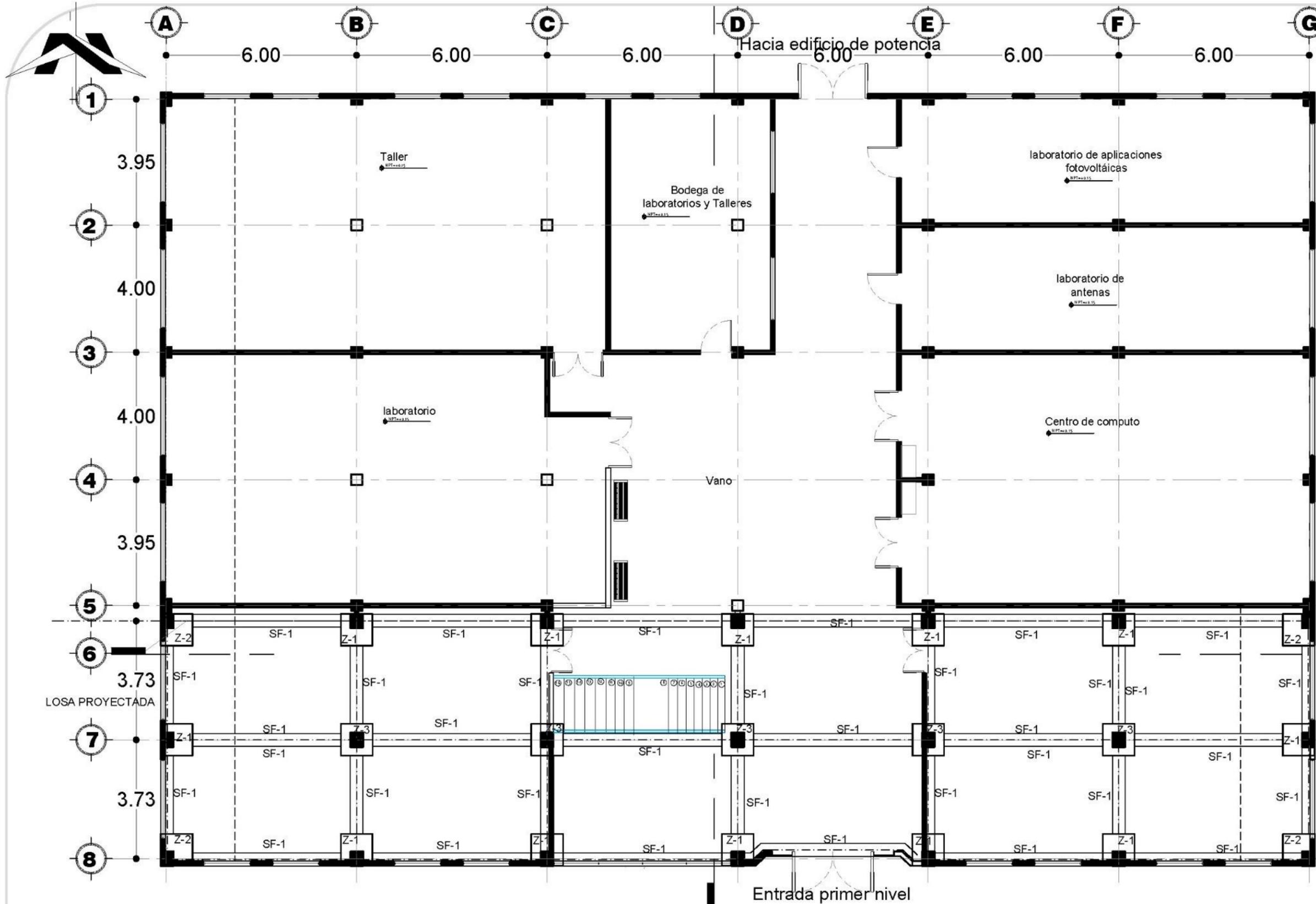
HOJA	ESCALA
ES-1	1:125

FECHA
 10/febrero/2021

PLANO ESTRUCTURAL DE TECHO

TECHO EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

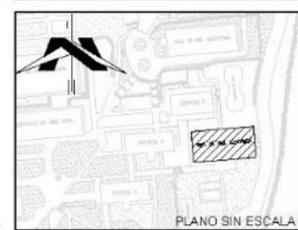
ESC. 1:125



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

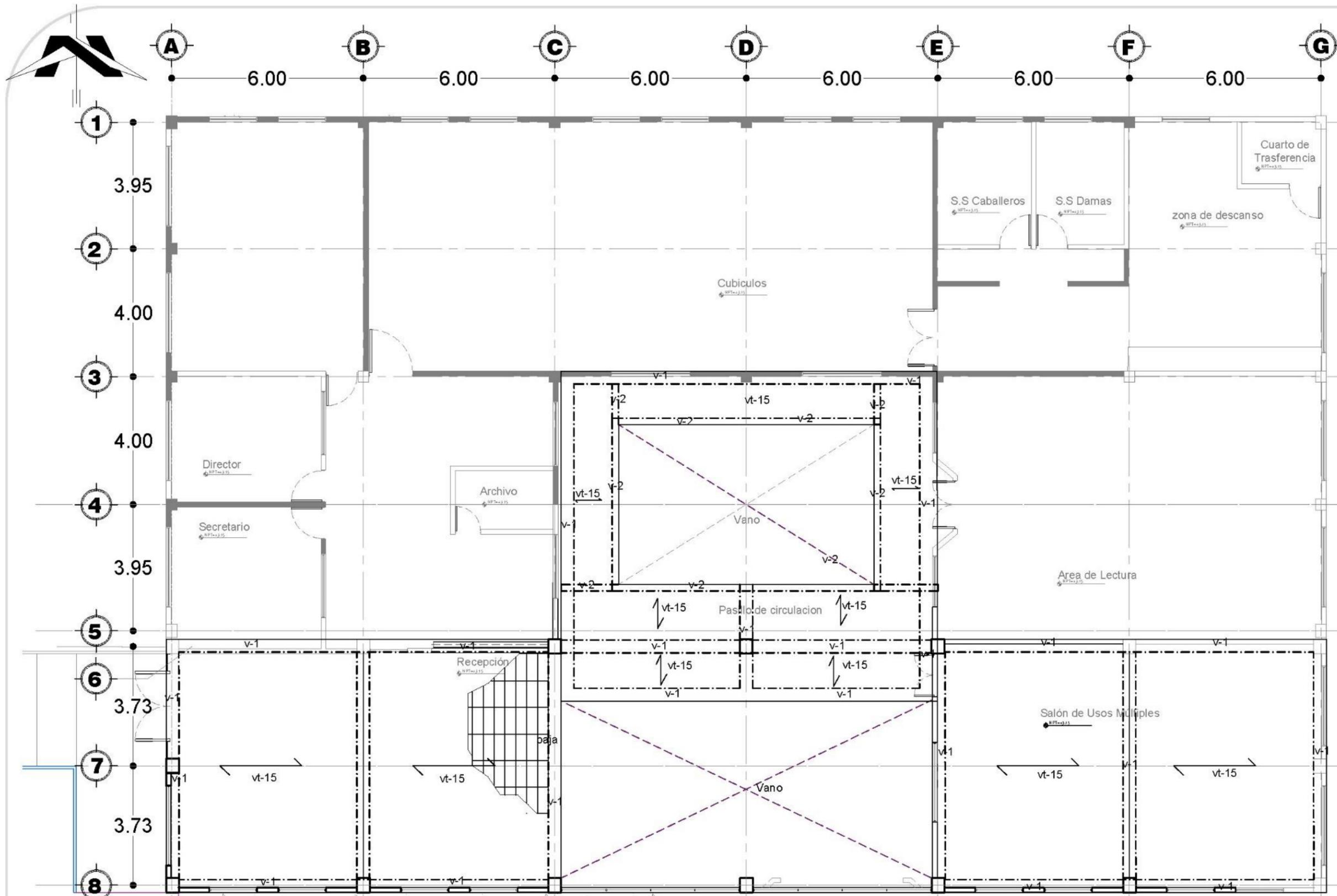
PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO ESTRUCTURAL FUNDACIONES AMPLIACIÓN

HOJA	ESCALA
ES-2	1:125
FECHA	
10/febrero/2021	

PLANO ESTRUCTURAL FUNDACIONES

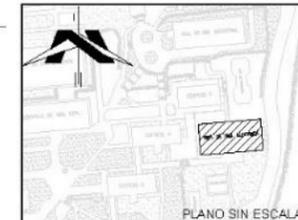
FUNDACIONES AMPLIACIÓN EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:125



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO ESTRUCTURAL
 ENTREPISO AMPLIACIÓN Y VANO

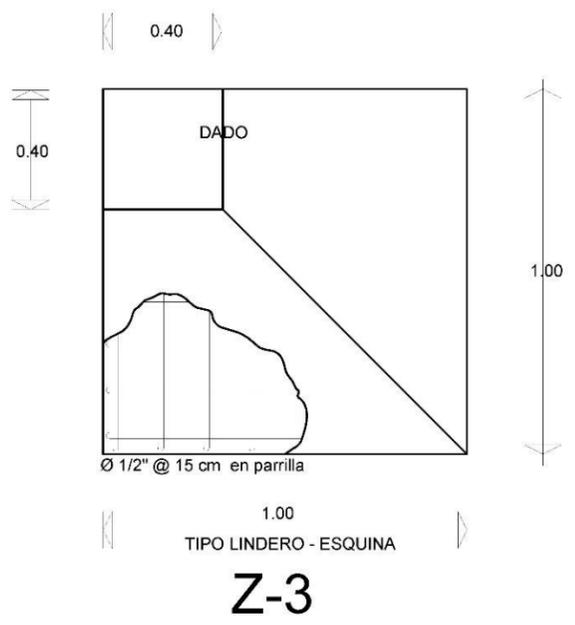
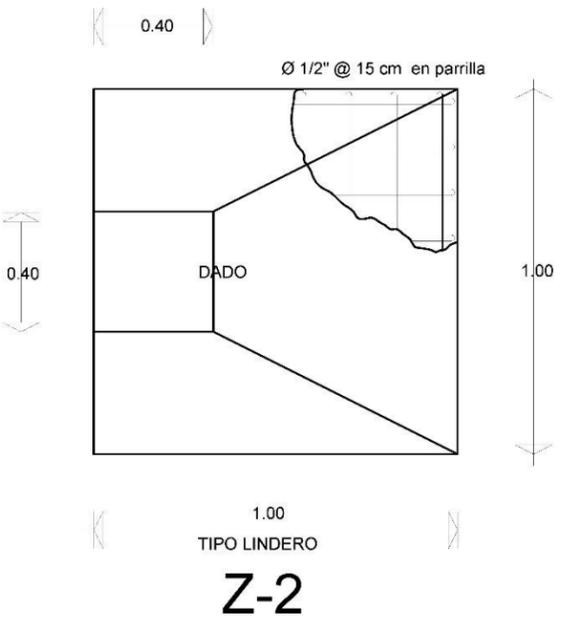
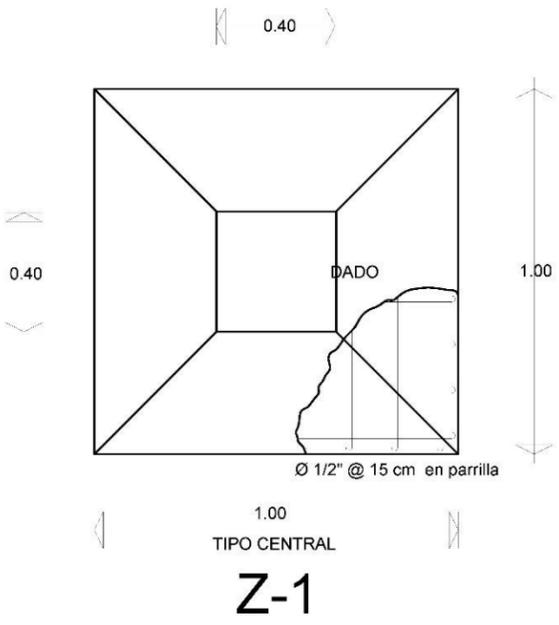
HOJA	ESCALA
ES-3	1:125

FECHA
 10/febrero/2021

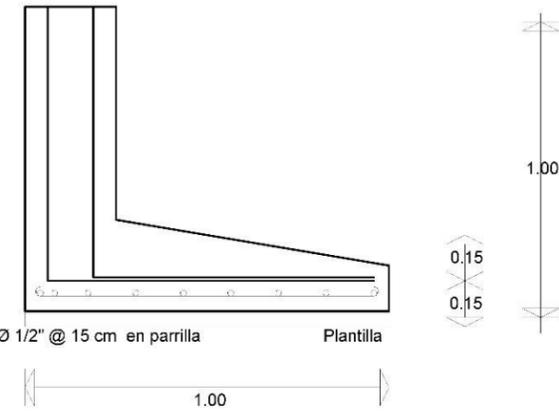
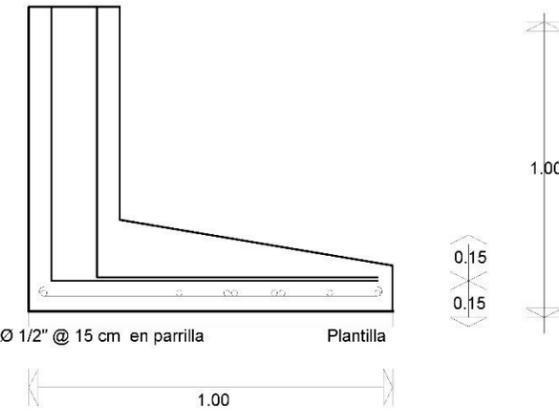
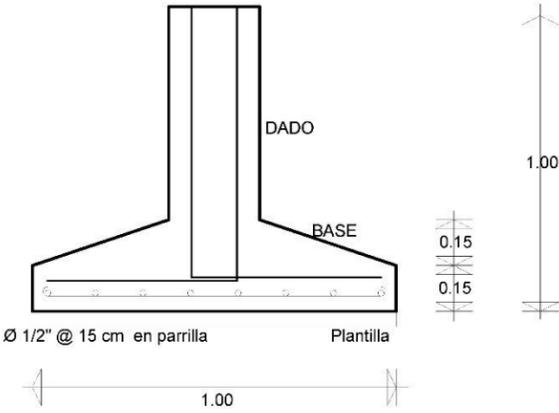
PLANO ESTRUCTURAL FUNDACIONES

ENTREPISO AMPLIACIÓN EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:125

Zapatas aisladas en planta



EN CORTE



PROYECTO
ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
PLANO DETALLE ESTRUCTURALES ZAPATAS

HOJA ES-4	ESCALA N/A
FECHA 10/febrero/2021	

PLANO DETALLES ESTRUCTURALES ZAPATAS

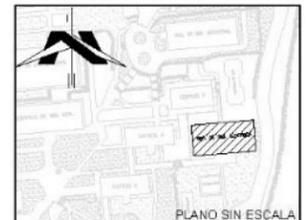
DETALLE ESTRUCTURAL DE ZAPATAS ESC. N/A



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



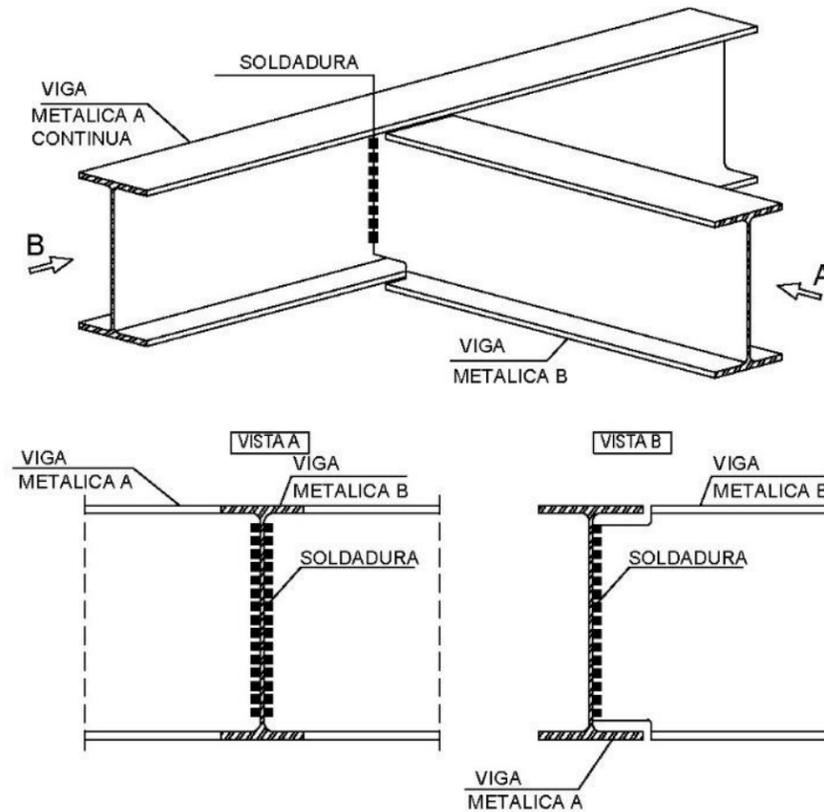
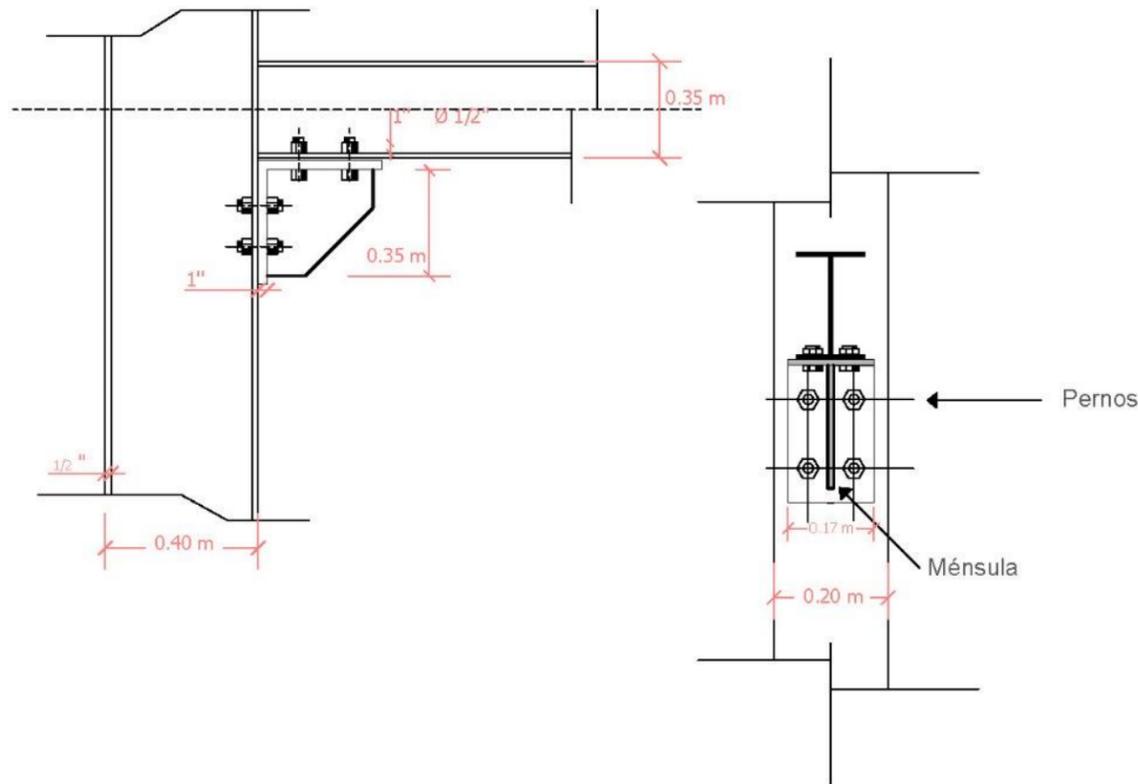
ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI Y
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO DETALLES
 ESTRUCTURALES VIGAS Y
 COLUMNAS

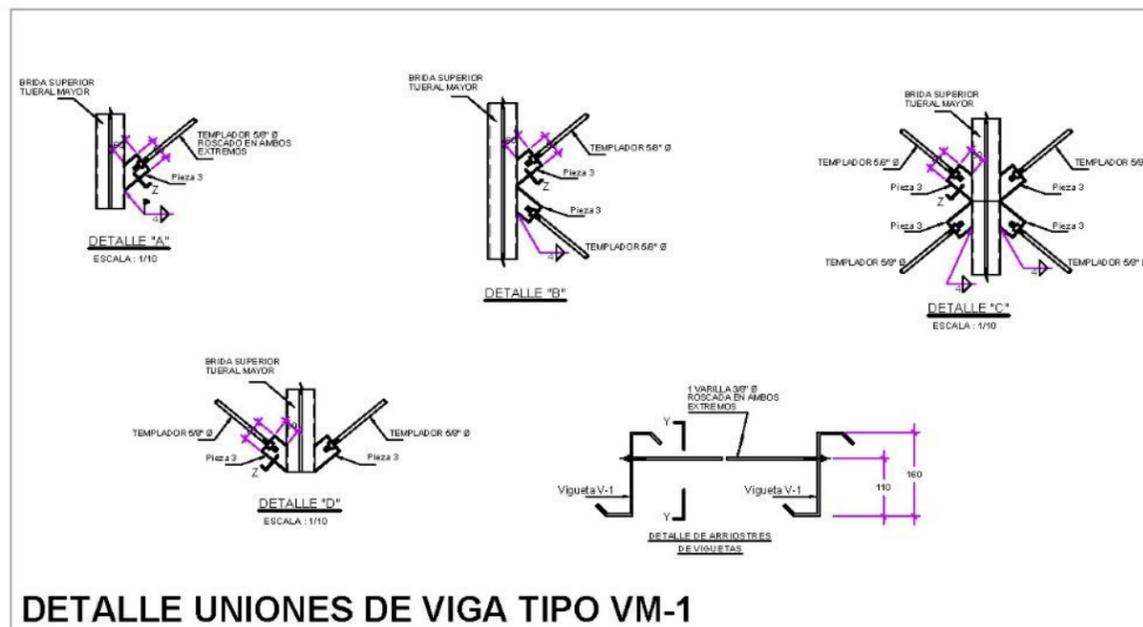
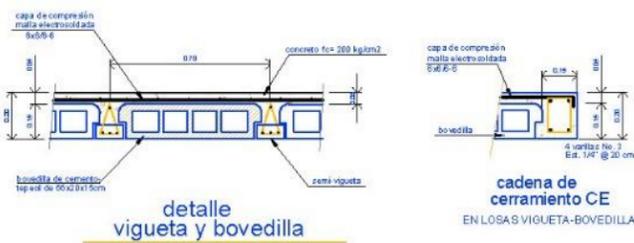
HOJA **ESCALA**
ES-5 **N/A**

FECHA
 10/febrero/2021

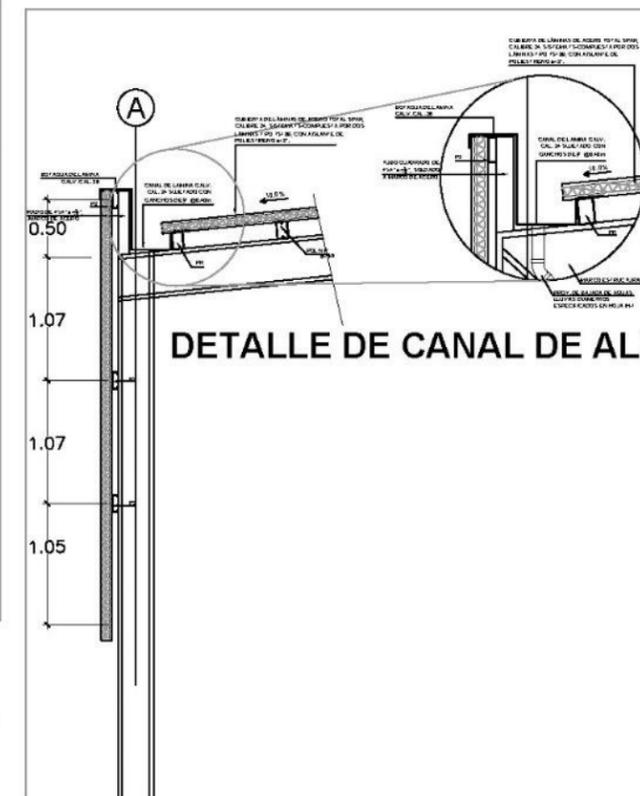


APOYO ARTICULADO DE VIGA METALICA EN OTRA DE IGUAL CANTO

DETALLE LOSA TIPO VT



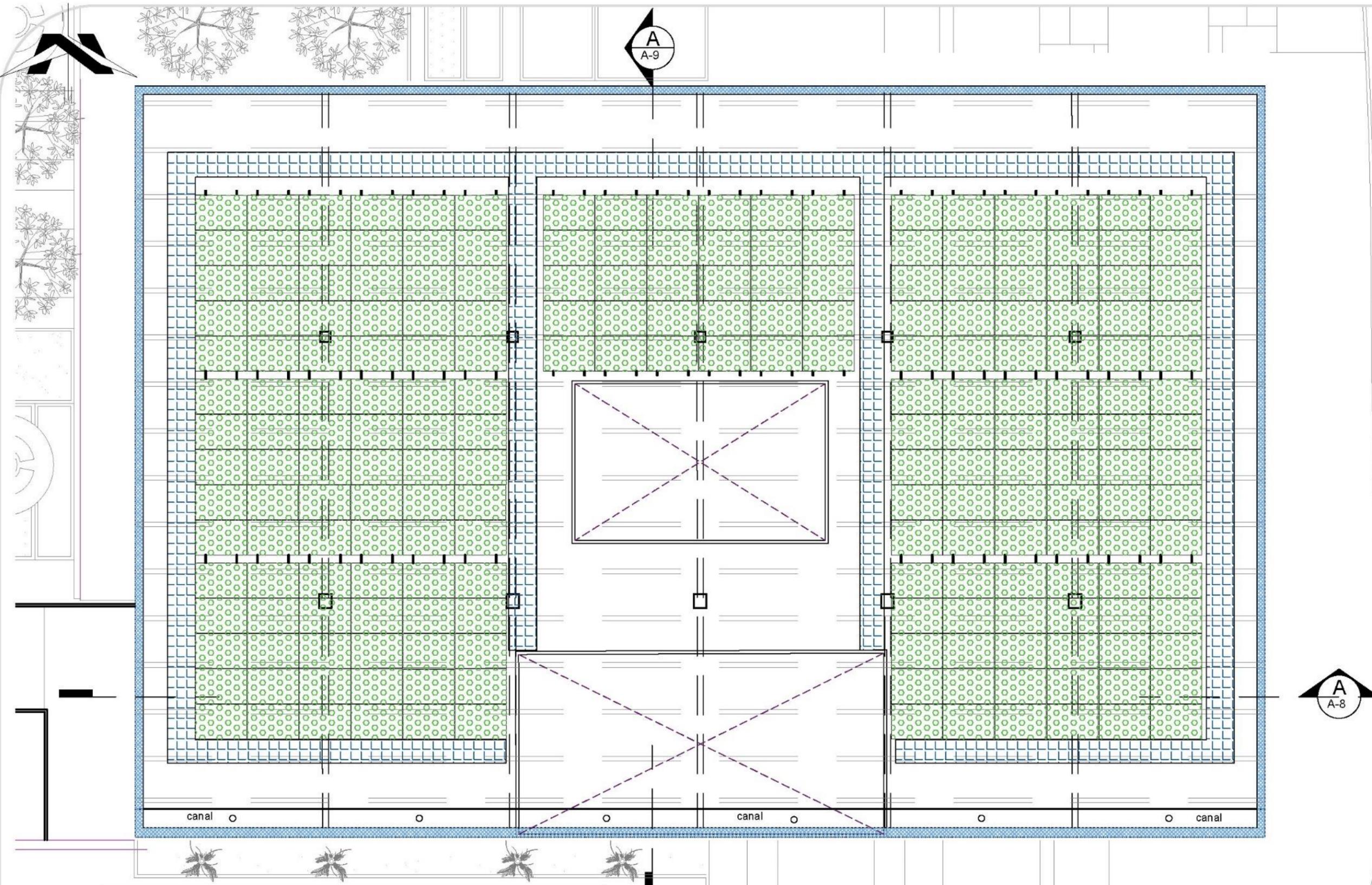
DETALLE UNIONES DE VIGA TIPO VM-1



DETALLE DE CANAL DE ALL

PLANO DETALLES ESTRUCTURALES VIGAS Y COLUMNAS

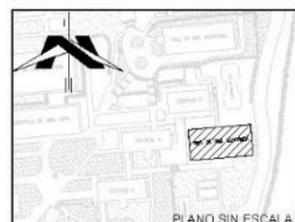
DETALLE ESTRUCTURAL VIGAS Y COLUMNAS ESC. N/A



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA
 AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE
 LA ESCUELA DE INGENIERÍA
 ELÉCTRICO DE LA UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA,
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL
 SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE
 EL SALVADOR SEDE CENTRAL



PLANO SIN ESCALA

ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO PANELES SOLARES

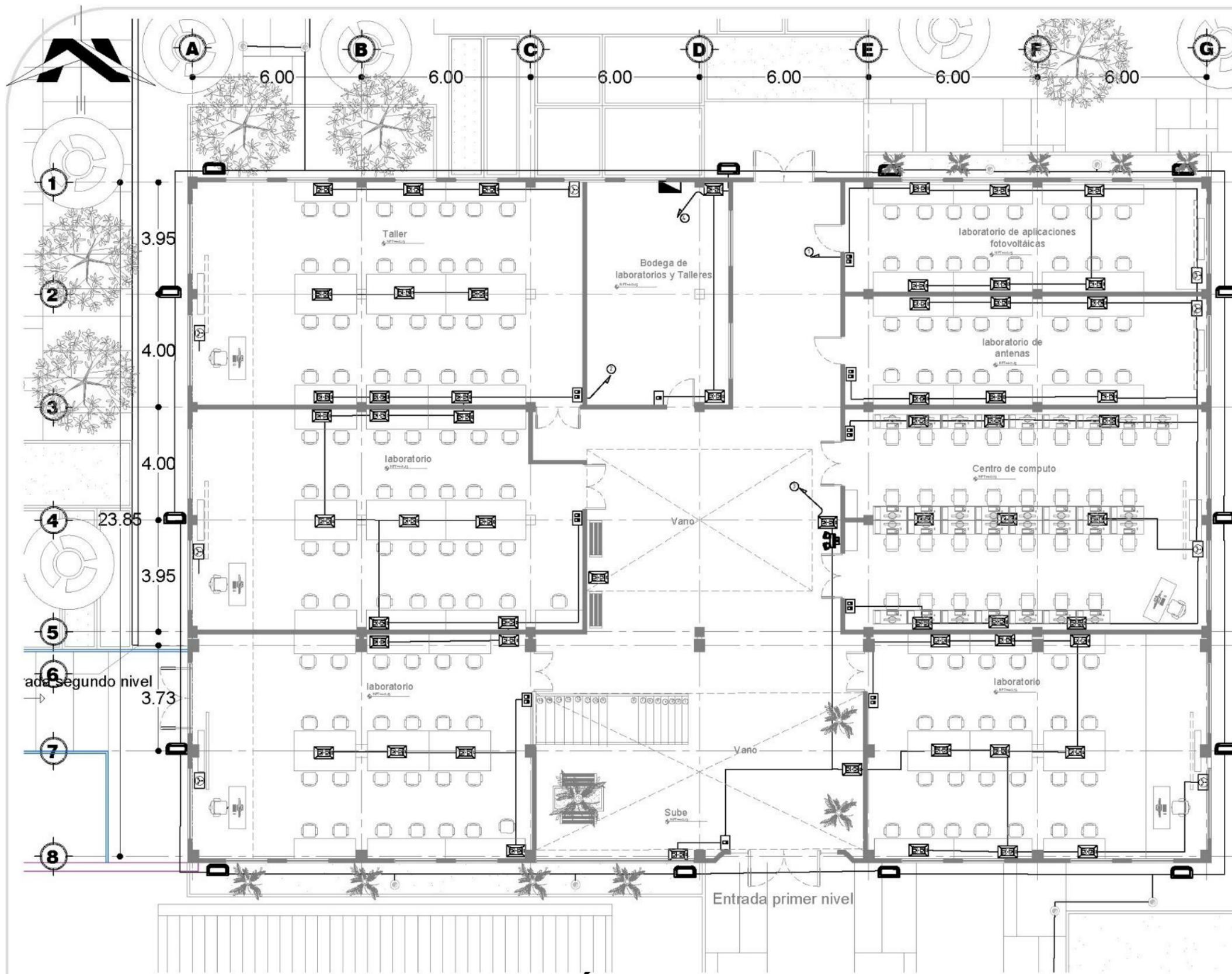
HOJA	ESCALA
ES-6	1:125

FECHA
 10/febrero/2021

PLANO PANELES SOLARES

TECHO EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

ESC. 1:125



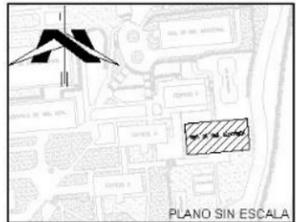
CUADRO DE SIMBOLO	
CLAVE	DESCRIPCION
[Symbol]	TABLERO GENERAL EMPOTRADO EN PARED DE 24 ESPACIOS, 120/240 VAC. CON 2 ESPACIOS DE RESERVA, CON BARRA DE POLARIZACION.
[Symbol]	ALIMENTADOR CON NUMERO DE CIRCUITO, EN CANALIZACION EN POLYDUC TO O TECNODUCTO DEL DIAMETRO ADECUADO, CON ALUMBRADO PARA CIRCUITOS DE LUMINARIAS, TOMACORRIENTES 120VAC, TOMACORRIENTES TRIFILAR 240VAC, YA SEA EN CIELO FALSO (CONTINUO) Y EMPOTRADO EN PARED (PUNTEADO).
[Symbol]	TOMACORRIENTE POLARIZADO DEDICADO, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 2 1/4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADO, 120VAC, WATTS SEGUN DISPOSITIVO.
[Symbol]	TOMACORRIENTE TRIFILAR, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 4 1/4", 240VAC.
[Symbol]	INTERRUPTOR SENCILLO, DOBLE, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 2 1/4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADO.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY REFLECTIVA DE 7.5W.
[Symbol]	LUMINARIA LED EN PANELO DE 120X60, DE 25W.
[Symbol]	LUMINARIA DE EMERGENCIA SUPERFICIAL EN PARED, CONECTADA EN TOMACORRIENTE SENCILLO, 100W.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO WALL PACK SUPERFICIAL EN PARED, PARA EXTERIOR, DE 30W.



PROYECTO
ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACION Y REORDENACION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACION
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

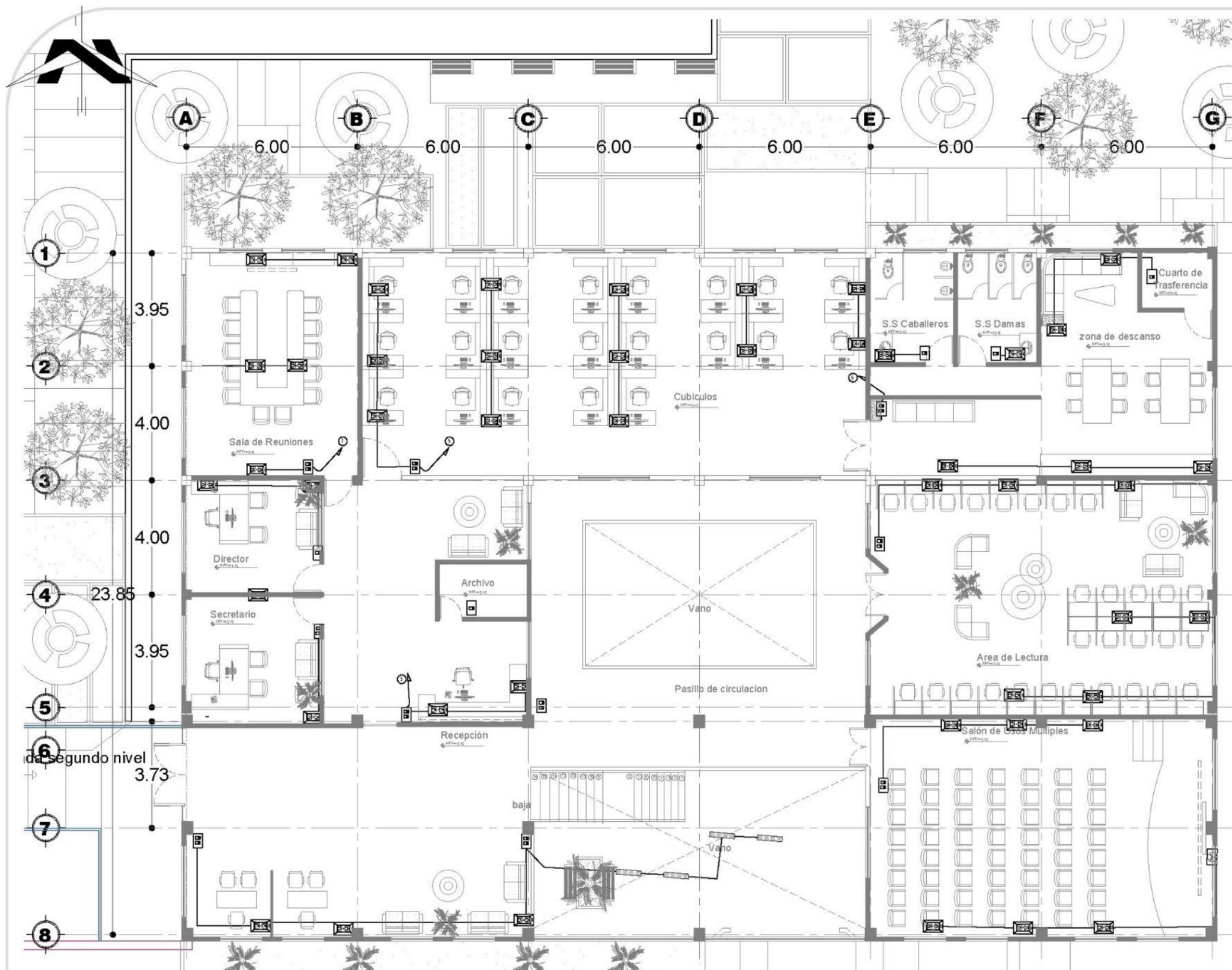
PRESENTA
BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

HOJA	ESCALA
IE-1	1:150
FECHA	
10/febrero/2021	

PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PRIMER NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA ESC. 1:150



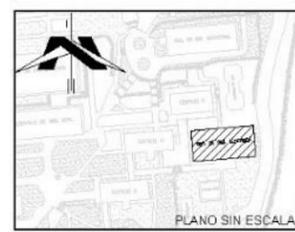
CUADRO DE SIMBOLO	
CLAVE	DESCRIPCION
[Symbol]	TABLEROS GENERAL EMPOTRADO EN PARED DE 24 ESPACIOS, 120/240 Vdc. CON 2 ESPACIOS DE RESERVA, CON BARRA DE POLARIZACION.
[Symbol]	AUMENTADOR CON NUMERO DE CIRCUITO, EN CANALIZACION EN POLYDUC TO O TECNODUCTO DEL DIAMETRO ADECUADO, CON ALAMBRE PARA CIRCUITOS DE LUMINARIAS, TOMACORRIENTES 120Vdc, TOMACORRIENTES TRIFILAR 240Vdc, YA SEA EN CIELO FALSO (CONTINUO) Y EMPOTRADO EN PARED (PUNTEADO).
[Symbol]	TOMACORRIENTE POLARIZADO DEDICADO, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 2x4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADO, 120Vdc, WATTS SEGUN DISPOSITIVO.
[Symbol]	TOMACORRIENTE TRIFILAR, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 4x4", 240Vdc.
[Symbol]	INTERRUPTOR SENCILLO, DOBLE, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 2x4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADO.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY REFLECTIVA DE 7.5W.
[Symbol]	LUMINARIA LED EN PANEL DE 120x90, DE 25W.
[Symbol]	LUMINARIA DE EMERGENCIA SUPERFICIAL EN PARED, CONECTADA EN TOMACORRIENTE SENCILLO, 100W.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO WALL PACK SUPERFICIAL EN PARED, PARA EXTERIOR, DE 30W.



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACION Y REORDENACION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACION
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



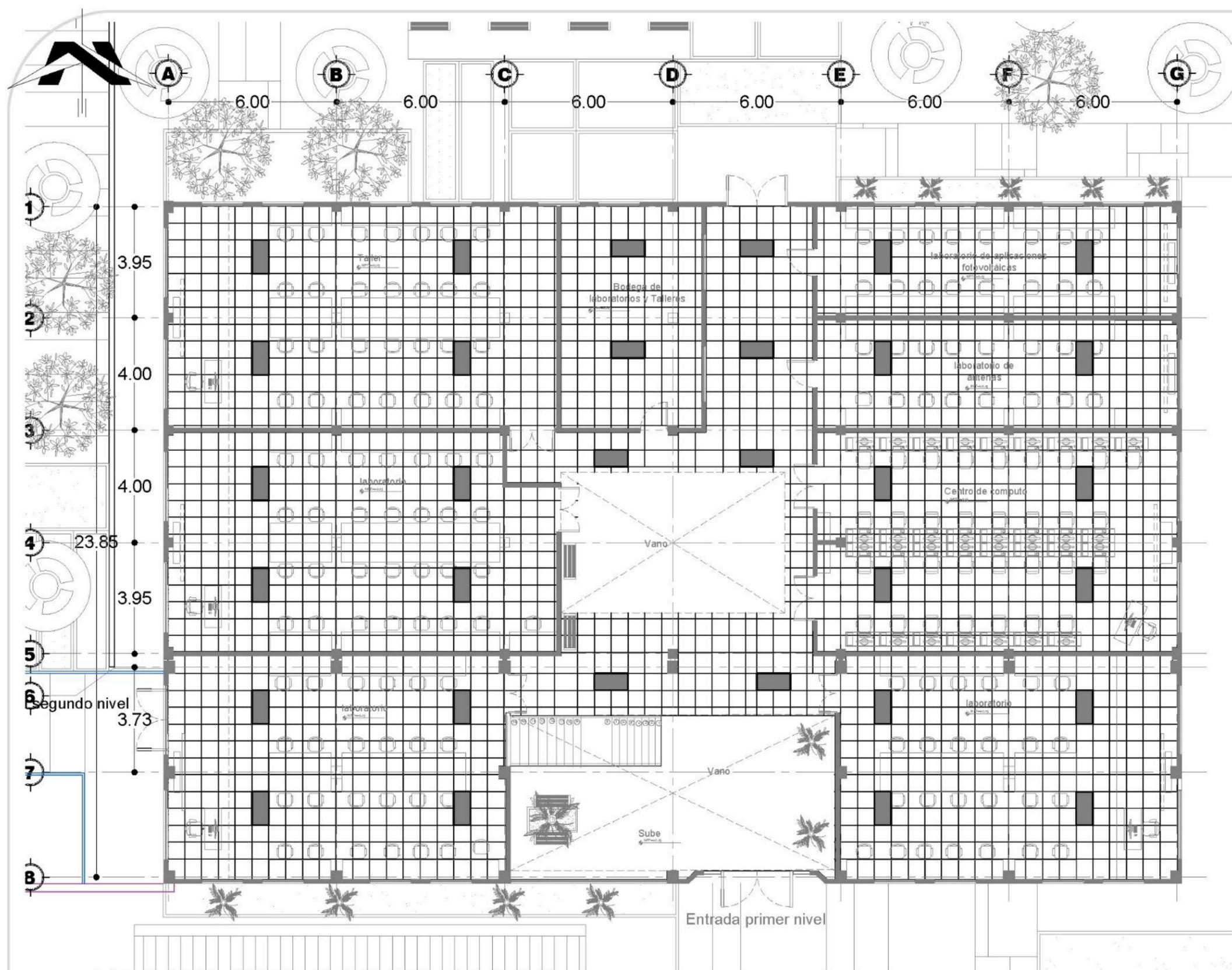
ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

HOJA	ESCALA
IE-2	1:150
FECHA	
10/febrero/2021	

PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA ESC. 1:150



CUADRO DE SIMBOLO	
CLAVE	DESCRIPCION
[Symbol]	TABLERO GENERAL EMPOTRADO EN PARED DE 24 ESPACIOS, 120/240 VAC. CON 2 ESPACIOS DE RESERVA, CON BARRA DE POLARIZACION.
[Symbol]	AUMENTADOR CON NUMERO DE CIRCUITO, EN CANALIZACION EN POLYDUCTO O TECNODUCTO DEL DIAMETRO ADECUADO, CON ALUMBRADO PARA CIRCUITOS DE LUMINARIAS, TOMACORRIENTES 120VAC, TOMACORRIENTES TRIFILAR 240VAC.
[Symbol]	CANALIZACION EN POLYDUCTO O TECNODUCTO DEL DIAMETRO ADECUADO, PARA CIRCUITOS DE LUMINARIAS, TOMACORRIENTES 120VAC, TOMACORRIENTES TRIFILAR 240VAC, VIG. SEA EN CIELO FALSO (CONTINUO) Y EMPOTRADO EN PARED (PUNTEADO).
[Symbol]	TOMACORRIENTE DE POLARIZACION DEDICADO, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 2x4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADA, 120VAC, WATTS SEGUN DISPOSITIVO.
[Symbol]	TOMACORRIENTE TRIFILAR, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 4x4", 240VAC.
[Symbol]	INTERRUPTOR SENCILLO, DOBLE, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 2x4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADA.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY REFLECTIVA DE 7.5W.
[Symbol]	LUMINARIA LED EN PANEL DE 1.20x0.80, DE 25W.
[Symbol]	LUMINARIA DE EMERGENCIA SUPERFICIAL EN PARED, CONECTADA EN TOMACORRIENTE SENCILLO, 100W.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO WALL PACK SUPERFICIAL EN PARED, PARA EXTERIOR, 6E 20W.



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACION Y REORDENACION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACION
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ALVAREZ

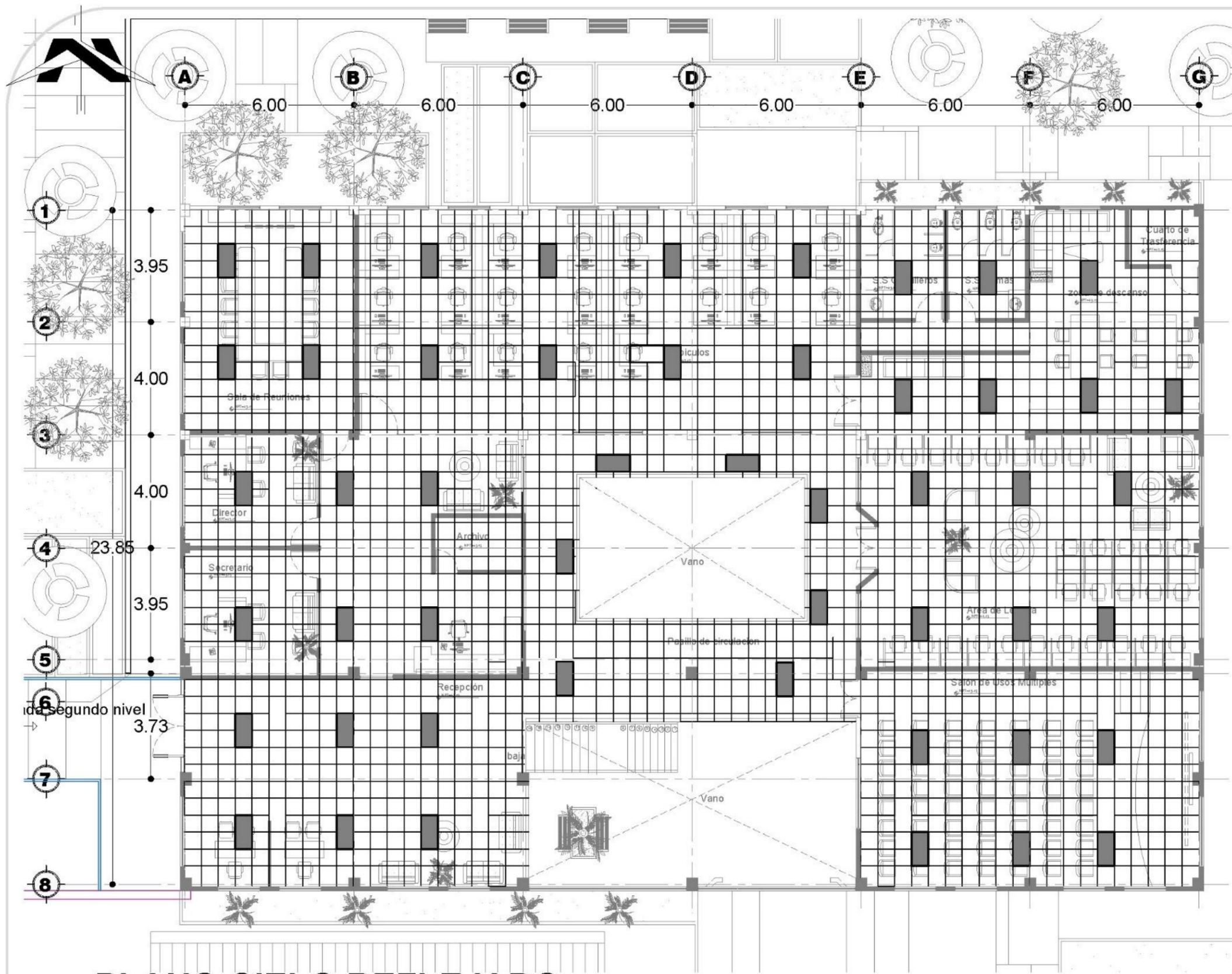
PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO DE CIELO REFLEJADO

HOJA	ESCALA
IE-3	1:150
FECHA	
10/febrero/2021	

PLANO CIELO REFLEJADO

PRIMER NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA ESC. 1:150



CUADRO DE SIMBOLO	
CLAVE	DESCRIPCION
[Symbol]	TABLERO GENERAL EMPOTRADO EN PARED DE 24 ESPACIOS, 120/240 VAC. CON 2 ESPACIOS DE RESERVA, CON BARRA DE POLARIZACION.
[Symbol]	ALIMENTADOR CON NUMERO DE CIRCUITO, EN CANALIZACION EN POLYDUC TO O TECNODUCTO DEL DIAMETRO ADECUADO, CON ALAMBRADO, PARA CIRCUITOS DE LUMINARIAS, TOMACORRIENTES 120VAC, TOMACORRIENTES TRIFILAR 240VAC, YA SEA EN CIELO FALSO (CONTINUO) Y EMPOTRADO EN PARED (PUNTEADO).
[Symbol]	TOMACORRIENTE POLARIZADO DEDICADO, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 24"x4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADA, 120VAC, WATTS SEGUN DISPOSITIVO.
[Symbol]	TOMACORRIENTE TRIFILAR, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 4"x4", 240VAC.
[Symbol]	INTERRUPTOR SENCILLO, DOBLE, EMPOTRADO EN PARED, CAJA RECTANGULAR 24"x4", TIPO DADO, PLACA ANODIZADA.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY REFLECTIVA DE 7.5W.
[Symbol]	LUMINARIA LED EN PANELO DE 120"x60", DE 25W.
[Symbol]	LUMINARIA DE EMERGENCIA SUPERFICIAL EN PARED, CONECTADA EN TOMACORRIENTE SENCILLO, 100W.
[Symbol]	LUMINARIA TIPO WALL PACK SUPERFICIAL EN PARED, PARA EXTERIOR, DE 30W.



PROYECTO
ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACION Y REORDENACION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACION
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

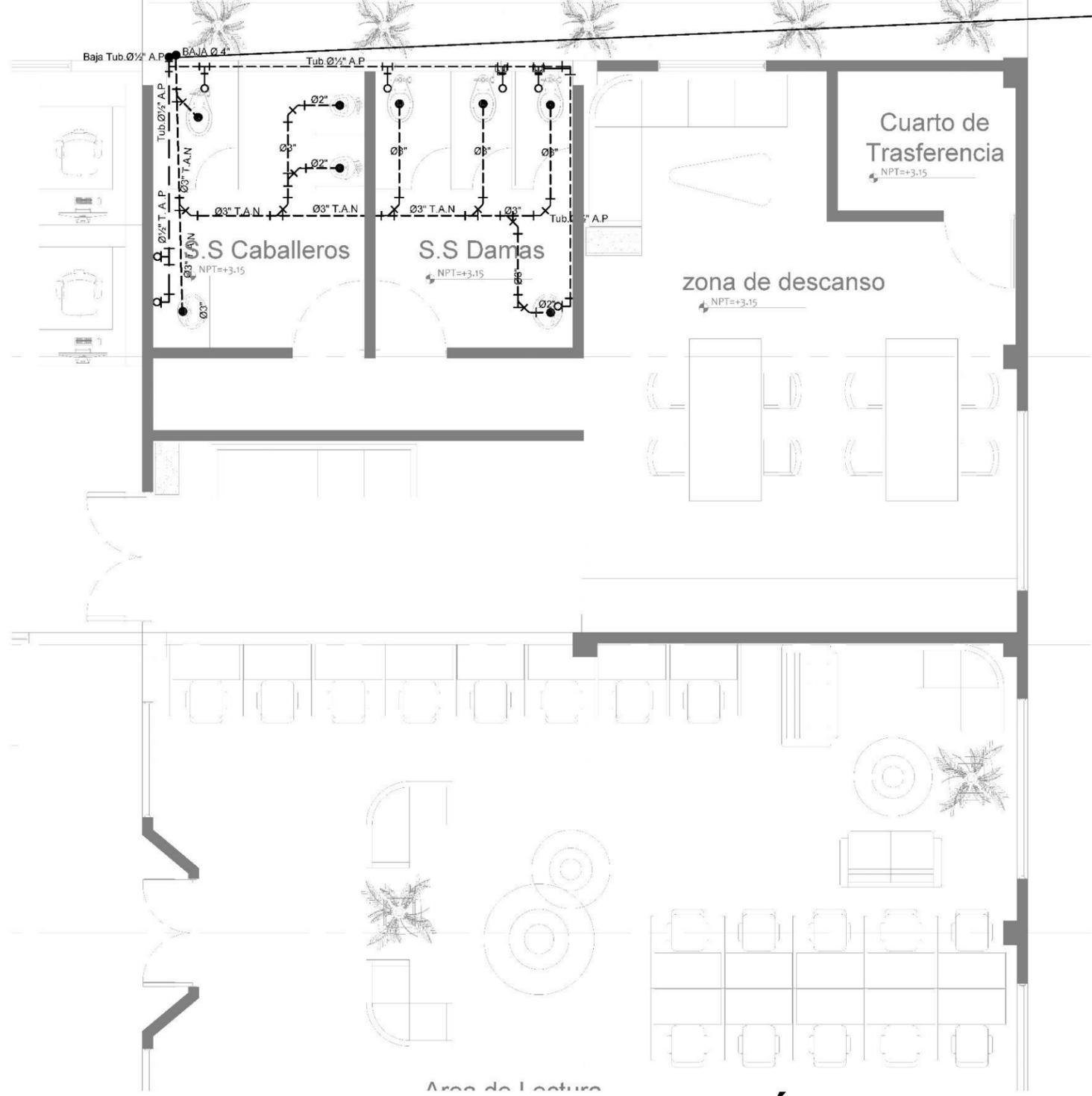
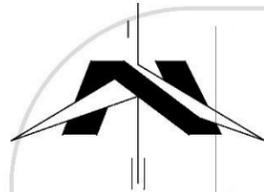
PRESENTA
BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
PLANO DE CIELO REFLEJADO

HOJA	ESCALA
IE-4	1:150
FECHA	
10/febrero/2021	

PLANO CIELO REFLEJADO

SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA ESC. 1:150



CAJA DE REGISTRO DE 0.60CM

CONEXION A POZO DE AGUAS NEGRAS



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

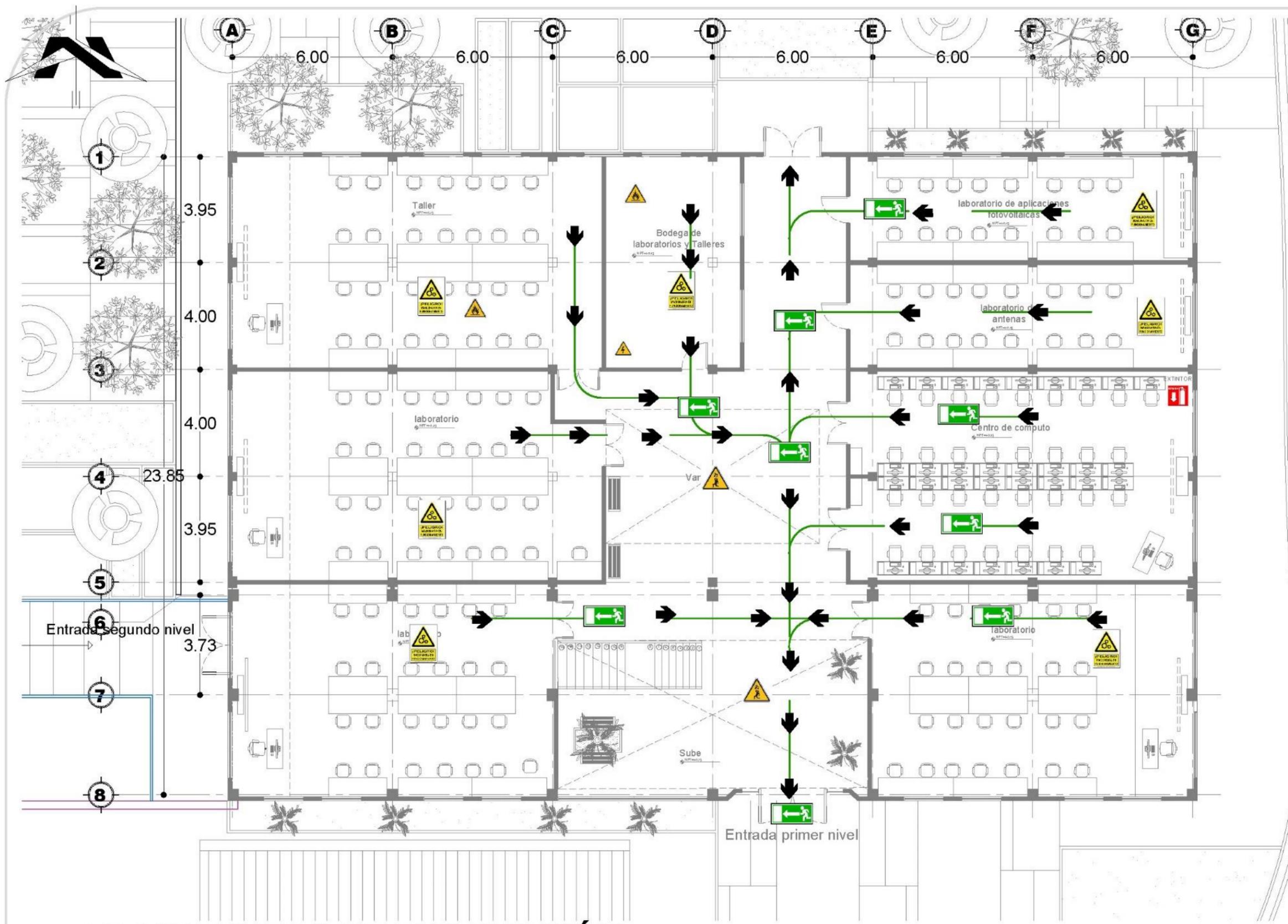
CONTENIDO
 PLANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS

HOJA	ESCALA
IE-5	1:75

FECHA
 10/febrero/2021

PLANO INSTALACIONES HIDRÁULICAS

SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:75



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINY
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

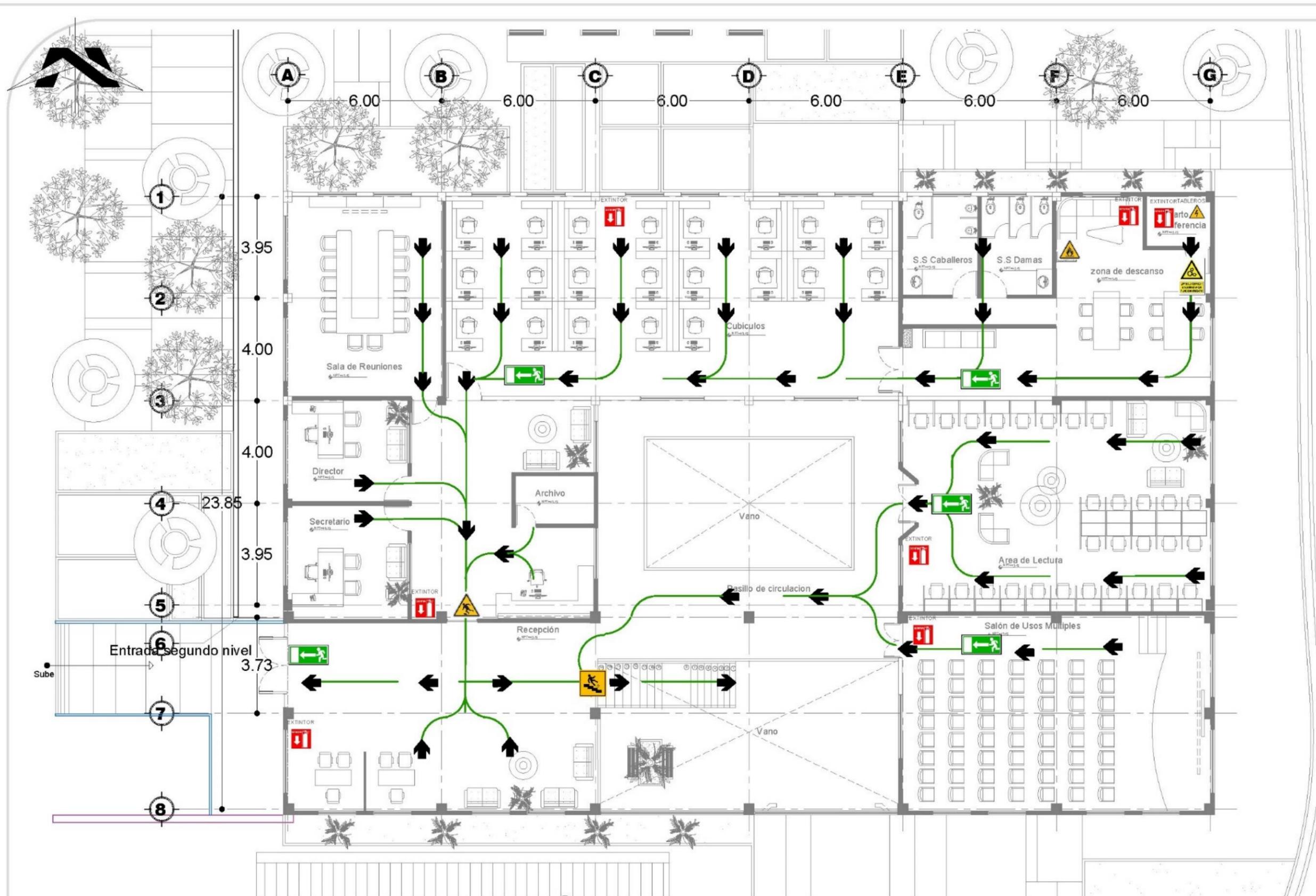
CONTENIDO
 PLANO DE RUTA DE EVACUACIÓN

HOJA	ESCALA
IE-6	1:150

FECHA
 10/febrero/2021

PLANO RUTAS DE EVACUACIÓN

PRIMER NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:150



PROYECTO
 ANTEPROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y REORDENACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO
 ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL

UBICACIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SEDE CENTRAL



ASESOR
 ARQUITECTO: FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA
 BR. SERRANO ALBERTO, ALEJANDRA BELLINI
 BR. TREJO RIVERA, JAIRO ISMAEL

CONTENIDO
 PLANO DE RUTA DE EVACUACIÓN

HOJA	ESCALA
IE-7	1:150

FECHA
 10/febrero/2021

PLANO RUTAS DE EVACUACIÓN
 SEGUNDO NIVEL EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ESC. 1:150

OFERTA ECONÓMICA

PRESUPUESTO DE AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR						
INTERVENCIÓN EDIFICIO EXISTENTE						
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.00	limpieza general del terreno INCLUYE DESALOJOS					\$28,710.00
1.01	desmontaje de jardineras	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
1.02	desmontaje de ventanas existentes	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
1.03	desmontaje de cielo falso	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
1.04	desmontaje de estructura de techo	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
1.05	demolición de gradas	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
1.06	demolición de paredes	m2	234.00	\$110.00	\$25,740.00	
1.07	desmontaje de paredes divisorias de madera	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
1.08	demolición de tramo de losa	m2	10.00	\$110.00	\$1,100.00	
1.09	Servicios sanitarios portátiles	Mes	5.00	\$110.00	\$550.00	
1.10	limpieza durante ejecución.	mes	5.00	\$110.00	\$550.00	
1.11	construcción de bodega, oficina y plataformas de almacenamiento de materiales y cerramiento provisional (solamente colindante con la calle y arquitectura)	sg	1.00	\$110.00	\$110.00	
2.00	TRAZO Y NIVELACIÓN					\$440.00
2.01	Trazo y nivelación	m2	400.00	\$1.10	\$440.00	
3.00	FUNDACIONES					\$21,638.09
3.01	Corte en terreno y excavación	m3	400.00	\$13.02	\$5,209.60	
3.02	compactación de suelo cemento	m3	50.94	\$64.35	\$3,277.99	
3.03	excavación de zapata 1 de 1x1x1.00	unidad	12.00	\$550.00	\$6,600.00	
3.04	excavación de zapata 2	unidad	4.00	\$550.00	\$2,200.00	
3.05	excavación de zapata 3	unidad	4.00	\$550.00	\$2,200.00	
3.06	excavación de solera de fundación	m3	230.00	\$9.35	\$2,150.50	

PRESUPUESTO DE AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

INTERVENCIÓN EDIFICIO EXISTENTE

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITA- RIO	SUB TOTAL	TOTAL
4.00	VIGAS COLUMNAS Y LOSAS					\$175,670.00
4.01	Viga v1 metálica	ml	60.00	\$770.00	\$46,200.00	
4.02	Columna metálica	ml	110.00	\$770.00	\$84,700.00	
4.03	Losa prefabricada vt-15	m2	271.00	\$110.00	\$29,810.00	
4.04	pedestales	m3	8.00	\$495.00	\$3,960.00	
4.05	armadura de zapatas	unidad	20.00	\$550.00	\$11,000.00	
4.06						
5.00	PAREDES					\$99,527.89
5.01	Pared de bloque de 15cm	m2	425.88	\$46.75	\$19,909.89	
5.02	Pared de tabla yeso de 10cm espesor	m2	500.00	\$16.50	\$8,250.00	
5.03	Cubierta de acm	m2	992.00	\$44.00	\$43,648.00	
5.04	Muro cortina de vidrio de 10mm de espesor y perfilera metálica	m2	76.00	\$220.00	\$16,720.00	
5.05	Pared de durock	m2	200.00	\$55.00	\$11,000.00	
6.00	CUBIERTA					\$144,283.04
6.01	VIGA MACOMBER	ML	175.00	\$550.00	\$96,250.00	
6.02	Lamina insulada de 2" de espesor tipo sanwich	m2	860.00	\$49.50	\$42,570.00	
6.03	Lamina de policarbonato	m2	50.00	\$94.60	\$4,730.00	
6.04	Botaguas, con canal de lámina calibre 16	ml	119.00	\$6.16	\$733.04	
7.00	PISO					\$104,170.00
7.01	Piso de cerámica antideslizante de 60x60cm	m2	1720.00	\$38.50	\$66,220.00	
7.02	Piso de azulejos 0.60x0.60	m2	50.00	\$44.00	\$2,200.00	
7.03	acera de concreto reforzado con tramos de 60cm	m2	500.00	\$71.50	\$35,750.00	
8.00	INSTALACIONES HIDRÁULICAS					\$3,212.00
8.01	instalación de drenaje de aguas lluvias	sg	1.00	\$1,650.00	\$1,650.00	
8.02	instalación de tubería de agua potable	sg	1.00	\$990.00	\$990.00	
8.03	caja de conexión de agua lluvias	u	8.00	\$71.50	\$572.00	
9.00	CIELO FALSO					\$42,075.00
9.01	Cielo falso de acm moldeado de 120x60 cm, con estructura de tubo de 2x1 chapa 16	m2	850.00	\$49.50	\$42,075.00	
10.00	ESCALERAS					\$8,800.00
10.01	estructura de cuerpo de escaleras interiores	sg	1.00	\$4,950.00	\$4,950.00	
10.02	escaleras de emergencia con estructura de tubo de hierro de 1 1/2"	sg	1.00	\$3,850.00	\$3,850.00	
11.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					\$35,464.00
11.01	Suministro e instalación de cableado de red eléctrica nuevo	sg	1.00	\$11,000.00	\$11,000.00	

PRESUPUESTO DE AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

INTERVENCIÓN EDIFICIO EXISTENTE

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
11.02	Suministro e instalación de paneles soleres	sg	1.00	\$16,500.00	\$16,500.00	
11.03	suministro e instalación de luminaria tipo ojo de buey	unidades	8.00	\$33.00	\$264.00	
11.04	Suministro e instalación de luminaria tipo panel led	unidades	50.00	\$110.00	\$5,500.00	
11.05	acometida	unidades	1.00	\$550.00	\$550.00	
11.06	tablero principal	unidades	1.00	\$1,650.00	\$1,650.00	
12.00	INSTALACIONES MECÁNICAS					\$16,500.00
12.01	Suministro e instalación de aire acondicionado central	sg	1.00	\$16,500.00	\$16,500.00	
13.00	VENTANAS					\$13,456.00
13.01	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección 1.80X1.50M	unidades	36.00	\$275.00	\$9,900.00	
13.02	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección 1.50X0.60 M	unidades	4.00	\$170.50	\$682.00	
13.03	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección 2.50X1.80	unidades	4.00	\$388.50	\$1,554.00	
13.04	Ventana corrediza tipo europeo, con marco de tipo aluminio pesado blanco y vidrio color blanco de 5mm de espesor, con malla metálica de protección 2.0X1.80	unidades	4.00	\$330.00	\$1,320.00	
14.00	PUERTAS					\$4,400.00
14.01	Puerta de pvc de 40mm de espesor de 2.10 mts de altura, esta compuesta de 12 cms con un espesor de 40 mm, el cuerpo esta compuesto por paneles de 20 mm de espesor, con chapa tipo pomo. Incluye brazo hidraulico	unidad	4.00	\$137.50	\$550.00	
14.02	Puerta de Vidrio de doble accion de 6 mm. Color plata, de dos hojas y marco de Aluminio anodizado hard coat Color bronce. Incluye brazo hidráulico.	unidad	1.00	\$572.00	\$572.00	

PRESUPUESTO DE AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE ESCUELA DE INGENIERA ELÉCTRICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

INTERVENCIÓN EDIFICIO EXISTENTE

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
14.03	Puerta de Vidrio de 6 mm. Color plata, de dos hojas hoja y marco de Aluminio anodizado hard coat Color bronce. Incluye brazo hidráulico.	unidad	12.00	\$209.00	\$2,508.00	
14.04	Puerta de Vidrio de doble accion de 6 mm. Color plata, de dos hojas y marco de Aluminio anodizado hard coat Color bronce. Incluye brazo hidráulico.	unidad	1.00	\$572.00	\$572.00	
14.05	Puerta de madera de cedro 5cm de espesor marco de madera y bisagras de Aluminio anodizado hard coat Color bronce con pasador	unidad	1.00	\$198.00	\$198.00	
15.00	ACABADOS					\$10,365.03
15.01	Pintura en área interior	m2	2156.15	\$4.79	\$10,317.18	
15.02	Pintura de pasamanos	m2	10.00	\$4.79	\$47.85	
16.00	ARTEFACTOS SANITARIOS					\$2,134.00
16.01	Suministro e instalación de lavamanos, incluye artefactos de desagüe	unidad	4.00	\$198.00	\$792.00	
16.02	Suministro e instalación de mingitorios, incluye instalación hidráulica y artefactos de conexión	unidad	2.00	\$396.00	\$792.00	
16.03	aéreo	unidad	2.00	\$275.00	\$550.00	
SUB TOTAL DE COSTOS DIRECTOS						\$710,845.05
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS 30%						\$213,253.51
IVA 13%						\$92,409.86
TOTAL						\$1,016,508.42
PRECIO POR METRO CUADRADO						\$575.83
1,765.28 M²						

CONCLUSIONES

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diseño de este edificio es basado mediante los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera, presentando en las propuestas de mejora de espacios que faciliten al óptimo desarrollo de actividades para la escuela de ingeniería eléctrica, tomando en cuenta las respectivas necesidades que cada uno de los sectores presentaba al principio y generando una propuesta que sea de utilidad para todos en general pero principalmente para los docentes y estudiantes de la escuela de ingeniería eléctrica.

Además de presentar en la propuesta elementos decorativos de última generación, para brindar modernismo en las diferentes actividades que se realizaran. Y mencionar que este documento puede servir de referencia si su remodelación o ampliación del edificio de la escuela de ingeniería eléctrica se llevara a cabo, como un elemento de diseño previo.

BIBLIOGRAFÍA

- Estadísticas de estudiantes activos año 2020, proporcionada por la secretaria de la facultad de ingeniería y arquitectura.
- Entrevista, Ing. Armando Calderón, director de la escuela de ingeniería eléctrica.
- . Revista “La Universidad”. “172 años de identidad universitaria”. Nueva Época. No. 20. Enero-Marzo 2013. San Salvador: Editorial Universitaria, 2013
- Fachada inteligente y automatización de sistemas, herramientas para mejorar la eficiencia en edificios universitarios. (2019). Recuperado de CASADOMO.COM website: <https://www.casadomo.com/2019/12/20/fachada-inteligente-automatizacion-sistemas-herramientas-mejorar-eficiencia-edificios-universitarios>
- SNET, Informe Climatológico de San salvador, Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Meteorológico Nacional, CIAGRO, 2020
- Sara Raquel Alvarado Sorto Josué David León León Wilber Salvador Escobar Trinidad, Trabajo De Graduación; Remodelación y Ampliación del Edificio para Docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, 2015.
- Edificio de Laboratorio “I” / AGRA Anzellini Garcia-Reyes Arquitectos). Recuperado de ArchDaily.COM website: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/873323/conjunto-de-laboratorios-edificio-i-agra-anzellini-garcia-reyes-arquitectos>, año 2016