

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



**Propuesta de Diseño de Remodelación y ampliación de los
laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química de la
Universidad de El Salvador**

PRESENTADO POR:

CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ

MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 2016

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO :

LIC. JOSE LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR :

ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMÉNDEZ

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTO

Título :

**Propuesta de Diseño de Remodelación y ampliación de los
laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química de la
Universidad de El Salvador**

Presentado por :

**CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

San Salvador, Abril de 2016

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

Agradezco a Dios por todas las experiencias que me ha permitido vivir a lo largo de todos estos años y acompañarme hasta el día de hoy en uno de los triunfos más importantes que tendré en toda mi vida.

Agradezco a mis padres, que han sido y seguirán siendo mi inspiración para seguir adelante, para superarme día con día y que esto sirva como un logro más del cual puedan sentirse orgullosos. A mi Madre que con su forma peculiar de motivarme siempre ha estado ahí para escucharme y para mostrarme las cosas de la manera más sencilla para encontrarle solución a cualquier dificultad, y a mi Padre que con sus incontables pláticas me formaba en tantos aspectos que son necesarios para la vida, que sepa que sí, su esfuerzo sirvió de inspiración para mí en mi camino de la superación académica.

A mis hermanos Frank y Victor, que han sabido apoyarme no solo en mi carrera, sino en toda mi vida, ya que sin ellos no habría sido posible llegar hasta donde estoy ahora, por razones que no alcanzaría a explicar en palabras.

Doy un especial agradecimiento a todos y cada uno de los docentes a lo largo de mi camino universitario y todos aquellos que fueron parte de mi formación académica a lo largo de mi vida, pues con cada lección impartida formaban y desarrollaban en mí las cualidades que hoy me han permitido llegar a este logro.

Agradezco a mis compañeros y compañeras de cada una de las materias, aquellos que compartieron mis desvelos noche tras noche para una entrega o un parcial, a aquellos que lejos de ser solo compañeros se han convertido en mis amigos y espero sigan a lo largo de mi vida, y aquellos que han estado desde mucho antes y me han brindado su amistad sincera y apoyo incondicional, entre ellos mi mejor amigo Misael.

Gracias a mi amada Universidad de El Salvador, por permitirme vivir una de las etapas más hermosas de mi vida, tanto académicas, deportivas y personales, jamás olvidaré tus enseñanzas.

A mi familia, y la que llegue a ser mi familia, futuros hijos o hijas y aquellos cercanos a mí, que también les sirva de inspiración en su camino, y especialmente aquellos que con sus palabras me motivaron a siempre seguir adelante, a mi mamá Chonita, a mi Abuelito (papá meme) y en memoria especial de mi querida abuelita (mamá Yoya).

A todos y todas, muchas gracias.

Carlos Amador Rodríguez

Agradecimientos:

En primer lugar a Dios Nuestro Creador y Padre Celestial quien nos regala vida y permite el avanzar un paso más en el camino por este mundo, gracias Señor porque hasta aquí tu mano me ha sostenido, a pesar de las faltas cometidas y de ser inmerecedora de tu gracia, llenas mi vida de las más sorprendentes bendiciones.

A mi adorada mamá, quien ha dedicado gran parte de su vida para hacer de mi lo que soy ahora, para aprovechar las oportunidades que se me presenten y por ser, durante tanto tiempo mi modelo a seguir y demostrarme siempre que “el querer es poder”.

A mi querida hermana, con quien hemos compartido cada momento especial e importante de nuestras vidas, no podría pedir mejor compañera de aventuras que la persona con quien soportamos y perdonamos todo.

A mi abuelita Olivia, quien cada día que pasé a su lado me demostró lo orgullosa que se sentía de mí, por enseñarme que después de Dios, la familia está por encima de todo y que no importa cuántas veces tropecemos sino luchar hasta el último aliento .

A mi papá y su familia por siempre mostrarse dispuestos para ayudarme en todo cuanto les ha sido posible, sus palabras, cariño y colaboración desinteresada.

A mis compañeros y amigos de toda la carrera, por compartir tristezas y alegrías, además de todos los altibajos de esta gran experiencia y estilo de vida que es la Arquitectura.

A mis profesores, maestros, asesores y mentores de la formación académica que me beneficiará para el resto de mi vida, gracias por transmitirme los conocimientos respectivos.

Y por último pero no menos importante, la institución que me ha visto nacer como profesional, la incomparable Universidad de El Salvador.

De corazón les expreso las más sinceras: ¡Gracias! a todos los que se cruzaron en el recorrido para alcanzar una de las grandes metas de mi vida.

Mariana Rebeca Cáceres Márquez.

INDICE

	INTRODUCCION_____	1
I.	GENERALIDADES_____	2
	1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA_____	3
	1.2 JUSTIFICACIÓN_____	3
	1.3 OBJETIVOS_____	3
	1.4 LIMITES_____	4
	1.5 ALCANCES_____	4
	1.6 METODOLOGÍA_____	4
II.	MARCO DE REFERENCIA_____	7
	2.1 ANTECEDENTES_____	8
	2.1.1 ANALISIS DE PROPUESTA PREVIA 1_____	8
	2.1.2 ANALISIS DE PROPUESTA PREVIA 2_____	11
	2.2 ASPECTOS_____	14
	2.2.1 ASPECTO LEGAL_____	14
	2.2.2 ASPECTO SOCIAL_____	15
	2.2.2.1 PROYECCIÓN POBLACIONAL DE USUARIOS_____	15
	2.2.3 ASPECTO FISICO (ANALISIS DE SITIO)_____	17
	2.2.3.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO_____	17
	2.2.3.2 MAPA DE USO DE SUELOS_____	17
	2.2.3.3 TOPOGRAFIA_____	18
	2.2.3.4 CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD_____	18
	2.2.3.5 EDIFICACIONES ALEDAÑAS EXISTENTES_____	20
	2.2.3.6 ANALISIS DE INFRAESTRUCTURA ACTUAL_____	21
	2.2.3.6.1 ESTACIONAMIENTO EXISTENTE_____	21
	2.2.3.6.2 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE ESPACIOS_____	23
	2.2.4 ASPECTO TECNOLÓGICO_____	24
	2.2.4.1 ANALISIS ESTRUCTURAL DE EDIFICIO EXISTENTE_____	25
	2.2.4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL_____	25
	2.2.4.1.2 CONCLUSIONES DEL DISEÑADOR_____	25

2.2.5 ASPECTO BIOCLIMATICO_____	26
2.2.5.1 ASOLEAMIENTO ACTUAL_____	26
2.2.5.2 VIENTOS PREDOMINANTES_____	27
2.2.5.3 VEGETACIÓN EXISTENTE_____	27
III. DISEÑO_____	31
3.1 PLANTEAMIENTO DE ESPACIOS REQUERIDOS_____	32
3.1.1 Listado de Requerimientos_____	32
3.1.2 Programa de necesidades_____	33
3.1.3 ARBOL DE ESPACIOS_____	34
3.1.4 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ESPACIOS_____	34
3.1.5 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO_____	35
3.2 CONCEPTUALIZACION_____	36
3.3 CRITERIOS DE DISEÑO_____	36
3.3.1 CRITERIOS FORMALES_____	37
3.3.2 CRITERIOS FUNCIONALES_____	39
3.3.3 CRITERIOS TECNOLÓGICOS_____	41
3.3.4 CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS_____	44
3.3.5 CRITERIOS DE ZONIFICACION_____	46
3.4 PROPUESTAS DE ZONIFICACIÓN_____	47
3.5 PROPUESTA DE ANTEPROYECTO_____	51
IV. PROYECTO_____	65
4.1 PLANOS EJECUTIVOS_____	66
4.2 PLANOS ESTRUCTURALES_____	87
4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS_____	103
4.4 PRESUPUESTO_____	130
4.5 PROGRAMACIÓN DE OBRA_____	136
CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES_____	137
BIBLIOGRAFÍA_____	138
ANEXOS_____	139

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en la realización de la propuesta de diseño arquitectónico para la remodelación y ampliación de las instalaciones de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador. Con el objetivo de mejorar las condiciones espaciales en que se encuentran hoy en día, debido a que en su estado actual no posee las características físicas idóneas para su buen funcionamiento.

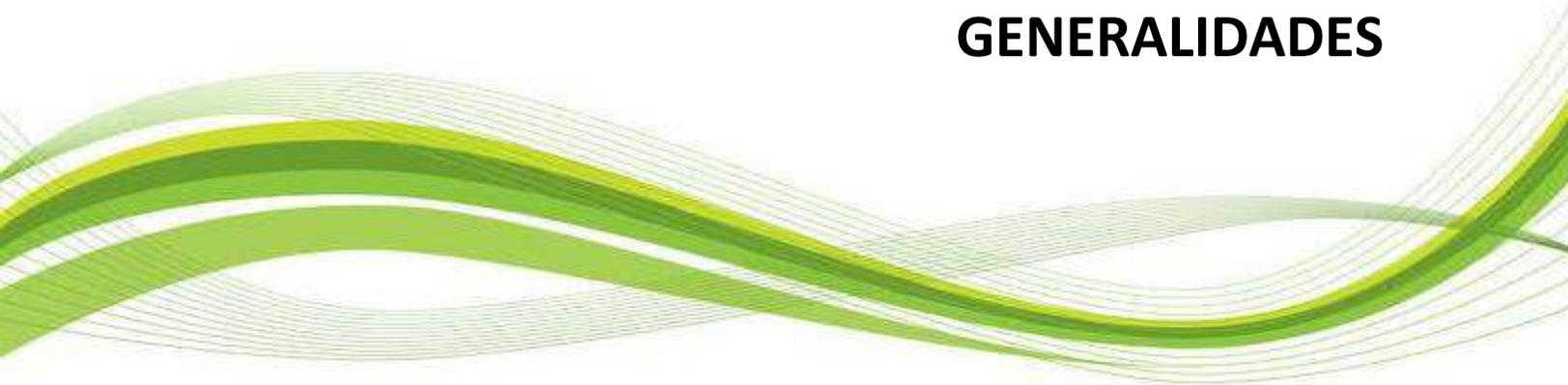
De esta manera se realizará un diagnóstico de la edificación existente, el terreno en el que se encuentra ubicado, así como el entorno de las instalaciones de dichos laboratorios de Química, los riesgos potenciales que pudieran afectarlo y la interacción con su entorno inmediato, además se determinarán los problemas espaciales, de infraestructura y funcionamiento y así dar una propuesta de soluciones realistas, sustentables y confortables para los usuarios, además de reducir al mínimo los impactos negativos al medio ambiente.

Este documento contiene cuatro capítulos los cuales son: Generalidades, donde se plantea el problema al cual se busca darle solución y los objetivos y alcances esperados del proyecto. Dentro del capítulo dos, Marco de Referencia, se analizan aquellos aspectos y propuestas que anteceden este trabajo y los aspectos con que se aborda la situación actual del edificio en estudio para ser considerados en el diseño propuesto.

Asimismo, este trabajo comprende la recopilación de insumos obtenidos mediante visitas de campo, así como entrevistas a los usuarios, estudio de normativas y criterios propios, conformando así el Diseño, tercer capítulo de este documento. Finalizando con el último capítulo denominado Proyecto, donde se da paso a la presentación gráfica de la propuesta y la información pertinente para su comprensión, esto además de un apartado de anexos donde puede ubicarse toda la documentación complementaria de este documento.

Todo el trabajo está dirigido con el fin de dejar en claro el proceso desarrollado desde el problema a solventar, los datos utilizados, su adecuada interpretación y el resultado final propuesto presentado tanto de manera técnica como de presentaciones arquitectónicas para su fácil interpretación por parte del lector permitiendo la inmediata comprensión de los resultados de manera clara y precisa.

CAPITULO I: GENERALIDADES



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Desde hace al menos 4 años se ha identificado la necesidad de mejorar y ampliar la infraestructura del edificio de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química, razón por la cual, luego que se plantearon algunas propuestas anteriores para dichos laboratorios, aún a la fecha siguen funcionando con una infraestructura deficiente y hacinada, donde año con año se recibe una fuerte demanda por parte de los estudiantes que requieren el uso de las instalaciones y a pesar de las deficiencias espaciales se logra impartir el programa académico de las distintas materias de la Escuela de Ingeniería Química, el edificio en su estado actual pone en riesgo la integridad física de los usuarios de dichas instalaciones, tanto docentes, estudiantes, personal administrativo así como visitantes, pues no posee una adecuada distribución de sus espacios para garantizar la debida manipulación de sustancias, o su evacuación en caso de emergencia, por lo tanto estas y muchas otras deficiencias encontradas en la infraestructura, han motivado a buscar una solución Arquitectónica espacial a dicha problemática determinada en los Laboratorios de Ingeniería Química.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA:

Este trabajo tiene la finalidad de solventar el problema de la falta de espacio existente en el edificio de los laboratorios de Ingeniería Química a través de una propuesta Arquitectónica de Remodelación y Ampliación del edificio. Surge de esto el interés y la iniciativa del grupo del presente Trabajo de Graduación de buscar la solución a dicha problemática, para ello se requiere de un acercamiento con los usuarios para conocer y actualizar el listado de necesidades, el cual deberá ser implementado y fusionado con las necesidades identificadas por el grupo de trabajo basándonos en métodos y herramientas científicas para definir una nueva propuesta de diseño arquitectónico, y ubicarla geográficamente en lo que actualmente se conoce como “Planta Piloto” (ubicada en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador), y para lo cual, se solicitará apoyo de la Escuela de Ingeniería Química y así unificar ideas y esfuerzos sobre la realización de un trabajo de Propuesta Arquitectónica de remodelación de los laboratorios de Química, que solvante espacialmente las necesidades de los usuarios.

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo general: Elaborar la propuesta de Remodelación y Ampliación, a nivel de proyecto, mediante un estudio que genere los espacios adecuados para el desarrollo óptimo de las actividades de la Escuela de Ingeniería Química.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Diseñar un proyecto arquitectónico como respuesta funcional, formal así como tecnológica que resuelva las necesidades espaciales de los usuarios de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química.
- Aprovechar las condiciones naturales del área geográfica haciendo uso de criterios bioclimáticos en la respuesta espacial para beneficio de los usuarios.
- Proyectar espacios orientados para la apropiada utilización de iluminación y ventilación natural de los mismos, en función de las actividades que desempeñaran los usuarios.
- Generar una propuesta formal del proyecto que le dé preponderancia sobre las edificaciones aledañas.

1.4. LÍMITES:

1.4.1. Límite Geográfico:

La presente propuesta de diseño Arquitectónico se encuentra limitada a la utilización del terreno de los actuales laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química, conocidos como “Planta Piloto”, ubicados en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, y permitiéndose únicamente la ampliación hacia un segundo nivel o hacia su entorno inmediato.

1.4.2. Límite Económico:

La Universidad de El Salvador es una institución Autónoma, la cual anualmente cuenta con un presupuesto determinado, lo que limita sus posibilidades en cuanto a utilización de recursos para construir nueva infraestructura, razón por la cual la propuesta de Diseño Arquitectónico debe ser lo más accesible, razonable y eficiente en cuanto a sus recursos y materiales propuestos, esto con la idea de facilitar así su gestión y futura construcción.

1.5. ALCANCES:

-Mejorar las condiciones educativas e investigativas de los usuarios de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química con la optimización y ampliación de los espacios donde se desarrollan las actividades.

-Permitir la gestión de un proyecto por parte de las autoridades pertinentes con la facilitación de la información técnica y una propuesta clara y acorde a las necesidades existentes de los usuarios de los Laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química para su futura ejecución.

-Mejorar la imagen urbana del entorno inmediato y su funcionalidad, tanto por la presencia visual del edificio así como por la propuesta de la plaza aledaña, volviéndolos a ambos, más funcionales para los usuarios.

1.6. METODOLOGÍA.

La metodología concebida para este trabajo de graduación, tiene como finalidad definir y desarrollar el proceso de diseño a seguir durante su elaboración, determinando los avances que deben ser generados en orden y mediante un sistema establecido previamente.

Para la elaboración de la propuesta arquitectónica se hará uso del Proceso de Diseño, auxiliándose del razonamiento causal que es un proceso de lógica a partir del cual, uno o más criterios, validan una alternativa consecuente con resolver las necesidades de los usuarios de los espacios proyectados para la remodelación y ampliación de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador.

Este trabajo se realizará en cuatro etapas continuas que se trazarán bajo los lineamientos correspondientes para puntualizar resultados de manera gráfica que aseguren una solución al problema. Las etapas en referencia son: Generalidades, Marco de Referencia, Diseño y Proyecto Propuesta.

1.6.2. Marco de Referencia:

Como fundamento de este documento se determinaran conceptos bajo los cuales se genere la imagen del problema para su estudio; entre ellos las propuestas previas existentes, normativas, reglamentos, criterios técnicos, y principios generales de diseño para el buen funcionamiento de las instalaciones de los laboratorios.

Y reconociendo que, la finalidad de ésta etapa es conocer los aspectos referentes al problema del cual se debe dar solución; percibiendo la situación actual social, técnica y física a nivel local; Reuniendo los requisitos necesarios para afectar el área donde se realizarán las actividades de acuerdo a la disciplina estudiada; En consecuencia se llevará a cabo un análisis de las condiciones espaciales existentes estableciendo parámetros que delimiten el conjunto de acciones a realizar.

1.6.3. Diseño:

Contando con un registro ordenado de la información, se conducirá a una serie de proyecciones que deriven en la elaboración de un anteproyecto completo, que resuelva las necesidades espaciales de los usuarios, generando zonas de trabajo, bajo la aplicación de los criterios de diseño.

1.6.4. Proyecto Propuesta:

La etapa final de este trabajo dará como resultado una solución espacial gráfica conformada por dos aspectos, los cuales son el Aspecto Funcional y el Aspecto Formal.

-Aspecto Funcional: Incluye la aplicación de requerimientos como el cumplimiento de normativas y reglamentos para razonamiento de soluciones adoptadas en los elementos que integran la propuesta, además de una adecuada distribución y conformación de los espacios donde se desarrollarán las actividades específicas del proyecto.

-Aspecto Formal: Diseño integral de la infraestructura proyectada para ampliar la existente, generando nuevos ambientes y espacios que mantengan las relaciones de dimensión y proporción, vinculado al número de usuarios; Respuesta que sea el reflejo de la correcta utilización de la volumetría y carácter apegados a los principios y criterios de las formas arquitectónicas.

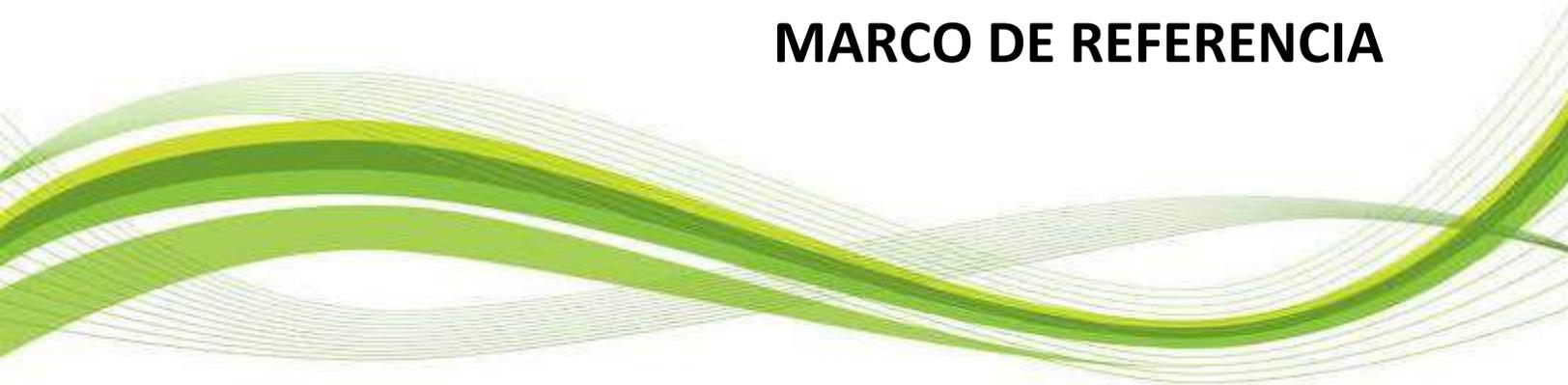
Los elementos que integran esta propuesta son los planos ejecutivos, especificaciones técnicas, presupuesto y programación de obra.

1.6.6. Desarrollo Metodológico:



Diagrama 1: Desarrollo de la Metodología. Elaborado por el grupo de trabajo.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA



CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA

Dentro del marco de referencia se analizan puntualmente dos propuestas que anteceden al actual trabajo desarrollado en la edificación conocida como “Planta Piloto”, también la normativa interna que rige las actividades dentro de esta edificación y además se hace una descripción, tanto escrita como gráfica del estado actual de la misma y del equipo existente al interior.

Además se realiza un análisis de la situación espacial actual del edificio de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química y su entorno inmediato, identificando posibles problemas dentro de lo que sea competente abarcar en dicho estudio desde el punto de vista arquitectónico, con el fin de comprender la problemática a resolver por medio de la búsqueda de su definición y las variables que le dan origen y lo definen.

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1 Análisis de propuesta previa denominada “Ampliación y Remodelación del laboratorio de Ingeniería Química y Alimentos” elaborada por: Arqta. Victoria Hernández Abrego.

Formalmente, esta propuesta responde a las mismas características del entorno dentro del cual se encuentra situado, su exterior posee una forma rectangular, el ritmo es el principio que sigue la estructura que sostiene ambos niveles de la propuesta.

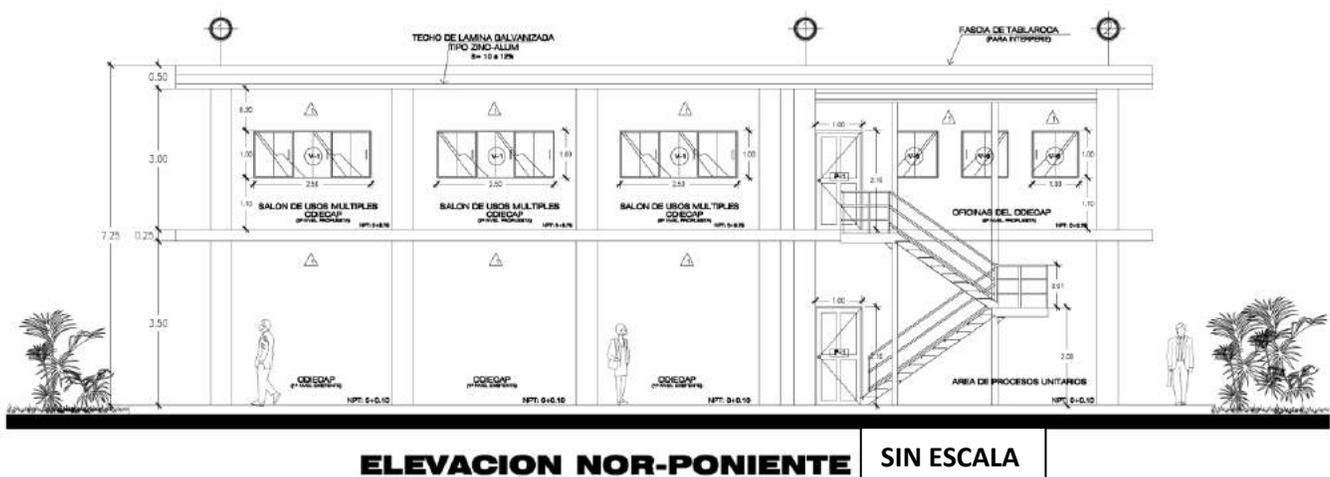


Imagen 1: Elevación Nor-Poniente - “Ampliación y Remodelación del laboratorio de Ingeniería Química y Alimentos” elaborada por: Arqta. Victoria Hernández Abrego. Fuente: Hoja A -2/4 de los planos constructivos del archivo proporcionado por Ing. Tania Torres como parte de la documentación antecedente del tema.

Esta propuesta se plantea en dos niveles dentro de los cuales se distribuyen espacios para la capacidad actual de usuarios y al final del pasillo, la escalera de acceso a segundo nivel, que también genera acceso hacia una pequeña área sobre el actual Centro de Empaques y Embalajes.



Imagen 2: Planta Arquitectónica del Primer Nivel -“Ampliación y Remodelación del laboratorio de Ingeniería Química y Alimentos” Elaborada por: Arqta. Victoria Hernández Abrego. Fuente: Hoja A -1/4 de los planos constructivos del archivo proporcionado por Ing. Tania Torres como parte de la documentación antecedente del tema.

La función en la planta de los espacios interiores se plantea de la misma manera, haciendo uso de accesos lineales por medio de un pasillo contiguo a la construcción existente conocida como “Planta Piloto” y la cual permanecerá sin modificaciones. En primer nivel, solamente se agrega un anexo utilizando la zona verde situada entre la construcción actual y una pequeña plaza.

Se puede observar que al sector Oriente de esta propuesta se plantea la incorporación de un cuerpo de escaleras en lo que actualmente es un área vegetativa, lo que consideramos que debería protegerse pues la perspectiva de conservación ambiental es uno de los objetivos principales a respetar, por otro lado se aprecia que la propuesta mantiene una planta totalmente ortogonal en la disposición de sus ejes compositivos, sin embargo el acceso principal se mantiene en un sector que tiene poca vistosidad, además de ser poco amplio en proporción a la cantidad de usuarios que hacen uso de las instalaciones, aspecto importante a retomar en la propuesta a presentar posteriormente.

Se identificó además que el cuerpo de escaleras no genera un aporte significativo a la volumetría del edificio, situación que consideramos puede ser totalmente aprovechada ya que permitiría romper con la delimitación espacial existente al contener todos los espacios dentro de los mismos 4 linderos con los que actualmente se delimita el Laboratorio de Ingeniería Química.

A nivel espacial, esta alternativa hace uso de un terreno de aproximadamente 176.25 m² y un área de construcción en dos niveles de las mismas dimensiones, incorporando un espacio de 96.50 m² sobre una porción del primer nivel ya existente para ser usado como salón de usos múltiples del CDIECAP. De esta manera, se identifica la distribución siguiente: En el primer nivel, un área de operaciones unitarias, un aula de clases y un área para procesos unitarios, pasillos y un acceso de gradas; En el segundo nivel, una sala de instrumentación, preparación de muestras, bodega de reactivos, servicios sanitarios de maestros, recepción de muestras, sala de proyecciones y reuniones con bodega y las oficinas del CDIECAP.

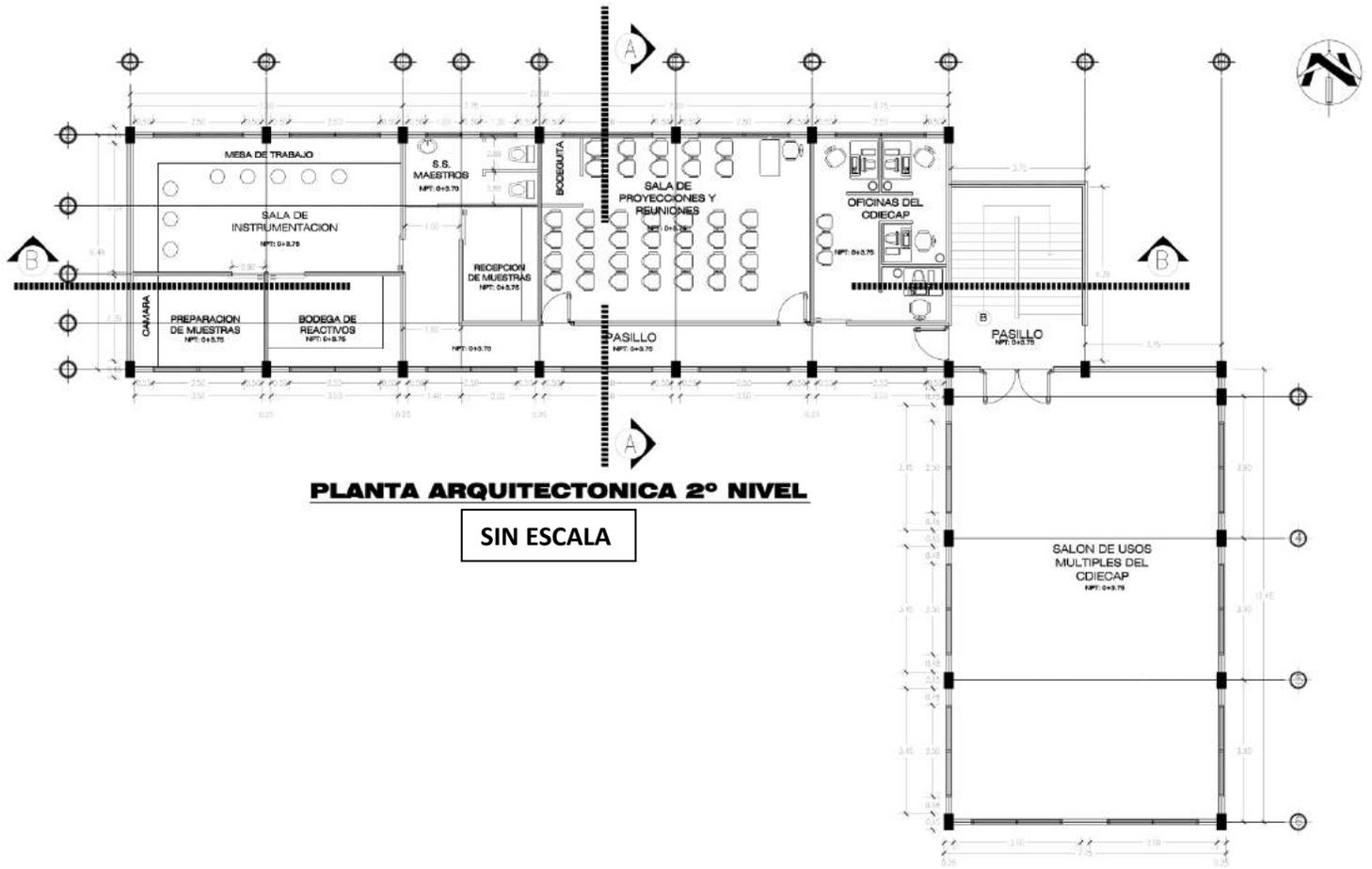


Imagen 3: Planta Arquitectónica del Segundo Nivel - “Ampliación y Remodelación del laboratorio de Ingeniería Química y Alimentos” elaborada por: Arqta. Victoria Hernández Abrego. Fuente: Hoja A -1/4 de los planos constructivos del archivo proporcionado por Ing. Tania Torres como parte de la documentación antecedente del tema.

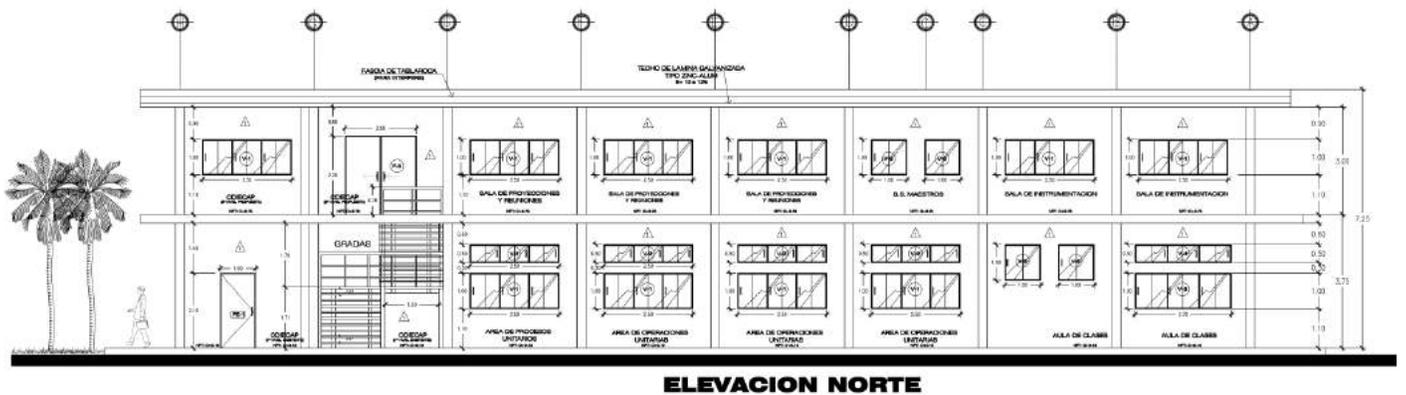


Imagen 4: Elevación Norte - “Ampliación y Remodelación del laboratorio de Ingeniería Química y Alimentos” elaborada por: Arqta. Victoria Hernández Abrego. Fuente: Hoja A -2/4 de los planos constructivos del archivo proporcionado por Ing. Tania Torres como parte de la documentación antecedente del tema.

Tal como se observa en la fachada Norte, se han prolongado los elementos estructurales verticales sísmo resistentes (columnas) provenientes desde el primer nivel, también se analizó que las alturas de entresijos son diferentes, encontrándose una mayor altura en el primer nivel con 3.75 m y una menor en el segundo nivel con 3.00 m, mantiene una constancia en la ventanería utilizada, además la propuesta del techo es de materiales fáciles de encontrar en el mercado actual, sin embargo, estas características no hacen un mayor aporte a la imagen del edificio, dicho de otra forma, no son elementos que refuercen el carácter del edificio, aspecto que se busca potenciar en la propuesta a generar.

De esta manera la primera propuesta es valorada desde nuestra perspectiva como una alternativa de distribución de los espacios muy similar a la descrita a continuación pero en el primer caso el área construida no se encuentra en las condiciones dimensionales óptimas proyectándose así fuera de los límites del terreno actual de las instalaciones que se buscan ampliar; la segunda por su parte, no fue completada ni finalizada, contando solo como una alternativa de volumetría exterior y la distribución de los espacios en planta, quedándose solamente a nivel arquitectónico.

2.1.2. Análisis de propuesta previa denominada “Remodelación Escuela de Ingeniería Química” elaborada en septiembre de 2012.

La primera propuesta se describe en base a un análisis formal y funcional general:

ASPECTO FORMAL: Posee un carácter integrado a la imagen de otros edificios del campus universitario; ritmo y contraste son algunos principios que se ven ejemplificados en su volumetría; en proporción y tendencia, hace uso de líneas completamente ortogonales generando un conjunto de planta rectangular.

Es importante mencionar que esta propuesta plantea la construcción de un edificio en dos niveles sobre la misma área del terreno donde se encuentra actualmente en uso la “Planta Piloto”.

ASPECTO FUNCIONAL: Los espacios al interior le dan continuidad a la misma forma ortogonal, provocando en la mayoría de los casos, accesos que parecen estrechos en relación a la cantidad de usuarios que circulan entre un espacio y otro.

Se distribuyen las áreas existentes como: Laboratorio de química, Área de prácticas de laboratorio, Bodegas de cristalería, Oficina de jefatura, Cubículos para laboratoristas, Recepción del CDIECAP, Laboratorio de empaques y embalajes (CDIECAP), Bodega general y Área para una cámara de humedad en el primer nivel y propone nuevos espacios como un Aula de clases, Sala de instrumentación con Área de preparación de muestras y Bodega de reactivos, Servicios sanitarios para docentes, Oficina de recepción de muestras de laboratorio, Sala de proyección, Oficinas del CDIECAP y Salón de usos múltiples, además de un Área para operaciones y procesos unitarios de índole académico, todos con mayor capacidad de usuarios en un segundo nivel, como parte de lo requerido por la Escuela de Ingeniería Química.

Especialmente hace uso de un terreno de aproximadamente 339 m² y un área de construcción en dos niveles de las mismas dimensiones. El documento de esta propuesta consta de Plantas Arquitectónicas, Elevación de fachadas, Planta de techos, Secciones y una Volumetría exterior además cuenta con un archivo en digital elaborado por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de El Salvador. A continuación mostramos algunas de las hojas de la propuesta presentada.

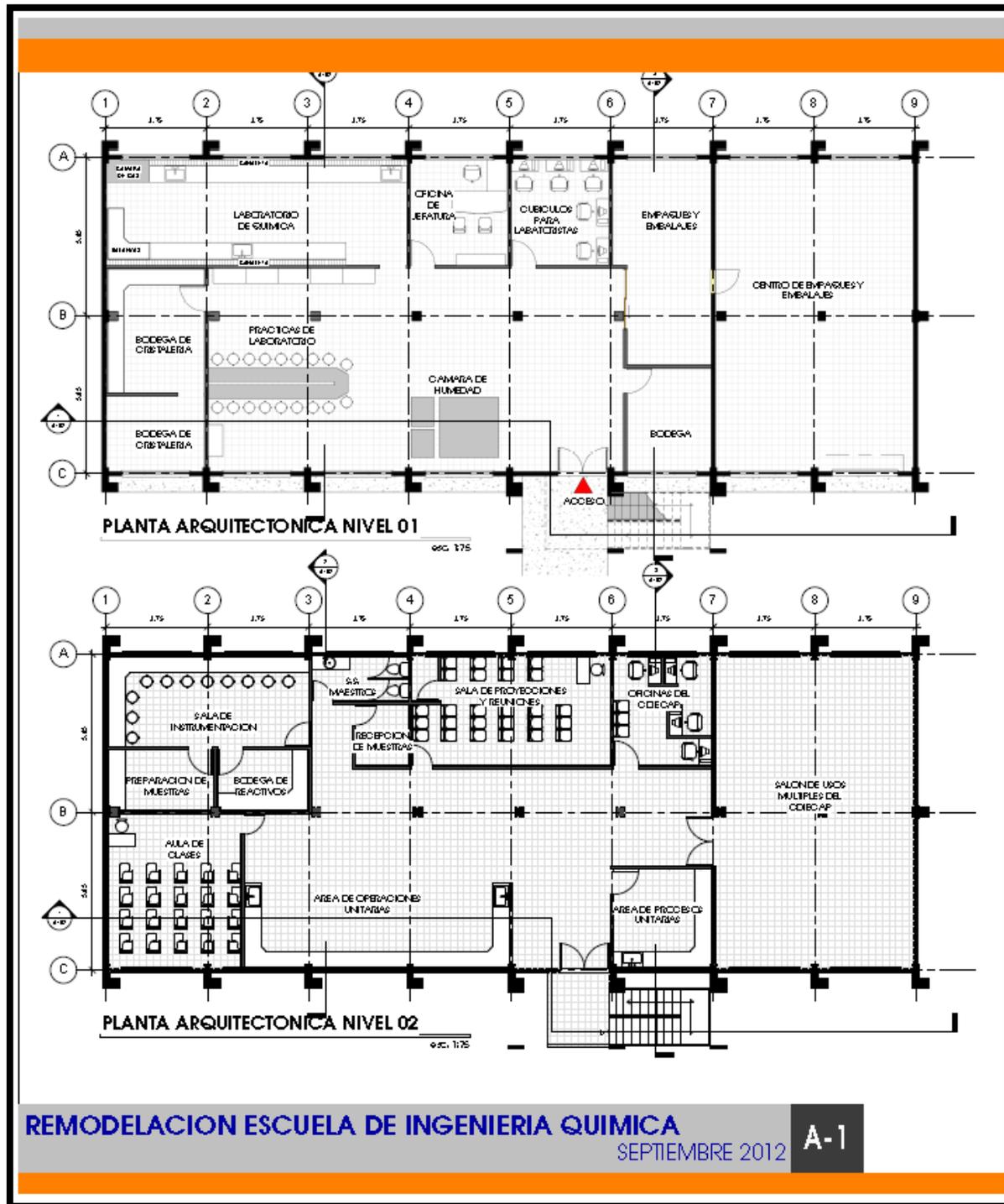


Imagen 5: PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 1 Y 2. HOJA N°1 de la propuesta “Remodelación Escuela de Ingeniería Química” elaborada en septiembre de 2012 por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil. Fuente: Archivo proporcionado por Arq. Francisco Álvarez como parte de la documentación antecedente del tema.

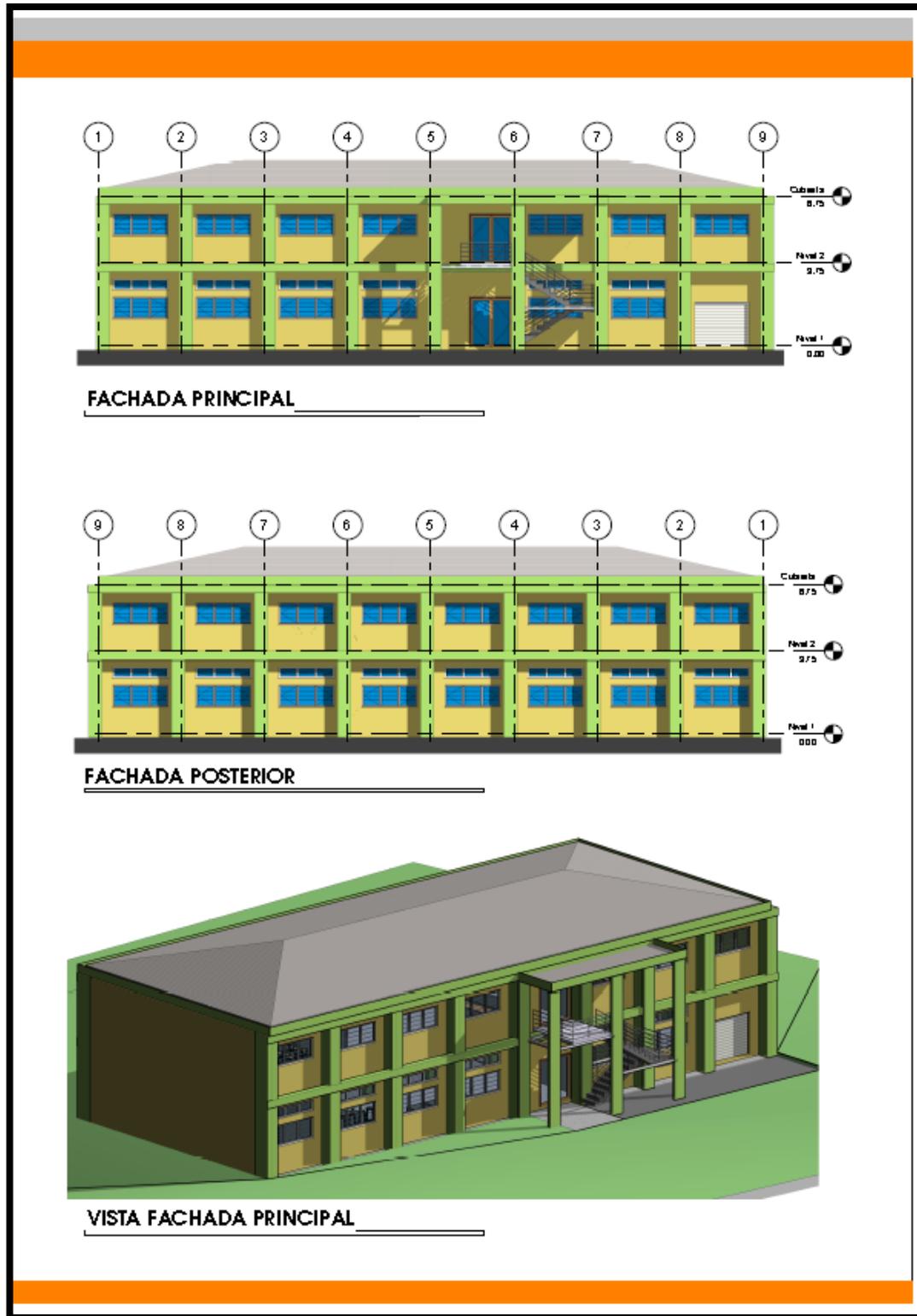


Imagen 6: VISTAS DE FACHADA PRINCIPAL Y POSTERIOR, VOLUMETRIA. HOJA N°1 de la propuesta "Remodelación Escuela de Ingeniería Química" elaborada en septiembre de 2012 por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil. Fuente: Archivo proporcionado por Arq. Francisco Álvarez como parte de la documentación antecedente del tema.

2.2 ASPECTOS

2.2.1 Aspecto Legal

En este apartado se referencian las diferentes normativas y recomendaciones para el diseño y proyección de espacios designados al uso de Laboratorios de Química, tomando especial cuidado a los que la normativa nacional regula y a los que normativas y manuales internacionales sugieren, con el fin de llegar a una propuesta que tenga base legal y cumpla con ella en todos aquellos aspectos en donde sea posible para esta propuesta de diseño.

Además se citan normativas que poseen ciertas exigencias o requisitos que en otros países se tienen, que pueden afectar la ubicación, el diseño y la distribución de los espacios en un laboratorio, por lo que si bien es cierto, esto aplica para países extranjeros, muchos de esos criterios tienen su fundamentación en aspectos científicos, más que en culturales o sociales, por lo que siguen teniendo una gran validez al momento de evaluarlos como una guía para proyectar un laboratorio, puesto que en el país se cuenta con una deficiencia en dichos criterios o marco legal que regule los requerimientos específicos que deberá poseer un edificio de este uso en particular, por lo que la base legal de mayor peso es la contenida en el “Reglamento a la ley de desarrollo y ordenamiento territorial del área metropolitana de San Salvador y de los municipios aledaños con sus anexos” donde se encuentran directrices para las construcciones de forma general que de igual forma deberán ser respetadas para la debida aprobación al momento de su tramitología.

2.2.1.1 Normas nacionales

En el aspecto legal referido a lineamientos que pudieran servir como guía para la proyección de un edificio que cumpla con los requerimientos para funcionar como un Laboratorio de Química, no se encontró algo específico, se cuenta principalmente con normativas o lineamientos que rigen el modo de definir espacios de trabajo, espacios educacionales, normativas generales de funcionamientos de espacios, circulaciones, aspectos estructurales y de confort en cuanto a iluminación y ventilación, lo cual nos da solo una idea de lo que estará regulado por la ley de manera nacional, pero para aspectos más específicos y técnicos sobre laboratorios si se deberá apoyar en normas internacionales tal como se muestra más adelante. El referente para esto dentro del país es: “Reglamento a la ley de desarrollo y ordenamiento territorial del área metropolitana de San Salvador (AMSS) y los municipios aledaños.”

2.2.1.2 Normas Internacionales

Existen muchos manuales, reglamentos, propuestas de administración y guías técnicas sobre Laboratorios de Química, de los cuales se dejará la referencia de donde pueden ser encontrados para la extensión del conocimiento de quien desee incorporarse aún más en lo referente a los laboratorios de esta rama de la ciencia, entre ellos tenemos:

- GUÍA TÉCNICA DE HIGIENE Y SEGURIDAD
Fuente: COLEGIO DE BACHILLERES, Delegación Coyoacán, CP 04920, México, DF
NTP 550: Prevención de riesgos en el laboratorio: Ubicación y distribución
- MANUAL DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS QUÍMICOS (Panreac)
- MANUAL DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS QUÍMICOS
Manuel Rodríguez Méndez-Francisco Javier Cárcel Carrasco.
- ANÁLISIS INSTRUMENTAL Q.F.B José Esteban Valencia Pacheco

La normativa internacional es un gran apoyo para aquellos proyectos como el propuesto en relación a la gran cantidad de información específica para el desarrollo adecuado de Laboratorios de Química, por lo que su utilización se vuelve casi imprescindible.

2.2.2 ASPECTO SOCIAL

2.2.2.1 PROYECCIÓN POBLACIONAL DE USUARIOS

Las proyecciones poblacionales son estimaciones que nos indican la trayectoria futura de la población, si conocemos actualmente cuántos somos podremos calcular cuántos seremos en un tiempo determinado, esto nos permitirá hacer estimaciones de la población con la cual deberá funcionar el edificio de laboratorio en un periodo proyectado de 10 años a futuro, significando que deberán calcularse los espacios acorde a la demanda que existirá en ese entonces, partiendo de los datos que se tienen históricos sobre el crecimiento poblacional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador, por lo tanto estos datos recolectados sobre el ingreso estudiantil de los últimos 10 años, sirvieron de referencia para hacer los cálculos que a continuación se presentan.

POBLACIÓN DE ESTUDIANTES UES-FIA			
CARRERA: INGENIERIA QUIMICA			
AÑO	CANTIDAD		
	M	F	TOTAL
2005	98	104	202
2006	106	93	199
2007	109	94	203
2008	131	103	234
2009	153	108	261
2010	175	112	287
2011	173	109	282
2012	201	128	329
2013	224	145	369
2014	222	158	380
2015	228	167	395

Acá se muestra un cuadro resumen donde están los consolidados poblacionales de los años comprendidos entre el 2005 al 2015, datos con los cuales se tiene un valor real del comportamiento que ha ido teniendo (ascendente) de la población estudiantil de la carrera de Ingeniería Química, estos datos posteriormente fueron tabulados y extrapolados para generar las proyecciones poblacionales con las cuales se tendrán un dato aproximado de la cantidad de usuarios que podrían hacer uso de las instalaciones del edificio de laboratorios de química de la Universidad de El Salvador.

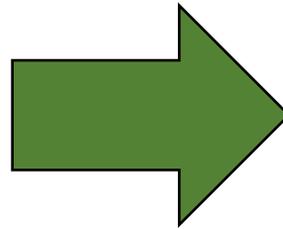
Tabla 1: Resumen de población estudiantil de la carrera de Ingeniería Química por año.



Gráfica 1: Tendencia de crecimiento poblacional registrado la última década. Elaborado por el grupo de trabajo.

AÑO	ESTUDIANTES
2005	202
2006	199
2007	203
2008	234
2009	261
2010	287
2011	282
2012	329
2013	369
2014	380
2015	395

Tabla 2: Crecimiento estudiantil de la Escuela de Ing. Química.



AÑO	ESTUDIANTES
2016	416
2017	438
2018	460
2019	482
2020	504
2021	525
2022	547
2023	569
2024	591
2025	613

Tabla 3: Proyección del crecimiento estudiantil de la Escuela de Ing. Química.

Fuente: https://academica.ues.edu.sv/estadisticas/poblacion_estudiantil.php

En estas tablas se muestra los resultados de los cálculos obtenidos de extrapolar datos históricos del ingreso estudiantil de la Escuela de Ingeniería Química, según se pudo generar en el gráfico de barras y haciendo una comparación de los datos se encontró que el aumento de la población para los próximos 10 años correspondería a un 60% extra de la población actual, es decir que los espacios diseñados deberán de permitir una expansión de sus capacidades en esa misma relación, motivo por el cual algunos de los espacios serán proyectados con un área mayor a la requerida actualmente.



Gráfica 2: Extrapolación de datos poblacionales de la Escuela de Ingeniería Química esperados para la próxima década. Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo.

2.2.3 ASPECTO FÍSICO (ANÁLISIS DE SITIO)

Tiene como finalidad el indagar a profundidad las características físicas que tienen injerencia en el sitio donde se ubicará la propuesta de diseño, abarcando aspectos como los hidrológicos, climatológicos, entre otros. Los cuales al ser estudiados permitirán que los diseños planteados respondan a esas variables y plantear en sí mismas, medidas de contingencia para mantener una seguridad, confort y buen funcionamiento interno del edificio.

2.2.3.1 Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra Ubicado en la República de El Salvador, Departamento de San Salvador, específicamente en la Ciudad Universitaria, en los límites del Municipio de San Salvador y Mejicanos, perteneciente a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



Imagen 7: Ubicación del proyecto dentro del campus de la Universidad de El Salvador, San Salvador.

2.2.3.2 Mapa de Uso de suelos

Es un instrumento técnico normativo del ordenamiento territorial que delimita espacios geográficos y asigna uso al suelo, tiene como objetivo el manejo y uso sostenible de los recursos naturales. Para el caso, el terreno del proyecto se encuentra localizado dentro del campus universitario cuyo uso de suelo es completamente educativo, esto significa que su uso es compatible con su entorno inmediato.

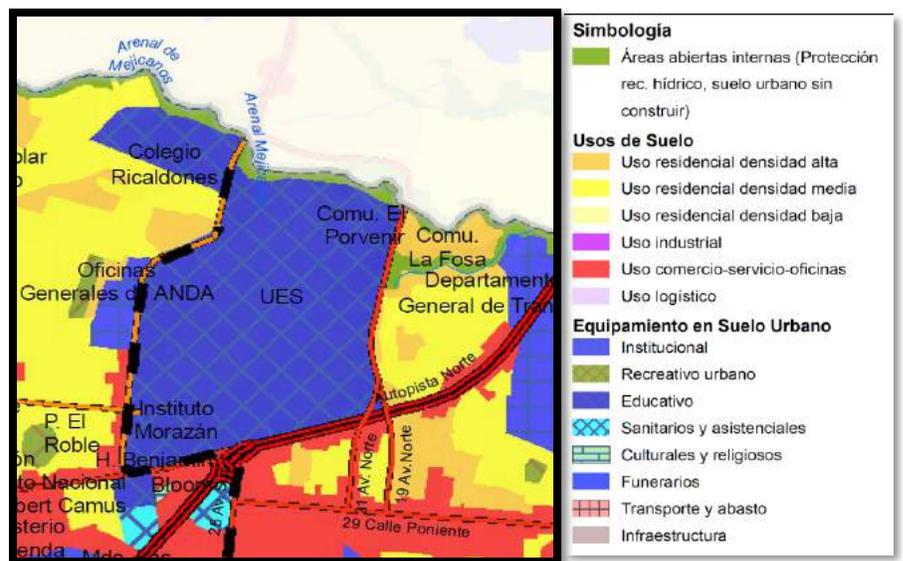


Imagen 8: Ubicación de la Universidad de El Salvador dentro de Mapa de Uso de Suelo de San Salvador.

2.2.3.3 Plano topográfico

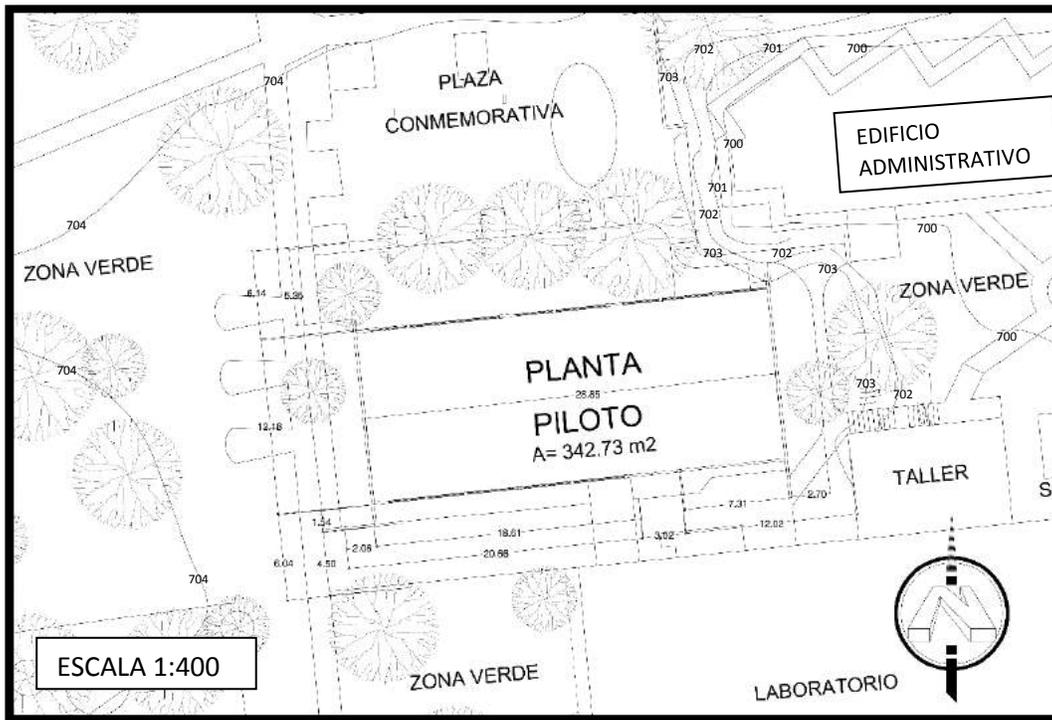


Imagen 9: Plano topográfico de las instalaciones actuales de la “Planta Piloto”

En campus universitario está situado sobre distintas curvas de nivel pero el terreno a intervenir donde se sitúa específicamente la construcción conocida como “PLANTA PILOTO” está nivelado en una sola terraza permitiendo el desarrollo de la construcción en un solo nivel.

2.2.3.4. Conectividad y Accesibilidad

El Entorno Urbano más inmediato del proyecto es la Universidad de El Salvador en sí misma, específicamente la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y la Facultad de Química y Farmacia, razón por la cual se analizará principalmente las edificaciones colindantes, sus accesos y rutas de llegada, y las vías más próximas al proyecto.

2.2.3.4.1 Conectividad

El campus universitario cuenta con una ubicación muy estratégica en relación a su fácil conectividad desde casi cualquier sitio del Área Metropolitana de San Salvador, está rodeada por importantes vías de circulación, entre ellas tenemos: Al Norte y al Este se encuentra delimitada por la **Calle Circunvalación Universitaria**, al Sur se encuentra junto a la **Autopista Norte** y al Oeste se tiene la **Avenida Don Bosco**.

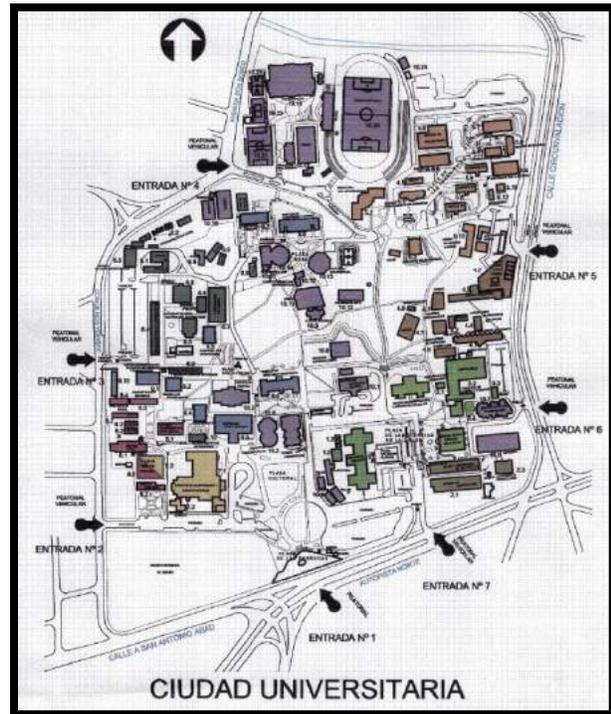
Para llegar al sitio donde se encuentra el Laboratorio de Ingeniería Química es necesario ingresar a la Universidad de El Salvador, esto significa que el uso de los laboratorios está limitado casi exclusivamente a los miembros de la comunidad universitaria, sin embargo, el campus cuenta con áreas de estacionamiento y no es totalmente restringido el acceso al mismo, por lo que una vez dentro del campus es muy fácil la accesibilidad a los Laboratorios.



Esquema 1: Elaboración propia; Identificación de las vías de circulación vehicular principales (Calle Circunvalación Universitaria, Avenida Don Bosco y Autopista Norte) que representan la conectividad del campus universitario donde se encuentra el terreno.

2.2.3.4.2 Accesibilidad

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE ACCESOS UES
1	Acceso principal (solo peatonal) "Minerva" o plaza de las banderas.
2	Acceso por Facultad de Ciencias Económicas (peatonal y vehicular)
3	Acceso por Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (peatonal y vehicular)
4	Acceso por Facultad de Ingeniería y Arquitectura "polideportivo" (peatonal y vehicular)
5	Acceso por Facultad de Ingeniería y Arquitectura "la tanqueta" (peatonal y vehicular)
6	Acceso por Facultad de Ciencias Agronómicas (peatonal y vehicular)
7	Acceso por Facultad de Medicina (peatonal y vehicular)



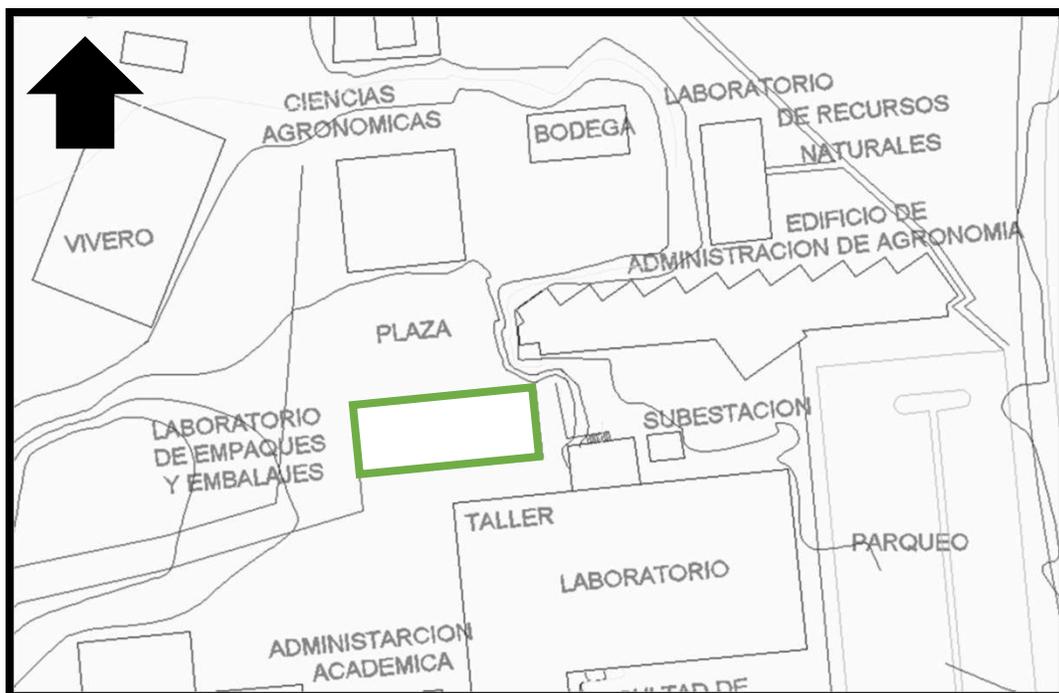
CUADRO 1: IDENTIFICACIÓN DE ACCESOS AL CAMPUS UNIVERSITARIO.

Actualmente no existe una vía específica diseñada para el acceso hacia los laboratorios por medio de vehículo, sin embargo los senderos existentes permiten la circulación vial controlada, es decir, que en aquellos casos de abastecimiento o desalojo de cualquier tipo, si existe la posibilidad de llegar justo hacia los laboratorios de forma vehicular.



Fotografía 1: Circulación peatonal y único acceso actual de los laboratorios de Ingeniería Química.

2.2.3.5. Edificaciones aledañas existentes



Esquema 2: Representación de instalaciones existentes aledañas a la edificación a intervenir.

Alrededor del edificio conocido como “Planta Piloto” encontramos edificaciones del mismo uso que este, para enseñanza y desarrollo de prácticas académicas de los estudiantes de otras facultades como Agronomía y Química y Farmacia, las cuales cuentan con laboratorios aledaños al área de intervención, así como aulas, bodegas de equipo, edificios administrativos, una plaza conmemorativa, un vivero, talleres y equipamiento urbano como una subestación eléctrica.



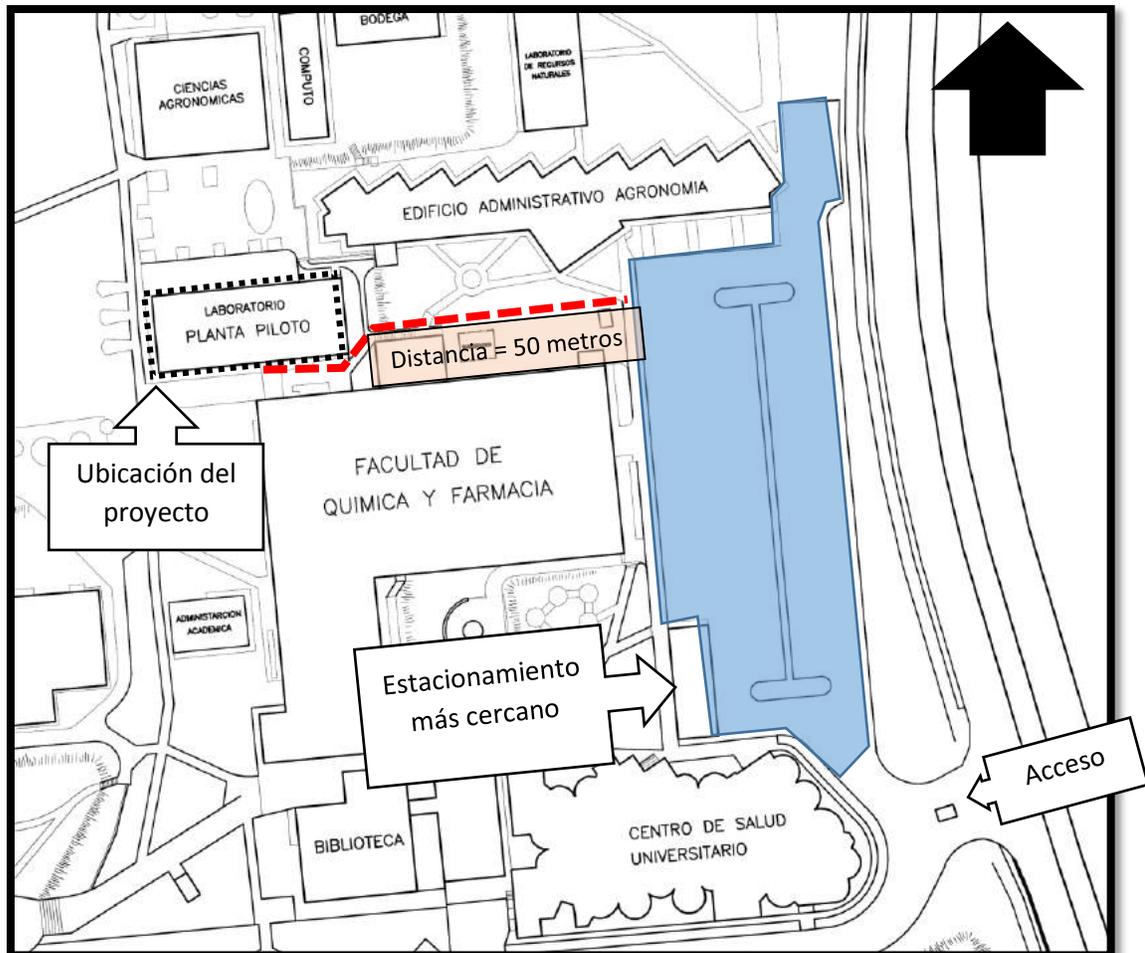
Fotografía 2: Plaza conmemorativa aledaña.



Fotografía 3: Acceso a aulas de Agronomía.

2.2.3.6 Análisis de Infraestructura Actual

2.2.3.6.1 Estacionamiento existente



Esquema 3: Elaboración propia, condiciones actuales de acceso vehicular de las instalaciones de la Planta Piloto.

Luego de hacer las consultas necesarias a los usuarios del proyecto y posterior a su manifiesto donde queda claro el deseo de no proyectar un espacio adicional destinado específicamente para estacionamiento, surge la responsabilidad como proyectistas de analizar la situación y en base a ello determinar si tanto el criterio por parte del usuario, así como el criterio técnico son coincidentes entre sí como para concluir si es viable o no el no diseñar un espacio de estacionamientos específicamente para los Laboratorios de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador.

El estacionamiento más cercano del Laboratorio de Ingeniería Química es el perteneciente a la Facultad de Química y Farmacia, con una capacidad de 100 vehículos aproximadamente, incluyendo la posibilidad de albergar autobuses, y a una distancia de apenas 50 metros de la propuesta del proyecto, lo vuelve una opción sin duda satisfactoria para aquellos casos en los que se requiera aparcar muy cerca de los Laboratorios.

La capacidad del estacionamiento de la Facultad de Química y Farmacia, además de contar con una ubicación muy próxima al Proyecto, es lo suficientemente amplia como para albergar los vehículos que requieran eventualmente estacionarse de manera más cercana al Laboratorio de la Escuela de Ingeniería Química, hecho que queda respaldado con las siguientes imágenes que muestran que a pesar de estarse realizando las actividades académicas cotidianas, aún se cuentan con varias plazas disponibles para los requerimientos antes mencionados, EN CONCLUSIÓN: El criterio del usuario como el del diseñador son coincidentes y es viable el no incorporar más espacios destinados a estacionamientos.



Fotografía 4: Estacionamiento de la facultad de Química y Farmacia



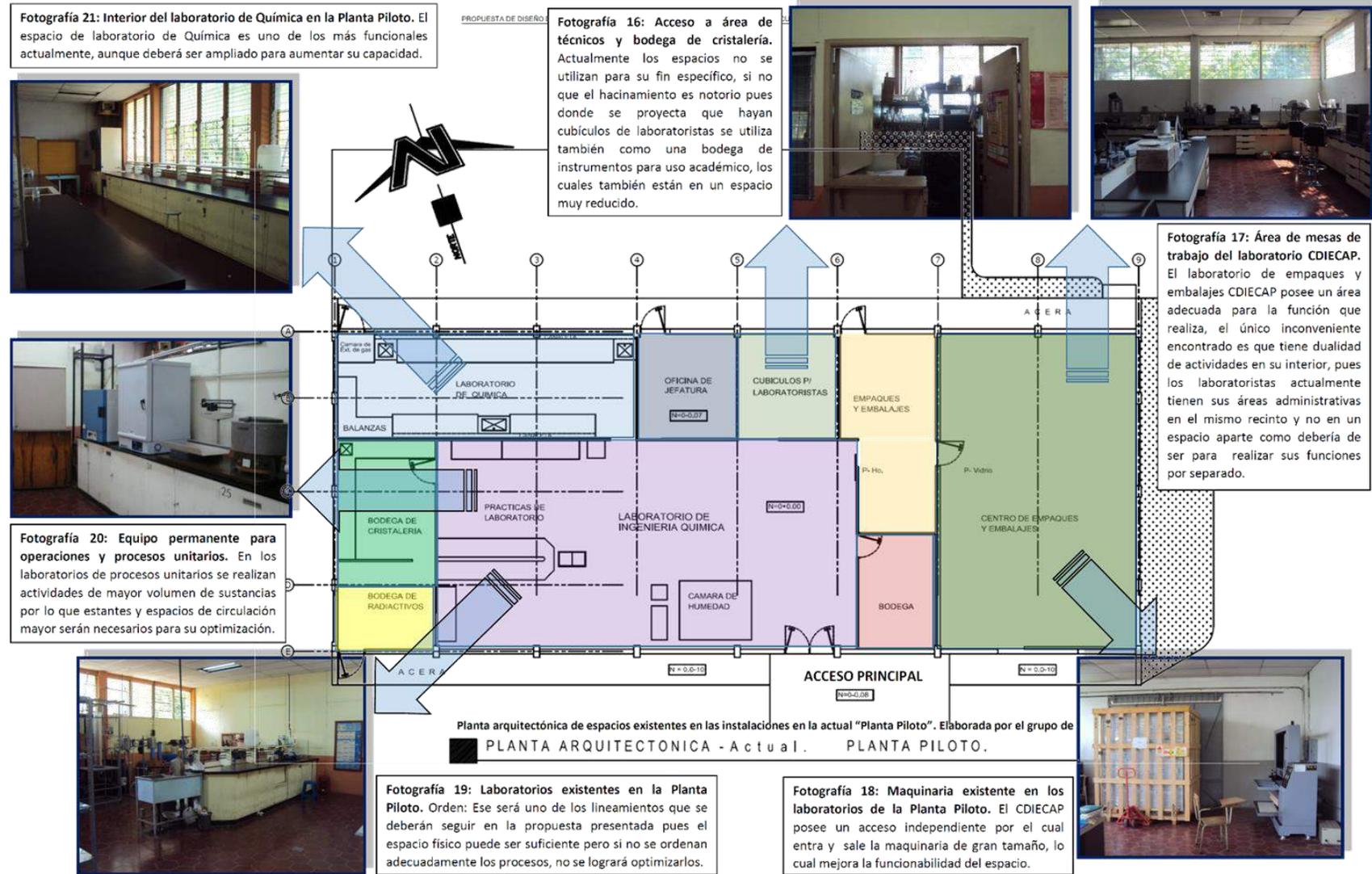
Fotografía 5: Estacionamiento de la facultad de Química y Farmacia



Fotografía 6: Estacionamiento de la facultad de Química y Farmacia (vista panorámica)

2.2.3.6.2 Distribución actual de los espacios.

Luego del estudio del entorno inmediato se hace a continuación el estudio de la infraestructura actual de los laboratorios de Ingeniería Química.



Esquema 4: Distribución actual de los espacios.

2.2.4 ASPECTO TECNOLÓGICO

El aspecto tecnológico hará referencia a los distintos materiales utilizados actualmente en la edificación existente, al igual que el tipo de sistema constructivo y las posibles tecnologías utilizadas, de todo esto es posible que muchos aspectos se conserven para el desarrollo de la propuesta y algunos otros no, pero deben ser estudiados para conocer el porqué de su utilización, así mismo se elaborarán las valoraciones pertinente en cuanto a la estructura como tal, para poder determinar la calidad y estado de los elementos sismo resistentes y determinar así, si es viable o no su reutilización para la remodelación y ampliación de los Laboratorios de Ingeniería Química, dado que la estructura tiene ya más de 20 años significa que la calidad del concreto, el acero utilizado y su capacidad estructural se han aminorado, por lo que se evaluarán las condiciones antes mencionadas para lograr generar un propuesta que elementalmente, represente una condición segura para los usuarios que utilizarán los espacios de los Laboratorios.

Entre los materiales que podemos encontrar en la edificación son el uso de bloques de concreto tipo Sáltex, además de columnas de concreto reforzado, aperturas de ventanas con vidrio tipo “solare”, puertas de metal, cielos falsos o rasos, lámina de fibrocemento para la cubierta del techo, concretos en pisos exteriores, además se han utilizado polines tubulares para la estructura que sostiene el techo del acceso al edificio.

Algunos de los materiales identificados poseen características que los vuelve una muy buena opción para aplicarlos en la propuesta a definir.

El sistema constructivo se cataloga como un sistema TRADICIONAL, el cual puede definirse ampliamente como: Sistema tradicional que está compuesto por estructura de paredes portantes (ladrillos, piedra, o bloques etc.); u hormigón armado. Paredes de mampostería: Ladrillos, bloques, piedra, o ladrillo portante, etc. Revoques interiores, instalaciones de tuberías metálicas o plásticas y techo de tejas cerámicas, láminas, placas, o losa plana. Es un sistema de obra húmeda.



Fotografía 7: Detalle de estructura actual de soporte de techo y materiales.

2.2.4.1 ANALISIS ESTRUCTURAL DE EDIFICIO EXISTENTE

El objetivo de este análisis es revisar los valores obtenidos del comportamiento de la estructura remodelada, y decidir si la estructura actual es capaz de resistir las nuevas cargas aplicadas. El proyecto está ubicado en la Facultad de Química y Farmacia pero corresponde a la Administración de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador.

2.2.4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El cuerpo principal ha sido estructurado mediante sistema de marcos de concreto, orientadas en dos direcciones principales, ortogonales entre sí, y que corresponden a los ejes de la construcción.

Los marcos se encuentran espaciados entre sí a una distancia de 3.8 metros aproximadamente y con una longitud de 15 metros y 3.8 metros de alto.

Actualmente la estructura no cuenta con entrepisos, ni sistemas adicionales de soporte de la estructura en general. El techo es tipo liviano apoyado sobre vigas metálicas y sistema de polines conformando dos aguas. Además se desconocen las condiciones actuales de las fundaciones tanto en forma, tipo, profundidad o refuerzo implementado.

2.2.4.1.2 CONCLUSIONES DEL DISEÑADOR

En base a la información obtenida del análisis estructural de los elementos estructurales existentes en lo que se conoce como "Planta Piloto" y los datos arrojados en la simulación de las cargas en dichos elementos, se concluye que: En sí la estructura actual de las instalaciones de los Laboratorios de Ingeniería Química no son viables de utilizar para su ampliación y remodelación, razón por la cual se partió de esta realidad para proyectar la estructura del edificio desde sus cimientos hasta la cubierta planteando nuevos elementos que garanticen la seguridad de los usuarios, obligándonos como diseñadores a proyectar nuevos espacios, limitándonos únicamente por las dimensiones del terreno existente, respetando así las áreas verdes aledañas y generando soluciones espaciales acordes a la estructura planteada y asesorada por un especialista en la materia como lo es un Ingeniero Civil, que durante el proceso fue garantizando que la propuesta volumétrica a plantear es viable y no representará riesgos para las personas que se encontrarán directamente relacionadas con las instalaciones del Laboratorio de Química o sus visitantes.

- 1- Las columnas existentes no poseen la capacidad necesaria para resistir las cargas nuevas que propone la arquitectura del diseño proyectado.
- 2- Con base a los resultados obtenidos del análisis estructural se concluye que la implementación del diseño propuesto sobre la estructura existente es inviable para las condiciones actuales.
- 3- Queda a criterio de los diseñadores la posibilidad de implementar medidas de refuerzo para mejorar la respuesta de la estructura actual con la aplicación de las nuevas cargas y así conservar parte de dicha estructura; como medida alterna se puede llevar a cabo la propuesta de una nueva estructura que garantice la estabilidad y funcionalidad de la misma.

Nota: Para Memoria de Cálculo Estructural ver anexos

2.2.5 ASPECTO BIOCLIMÁTICO

2.2.5.1. Asoleamiento actual

Se estudiará el asoleamiento actual del edificio para conocer como puede verse afectado por el impacto de la radiación solar, así mismo, cómo otras edificaciones aledañas pueden disminuir el asoleamiento y en consecuencia la iluminación en algunos espacios por la misma causa, también debe conocerse la vegetación de mayor volumen que se encuentra en sus costados puesto que esta puede definir en gran medida la disminución de la temperatura ocasionada por la sombra generada por los árboles.

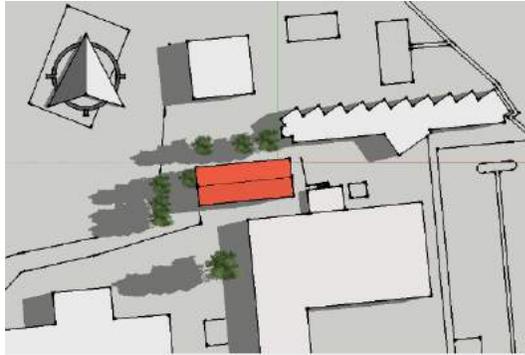


Imagen 10: Asoleamiento encontrado a las 07:00am

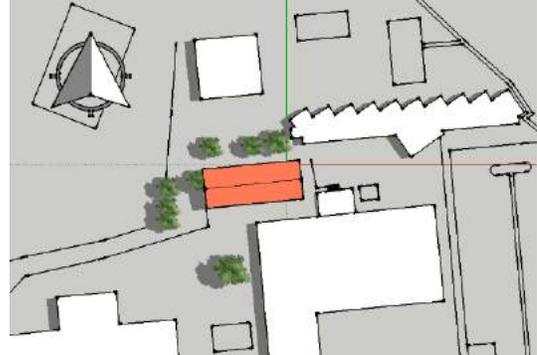


Imagen 11: Asoleamiento encontrado a las 09:00am

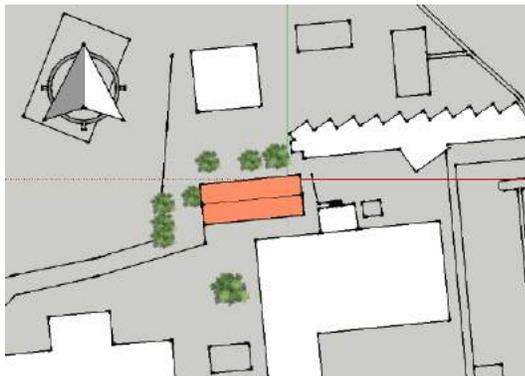


Imagen 12: Asoleamiento encontrado a las 12:00md

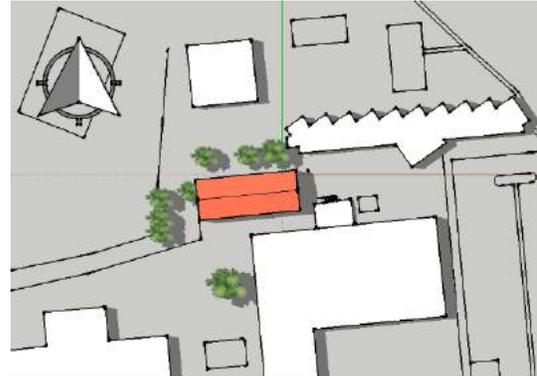


Imagen 13: Asoleamiento encontrado a las 03:00 pm

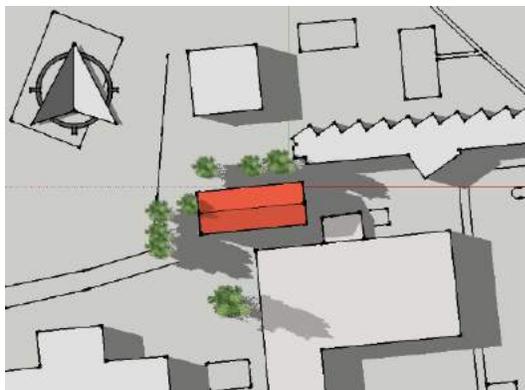


Imagen 14: Asoleamiento encontrado a las 05:00 pm

Tal como se esperaba, la orientación del edificio disminuye fuertemente el impacto generado por la radiación solar, siendo esta recibida por las fachadas de menor área, además se aprecia en las imágenes que la vegetación aledaña también provee de protección en las fachadas Norte y Poniente, por lo cual de ser conservadas, podrían utilizarse como protección en la proyección de ventanearía.

2.2.5.2. Vientos predominantes

Los vientos predominantes en el área son importantes para tomarlos en consideración en el momento de proyectar la manera en que se pretende enfriar los espacios sin la necesidad de utilizar sistemas mecanizados para el manejo de la temperatura (salvo en condiciones extremas), razón por la cual los vientos juegan un papel determinante en todo proyecto, más aún si este pretende tener vocaciones Bioclimáticas.

Se encontró que los vientos medios en el área de San Salvador no son de gran velocidad teniendo datos de entre 10 y 30km/h esto significa que por lo general se goza de un brisa de suave a media, que bien encaminada podría ser suficiente para generar un correcto enfriamiento de los espacios internos de la edificación, considerando siempre, que en temporadas de octubre a enero, las velocidades aumentan y esto debe suponer algún tipo de protección que pueda controlar esa situación y no se vuelva algo molesto y contraproducente.

2.2.5.3. Vegetación existente

Aledañas al terreno del trabajo se encuentran áreas verdes importantes dentro del campus universitario

- Frente a edificio administrativo de la Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Vegetación mayor en área posterior a edificio Admin. de la Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Frente a edificio Instituto de Análisis de Agua
- Plaza conmemorativa
- Costado poniente de la Planta Piloto
- Costado sur de la Planta Piloto.



- **Fotografía 8 y 9: Zona verde frente a edificio administrativo de la Facultad de Ciencias Agronómicas conformada por árboles adultos frutales, engramados en taludes y vegetación menor ornamental configurando senderos para circulación peatonal.**



- **Fotografía 10, 11 y 12: Área posterior a edificio administrativo de la Facultad de Ciencias Agronómicas donde se observa arborización adulta frutal dispuesta naturalmente en taludes y vegetación mayor ornamental dispuesta en jardinería perimetral.**



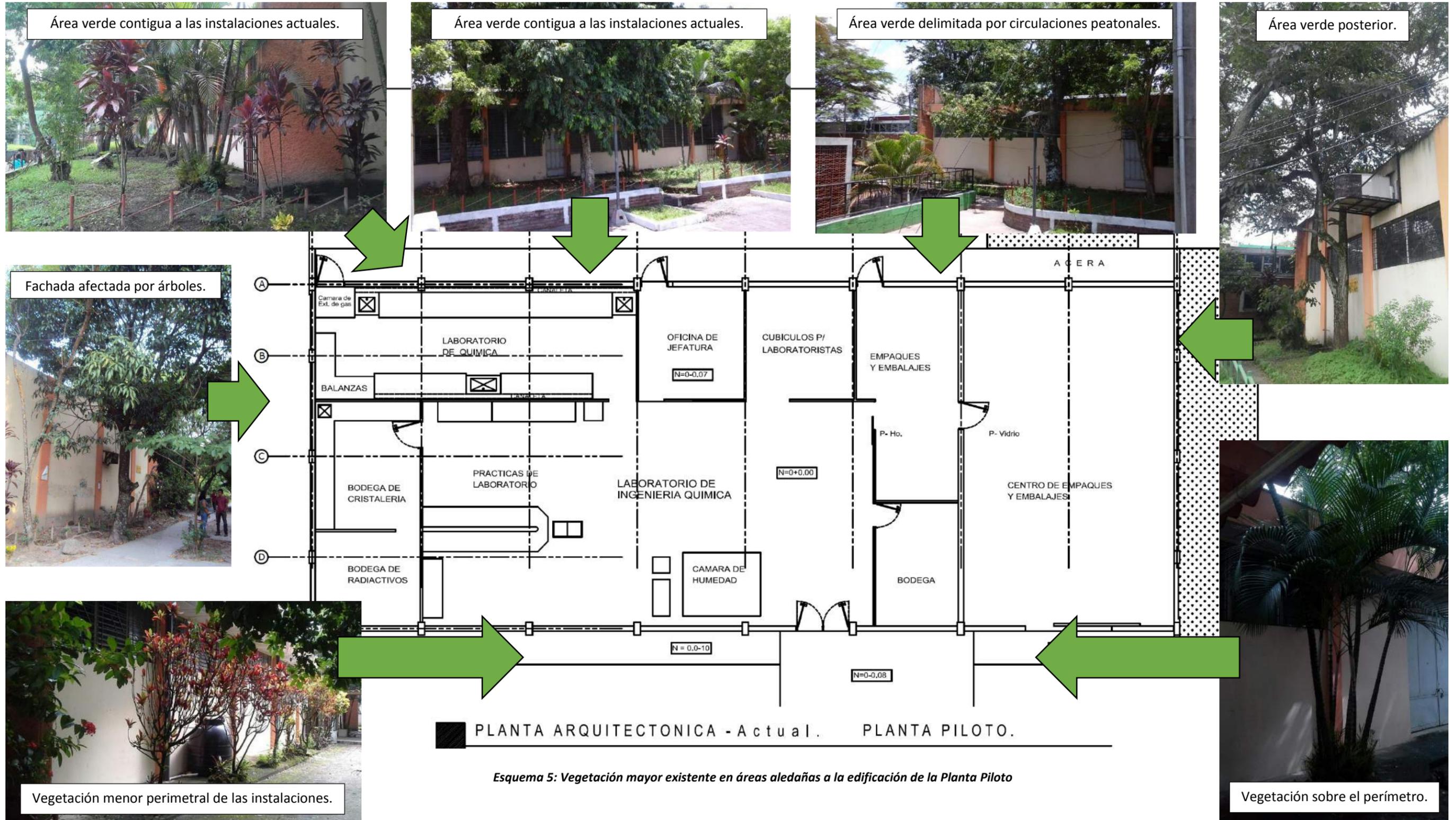
- **Fotografía 13: Zona verde como parte de la plaza vestibular del edificio Centro de Investigación y Desarrollo generando un ambiente de conexión de espacios abiertos.**



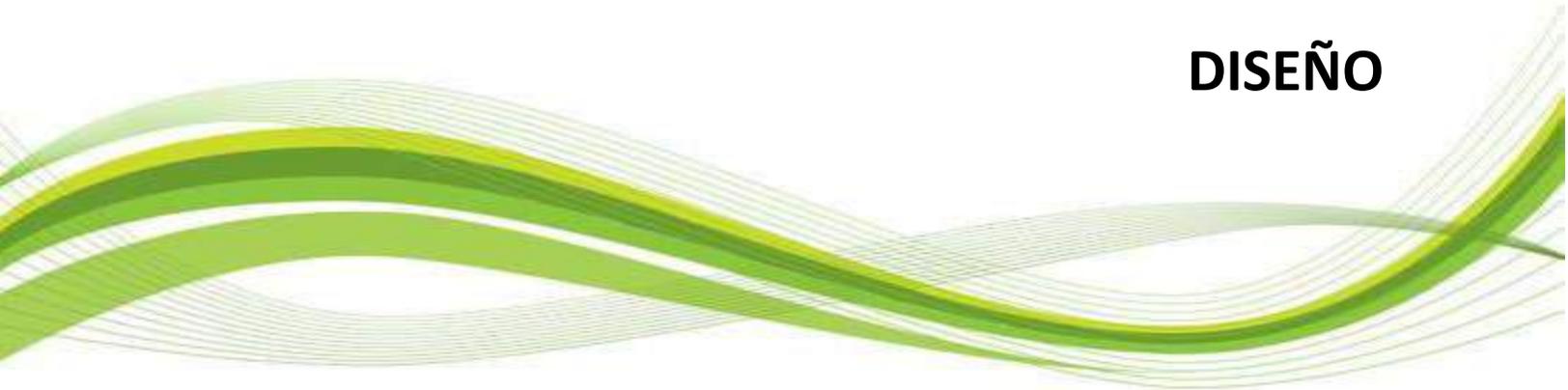
- **Fotografía 14 y 15: Zona verde al costado poniente frente a Planta Piloto donde se encuentran muchos árboles adultos de gran altura y se generan espacios públicos de estancia para los estudiantes.**



- **Fotografía 16 y 17: Zona verde costado sur de la Planta Piloto donde se encuentra vegetación mayor, espacios públicos de convivencia delimitados por amplias circulaciones peatonales habilitadas como líneas de conexión hacia otros edificios de la facultad de Química y Farmacia, Agronomía y Medicina.**



CAPITULO III: DISEÑO



CAPITULO III: DISEÑO

Dentro de este capítulo se encuentra la recopilación de insumos obtenidos mediante visitas de campo, entrevistas con usuarios de los laboratorios, estudio de normativas y criterios propios de los diseñadores, conformando así el Diseño, con la finalidad de generar una propuesta gráfica que represente una respuesta a la problemática encontrada, a las necesidades existentes y a la visualización de las que, en un futuro, pudieran generarse con el incremento de la población estudiantil usuaria de las instalaciones de los Laboratorios de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador.

3.1. PLANTEAMIENTO DE LOS ESPACIOS REQUERIDOS

3.1.1 Listado de Requerimientos en conjunto de los usuarios y el diseñador.

LISTADO DE REQUERIMIENTOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR		
N°	REQUERIMIENTOS DETERMINADOS	PROPORCIONADO POR
1	Aula	Usuario
2	Servicios Sanitarios	Diseñador
3	Laboratorio de Química	Usuario
4	Sala de Proyección	Diseñador
5	Oficina de jefatura	Usuario
6	Sala de Reuniones	Diseñador
7	Oficina de Técnicos	Usuario
8	Bodega de cristalería	Diseñador
9	Bodega de reactivos	Diseñador
10	Oficina CDIECAP	Usuario
11	Recepción de muestras CDIECAP	Usuario
12	Laboratorio CDIECAP	Diseñador
13	Laboratorio de análisis instrumental	Usuario
14	Laboratorio de operaciones y procesos unitarios	Usuario
15	Servicios sanitarios para el personal	Usuario
16	Duchas para emergencias	Diseñador

Cuadro 2: Listado de Requerimientos espaciales.

Acá se plantean los requerimientos tanto del usuario como del diseñador, en conjunto representan un claro consolidado de las necesidades a solventar con la Propuesta de Diseño, para ello a continuación se reordenarán de manera que queden agrupados según las actividades globales a realizar.

3.1.2 Programa de necesidades

El programa de necesidades es un instrumento escrito que será interpretado espacial y técnicamente por el profesional en Arquitectura. En principio, el objetivo del programa de necesidades es comunicar las expectativas del Usuario o solicitante al Arquitecto y combinarlas con los conocimientos técnicos y profesionales del proyectista. Debe centrarse más en requisitos prácticos que en detalles. No se trata de definir el diseño, sino de proporcionar un marco claro para el desarrollo de un diseño que satisfaga las necesidades y aspiraciones del usuario. Debe ser claro y carecer de ambigüedades, y debe proporcionar una descripción coherente del proyecto, la cual pueda ser entendida por las personas que deban utilizarlo. También debe identificar claramente los objetivos y prioridades principales. Por ello se han determinado tres zonas que agrupan los espacios según la naturaleza de sus actividades sin ser necesarias las sub zonas dentro de ellas.

NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO	SUB ESPACIO	ZONA
Aprender	Recibir clases de las materias que imparte la escuela	Aula		Académica
Desarrollo ponencias, conferencias, congresos	Realizar eventos académicos	Sala de Conferencias		
Analizar muestras con instrumentos	Actividades de Laboratorio	Laboratorio de Química	Duchas para emergencias	Laboratorio
Proteger y resguardar de materiales y depósitos frágiles	Coordinar el uso de materiales del laboratorio	Oficina de Técnicos	Bodega de material y cristalería	
Proteger y resguardar líquidos y componentes químicos	Almacenamiento de soluciones químicas	Bodega de reactivos		
Desarrollar de Pruebas de empaque y embalaje de muestras clasificadas	Actividades de Laboratorio CDIECAP	Laboratorio CDIECAP	Recepción de muestras CDIECAP	
Aprender de análisis de laboratorio	Análisis físico químico	Laboratorio de análisis instrumental		
Realizar pruebas con equipo de manera individual	Operaciones y procesos unitarios	Laboratorio de procesos unitarios	Operaciones unitarias	
Dirigir todas las actividades de los docentes y estudiantes	Coordinación del laboratorio	Oficina de jefatura		Dirección
Desarrollar reuniones	Realizar juntas de personal y estudiantes	Sala de Reuniones		
Dirigir las actividades del CDIECAP	Administración del CDIECAP	Oficina CDIECAP		
Orinar, defecar, tomar un baño	Realizar actividades fisiológicas	Servicios sanitarios		

Cuadro 3: Programa de necesidades.

3.1.3 Árbol de espacios

El árbol de espacios nos permite hacer una traducción de datos netamente escritos a una aproximación gráfica de lo que comprenderá el proyecto. Teniendo el listado de requerimientos o necesidades proporcionados por el propietario y ampliado por los diseñadores espaciales, se elaboró un Árbol de Espacios donde se han jerarquizado y ordenado los espacios que se requieren en el proyecto de acuerdo a sus funciones espaciales.

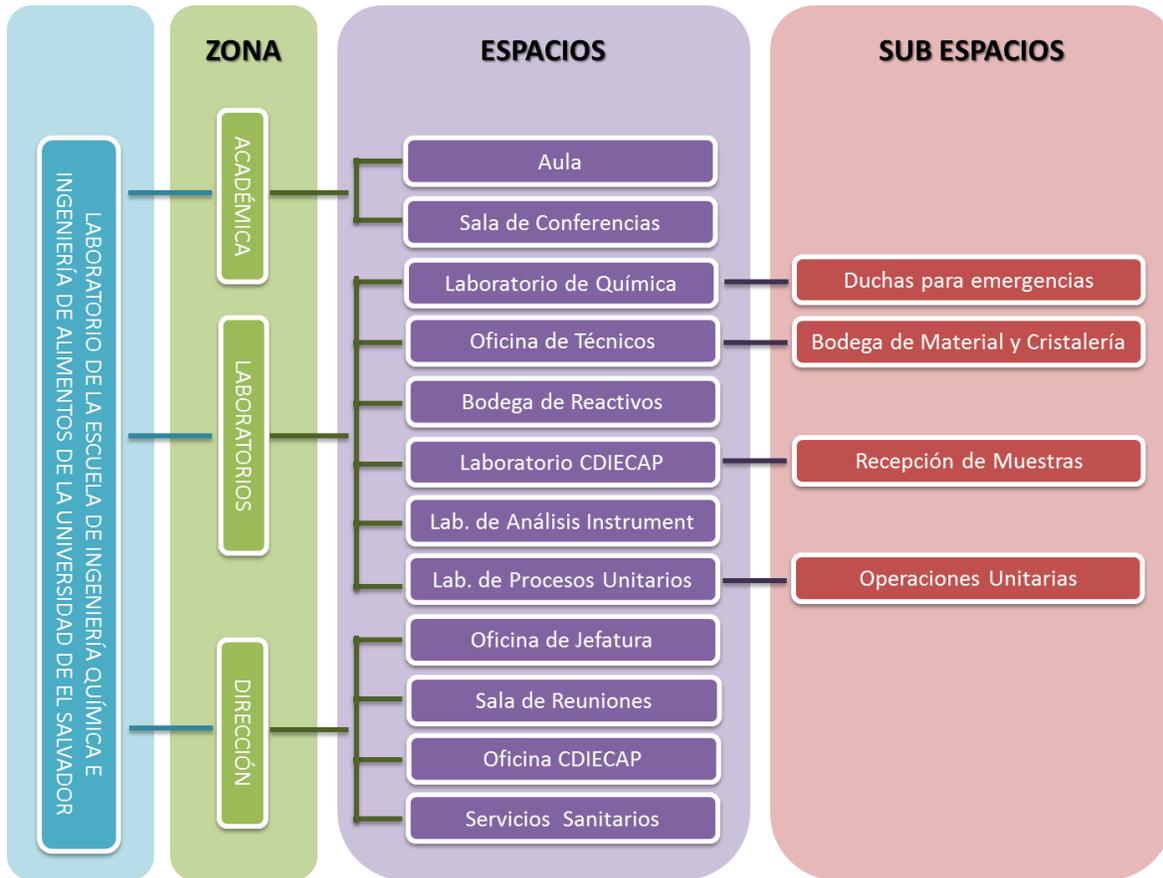
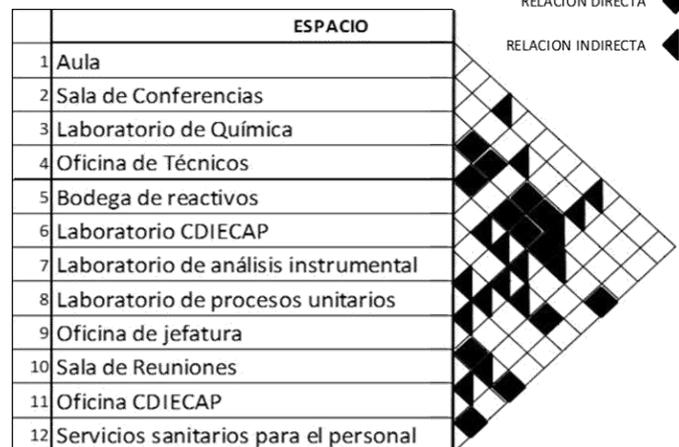


Diagrama 2: Árbol de Espacios requeridos para el proyecto. Elaborado por el grupo de trabajo.

3.1.4 DIAGRAMA DE RELACIÓN

El diagrama de relaciones se elabora una vez concluido el programa de necesidades, y nos sirve para estructurar las relaciones entre cada espacio, sea cual sea su sustento, por lo regular vamos a estructurar las relaciones en función de secuencias, recorridos y funciones. En el diagrama de relación por espacios se logra interactuar entre cada espacio de manera muy ordenada, ya que por medio de circulaciones primarias, secundarias y terciarias, se le da esa jerarquía a cada lugar según su funcionamiento.

Diagrama 3: Relación de espacios.



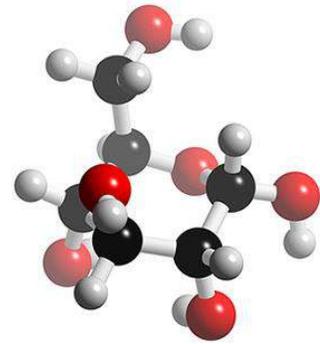
3.1.5 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTONICO																						
LABORATORIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR																						
ZONA	ESPACIO	SUB ESPACIO	MOBILIARIO				PERSONAS			TOTAL ÁREA EN m²		ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		RELACION DIRECTA ENTRE ESPACIOS						
			DESCRIPCION	CANTIDAD	DIMENSIONES (m)		PERMANENTES	EVENTUALES	TOTAL	ESPACIO	ZONA	NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL							
					LARGO	ANCHO																
ACADEMICA	AULA		PUPITRE UNIVERSITARIO CON APOYABRAZOS	30	0.8	0.45	0	31	31	29	59	X	X	X	X							
			ESCRITORIO MODULAR CON ARCHIVO	1	1.2	0.65																
			SILLA DE RESPALDO BAJO	1	0.4	0.45																
	SALA DE PROYECCIÓN		SILLA PLEGABLE DE POLIETILENO	20	0.45	0.6	0	20	20	30		X	X	X	X							
			PODIUM	1	0.6	0.5																
LABORATORIO	LABORATORIO DE QUÍMICA	CÁMARA DE GASES FUMANTES	MESA DE TRABAJO PARA LABORATORIO	8	4.35	0.8	0	30	30	59	381.27	X	X	-	X	OFICINA DE TÉCNICOS						
			LAVAJOS	3	0.85	0.65										BODEGA DE RACTIVOS						
			CÁMARA DE GASES FUMANTES	1	1.2	0.75										LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL						
			POCETA DE CERÁMICA CON ESCURRIDOR	2	1.1	0.55										LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS						
	OFICINA DE TÉCNICOS			ESCRITORIO EJECUTIVO DE MELAMINA	4	1.2	0.6	1	4	5		21	X	X	X	X	BODEGA DE RACTIVOS					
				SILLA DE TRABAJO CON BRAZOS	4	0.5	290.65										LABORATORIO DE QUIMICA					
				ARCHIVERO METALICO TIPO ROBOT	2	0.7	0.5										LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL					
				CARRO MOVIL DE ACERO DE SERVICIO CON BANDEJAS	1	0.75	0.5										LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS					
				MUEBLE PARA COMPUTADORA	2	0.6	0.6										OFICINA DE JEFATURA					
				VENTANILLA DE DESPACHO	1	1.2	0.5															
				BODEGA DE MATERIAL Y CRISTALERIA	6	1	0.4						0	1	1	10	X	X	-	X	OFICINA DE TÉCNICOS	
	BODEGA DE REACTIVOS			ESTANTE METÁLICO TIPO DEXION EMPOTRADO	2	2	0.4	0	1	1		10	-	X	-	X	OFICINA DE TÉCNICOS					
				ARMARIO	2	2	0.4															
	LABORATORIO CDIECAP	RECEPCIÓN DE MUESTRAS CDIECAP		MESA AUXILIAR AJUSTABLE CON REUDAS	1	1.2	0.6	0	1	1		11.27	X	X	-	X	LABORATORIO CDIECAP					
				SILLA DE TRABAJO CON BRAZOS	1	0.5	0.65															
				ESCRITORIO MODULAR CON ARCHIVO	1	1.2	0.6															
					MAQUINA VIBRADORA	1	2	1.75	1	5		6					127	X	X	-	X	OFICINAS DE CDIECAP
					MAQUINA DE CAIDA	1	1.4	0.9														
					CAMARA DE AMBIENTE CONTROLADO	1	1.75	1.25														
					MAQUINA DE COMPRESION DE CAJAS	1	2.1	1.35														
					ESTUFA	1	0.95	0.5														
					MAQUINA UNIVERSAL DE PRUEBA PARA TENSION	2	0.75	0.55														
					ASIENTO GIRATORIO AJUSTABLE	5	0.3	0.3														
					BALANZA	1	0.75	0.6														
					TANQUES DE GAS	2	0.25	0.25														
	TABLERO DE CONTROL	1	0.55	0.45																		
	LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL			MESA DE TRABAJO PARA LABORATORIO	4	2.4	0.8	0	10	10		57	X	X	-	X	OFICINA DE TÉCNICOS					
				ASIENTO GIRATORIO AJUSTABLE	5	0.3	0.3										LABORATORIO DE QUIMICA					
	LABORATORIO DE PROCESOS UNITARIOS			LAVAJOS	2	0.85	0.65	0	12	12		86	X	X	X	X	OFICINA DE TÉCNICOS					
				SECADOR	1	1.01	0.5										LABORATORIO DE QUIMICA					
				REACTOR BIODIESEL	1	1	0.8															
				TABLERO DE CONTROL	1	1.25	0.6															
				MUEBLE PARA COMPUTADOR A TIPO NOGAL	1	0.6	0.45															
				CAMARA DE HUMEDAD	1	2.7	2.6															
	DIRECCION	OFICINA DE JEFATURA		ESCRITORIO EMPRESARIAL	1	1.6	0.8	1	3	4		19	X	X	X	X	LABORATORIO DE PROCESOS UNITARIOS					
SILLA DE DIRECCION				1	0.8	0.75	OFICINA DE TÉCNICOS															
SILLA DE INVITADOS				2	0.6	0.5	SALA DE REUNIONES															
ARCHIVERO METALICO TIPO ROBOT				1	0.7	0.5	SERVICIOS SANITARIOS															
ESTANTE METÁLICO TIPO DEXION				2	1	0.4																
SALA DE REUNIONES				MESA OVAL PARA REUNIONES	1	2.8	1.1	0	10	10	41	X					X	X	X			
				SILLA PARA REUNION	10	0.65	0.5															
OFICINA CDIECAP				ESCRITORIO EMPRESARIAL	3	0.8	1.6	1	3	4	21	X					X	X	X	OFICINA DE JEFATURA		
				SILLA DE TRABAJO CON BRAZOS	3	0.5	0.65													LABORATORIO CDIECAP		
				ARCHIVERO METALICO TIPO ROBOT	1	0.7	0.5													SERVICIOS SANITARIOS		
	MUEBLE PARA COMPUTADORA			3	0.6	0.45																
SERVICIOS SANITARIOS			INODORO	1	0.65	0.46	0	1	1	33	X	X	X	X								
			URINARIO	1	0.25	0.45																
			LAVAMANOS	1	0.4	0.55																
			REGADERA	1	2	1																
AREA TOTAL (m²)										556.27												

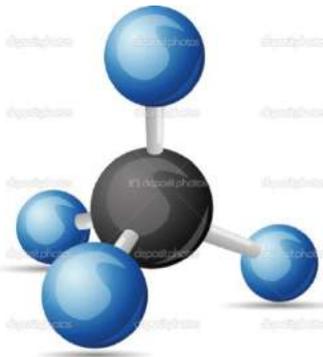
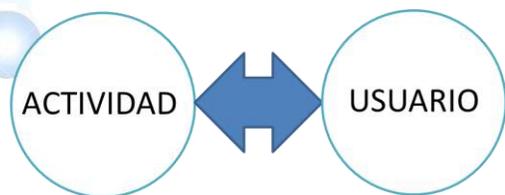
Cuadro 4: Programa arquitectónico del proyecto "Propuesta de Remodelación y Ampliación de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador".

3.2 CONCEPTUALIZACION

La química es la ciencia que estudia tanto la composición, estructura y propiedades de la materia como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Es definida, en tanto, por Linus Pauling, como la ciencia que estudia las sustancias, su estructura (tipos y formas de acomodo de los átomos), sus propiedades y las reacciones que las transforman en otras sustancias con referencia al tiempo.



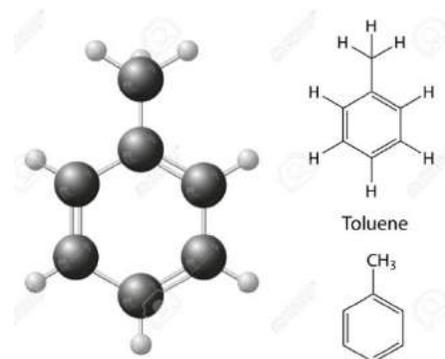
Es así como este proyecto es concebido bajo conceptos similares al de la especialidad a la que pertenecen las actividades que se desarrollaran en los espacios que tendrán lugar como parte de las instalaciones de los laboratorios. Dentro de estas, los usuarios, estudiantes, docentes y personal administrativo, harán prácticas propias de un laboratorio de análisis así como actividades complementarias académicas cuyos principios básicos espaciales serán: Amplitud y Orden. Así establecemos el origen de este proyecto, tomando como base las actividades a desarrollarse para dar origen a espacios en función de los usuarios.



De los átomos a las moléculas – De la unidad a las relaciones.

Los enlaces son las uniones entre átomos para formar moléculas. Siempre que existe una molécula es porque ésta es más estable que los átomos que la forman por separado. A la diferencia de energía entre estos dos estados se le denomina energía de enlace. Así obtenemos formas que nacen como elementos esculturales dándole carácter al acceso principal de la edificación.

Los símbolos y fórmulas químicas se utilizan en el ámbito de la química para identificar a los elementos y compuestos químicos, sus estados y la proporción de elementos que forman los diversos compuestos o moléculas. Derivado de estos conceptos obtenemos algunas formas básicas utilizadas como elementos visuales dentro del proyecto, como iconos ornamentales en fachadas.



3.3 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño son lineamientos que seguiremos para la correcta proyección de la solución arquitectónica según el planteamiento de las necesidades previamente establecidas, son una guía donde condensamos las estrategias que deberán regir el diseño del edificio de laboratorios de ingeniería química de la Universidad de El Salvador.

3.3.1 CRITERIOS FORMALES

CRITERIOS FORMALES	ESQUEMATIZACION
<p style="text-align: center;">TEXTURA</p> <p>La cubierta del edificio será en su mayoría con revestimiento traslúcido, denotando transparencia, limpieza y claridad, compuesto de un volumen sólido y de un solo cuerpo.</p>	
<p style="text-align: center;">CARÁCTER</p> <p>El carácter del edificio denotará formalmente su uso de laboratorio con presencia visual que simbolice elegancia, apertura y unidad. Ornamentación sobria con utilización de fachadismo que haga uso de analogías de simbología química.</p>	
<p style="text-align: center;">POCISION Y PROPORCION</p> <p>El volumen tendrá un sentido de énfasis por sobre las demás edificaciones, destacándose como un punto de referencia entre las edificaciones existentes teniendo un alto grado de enfoque visual logrado por materiales, uso de ángulos oblicuos en paredes y presencia visual generada por la cubierta del techo no tradicional.</p>	
<p style="text-align: center;">PERCEPCIÓN Y POSICIÓN</p> <p>Generar un mayor énfasis en el acceso principal destacándolo con una volumetría de adición al cuerpo principal además de lograr su fácil identificación por medio de ambientes específicos de conexión a la plaza conmemorativa.</p>	

ACENTUACION

Utilizando el módulo de circulaciones verticales como elemento formal visible desde el exterior destacándolo en su fachada principal.



AMBIENTACION

Utilizar la escala de acuerdo a los edificios circundantes como recurso estético y que permita el origen de los espacios a un nivel que valore cada actividad.



GEOMETRÍA, SENCILLEZ Y UNIDAD

Se utilizarán predominantemente las formas geométricas básicas, haciendo uso de líneas ortogonales limpias y puras. Además de auxiliarse de pequeños ángulos en ejes para romper con la monotonía y generar mejor volumetría a la edificación.



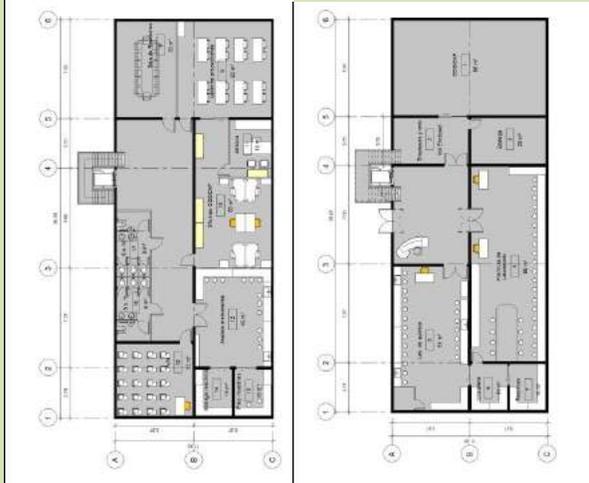
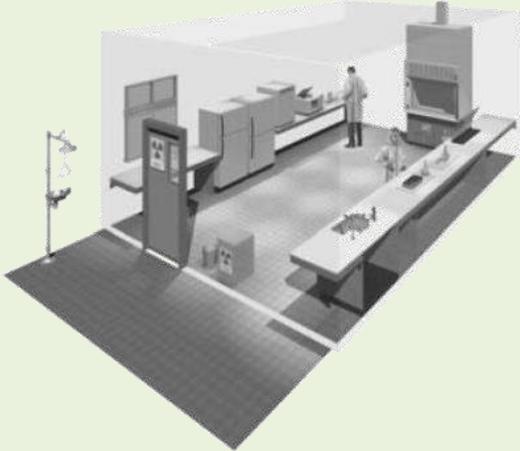
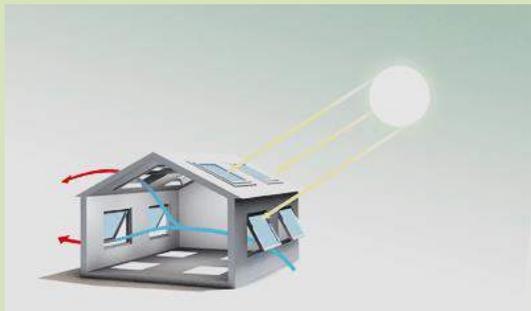
INTERACCION CON EL ENTORNO

El edificio por estar dentro de un campus, un sitio cerrado y con seguridad, permitirá abrirse al paisaje y evitar cerramientos excesivos.



Cuadro 5: Esquematación de imágenes representativas de los criterios de diseño formales.

3.3.2 CRITERIOS FUNCIONALES

CRITERIOS FUNCIONALES	ESQUEMATIZACION
<p data-bbox="375 506 605 537">FUNCIONALIDAD</p> <p data-bbox="224 554 760 762">Todos los espacios planteados estarán distribuidos en dos niveles, con base a un punto y un eje, respondiendo a una disposición lógica de los procesos desarrollados en su interior.</p>	
<p data-bbox="383 1104 597 1136">INTERACCION</p> <p data-bbox="196 1157 786 1325">Los espacios con actividades de riesgo menor por su naturaleza, estarán separados de aquellos que representen mayor riesgo, separando las áreas según sea su uso.</p>	
<p data-bbox="256 1581 724 1612">ILUMINACION Y VENTILACION</p> <p data-bbox="204 1629 776 1797">Todos los espacios serán ambientados con iluminación y ventilación de manera natural por medio de amplia ventanería para cada espacio.</p>	

RACIONALIDAD

Garantizar que el mobiliario cumpla con requisitos de funcionalidad y comodidad, prestando especial atención a los aspectos ergonómicos, además que los espacios propuestos garanticen una fluida circulación dentro de ellos, y que sean acorde a las necesidades espaciales según los usuarios que se encontrarán en su interior, contemplando el aspecto de crecimiento poblacional estudiantil.



CIRCULACION

Generar una fluida circulación interna que evite el conflicto de flujos de usuarios y que delimiten las distintas actividades a realizar dentro del edificio.



Las puertas deberán abrir hacia el exterior, su altura máxima debe ser desde el suelo al techo y su ancho recomendable será entre 90 a 120 cm.



SEGURIDAD

En el laboratorio se deberá de habilitar una zona para los lavajos y duchas de emergencia, sobre todo en laboratorios químicos que sean de fácil y rápido acceso.



ANTROPOMETRÍA

Se dará una preponderancia elevada a los peatones y sus circulaciones, ya que al edificio se llegará casi en su totalidad a pie, salvo para casos en que se requiera llevar equipo o maquinaria.



Cuadro 6: Esquematización de imágenes representativas de los criterios de diseño funcionales.

3.3.3 CRITERIOS TECNOLÓGICOS

CRITERIOS TECNOLOGICOS

ESQUEMATIZACION

SEGURIDAD

Dificultar la propagación de un posible incendio con la utilización de materiales retardantes de la propagación del fuego o Ignífugos.



LIMPIEZA

El suelo debe de tener un punto de drenaje para la recogida de los vertidos. Ese drenaje debe de ir dirigido a un punto de recogida de esos vertidos y desalojado por las tuberías idóneas.



RESISTENCIA

Los suelos han de ser resistentes a productos químicos y a la caída de objetos que puedan dañarlo y generar grietas donde se acumule suciedad o productos químicos o biológicos.



DIMENSION

La estructura del edificio debe permitir amplios espacios entre columnas, permitiendo espacios más amplios y sin elementos estructurales que disminuyan su funcionalidad.



MANTENIMIENTO

El techo de los laboratorios ha de cumplir las mismas condiciones de resistencia a la presión y al fuego que las indicadas para las paredes.

Además, los techos deben ser fácilmente lavables y no deben de permitir la adherencia de polvo ni la absorción de productos.



En el caso de cielos rasos (cielo falso), éstos han de ser contruidos con material resistente al fuego o con recubrimientos químicos especializados a retardar la combustión, además deben estar correctamente fijados al techo y disminuir significativamente la transferencia de calor proveniente del exterior.



El laboratorio ha de separarse de las demás dependencias por puertas cortafuegos con resistencia al fuego elevadas, RF-120, por lo menos.



Las instalaciones especiales, entre ellas las de aguas negras, potable y lluvias, así como las eléctricas deberán ser proyectadas coherentemente con la red existente dentro del campus universitario.



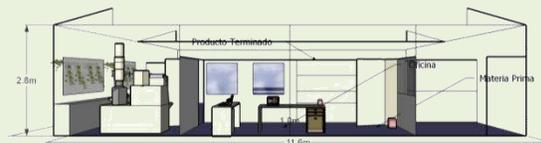
DISONANCIA

El mobiliario no ha de ser de igual color que las paredes, aunque no deben ofrecer un contraste demasiado grande, para no crear espacios que generen un disconfort visual.



VENTILACION

El aire viciado no debe de llevarse a otros espacios de trabajo donde pueda molestar a los demás usuarios del edificio.



ILUMINACION

Preferentemente ha de disponerse de iluminación natural, por ello deben diseñar espacios con amplias entradas de luz natural. De no ser posible, se recurrirá a la iluminación artificial que habrá de mantenerse entre 500 y 2000 lux, dependiendo del tipo de trabajo que se vaya a realizar en esa zona.



<p style="text-align: center;">CALIDAD</p> <p>Utilización de cámara de gases para los laboratorios de química y de análisis instrumental.</p>	
<p>Replantear una estructura para el edificio, pues la existente no soporta la incorporación de un segundo nivel, lo que conlleva a proponer nuevos elementos estructurales para el planteamiento del edificio, los que podrán ser de concreto armado o perflería.</p>	

Cuadro 7: Esquematación de imágenes representativas de los criterios de diseño tecnológicos.

3.3.4 CRITERIOS BIOCLIMATICOS

CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS	ESQUEMATIZADO
<p style="text-align: center;">AMBIENTACION</p> <p>Conservar las áreas verdes circundantes con las que cuenta el proyecto actualmente y proponer diseño en las mismas con el fin de crear un mejor ambiente en torno a la edificación y crear barreras naturales de sonido desde y hacia el edificio a proponer.</p>	
<p style="text-align: center;">DISEÑO</p> <p>Considerar en el diseño el alcance de una alta calidad del ambiente interior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, movimiento y calidad del aire.</p>	<p>porque contribuyen a elevar el puntal de las edificaciones, sino porque permiten la evacuación rápida del agua de lluvia.</p> 

RACIONALIDAD

Proponer materiales que no ocasionen un alto costo de movilización por poder ser encontrados a cortas distancias del lugar del proyecto, aminorando así la contaminación del transporte de dichos materiales.



HIGIENE

Proponer una correcta evacuación de los desechos generados al interior de la edificación para aminorar los efectos de los mismos en el medio ambiente.

Desechos QUÍMICOS

Constituyen un peligro para la salud por sus características propias



Desechos Inflamables



Desechos Corrosivos



Desechos Reactivos



Desechos Tóxicos



Desechos Cítotóxicos



Desechos Explosivos

ILUMINACION

Proponer tipos de luminarias que ocasionen el menor consumo energético, disminuyendo con esto el impacto ambiental por la generación de energía a través de residuos fósiles.



TRAMITANCIA TERMICA

Hacer propuestas que aminoren el impacto térmico ocasionado por la radiación solar directa, generando barreras ya sean estas naturales o no.



Cuadro 8: Esquematización de imágenes representativas de los criterios de diseño bioclimáticos.

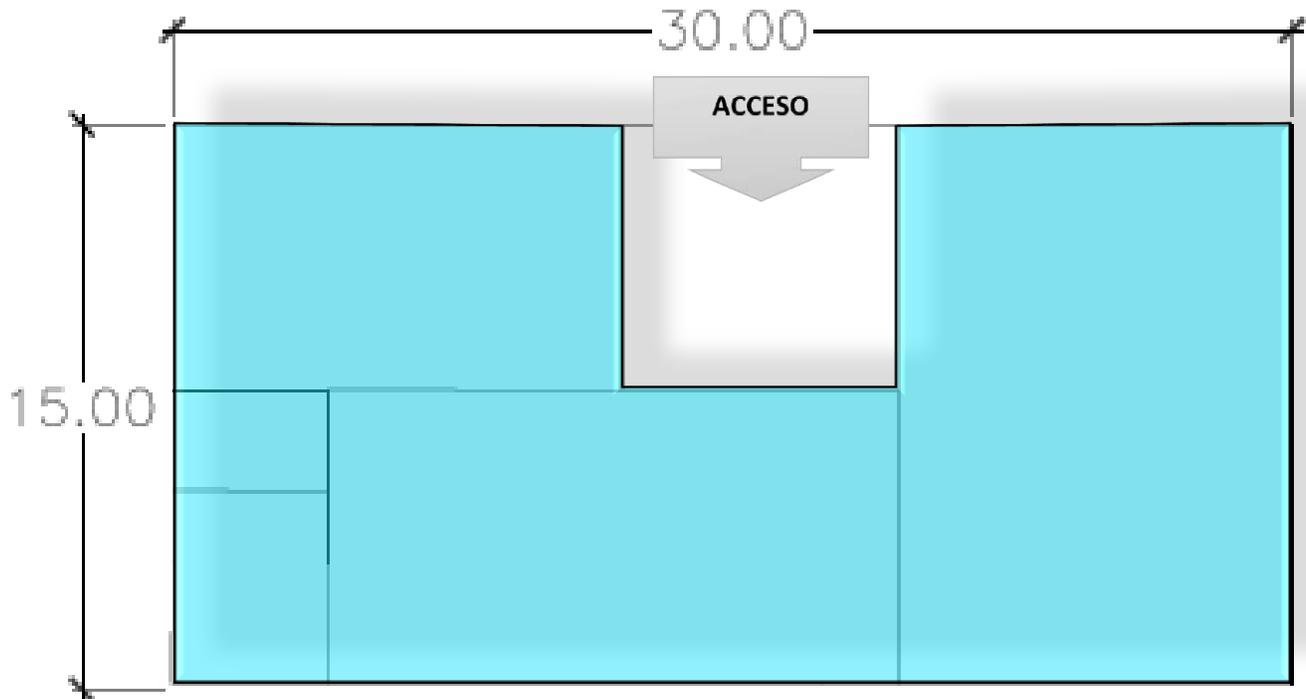
3.3.6 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

La zonificación es la ubicación de las áreas o zonas arquitectónicas en los sitios adecuados según las necesidades que vayan a satisfacer, tomando en cuenta la disposición, coordinación y circulaciones con los demás espacios arquitectónicos de funciones afines y/o complementarias.

CRITERIOS DE DISEÑO PARA ZONIFICACIÓN	
ACCESIBILIDAD	La zonificación propuesta deberá garantizar un fácil acceso al edificio, considerando en que sector se realiza la mayor captación de usuarios provenientes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y que además tenga múltiples opciones de llegada y salida del mismo, considerando los flujos (caminos y senderos) existentes en su entorno para que sean compatibles entre sí al momento de realizar los recorridos hacia y desde el Laboratorio.
CIRCULACION	Este criterio tendrá el fin de garantizar una fluida circulación entre las distintas zonas y sub zonas con las que contará el Laboratorio, es decir, que debe cumplir este criterio tanto en su relación con las demás edificaciones como en su distribución interna de manera general, que no permita un tránsito cruzado de usuarios y que fluyan sin que se le presenten obstáculos en sus recorridos, además deberá incorporarse dentro de este criterio que exista la posibilidad de circular desde y hacia el edificio con otro tipo de movilización en caso se requiera transportar equipo o materiales en vehículos de mayor tamaño.
RELACION	<p>-La relación se tomará en cuenta en un primer momento para garantizar que exista una correcta correlación con las demás edificaciones aledañas o relacionadas con el Laboratorio como tal, para permitir una correcta disposición de los espacios en función de las necesidades de movilización que puedan surgir entre las distintas zonas, áreas y espacios.</p> <p>-La relación entre las zonas debe ser directa, y combinar los espacios dentro de las mismas para que mantengan esta misma condición y así lograr la integración de un orden en el desarrollo de todas las actividades dentro del conjunto, permitiendo que los usuarios perciban el vínculo entre los espacios sin perder la dinámica de la combinación de actividades que pueden realizar.</p>
TOPOGRÁFICOS	Partiendo de que se cuenta con una topografía totalmente plana dentro del área del terreno a intervenir, se plantea que los espacios proyectados sean albergados en dos niveles, uno que es el existente y otro sobre el mismo, ya que la limitante del espacio determinado para proyectar la remodelación y ampliación obliga al desarrollo en altura, pero permite esto a su vez generar propuestas de zonificación flexibles y acordes a las necesidades de privacidad o de separación de zonas que puede lograrse con la diferenciación de niveles en la construcción.
AMBIENTALES	En relación con el entorno medioambiental se planteará una distribución de las distintas zonas del conjunto de manera que aprovechen condiciones climáticas en general como los son la temperatura ambiente, el aprovechamiento de ventilación e iluminación natural, agrupando los espacios dentro de los cuales estas condiciones no interfieran con los procedimientos desarrollados en los laboratorios. De igual forma se deberá aminorar los impactos negativos que el edificio pueda generar hacia el entorno inmediato y de igual forma aquellos externos que puedan incidir en el edificio, todo esto inicia con una zonificación adecuada de las zonas y sus espacios.

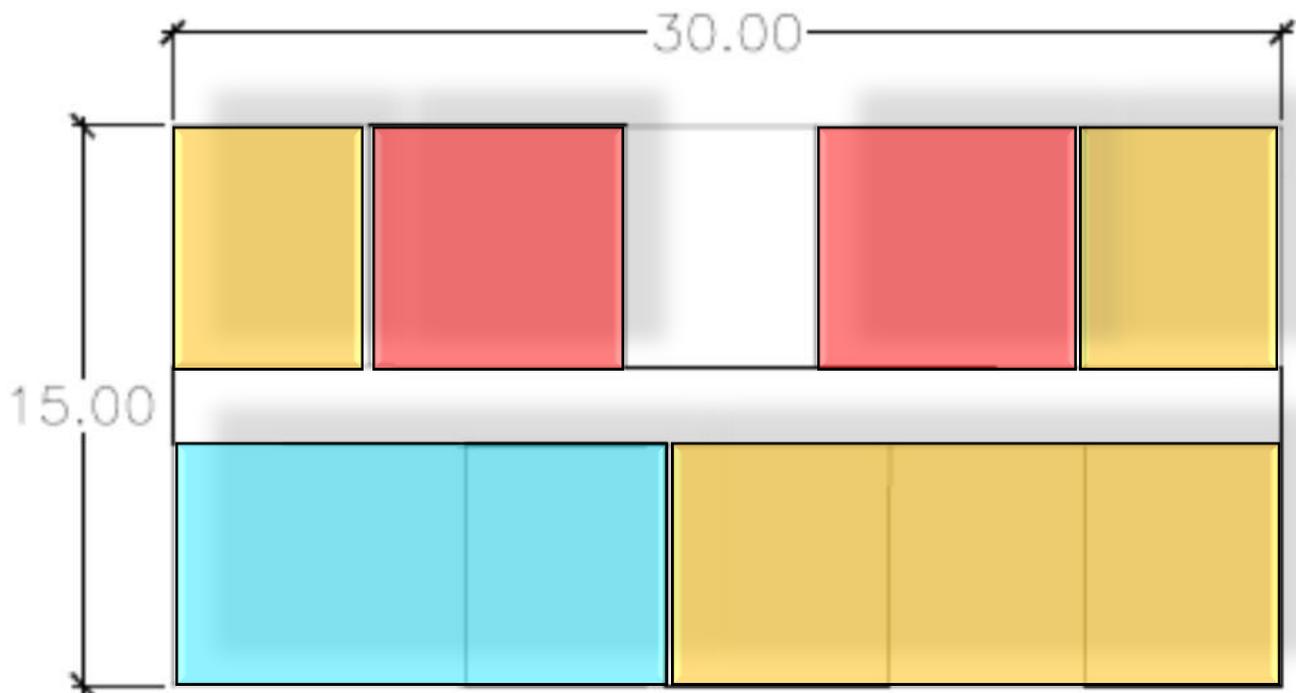
Cuadro 9: Criterios de diseño para propuestas de zonificación del proyecto.

3.3.4.1 PROPUESTA DE ZONIFICACION 1



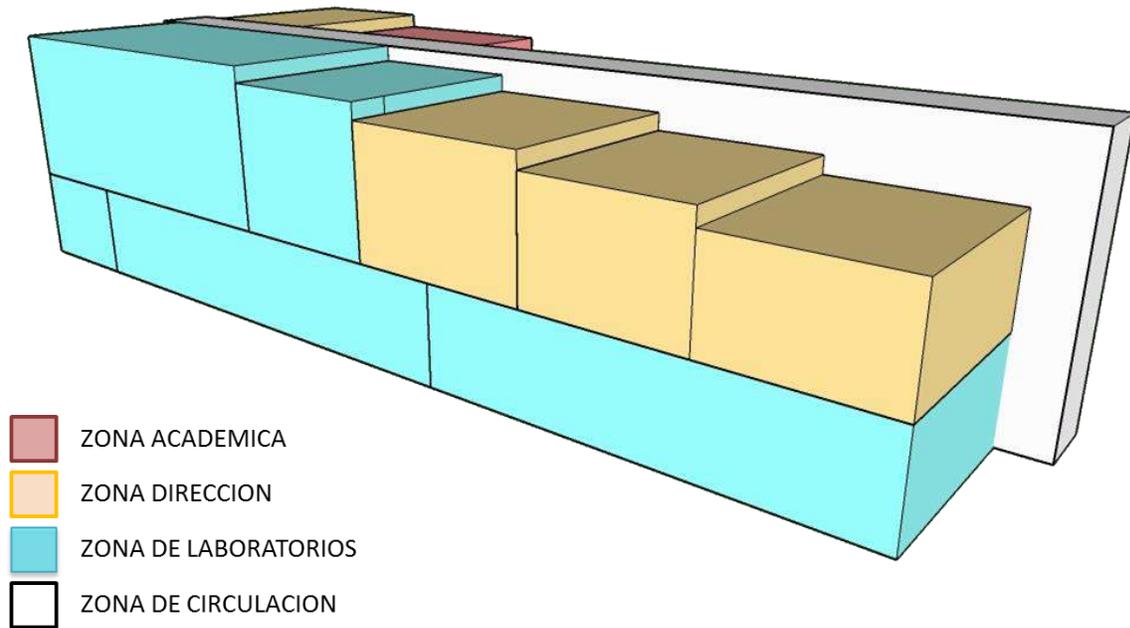
Escala: 1:200

Primer Nivel: Zona de Laboratorios.

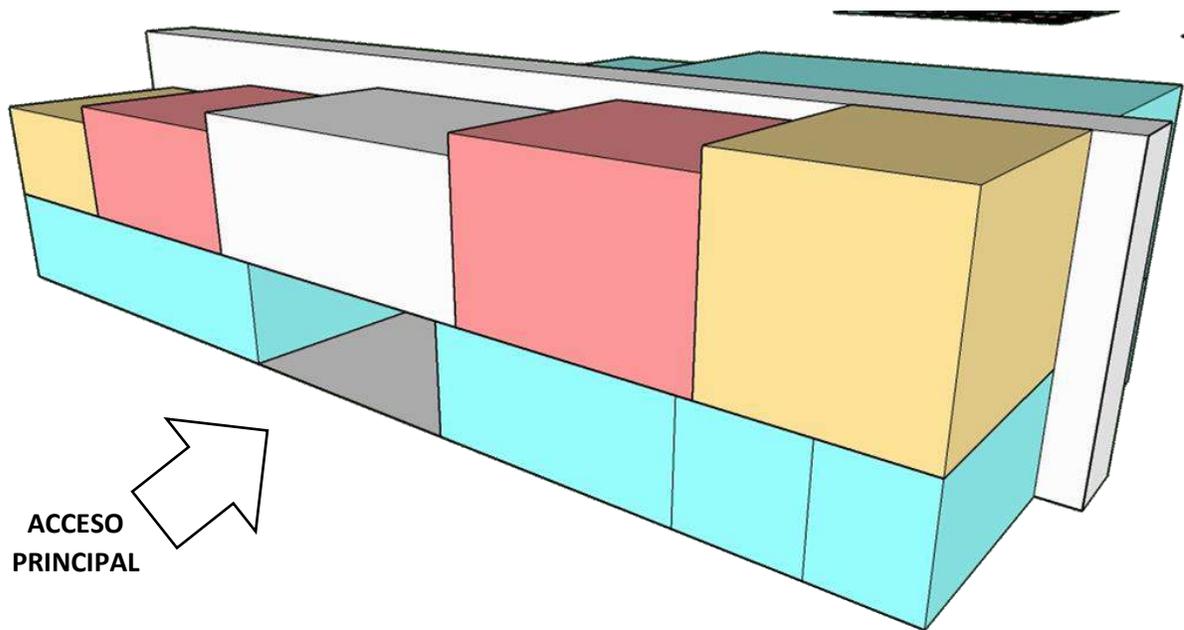


Escala: 1:200

Segundo Nivel: Zona de Laboratorios, Académica y Administrativa.

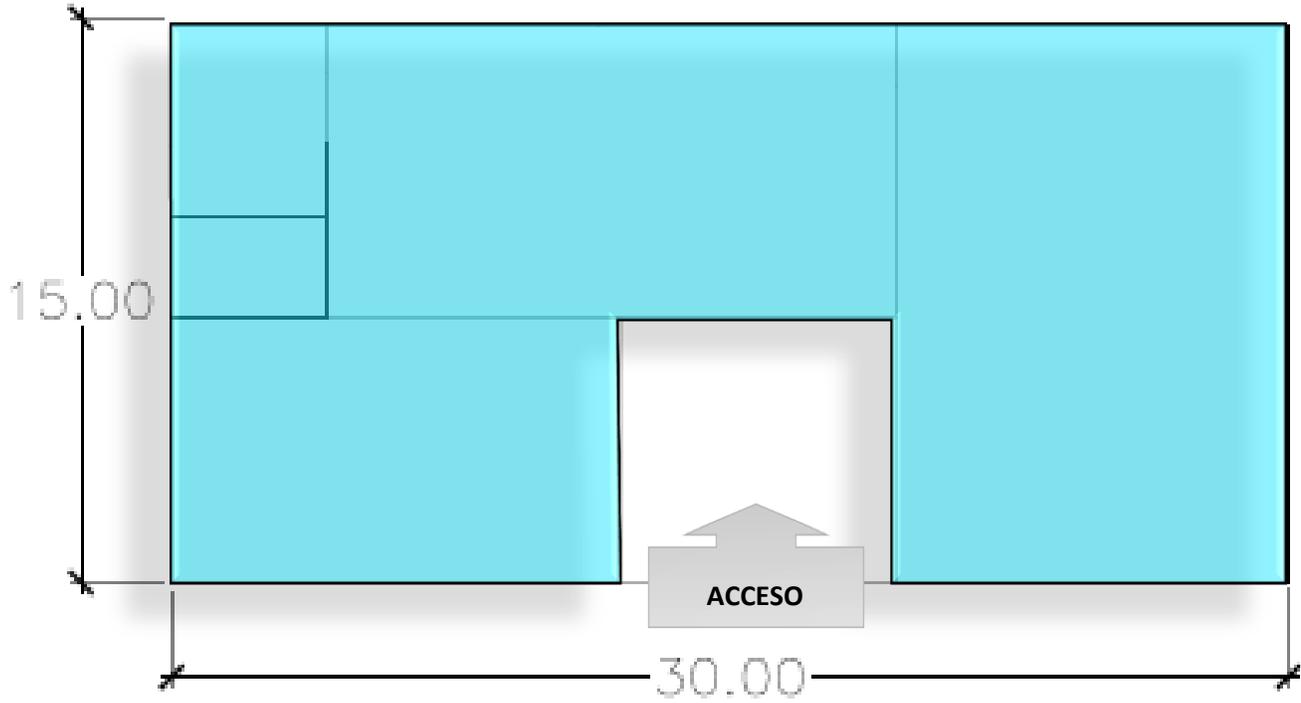


Vista isométrica sur oriente de zonificación.

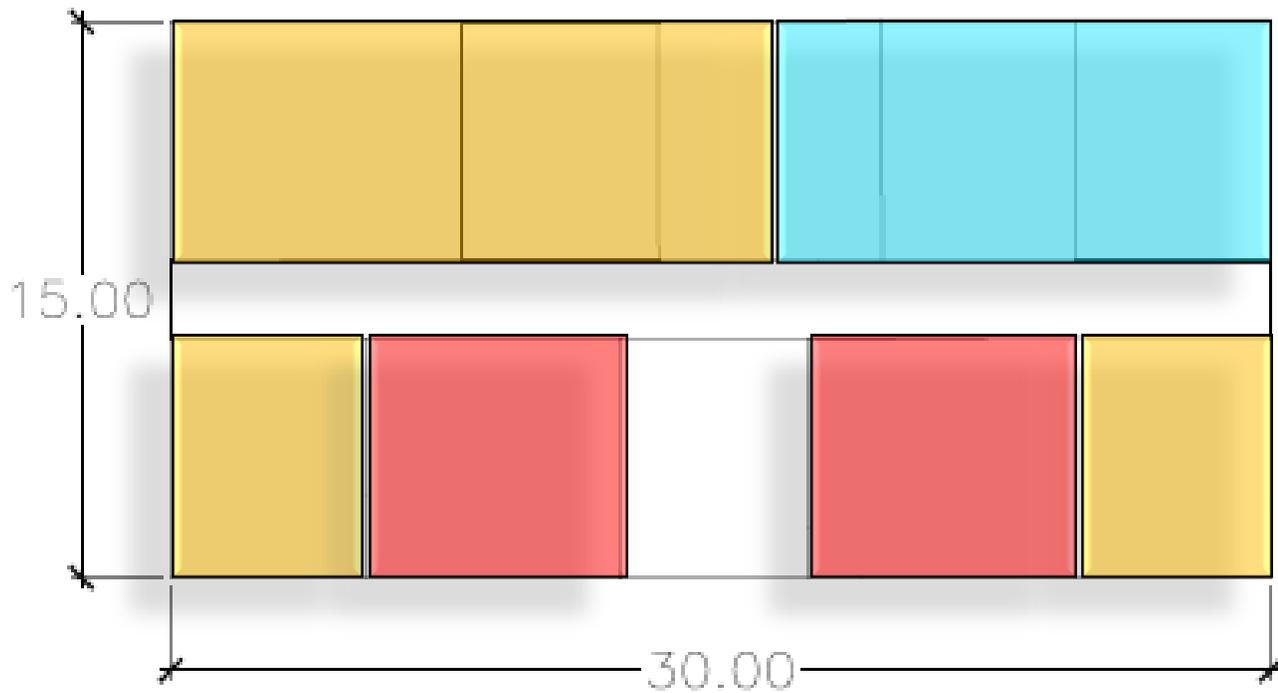


Vista isométrica nor poniente de zonificación.

3.3.4.2 PROPUESTA DE ZONIFICACION 2

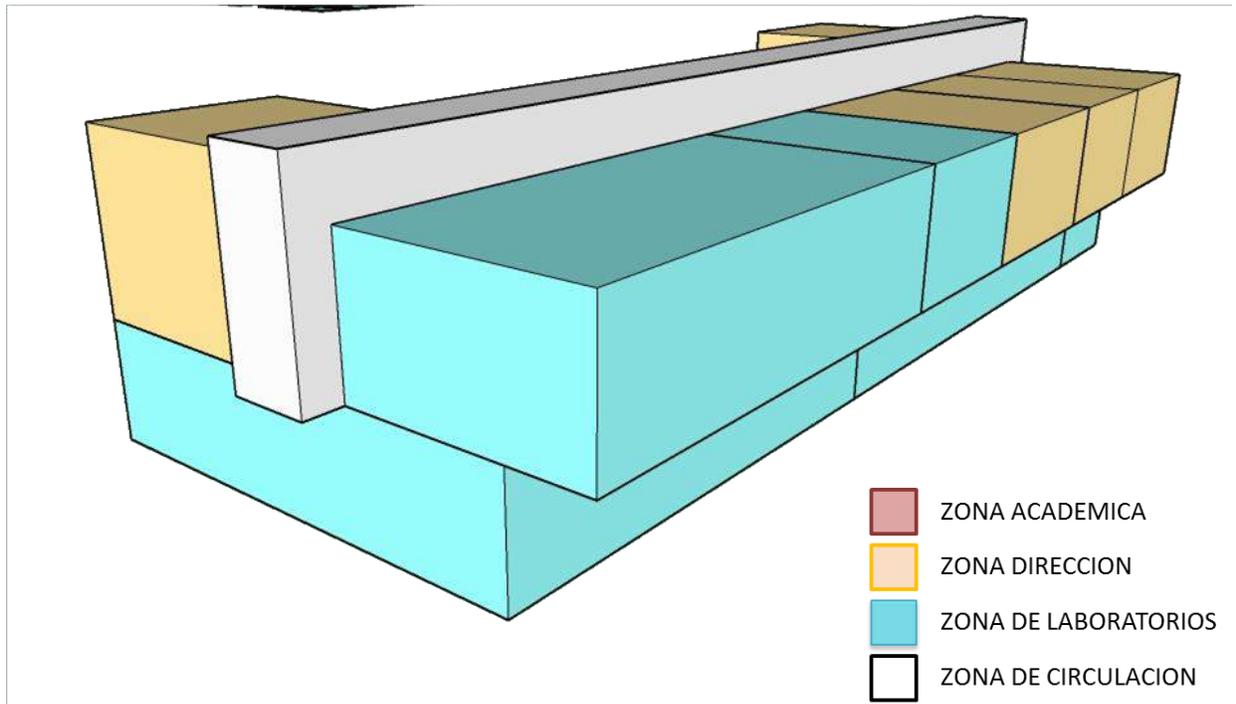


Primer Nivel: Zona de Laboratorios.

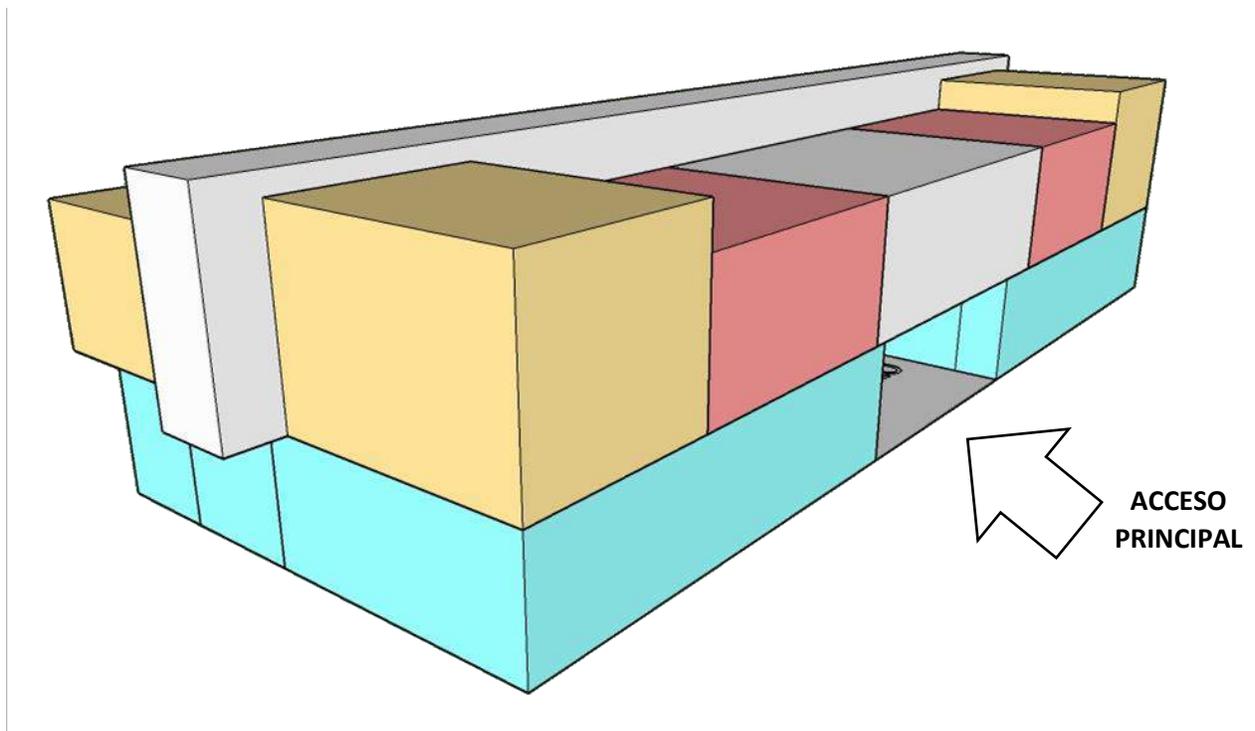


Escala: 1:200

Segundo Nivel: Zona de Laboratorios, Académica y Administrativa.



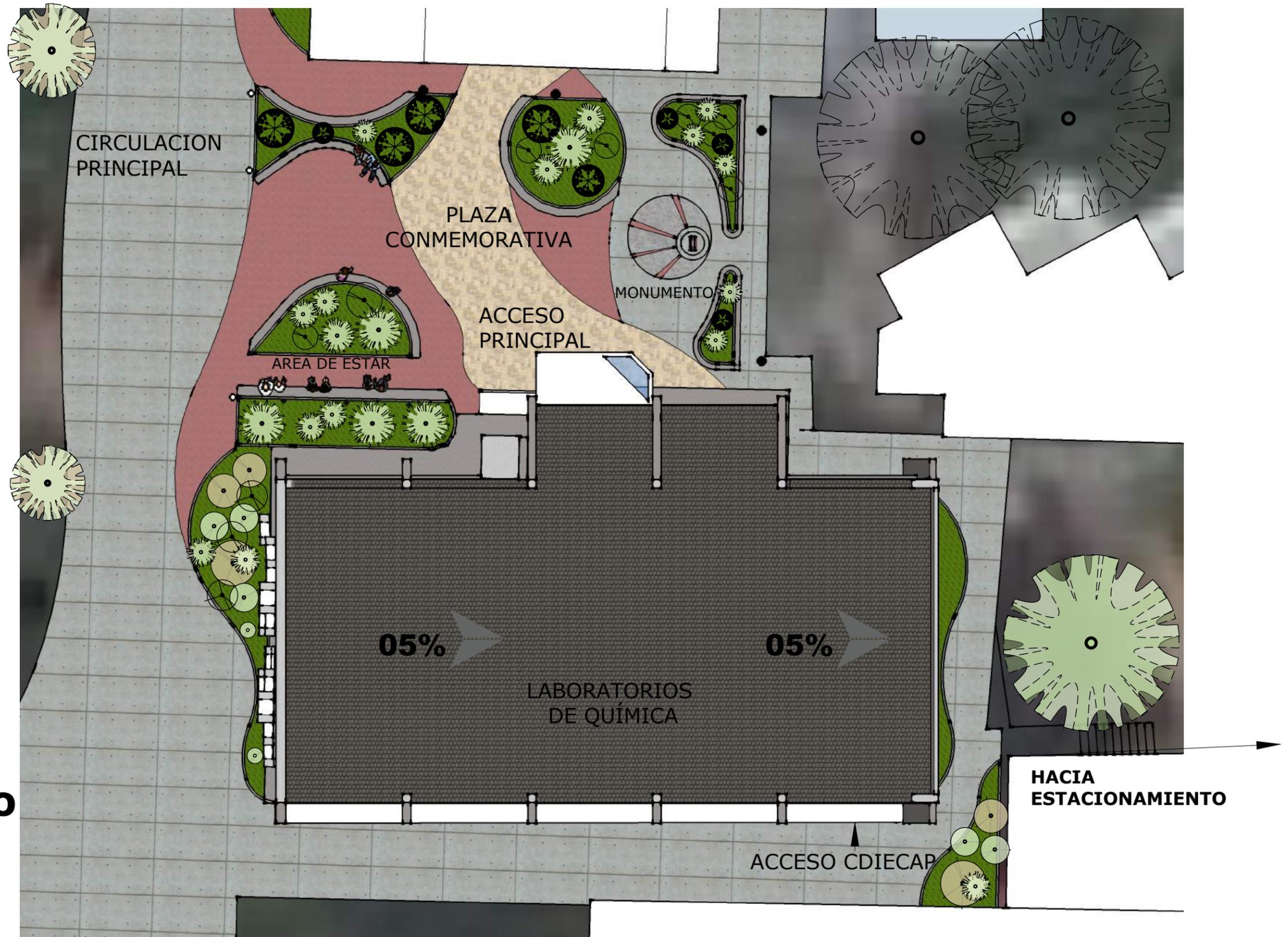
Vista isométrica nor oriente de zonificación.



Vista isométrica sur poniente de zonificación.

3.5 PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DEFINITIVO

CONTENIDO	No LAMINA
PLANO DE CONJUNTO_____	00
FACHADA LATERAL SUR_____	01
FACHADA LATERAL NORTE_____	02
FACHADA LATERAL ORIENTE Y PONIENTE_____	03
CORTE LONGITUDINAL_____	04
CORTE TRANSVERSAL_____	05
PERSPECTIVA CORTE LONGITUDINAL_____	06
PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS_____	07
PERSPECTIVA ISOMETRICA PRIMER NIVEL_____	08
PERSPECTIVA ISOMETRICA SEGUNDO NIVEL_____	09
PERSPECTIVAS EXTERIORES_____	10
PERSPECTIVAS INTERIORES_____	11
PERSPECTIVAS EXTERIORES DE CONJUNTO_____	12



PLANO DE CONJUNTO

ESCALA 1:200



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANO DE CONJUNTO

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 00
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



FACHADA LATERAL SUR

ESCALA 1:100



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
FACHADA LATERAL SUR

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 01
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



FACHADA LATERAL NORTE

ESCALA 1:100



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

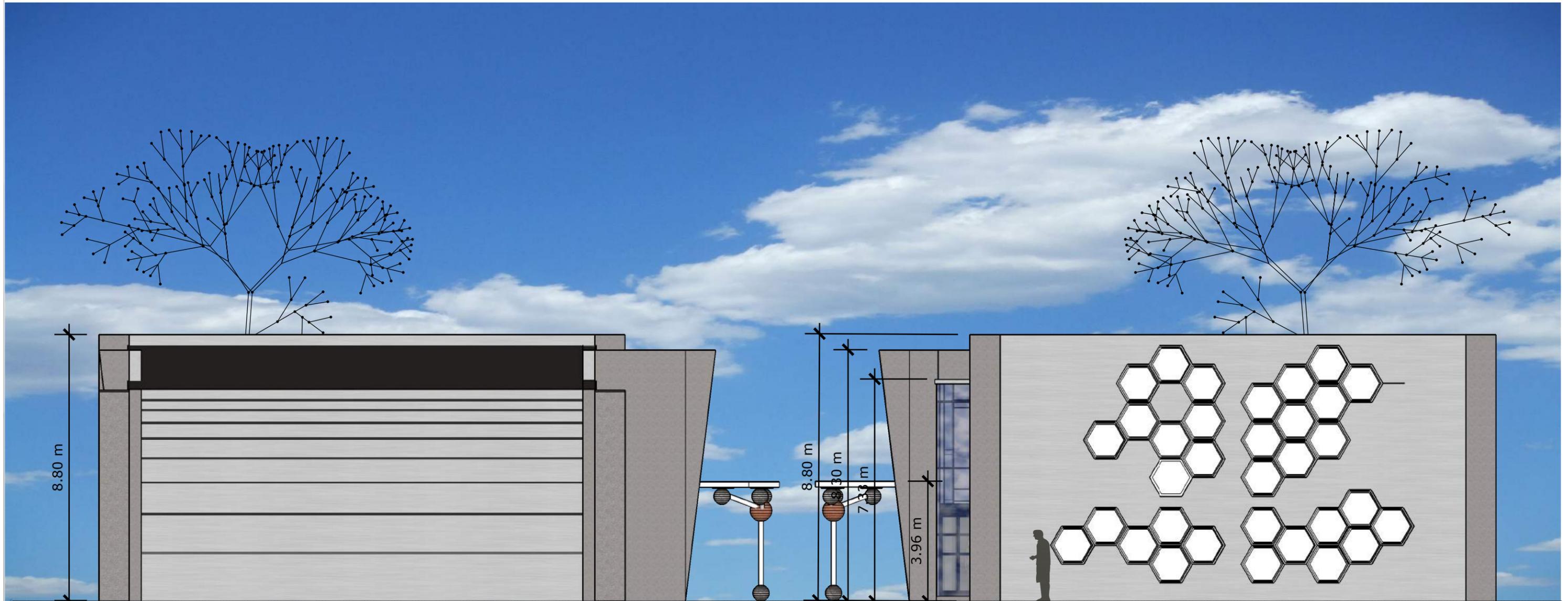
NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
FACHADA LATERAL NORTE

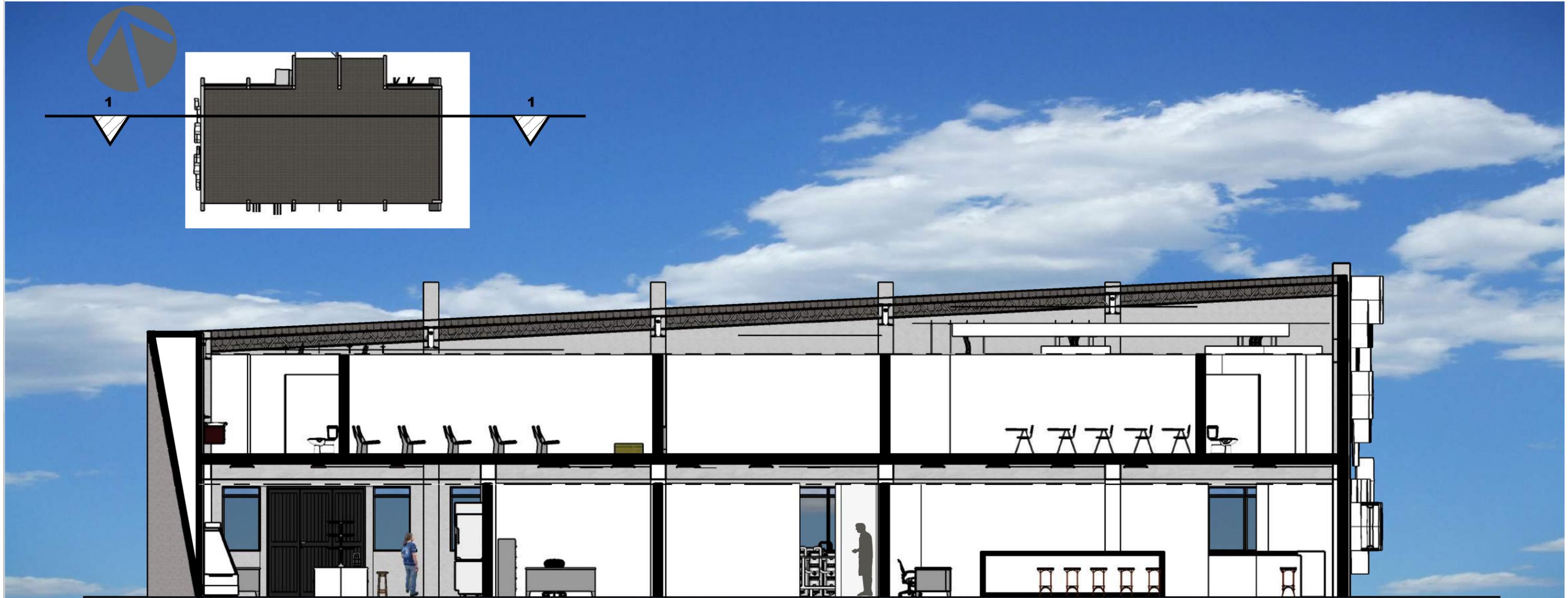
ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 02
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



FACHADA LATERAL ORIENTE
ESCALA 1:125

FACHADA LATERAL PONIENTE
ESCALA 1:125

 <p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"</p>	<p>PRESENTA: BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ</p>	<p>CONTENIDO: FACHADA LATERAL ORIENTE Y PONIENTE</p>	<p>ESCALAS: INDICADAS</p>	<p>No. PLANO: 03</p>
	<p>DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.</p>	<p>DOCENTE ASESOR: ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ</p>		<p>FECHA: ABRIL 2016</p>	<p>HOJA: ARQ.</p>



**CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1:100**

 <p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"</p>	<p>PRESENTA: BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ</p>	<p>CONTENIDO: CORTE LONGITUDINAL</p>	<p>ESCALAS: INDICADAS</p>	<p>No. PLANO: 04</p>
	<p>DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.</p>	<p>DOCENTE ASESOR: ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ</p>		<p>FECHA: ABRIL 2016</p>	<p>HOJA: ARQ.</p>



**CORTE TRANSVERSAL
ESCALA 1:125**

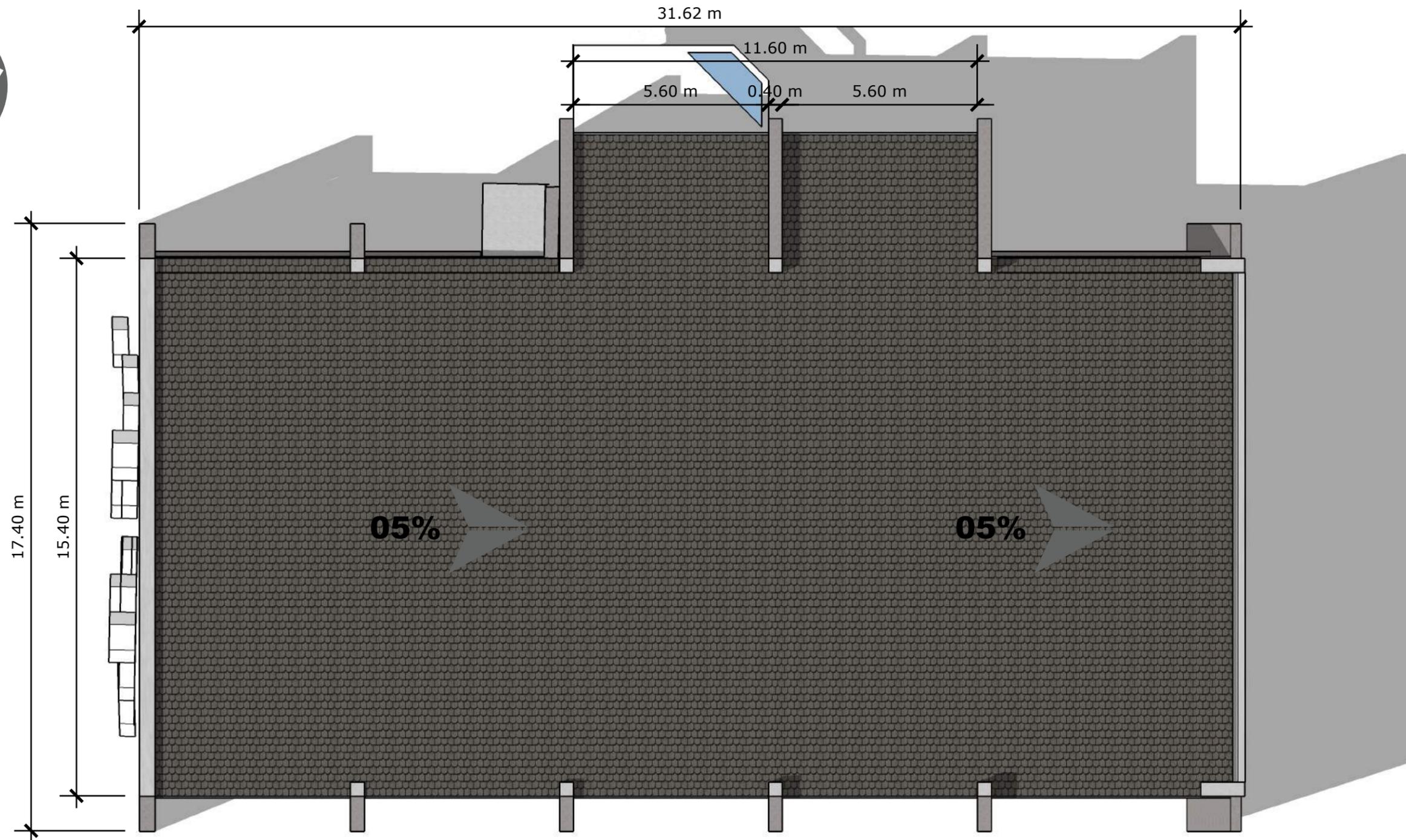
**PERSPECTIVA DE CORTE TRANSVERSAL
SIN ESCALA**

 <p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"</p>	<p>PRESENTA: BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ</p>	<p>CONTENIDO: CORTE TRANSVERSAL</p>	<p>ESCALAS: INDICADAS</p>	<p>No. PLANO: 05</p>
	<p>DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.</p>	<p>DOCENTE ASESOR: ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ</p>		<p>FECHA: ABRIL 2016</p>	<p>HOJA: ARQ.</p>



PERSPECTIVA CORTE LONGITUDINAL SIN ESCALA

 <p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"</p>	<p>PRESENTA: BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ</p>	<p>CONTENIDO: PERSPECTIVA CORTE LONGITUDINAL</p>	<p>ESCALAS: INDICADAS</p>	<p>No. PLANO: 06</p>
	<p>DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.</p>	<p>DOCENTE ASESOR: ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ</p>		<p>FECHA: ABRIL 2016</p>	<p>HOJA: ARQ.</p>



PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS

ESCALA 1:125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

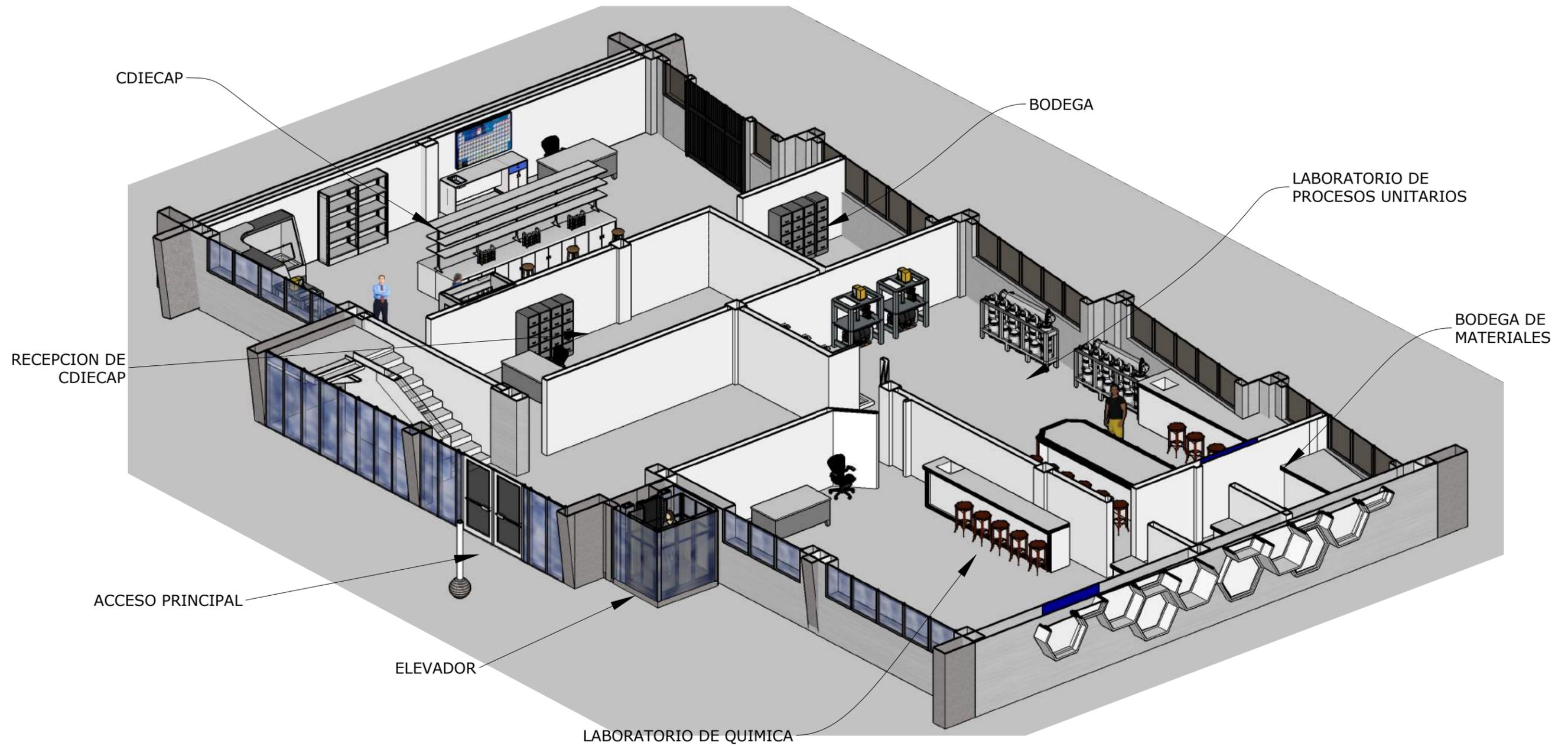
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PLANTA ARQUITECTONICA
DE TECHOS**

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 07
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



PERSPECTIVA ISOMETRICA PRIMER NIVEL



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

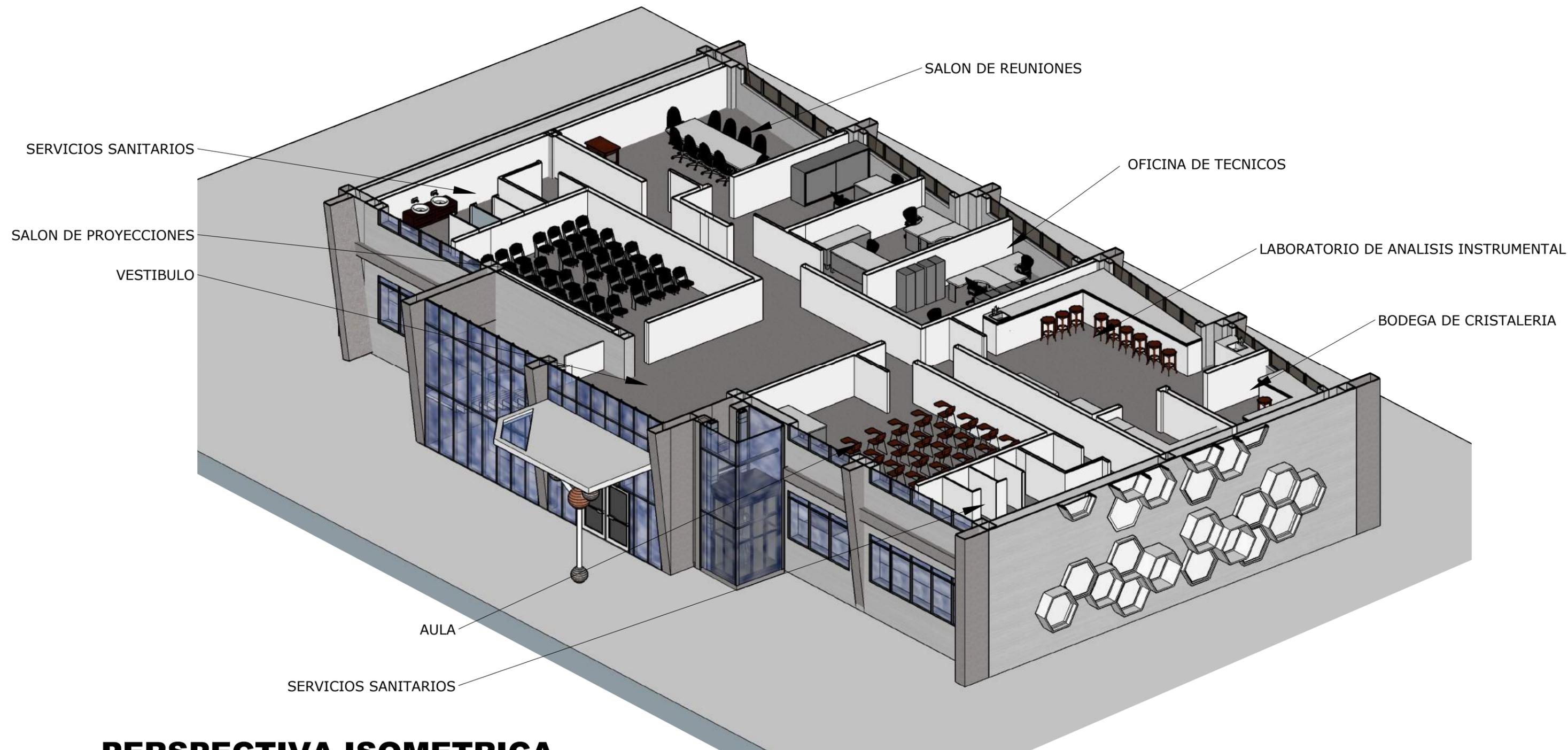
NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
DR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
DR. MARINA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FIDELPO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PERSPECTIVA ISOMETRICA
PRIMER NIVEL**

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 08
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



PERSPECTIVA ISOMETRICA SEGUNDO NIVEL



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

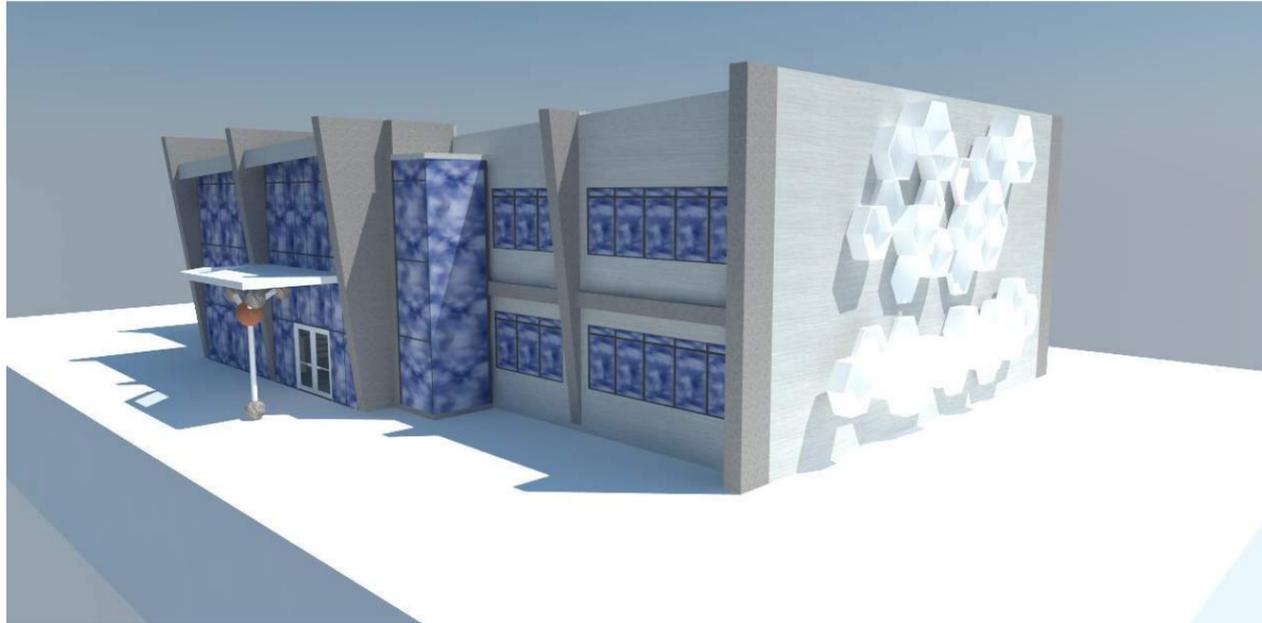
NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

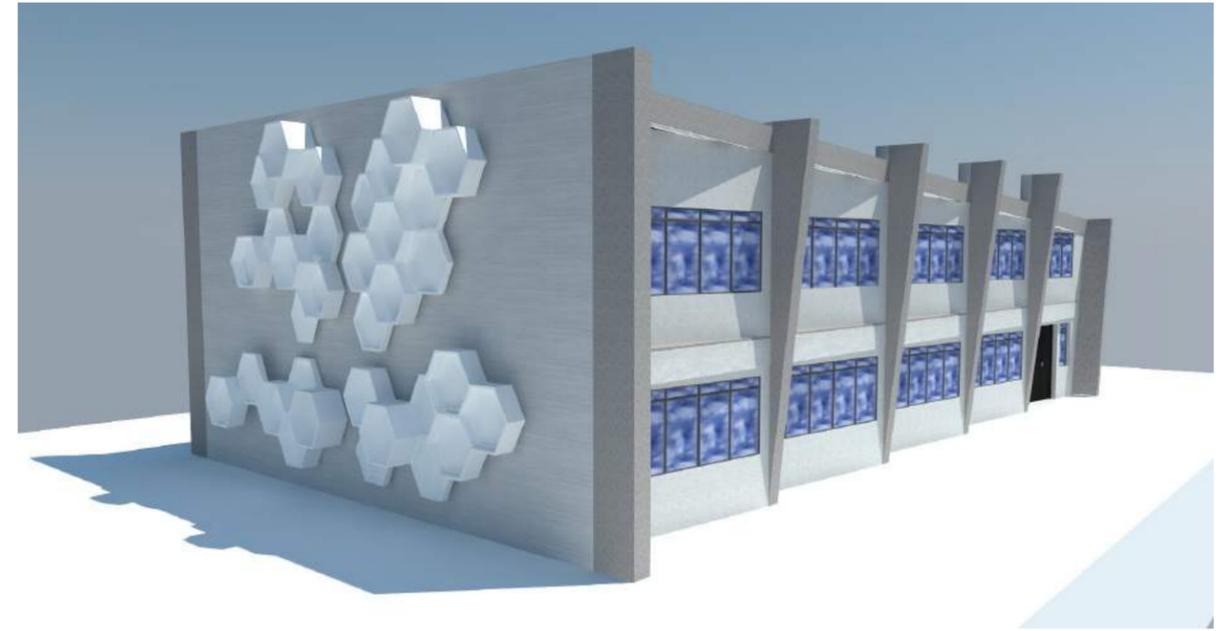
PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARINA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PERSPECTIVA ISOMETRICA
SEGUNDO NIVEL**

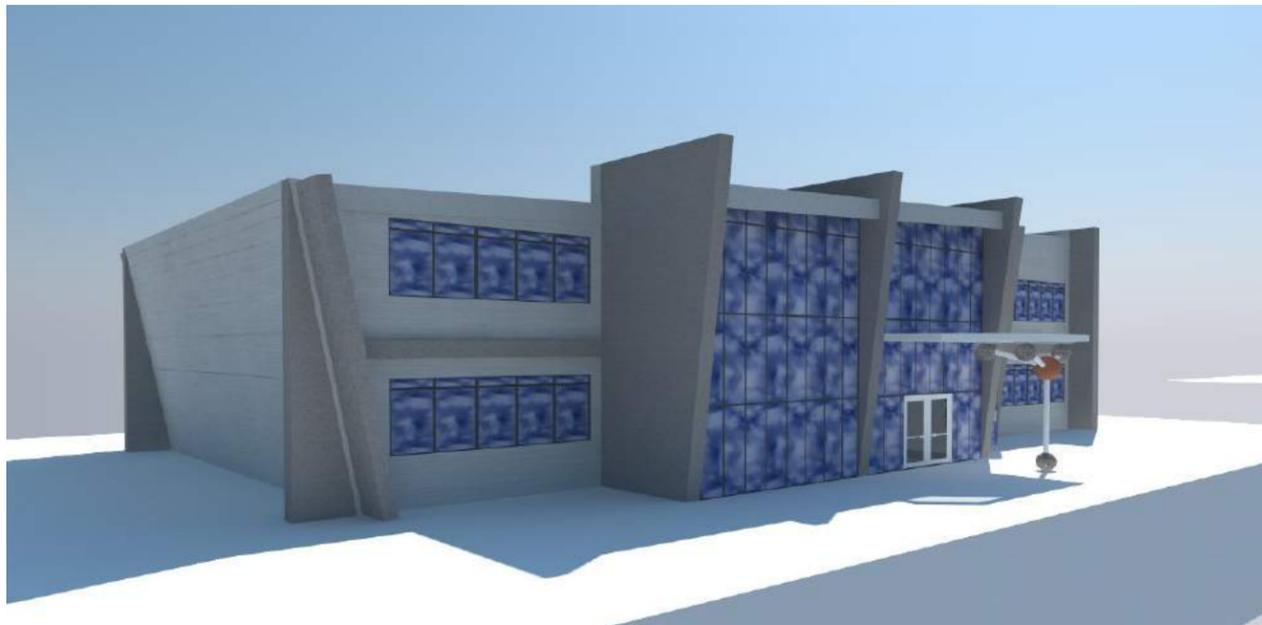
ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 09
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



PERSPECTIVA EXTERIOR DE VISTA NOROESTE



PERSPECTIVA EXTERIOR DE VISTA SUROESTE



PERSPECTIVA EXTERIOR DE VISTA NORESTE



PERSPECTIVA EXTERIOR DE VISTA SURESTE



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
DR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
DR. MARINA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PERSPECTIVAS EXTERIORES

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 10
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



PERSPECTIVA INTERIOR DE LABORATORIO DE PROCESOS UNITARIOS



PERSPECTIVA INTERIOR DE LABORATORIO CDIECAP



PERSPECTIVA INTERIOR DE OFICINA DE TECNICOS



PERSPECTIVA INTERIOR DE SALON DE REUNIONES



PERSPECTIVA INTERIOR DE OFICINA DE DIRECTOR



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
DR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
DR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PERSPECTIVAS
INTERIORES**

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 11
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.



PERSPECTIVA DE ACCESO PRINCIPAL Y PLAZA



PERSPECTIVA AEREA DE CONJUNTO



PERSPECTIVA AEREA VISTA DE PLAZA Y FACHADA NORTE



PERSPECTIVA DE PLAZA Y FACHADA PRINCIPAL



PERSPECTIVA DE FACHADA PONIENTE



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

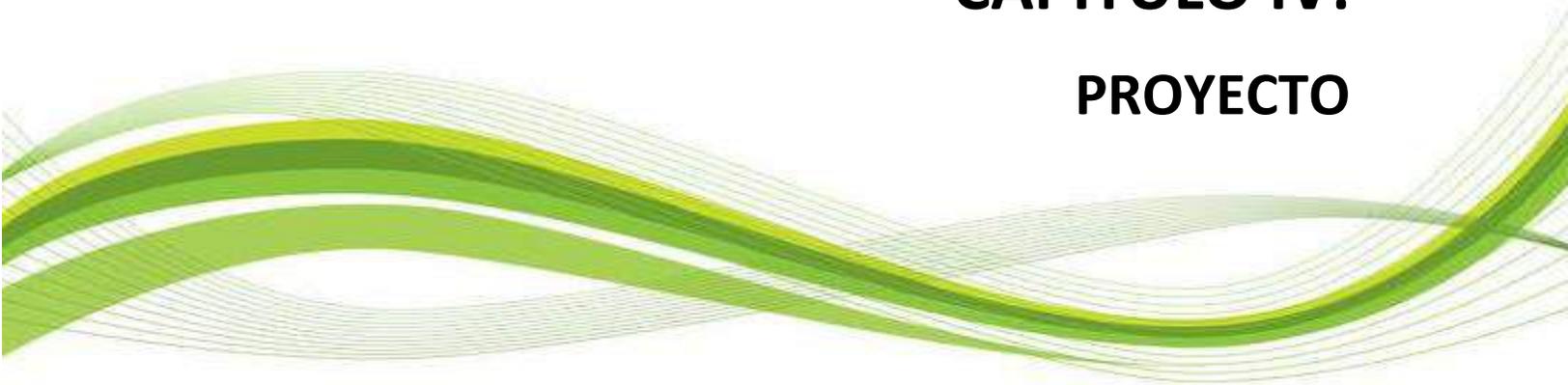
PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PERSPECTIVAS
EXTERIORES**

ESCALAS: INDICADAS	No. PLANO: 12
FECHA: ABRIL 2016	HOJA: ARQ.

CAPITULO IV:

PROYECTO

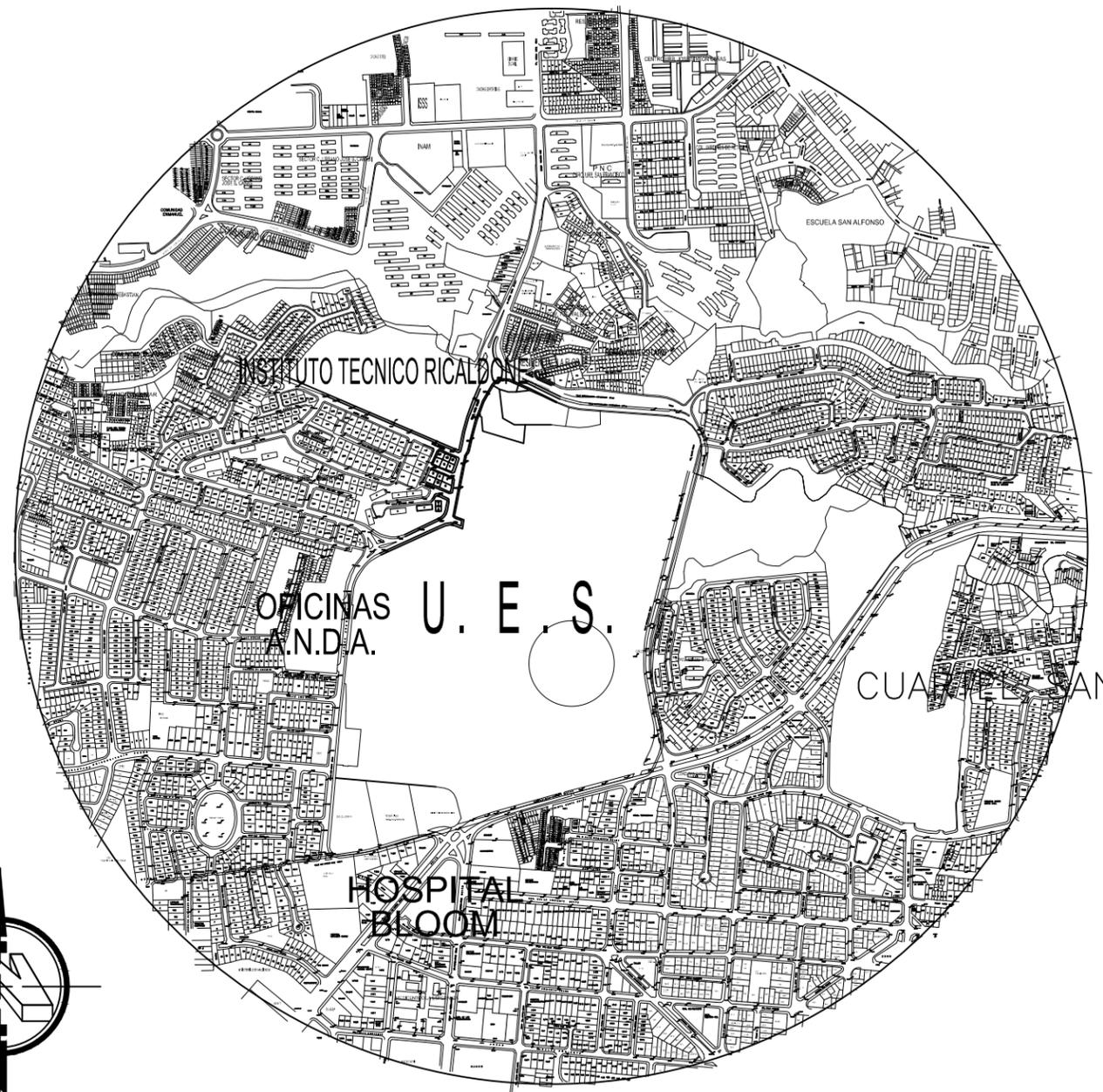


4.1 PLANOS EJECUTIVOS

	CONTENIDO	No HOJA
A-01	PLANO DE UBICACIÓN DEL TERRENO_____	01/20
A-02	PLANO DE TOPOGRAFIA ACTUAL DEL TERRENO_____	02/20
A-03	PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO_____	03/20
ARQ-01	PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL I_____	04/20
ARQ-02	PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL II_____	05/20
ARQ-03	FACHADA NORTE_____	06/20
ARQ-04	FACHADA SUR_____	07/20
ARQ-05	FACHADA PONIENTE – ORIENTE_____	08/20
ARQ-06	CORTE TRANSVERSAL – LONGITUDINAL_____	09/20
ARQ-07	PLANTA ARQUITECTONICA DE ACABADOS NIVEL I_____	10/20
ARQ-08	PLANTA ARQUITECTONICA DE ACABADOS NIVEL II_____	11/20
ARQ-09	CUADROS DE ACABADOS_____	12/20
ARQ-10	PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS NIVEL I_____	13/20
ARQ-11	PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS NIVEL II_____	14/20
ARQ-12	PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS NIVEL I_____	15/20
ARQ-13	PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS NIVEL II_____	16/20
ARQ-14	PLANTA DE CONEXIÓN DE AGUAS LLUVIAS_____	17/20
ARQ-15	PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS_____	18/20
ARQ-16	PLANTA DE CONJUNTO PLAZA CONMEMORATIVA_____	19/20
ARQ-17	ELEVACION PLAZA CONMEMORATIVA_____	20/20



**UBICACION DEL TERRENO
CIUDAD UNIVERSITARIA** Esc. 1:5000



**MAPA DE UBICACION
CIUDAD UNIVERSITARIA** Sin escala



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

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:
Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

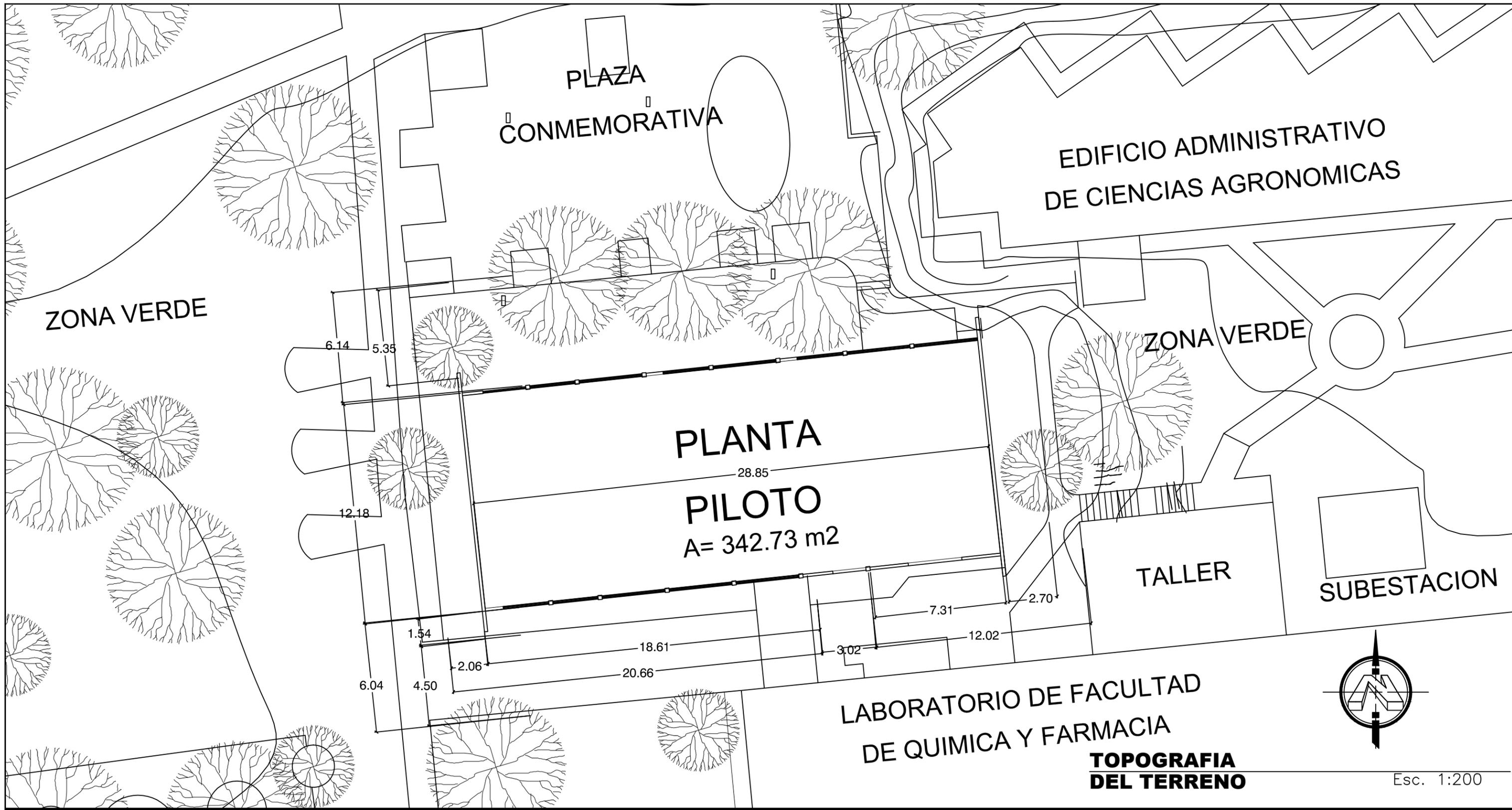
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PLANO DE
UBICACIÓN DEL
TERRENO**

No. PLANO:
A-01

No. HOJA:
01/20

FECHA:
ABRIL 2016




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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

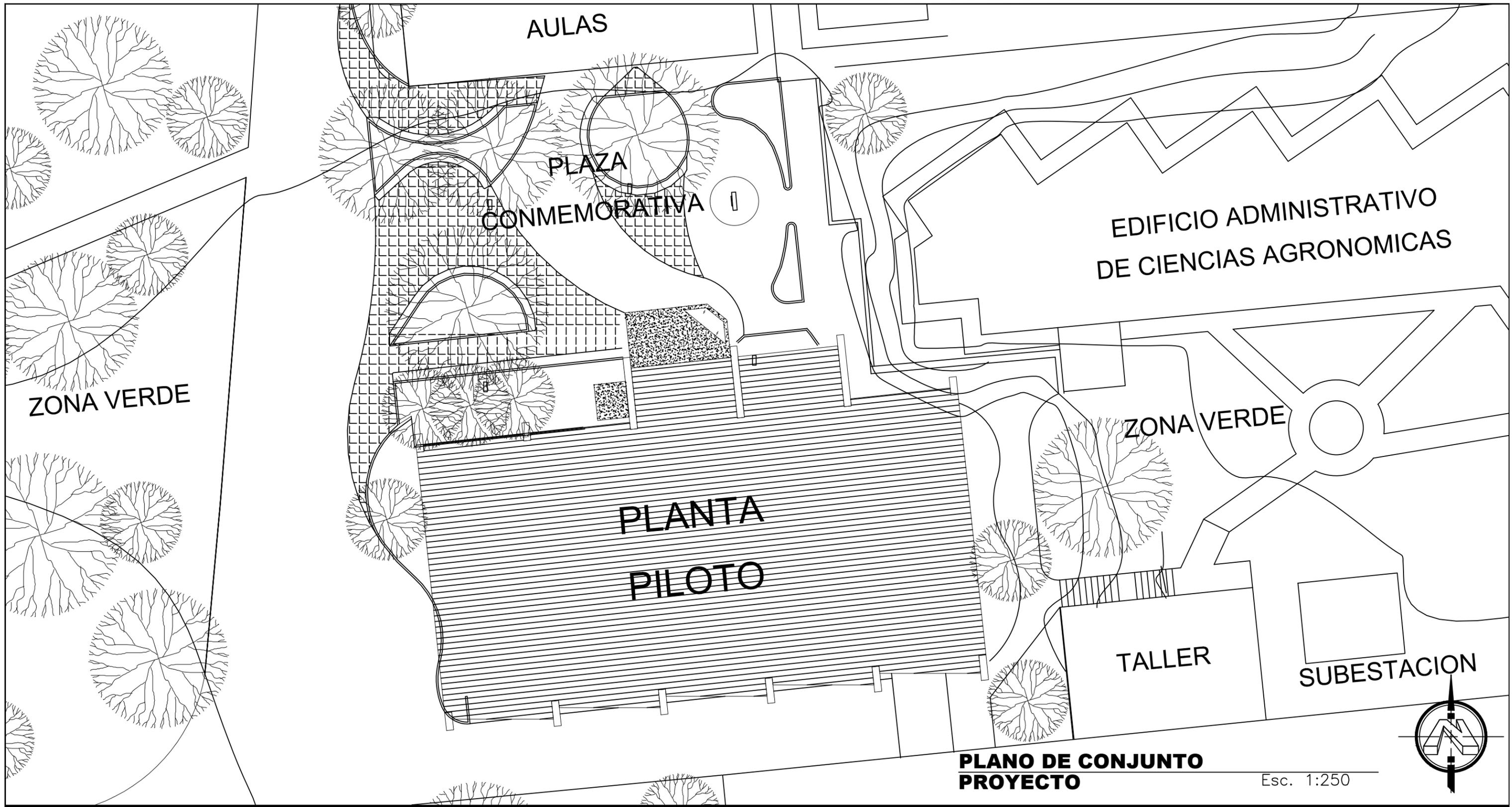
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANO DE TOPOGRAFIA ACTUAL DEL TERRENO

No. PLANO: A-02
No. HOJA: 02/20
FECHA: ABRIL 2016



**PLANO DE CONJUNTO
PROYECTO**

Esc. 1:250



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

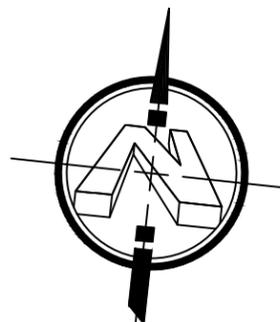
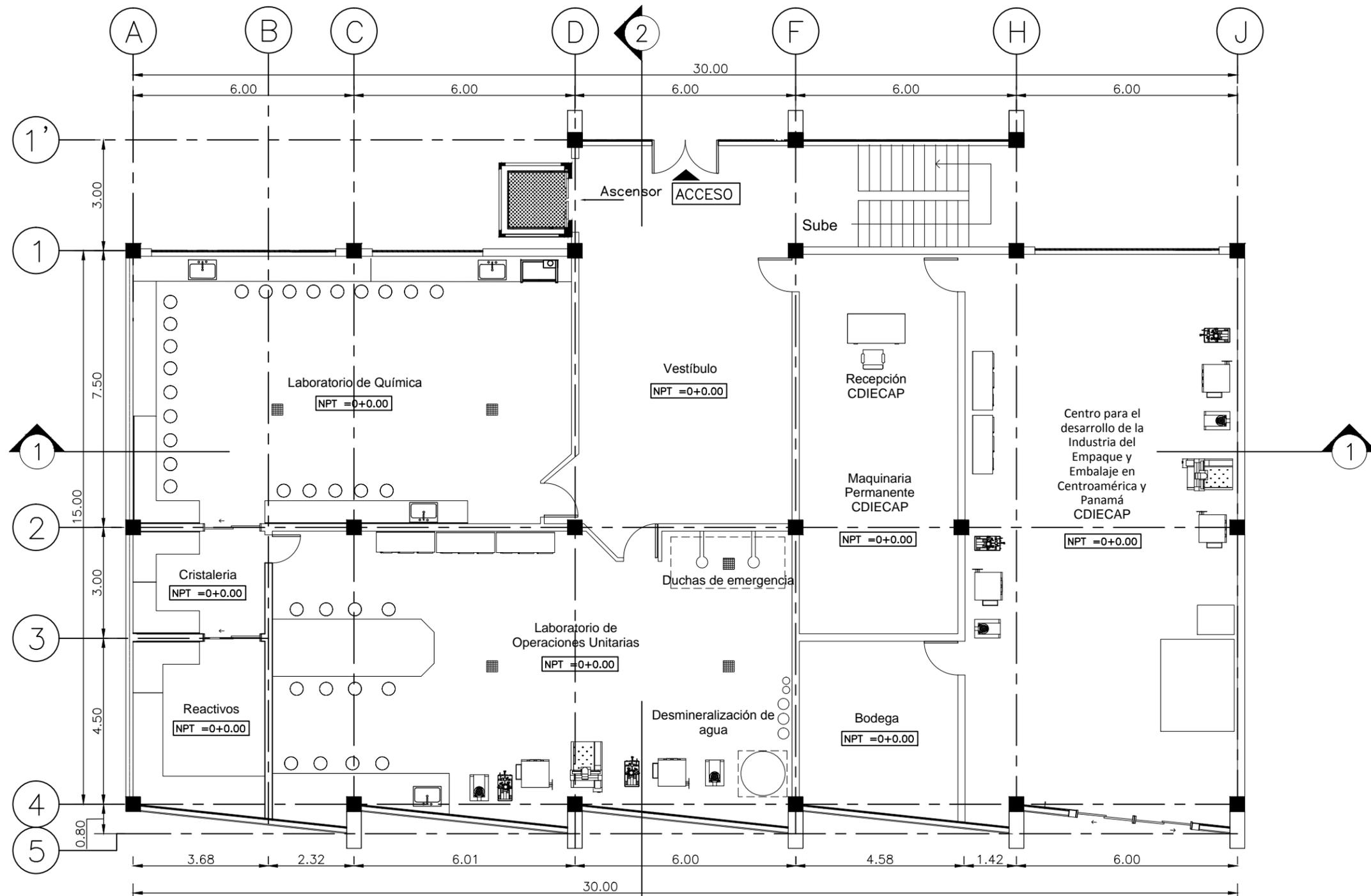
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PLANO DE
CONJUNTO DEL
PROYECTO**

No. PLANO:
A-03
No. HOJA:
03/20
FECHA:
ABRIL 2016



PLANTA ARQUITECTÓNICA
NIVEL 1
ESC 1 : 125



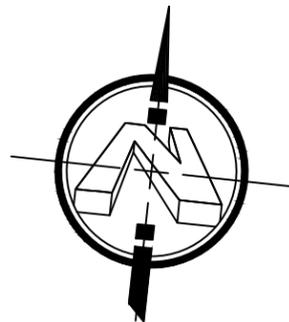
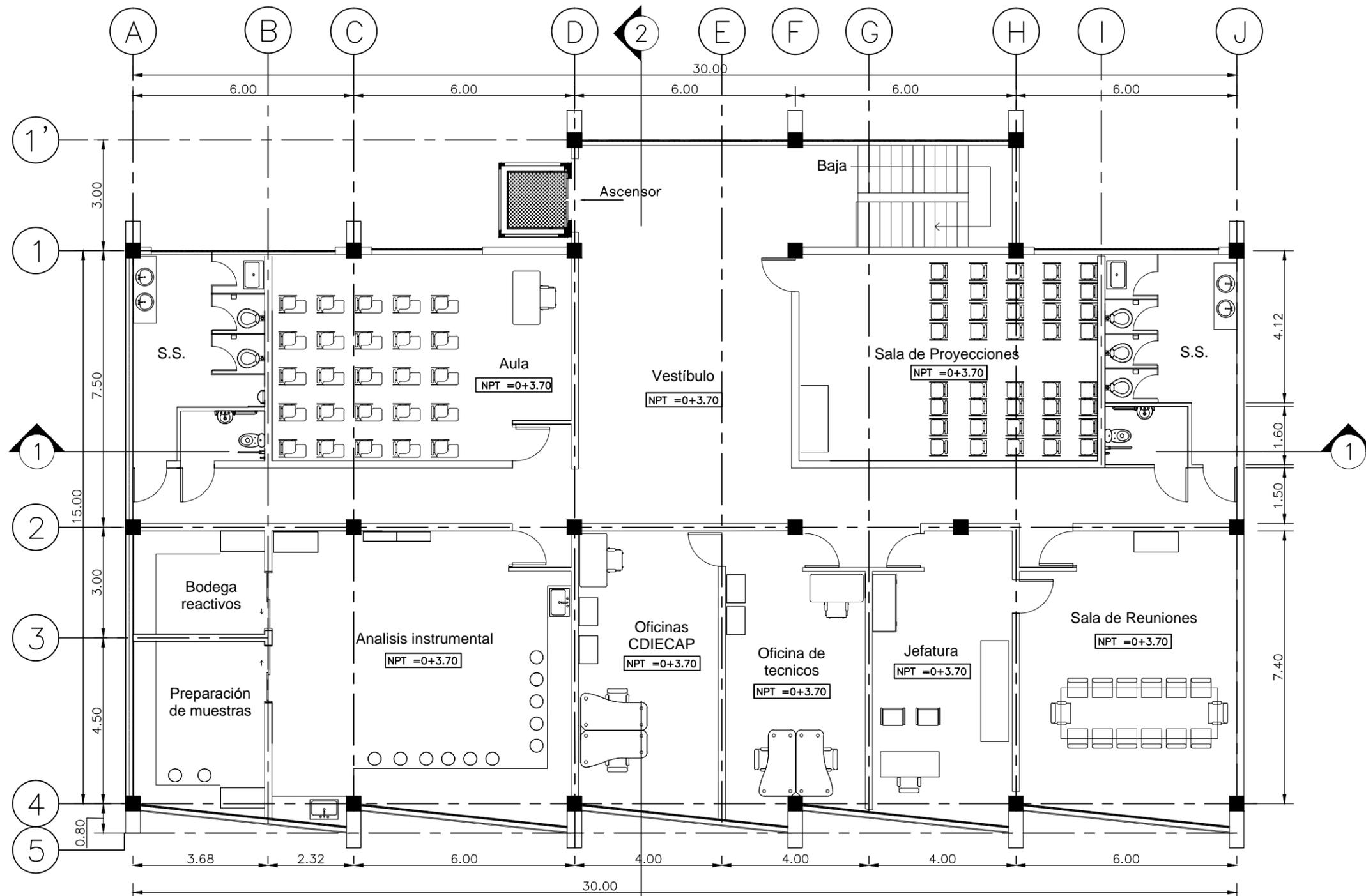
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1

No. PLANO: ARQ-01
No. HOJA: 04/20
FECHA: ABRIL 2016



PLANTA ARQUITECTONICA

NIVEL 2

ESC 1 : 125



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:

Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:

BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:

**PLANTA
ARQUITECTÓNICA
NIVEL 2**

No. PLANO:

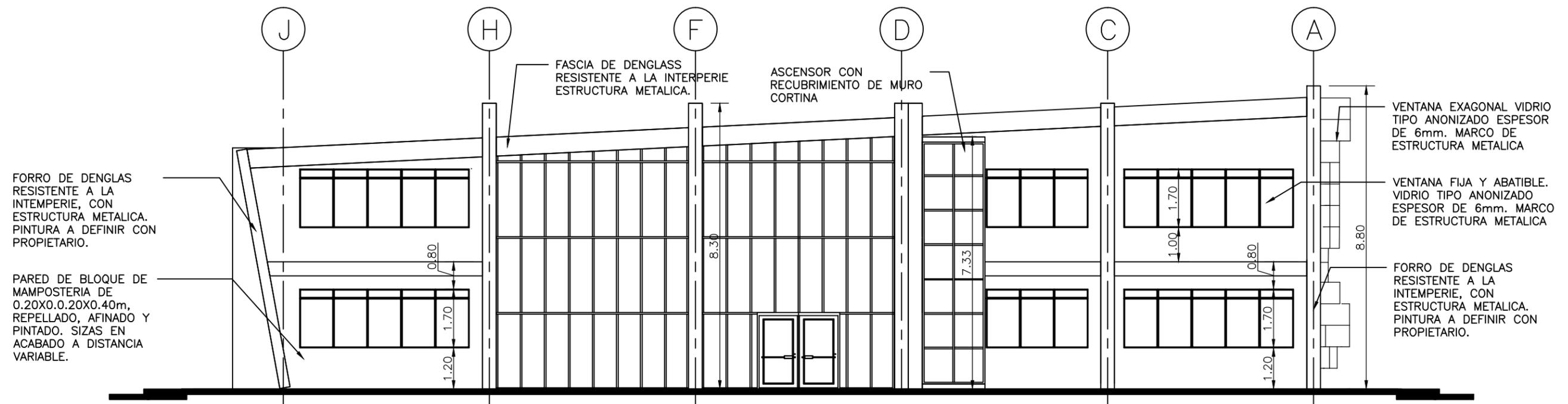
ARQ-02

No. HOJA:

05/20

FECHA:

ABRIL 2016



FACHADA NORTE
EDIFICIO ESC 1 : 125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

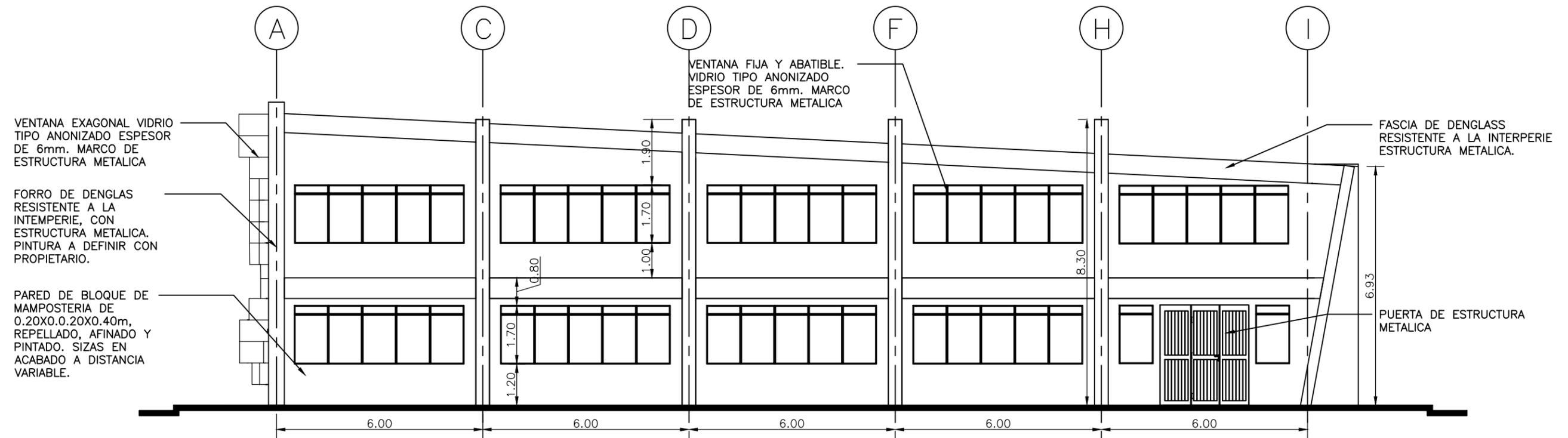
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
FACHADA NORTE

No. PLANO:
ARQ-03

No. HOJA:
06/20

FECHA:
ABRIL 2016



FACHADA SUR

EDIFICIO

ESC 1 : 125



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:

Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:

BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

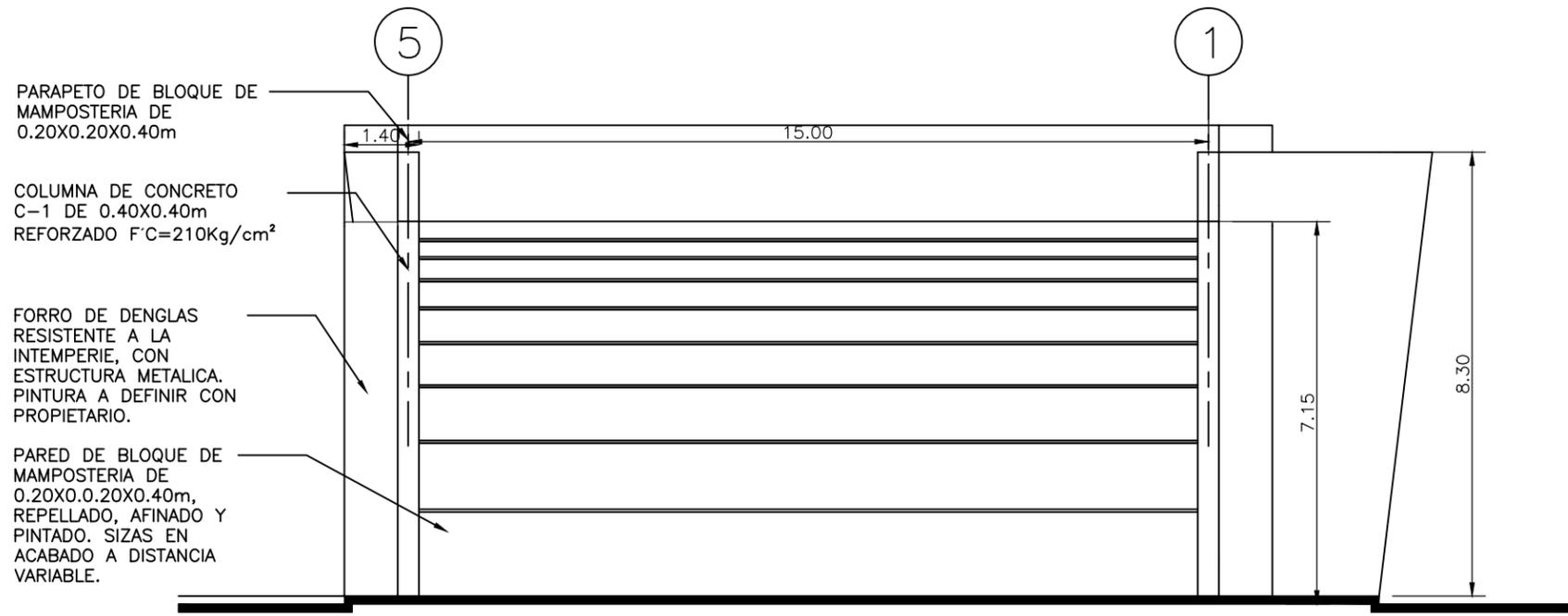
CONTENIDO:

FACHADA SUR

No. PLANO:
ARQ-04

No. HOJA:
07/20

FECHA:
ABRIL 2016



PARAPETO DE BLOQUE DE MAMPOSTERIA DE 0.20X0.20X0.40m

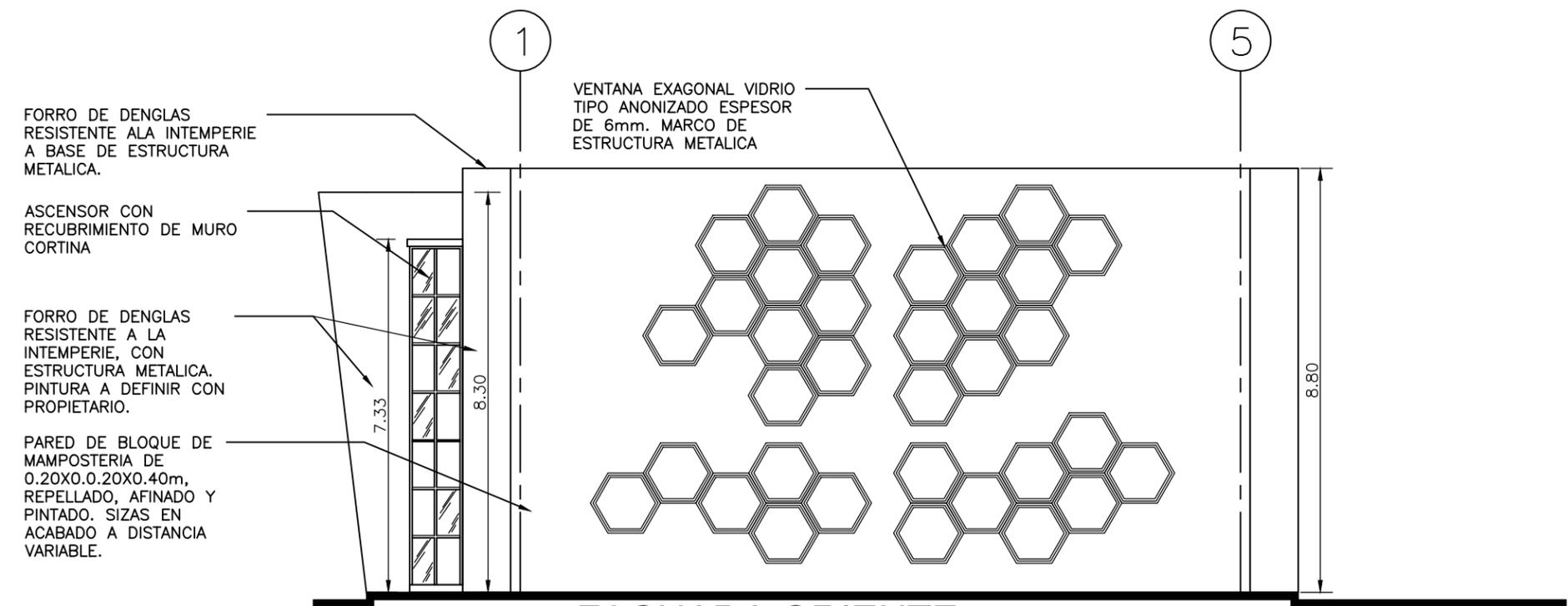
COLUMNA DE CONCRETO C-1 DE 0.40X0.40m REFORZADO F'C=210Kg/cm²

FORRO DE DENGLAS RESISTENTE A LA INTEMPERIE, CON ESTRUCTURA METALICA. PINTURA A DEFINIR CON PROPIETARIO.

PARED DE BLOQUE DE MAMPOSTERIA DE 0.20X0.0.20X0.40m, REPELLADO, AFINADO Y PINTADO. SIZAS EN ACABADO A DISTANCIA VARIABLE.

FACHADA PONIENTE

EDIFICIO ESC 1 : 125



FORRO DE DENGLAS RESISTENTE A LA INTEMPERIE A BASE DE ESTRUCTURA METALICA.

ASCENSOR CON RECUBRIMIENTO DE MURO CORTINA

FORRO DE DENGLAS RESISTENTE A LA INTEMPERIE, CON ESTRUCTURA METALICA. PINTURA A DEFINIR CON PROPIETARIO.

PARED DE BLOQUE DE MAMPOSTERIA DE 0.20X0.0.20X0.40m, REPELLADO, AFINADO Y PINTADO. SIZAS EN ACABADO A DISTANCIA VARIABLE.

VENTANA EXAGONAL VIDRIO TIPO ANONIZADO ESPESOR DE 6mm. MARCO DE ESTRUCTURA METALICA

FACHADA ORIENTE

EDIFICIO ESC 1 : 125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

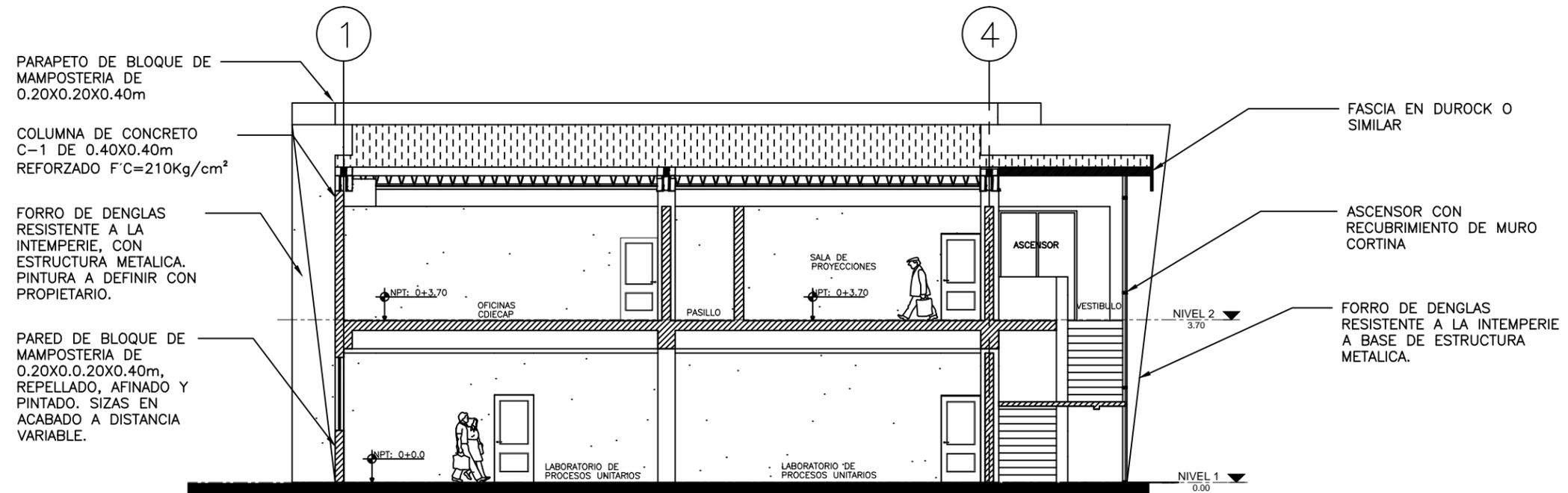
DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**FACHADA PONIENTE
 - ORIENTE**

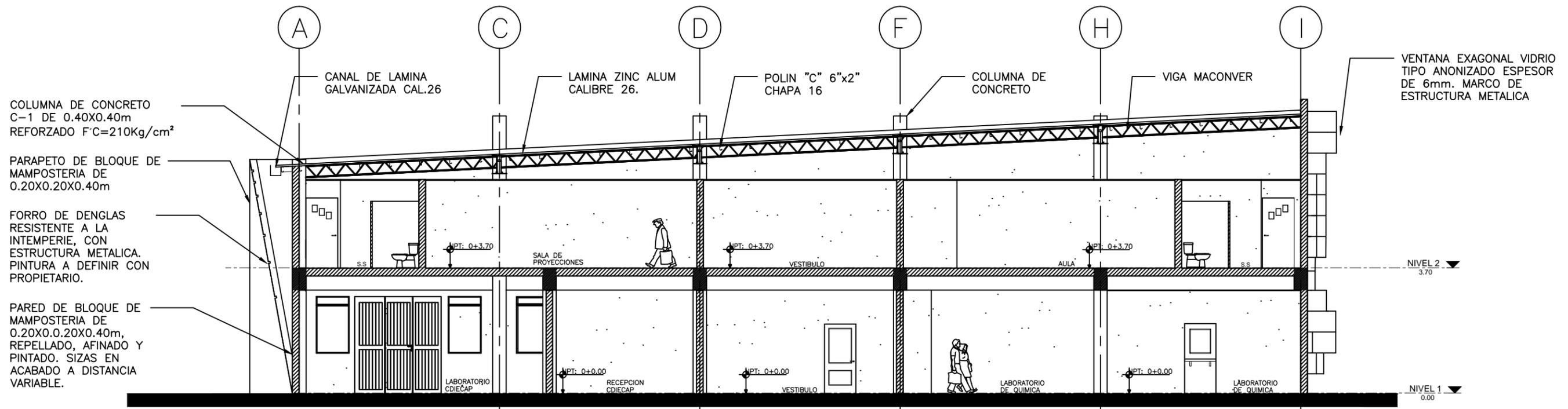
No. PLANO:
ARQ-05

No. HOJA:
08/20

FECHA:
ABRIL 2016



CORTE TRANSVERSAL 2-2
EDIFICIO
ESC 1 : 125



CORTE LONGITUDINAL 1-1
EDIFICIO
ESC 1 : 125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

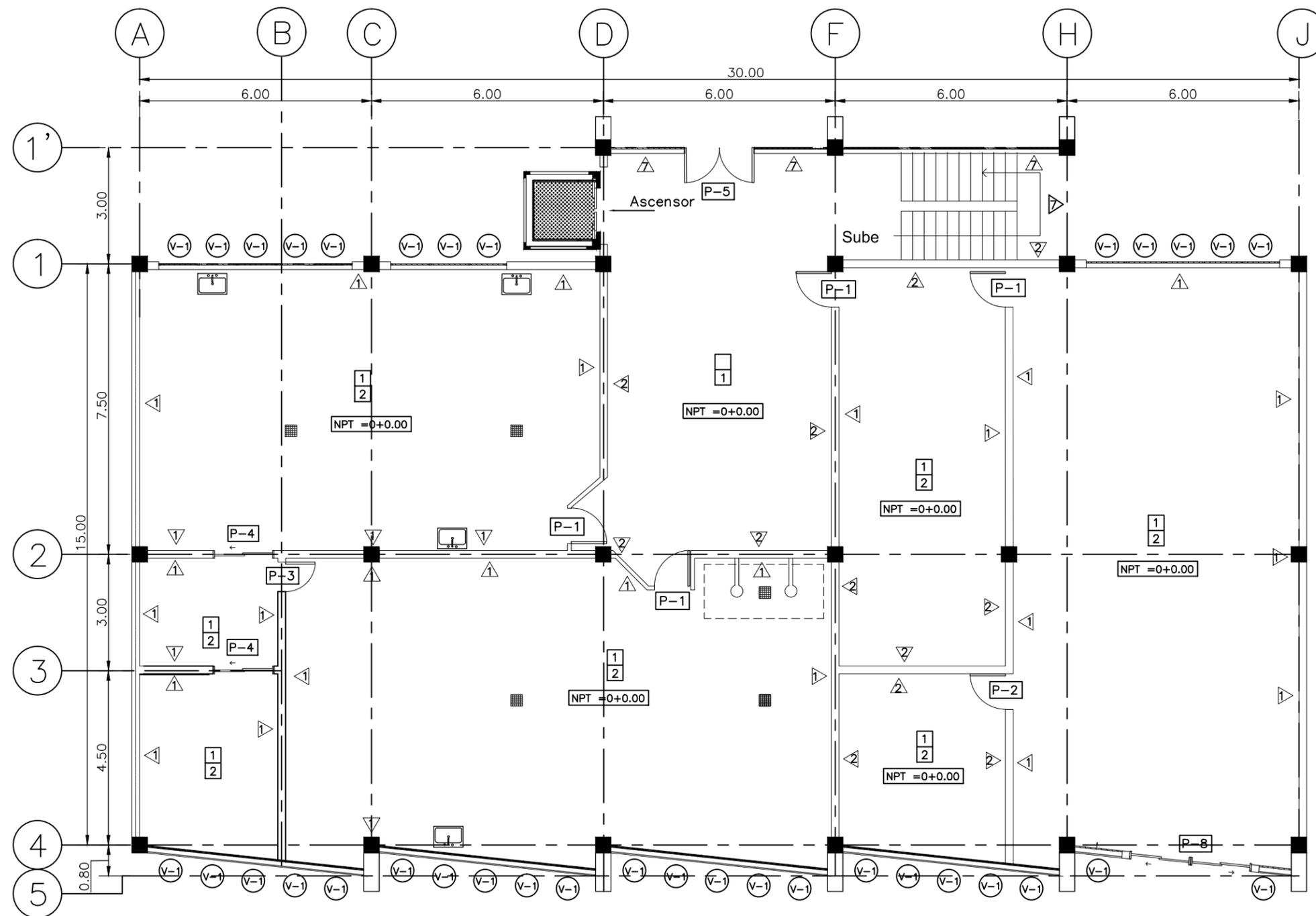
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
CORTE TRANSVERSAL - LONGITUDINAL

No. PLANO: ARQ-06
No. HOJA: 09/20
FECHA: ABRIL 2016



PLANTA ARQUITECTONICA DE ACABADOS
NIVEL 1 ESC 1 : 125



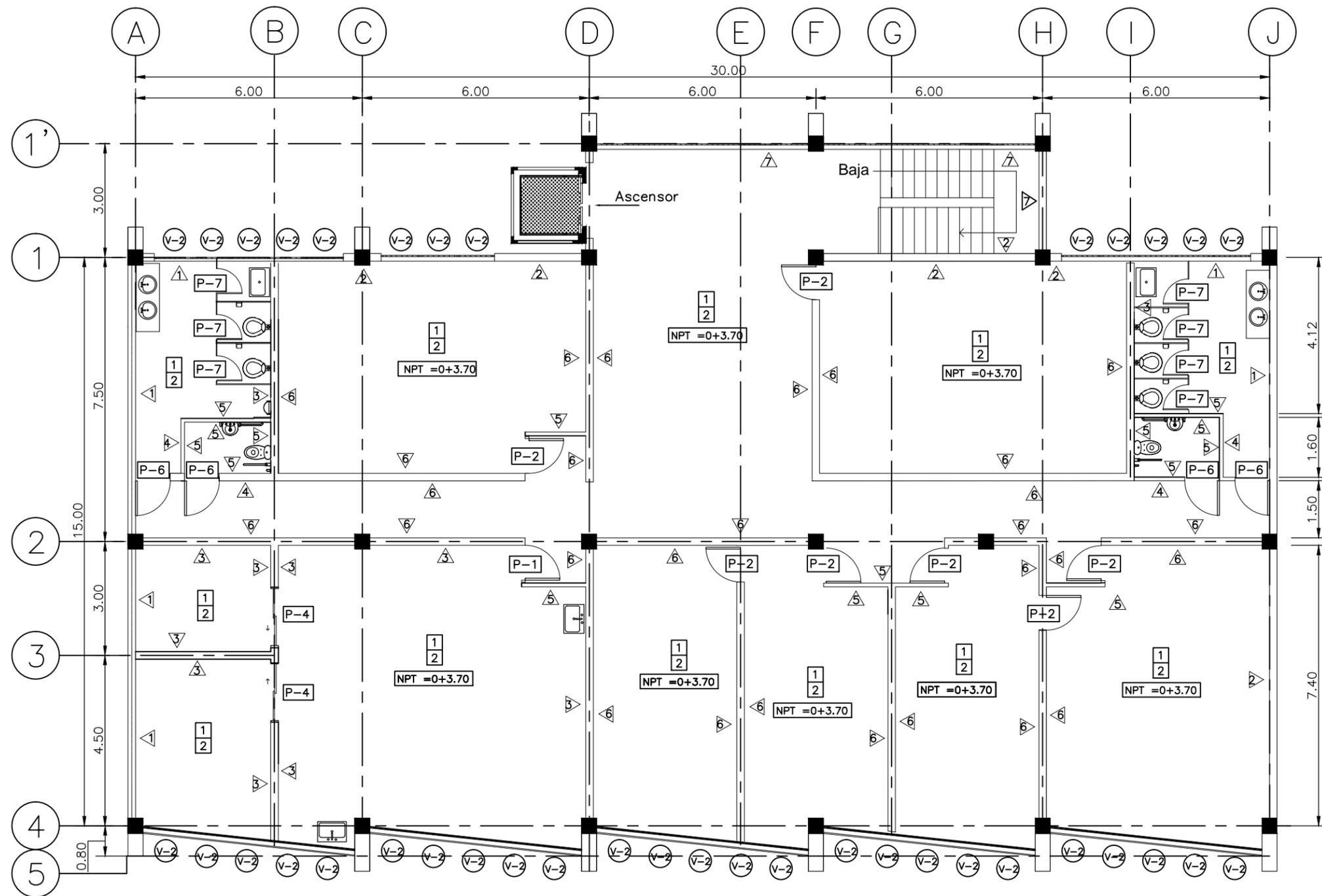
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
 DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

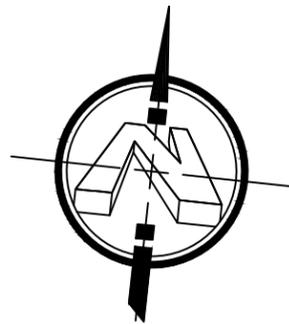
PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
 DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANTA
ARQUITECTÓNICA
DE ACABADOS
NIVEL 1

No. PLANO:
 ARQ-07
 No. HOJA:
 10/20
 FECHA:
 ABRIL 2016



PLANTA DE ARQUITECTONICA DE ACABADOS
 NIVEL 2
 ESC 1 : 125



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

NOMBRE DEL PROYECTO:
 "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:
 Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ACABADOS NIVEL 2

No. PLANO:
 ARQ-08

No. HOJA:
 11/20

FECHA:
 ABRIL 2016

CUADRO DE PUERTAS P-					
CLAVE	ANCHO	ALTO	# DE HOJAS	CANTIDAD	DESCRIPCION
P-1	0.90 M	2.20 M	1	5	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", DOBLE HOJA, LAMINA LISA CALIBRE 3/16, MECANISMO INTERIOR DE BARRA
P-2	0.90 M	2.20 M	1	8	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", DOBLE HOJA, LAMINA LISA CALIBRE 3/16, CON MANECILLA Y CHAPA
P-3	0.80 M	2.20 M	1	1	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", DOBLE HOJA, LAMINA LISA CALIBRE 3/16, CON MANECILLA Y CHAPA
P-4	1.60 M	2.20 M	2	4	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", UNA HOJA, MADERA DE CEDRO BARNISADA Y SELLADA, CORREDISA
P-5	2.00 M	2.20 M	2	1	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", UNA HOJA, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO, LLAVIN DOBLE Y PASADORES
P-6	0.90 M	2.20 M	1	4	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", UNA HOJA, LAMINA LISA CALIBRE 3/16, CON MANECILLA H=0.70M
P-7	0.65 M	2.20 M	1	7	MARCO DE ALUMINIO 1X1", UNA HOJA, FORMICA EN COLOR BLANCO, PASADOR SENCILLO INTERIOR
P-8	3.00 M	2.50 M	1	1	MARCO DE TUBO ESTRUCTURAL 2X1", UNA HOJA, LAMINA LISA CALIBRE 3/16, PORTON CORREDISO

CUADRO DE PAREDES P	
CLAVE	DESCRIPCION
1	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO 20x20x40CM, R.A.P. ENCHAPADO DE CERÁMICA H=1.40M
2	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO 20x20x40CM, R.A.P
3	PARED DE TABLAROCA, ESTRUCTURA DE MADERA 20CM, PINTADA Y ENCHAPADA DE CERÁMICA H=1.40M
4	PARED DE TABLAROCA, ESTRUCTURA DE MADERA 10CM, PINTADA
5	PARED DE TABLAROCA, ESTRUCTURA DE MADERA 10CM, PINTADA Y ENCHAPADA DE CERÁMICA H=1.40M
6	PARED DE TABLAROCA, ESTRUCTURA DE MADERA 20CM, PINTADA
7	PARED DE PANTALLA DE VIDRIO DE CONTROL SOLAR (SOLAR GARD) DOBLE ACRISTALAMIENTO

CUADRO DE CIELO C	
CLAVE	DESCRIPCION
1	LOSETAS 61x61x15MM, DE PVC O FIBRA MINERAL, NO TOXICO REVOCADAS EN SUSPENSIÓN METÁLICA DESPLEGADA, IGNÍFUGA, ABSORBE SONIDO, AISLANTE DE CALOR, RESISTENTE A HUMEDAD

CUADRO DE PISOS S	
CLAVE	DESCRIPCION
1	PISO DE CONCRETO TIPO ACERA
2	PISO CERÁMICO COLOR BLANCO HUEZO, ANTIDERRAPANTE, 60x60CM CON ZÓCALO

CUADRO DE VENTANAS V-							
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	ALTURA DE REPISA	CUERPO	CANTIDAD	DESCRIPCION
V-1	1.00 MT	1.70 MT	1.70 mt2	1.40 MT	2	35	VENTANA CON MARCO DE PVC DE 6MM CON PROTECCION EN LACADO BLANCO, DE UN CUERPO H= 0.30M, PROYECTABLE HACIA EL EXTERIOR; Y UN CUERPO CON DOBLE ACRISTALAMIENTO DE AISLAMIENTO REFORZADO DE VIDRIO INCOLORO FIJO DE BAJA EMISIVIDAD Y CAMARA DE AIRE DE 5CM CON BORDE ABSORBENTE DE HUMEDAD
V-2	1.00 MT	1.70 MT	1.70 mt2	1.00 MT	2	38	VENTANA CON MARCO DE PVC DE 6MM CON PROTECCION EN LACADO BLANCO, DE UN CUERPO H= 0.30M, PROYECTABLE HACIA EL EXTERIOR; Y UN CUERPO CON DOBLE ACRISTALAMIENTO DE AISLAMIENTO REFORZADO DE VIDRIO INCOLORO FIJO DE BAJA EMISIVIDAD Y CAMARA DE AIRE DE 5CM CON BORDE ABSORBENTE DE HUMEDAD



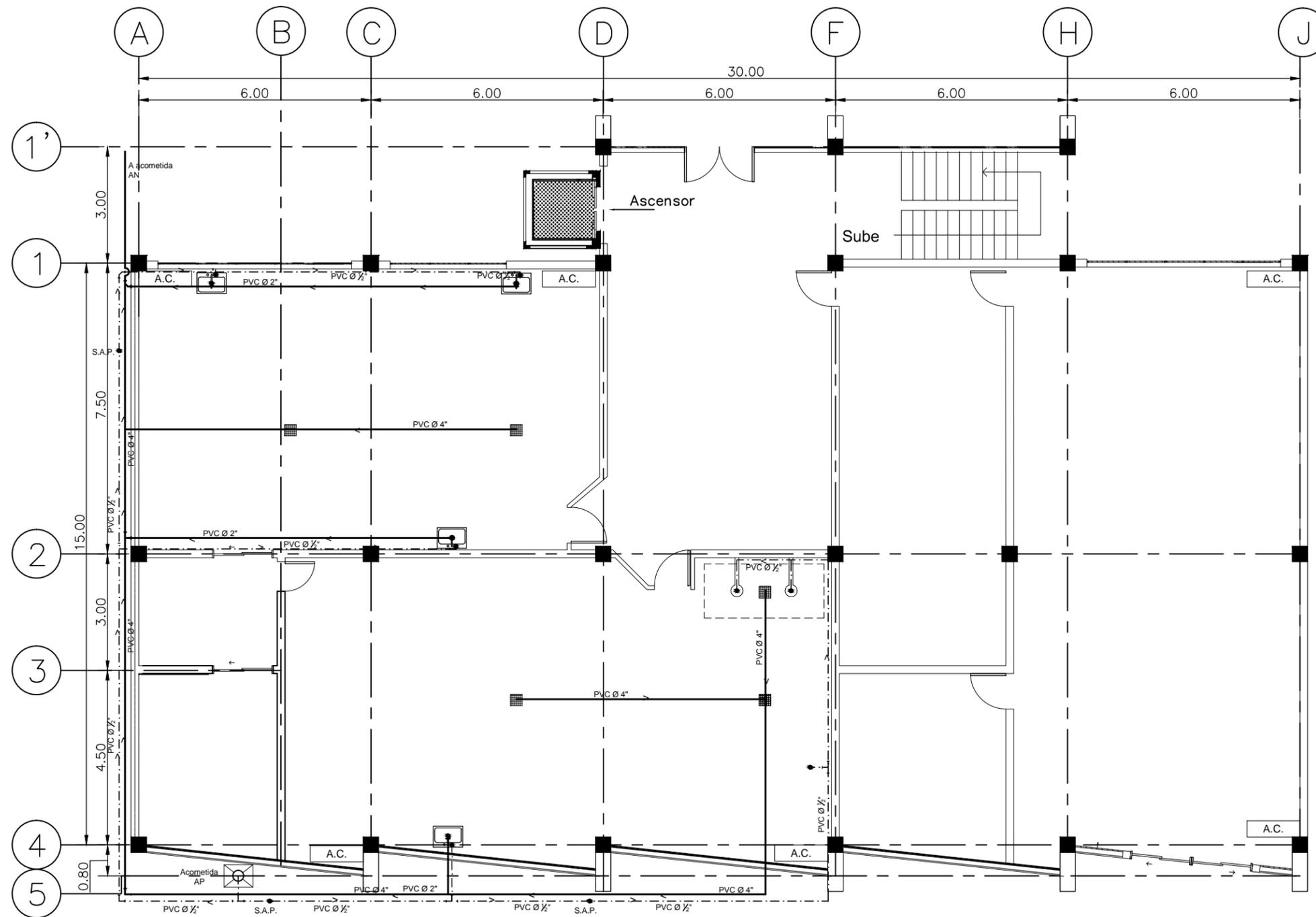
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
CUADROS DE ACABADOS

No. PLANO:
ARQ-09
No. HOJA:
12/20
FECHA:
ABRIL 2016



Simbología Hidraulica	
Simbología	Descripción
---	Tubería de agua potable
====	Red de distribución de agua potable
—	Tubería de aguas Negras
└	Curva de PVC a 90 grados
└└	Yee Te de PVC a 90 grados
●	Resumidero de aguas negras
♂	Grifo sin rosca (acc. de lavamanos)

PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

NIVEL 1

ESC 1 : 125



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:

Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:

BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

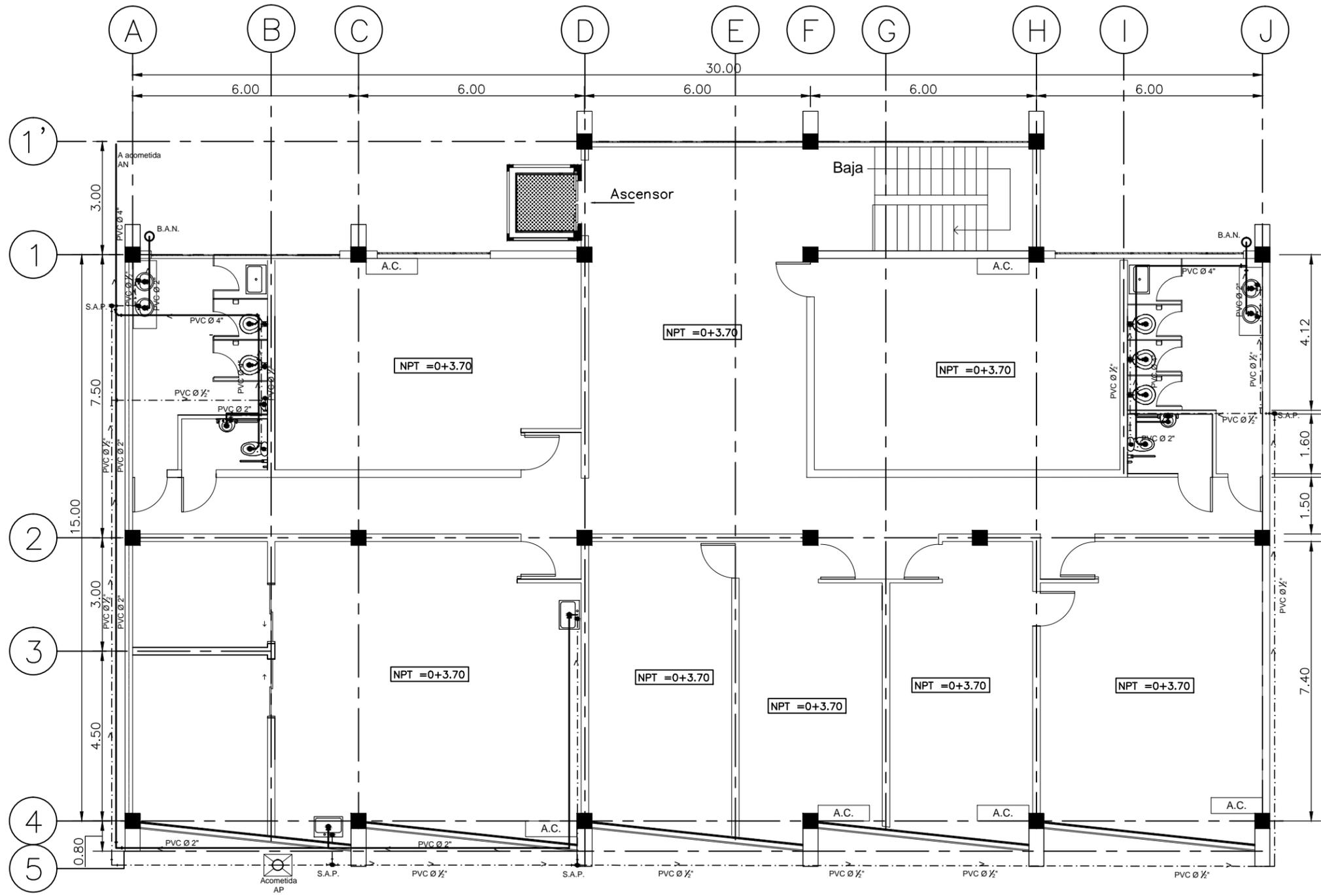
CONTENIDO:

**PLANTA DE
INSTALACIONES
HIDRAULICAS
NIVEL 1**

No. PLANO:
ARQ-10

No. HOJA:
13/20

FECHA:
ABRIL 2016



Simbología Hidraulica	
Simbología	Descripción
- - - -	Tubería de agua potable
====	Red de distribución de agua potable
— — —	Tubería de aguas Negras
└┐	Curva de PVC a 90 grados
└┐└┐	Yee Te de PVC a 90 grados
●	Resumidero de aguas negras
⊕	Grifo sin rosca (acc. de lavamanos)

PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
NIVEL 2 ESC 1 : 125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

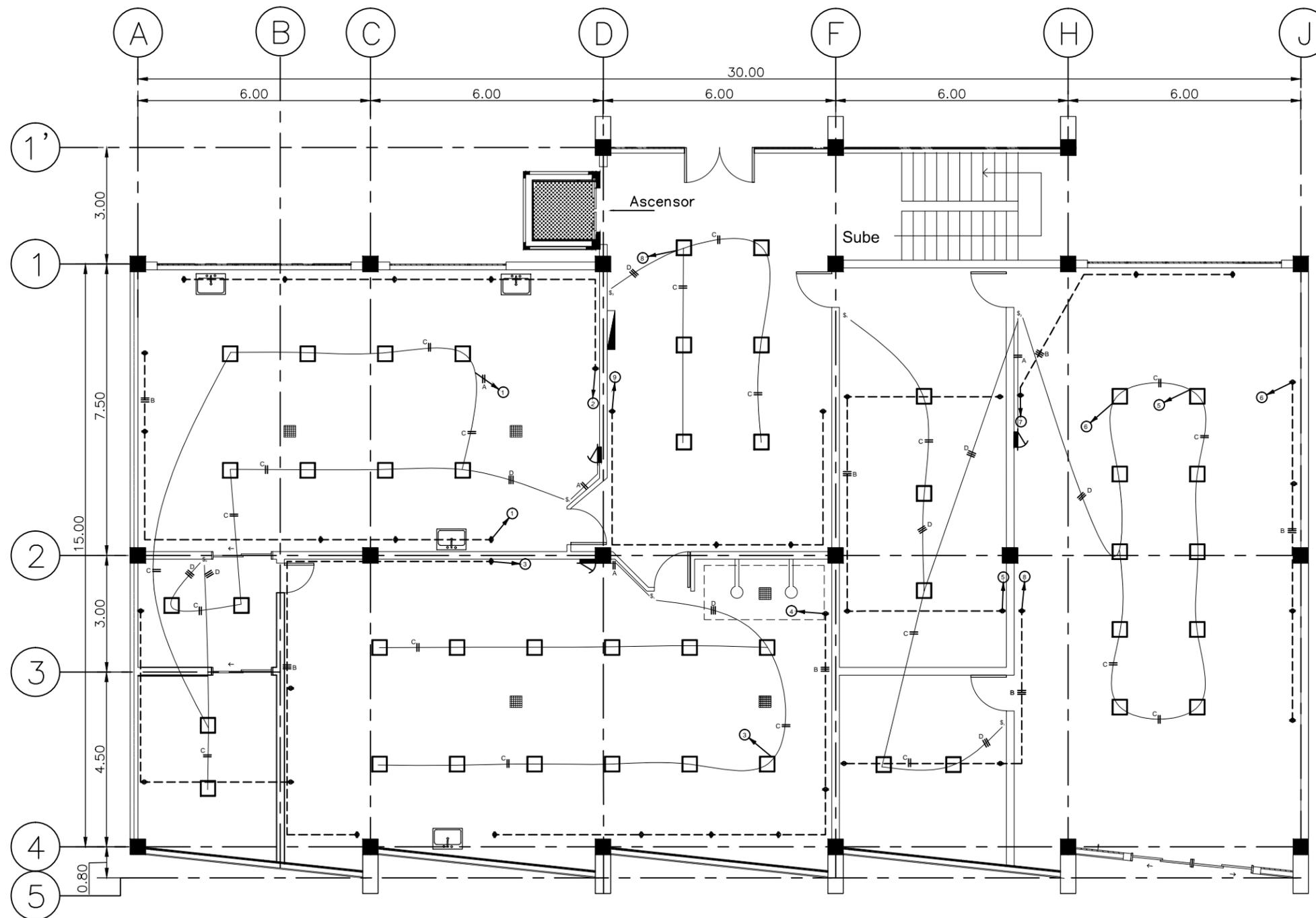
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

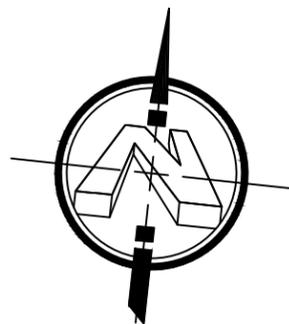
CONTENIDO:
PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS NIVEL 2

No. PLANO: ARQ-11
 No. HOJA: 14/20
 FECHA: ABRIL 2016



CUADRO DE ALAMBRADO	
CLAVE	DESCRIPCION
A	2 THHN 10, ø 3/4"
B	2 THHN 12, ø 1/2"
C	2 THHN 14, ø 1/2"
D	3 THHN 14, ø 1/2"

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Toma corriente doble trifilar, polarizado h=1.20m
	Interruptor sencillo
	Interruptor doble
	Luminaria LED 2'x2' de 4 barras empotrada
	Tablero General
	Tablero de Control
	PULSADOR PARA TIMBRE
	TIMBRE



PLATA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

NIVEL 1

ESC 1 : 125



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:

Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:

BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

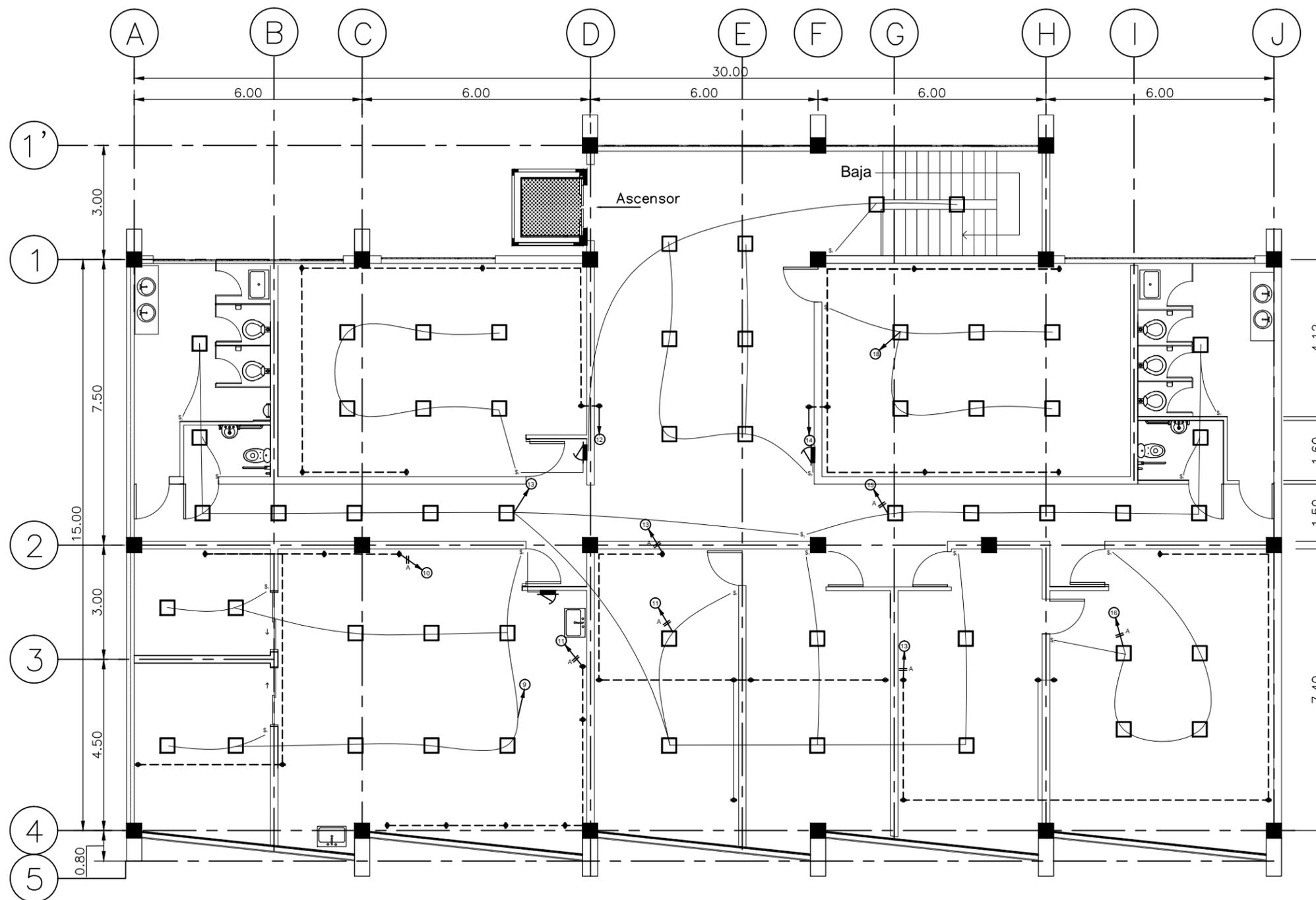
CONTENIDO:

**PLANTA DE
INSTALACIONES
ELECTRICAS
NIVEL 1**

No. PLANO:
ARQ-12

No. HOJA:
15/20

FECHA:
ABRIL 2016



CUADRO DE ALAMBRADO	
CLAVE	DESCRIPCION
A	2 THHN 10, ø 3/4"
B	2 THHN 12, ø 1/2"
C	2 THHN 14, ø 1/2"
D	3 THHN 14, ø 1/2"

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Toma corriente doble trifilar, polarizado h=1.20m
	Interruptor sencillo
	Interruptor doble
	Luminaria LED 2'x2' de 4 barras empotrada
	Tablero General
	Tablero de Control
	PULSADOR PARA TIMBRE
	TIMBRE

PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS
NIVEL 2 ESC 1 : 125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

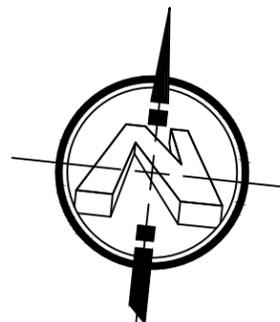
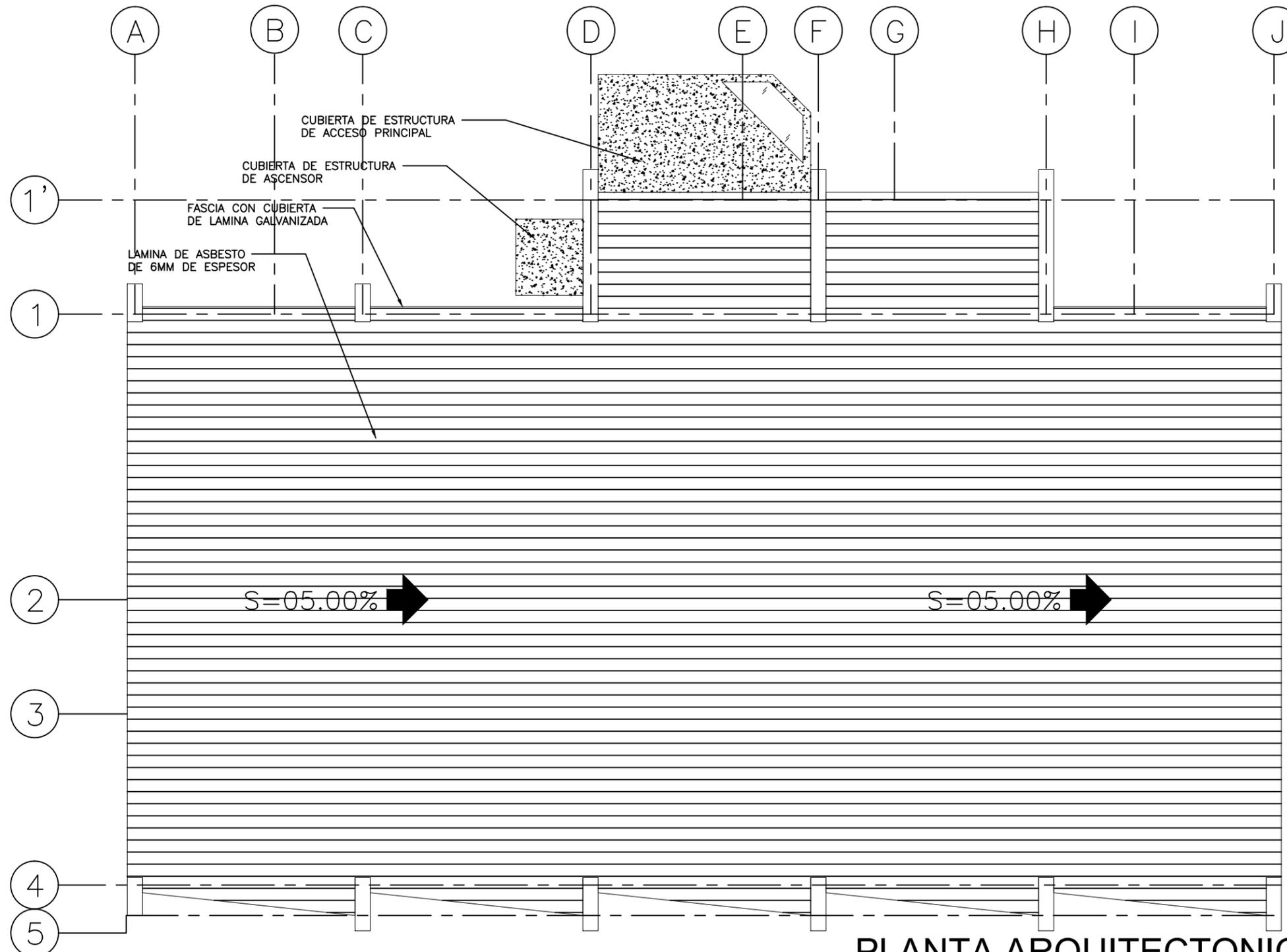
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PLANTA DE
INSTALACIONES
ELECTRICAS
NIVEL 2**

No. PLANO:
ARQ-13

No. HOJA:
16/20

FECHA:
ABRIL 2016



PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS
 PROYECTO ESC 1 : 125



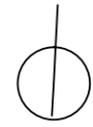
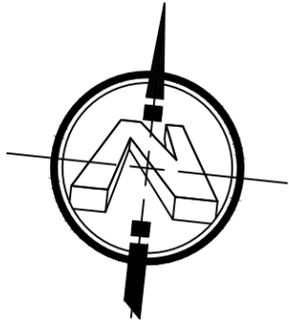
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
 DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
 DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS

No. PLANO: ARQ-14
 No. HOJA: 17/20
 FECHA: ABRIL 2016



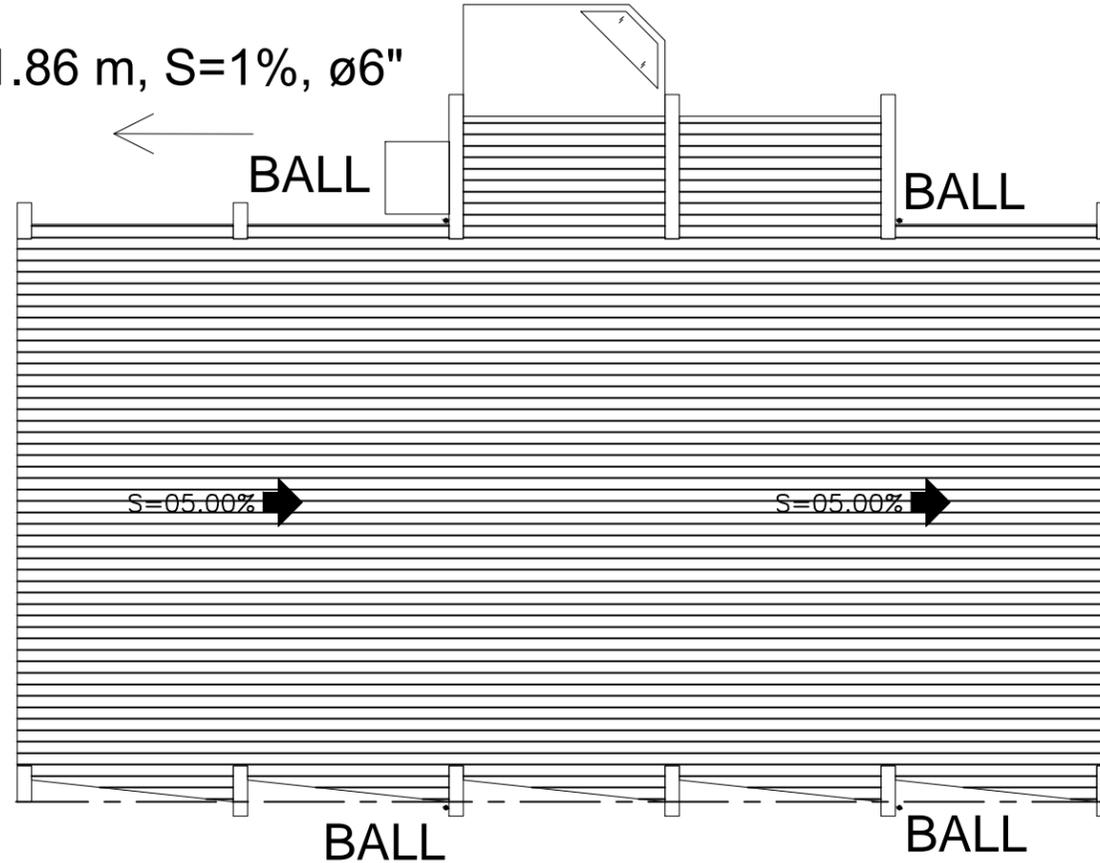
PALL 63

X = 5113.60

Y = 4835.56

73.7 m, S=1%, Ø24"

31.86 m, S=1%, Ø6"



PALL 62

X = 5117.57

Y = 4761.97

PLANTA DE CONEXION DE AGUAS LLUVIAS
PROYECTO

ESC 1 : 200



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:

Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:

BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:

**PLANO DE
CONEXION DE
AGUAS LLUVIAS**

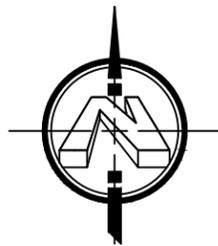
No. PLANO:
ARQ-15

No. HOJA:
18/20

FECHA:
ABRIL 2016

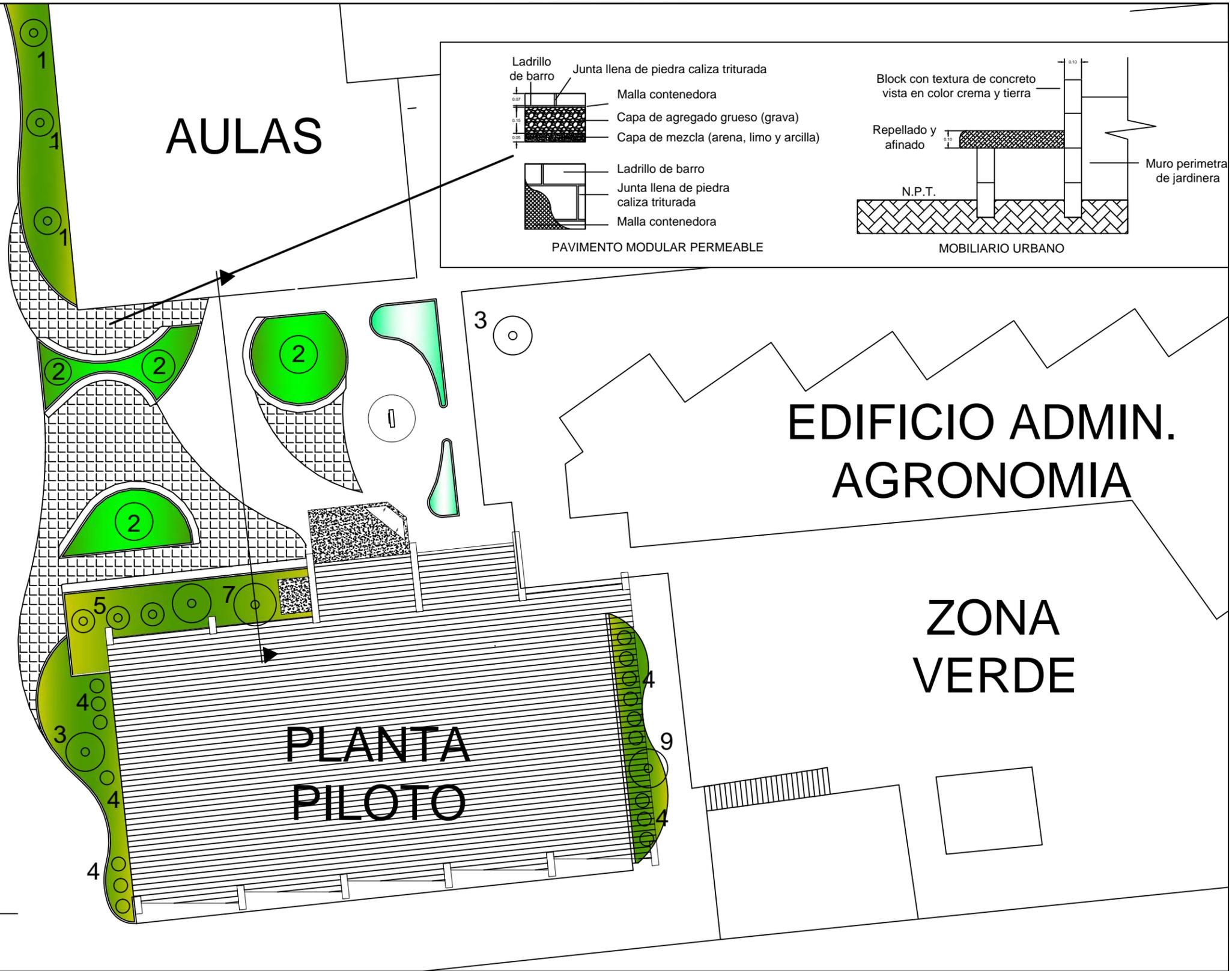
ZONA VERDE

-  AREA ENGRAMADA CON VEGETACION MAYOR EXISTENTE
-  PROPUESTA DE JARDINERAS ENGRAMADAS CON VEGETACION MAYOR
-  AREA ENGRAMADA CON VEGETACION MENOR EXISTENTE
-  PROPUESTA DE AREA ENGRAMADA CON VEGETACION MENOR
-  CIRCULACION PEATONAL EXISTENTE
-  PAVIMENTO MODULAR PERMEABLE DE BLOQUES DE LADRILLO DE BARRO CON JUNTAS PERMEABLES



PLANO DE CONJUNTO PROYECTO

Esc. 1:250



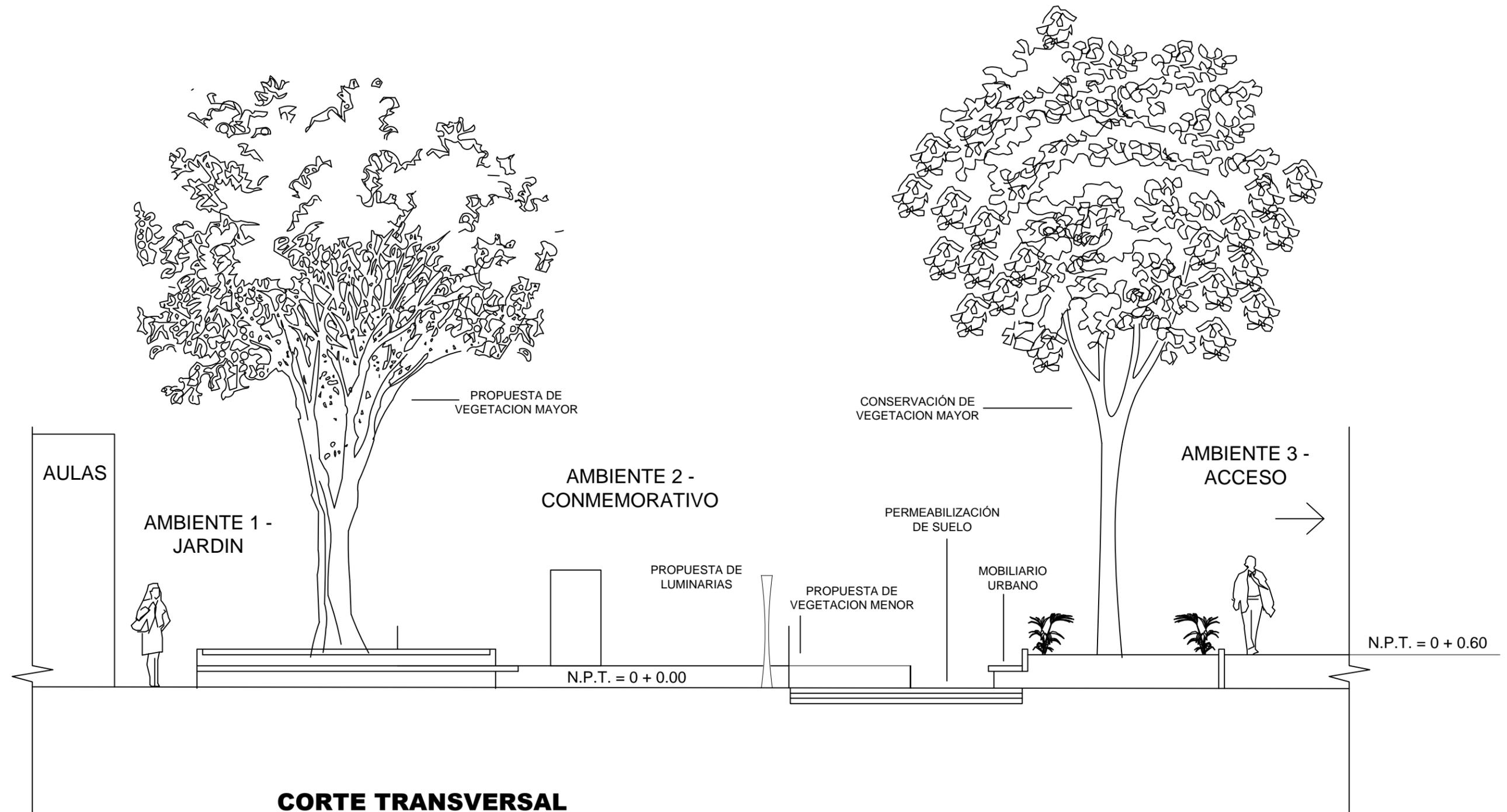
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
 DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
 DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANOS ARQUITECTONICOS DE PLAZA CONMEMORATIVA

No. PLANO: ARQ-16
 No. HOJA: 19/20
 FECHA: ABRIL 2016



**CORTE TRANSVERSAL
PLAZA CONMEMORATIVA** Esc. 1:75



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

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:
Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**PLANOS
ARQUITECTONICOS
DE PLAZA
CONMEMORATIVA**

No. PLANO:
ARQ-17

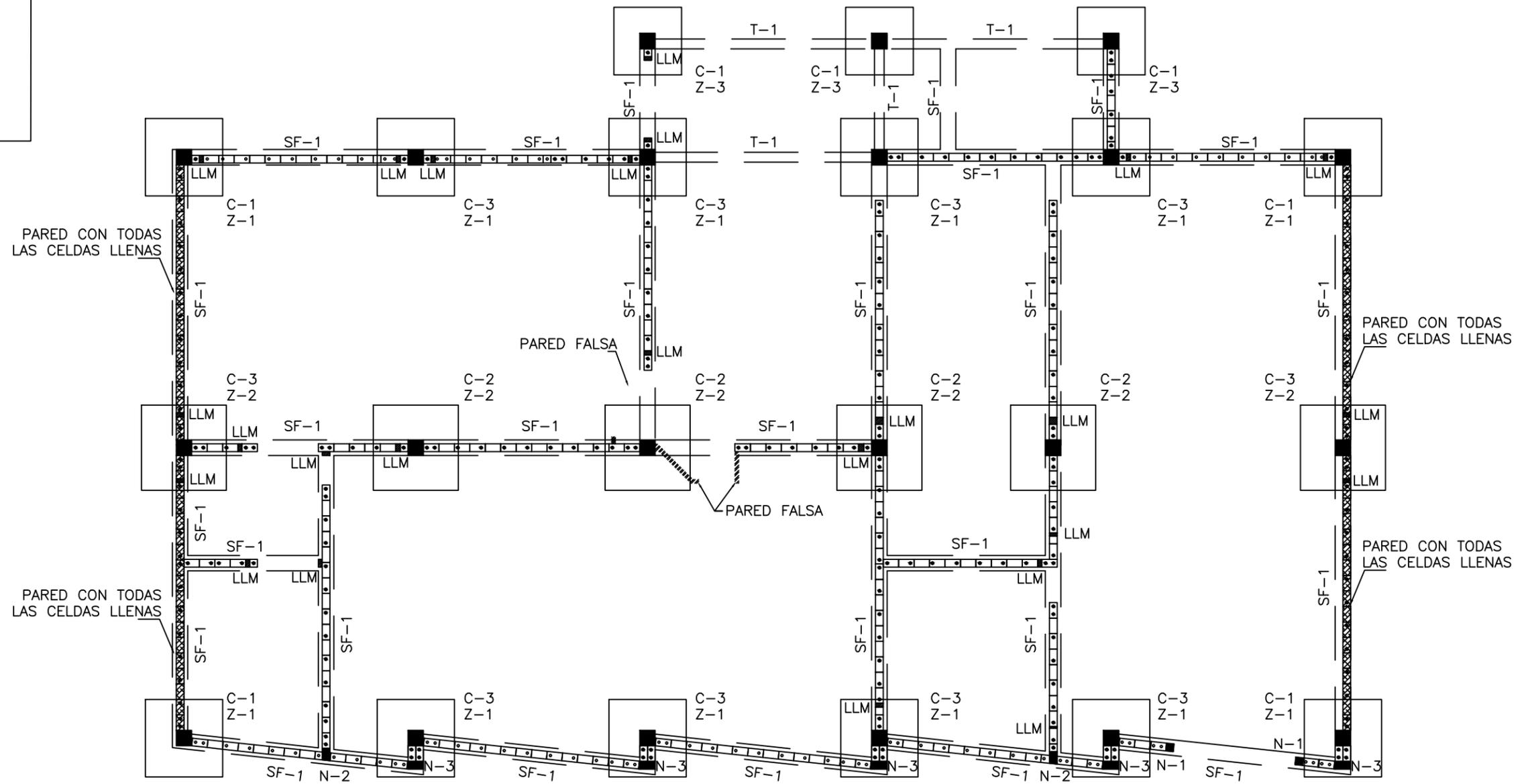
No. HOJA:
20/20

FECHA:
ABRIL 2016

4.2 PLANOS ESTRUCTURALES

	CONTENIDO	No HOJA
E-01	PLANTA DE FUNDACIONES_____	01/14
E-02	PLANTA DE ENTREPISO_____	02/14
E-03	PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS_____	03/14
E-04	DETALE DE FUNDACIONES_____	04/14
E-05	DETALLES ESTRUCTURALES_____	05/14
E-06	DETALLES ESTRUCTURALES_____	06/14
E-07	DETALLADO DE COLUMNAS Y SOPORTE PARA FACHADAS_____	07/14
E-08	DETALLE DE SOPORTE PARA RECRECIMIENTO DE COLUMNAS_____	08/14
E-09	DETALLE ESTRUCTURAL DE ESCALERAS_____	09/14
E-10	DETALLADO DE VIGAS_____	10/14
E-11	DETALLADO DE VIGAS_____	11/14
E-12	DETALLE DE CONEXIONES DE TECHOS_____	12/14
E-13	DETALLE DE CANALES DE CONCRETO_____	13/14
E-14	NOTAS TECNICAS Y DETALLES ESTRUCTURALES_____	14/14

SIMBOLOGIA	
○	VARILLA #3
●	VARILLA #4
■	COLUMNAS Y NERVIOS DE CONCRETO
▨	LLENO POR MODULACION 0.05 < L < 0.20
▩	PARED FALSA



PLANTA DE FUNDACIÓN

ESC. 1:125



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

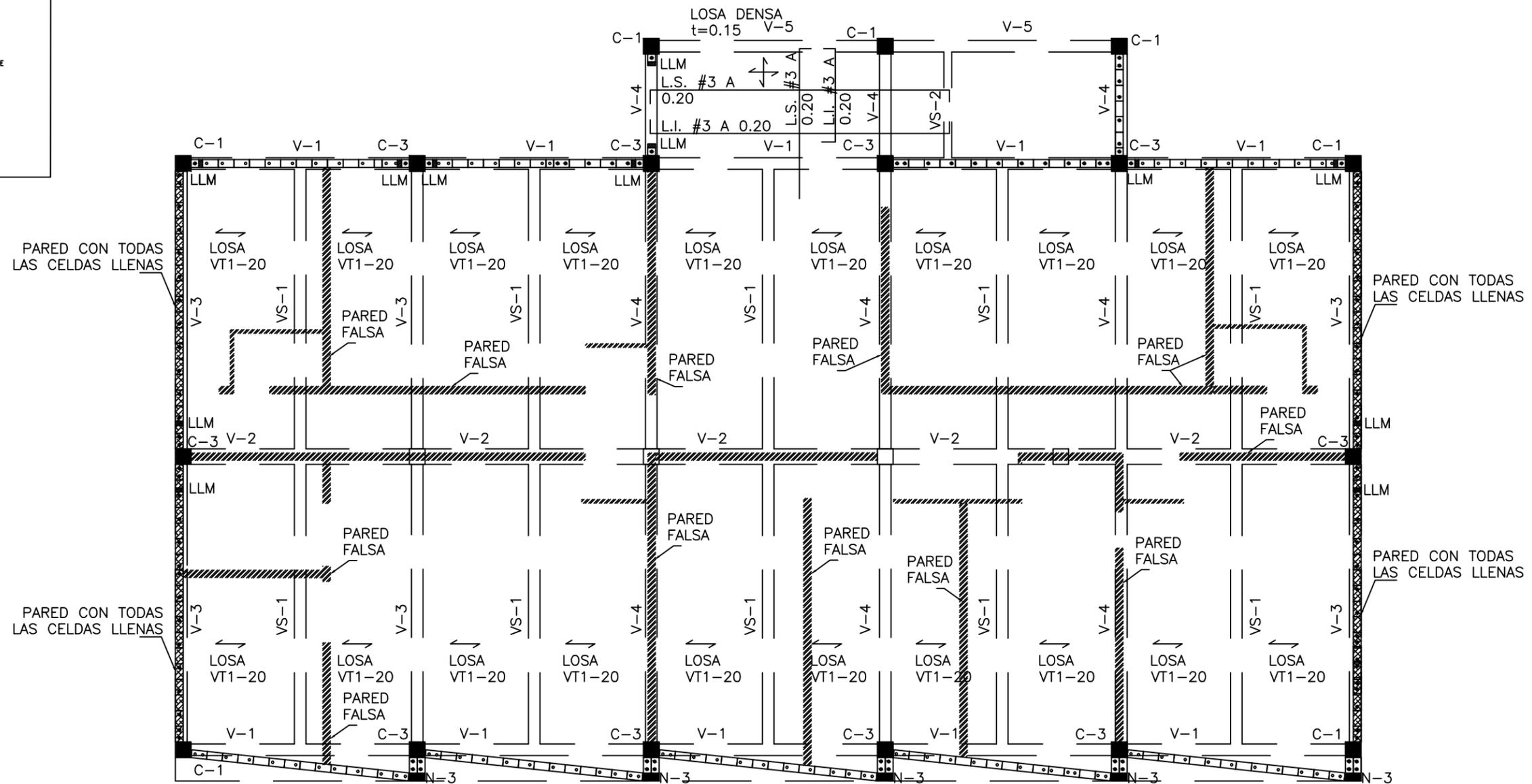
CONTENIDO:
PLANTA DE FUNDACIONES

No. PLANO:
1/14

No. HOJA:
E-01

FECHA:
ABRIL 2016

SIMBOLOGIA	
○	VARILLA #3
●	VARILLA #4
■	COLUMNAS Y NERVIOS DE CONCRETO
▨	LLENO POR MODULACION 0.05 < L < 0.20
▩	PARED FALSA



PLANTA DE ENTREPISO ESC. 1:125



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

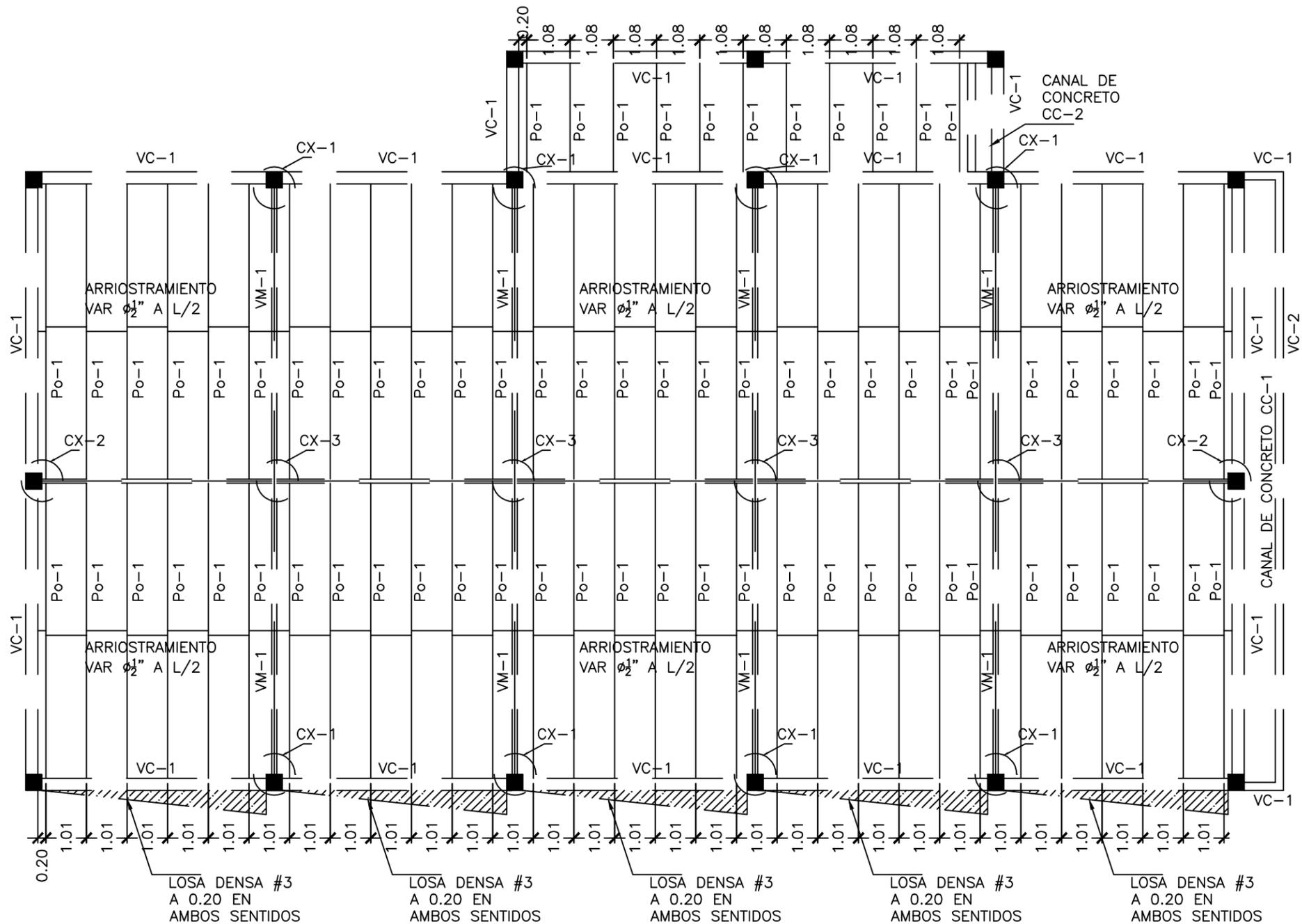
NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:

PLANTA DE ENTREPISO

No. PLANO: 2/14
No. HOJA: E-02
FECHA: ABRIL 2016



**PLANTA ESTRUCTURAL
DE TECHOS
ESC. 1:125**



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

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:
Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

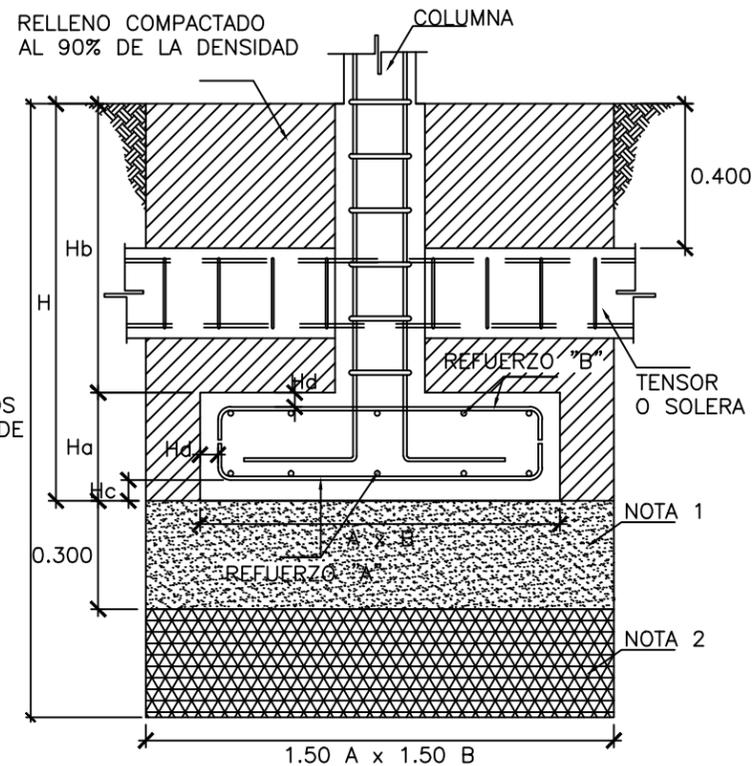
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS

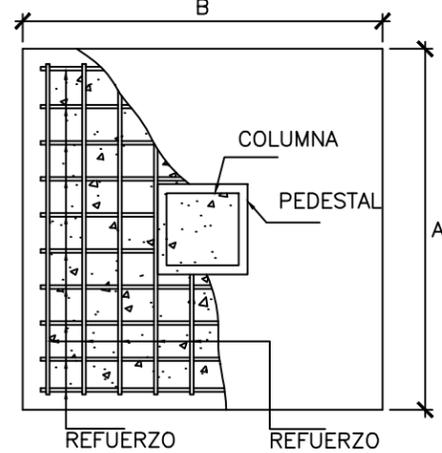
No. PLANO:
3/14

No. HOJA:
E-03

FECHA:
ABRIL 2016



ELEVACION

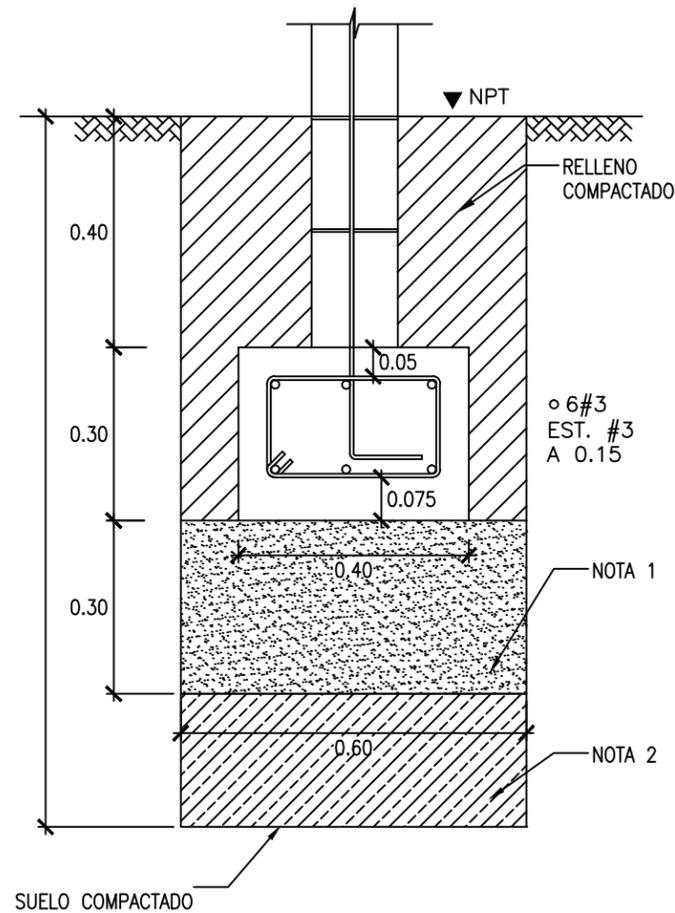


PLANTA

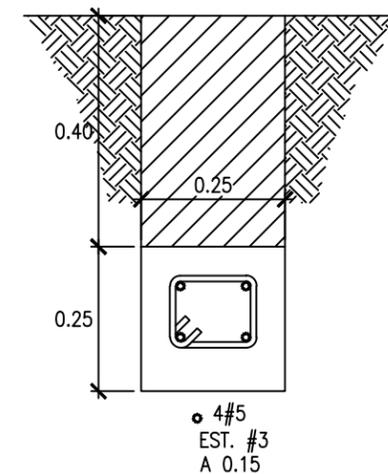
**DETALLE TIPICO DE ZAPATA
ESC. 1:20**

CUADRO DE ZAPATAS									
TIPO	A	B	H	H _a	H _b	H _c	H _d	REF. "A"	REF. "B"
Z-1	2.00	2.00	1.50	0.40	1.10	0.075	0.05	#5 A 0.20	#4 A 0.20
Z-2	2.20	2.20	1.50	0.40	1.10	0.075	0.05	#5 A 0.15	#4 A 0.15
Z-3	1.75	1.75	1.50	0.40	1.10	0.075	0.05	#4 A 0.15	#4 A 0.20

PROFUNDIDAD DE ACUERDO A RESULTADOS DE ESTUDIO DE SUELOS



**DETALLE SF-1
ESC. 1:12.5**



**TENSOR T-1
ESC. 1:12.5**

NOTA 1
COMPACTACION CON SUELO-CEMENTO. SE RECOMIENDA EL EMPLEO DE ARENAS LIMOSAS (TIERRA BLANCA) MEZCLADO CON CEMENTO EN UNA PROPORCION 20:1. LA MEZCLA DEBERA COMPACTARSE POR MEDIOS MECANICOS AL 90% DE SU DENSIDAD SECA MAXIMA DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM D-558

NOTA 2
SE DEBERA RESTITUIR EL SUELO SOBREECAVANDO HASTA LA PROFUNDIDAD DE SUELOS INADECUADOS INDICADOS EN EL ESTUDIO DE SUELOS, DE ACUERDO A CADA SONDEO. LA RESTITUCION SE HARA CON LIMOS ARENOSOS O ARENO LIMOSOS, DEL TIPO TIERRA BLANCA O BIEN POR SUELOS PROPIOS DEL LUGAR, PREVIA APROBACION POR PARTE DEL LABORATORIO DE SUELOS. LA COMPACTACION SE HARA AL 90% DEL PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO, OBTENIDO A TRAVES DEL ENSAYO PROCTOR (PROCTOR MODIFICADO, NORMA ASTM D 1557-92)



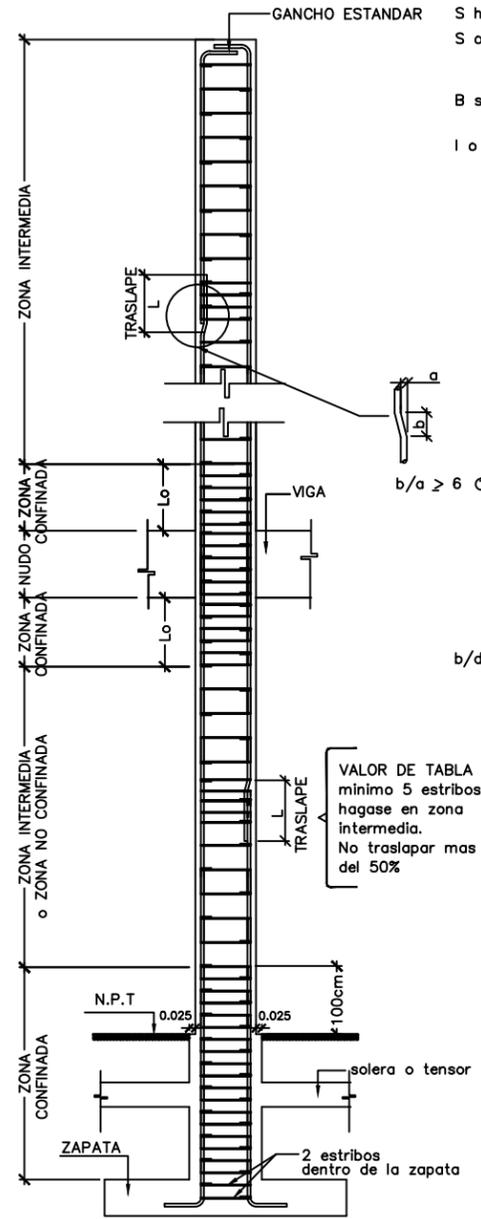
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

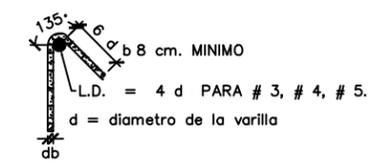
PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
DETALLE DE FUNDACIONES

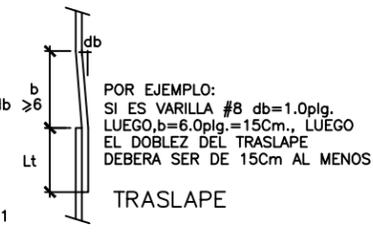
No. PLANO: 04/14
No. HOJA: E-04
FECHA: ABRIL 2016



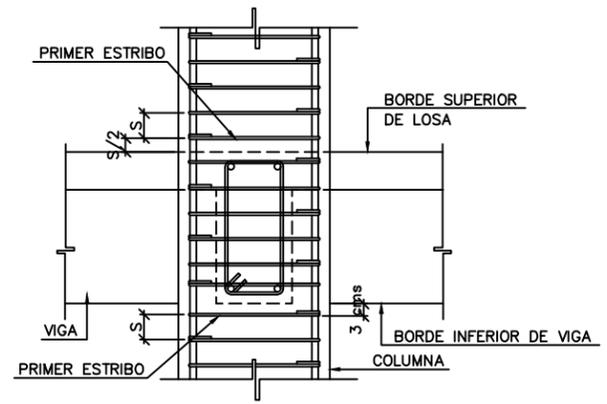
S_h = ESPACIAMIENTO SIN EXCEDER $B_s/4$ o 10 cm.
 S_o = ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS SIN EXCEDER 8 db DE LAS VERTICALES, 24 db DE ESTRIBOS $B_s/2$ o 30 cm.
 B_s = MENOR DIMENSION DE LA SECCION DE LA COLUMNA.
 l_o = DIMENSION MAS LARGA DE LA COLUMNA, NO MENOS DE 1/6 DE CLARO LIBRE DE LA COLUMNA o 45 cm.



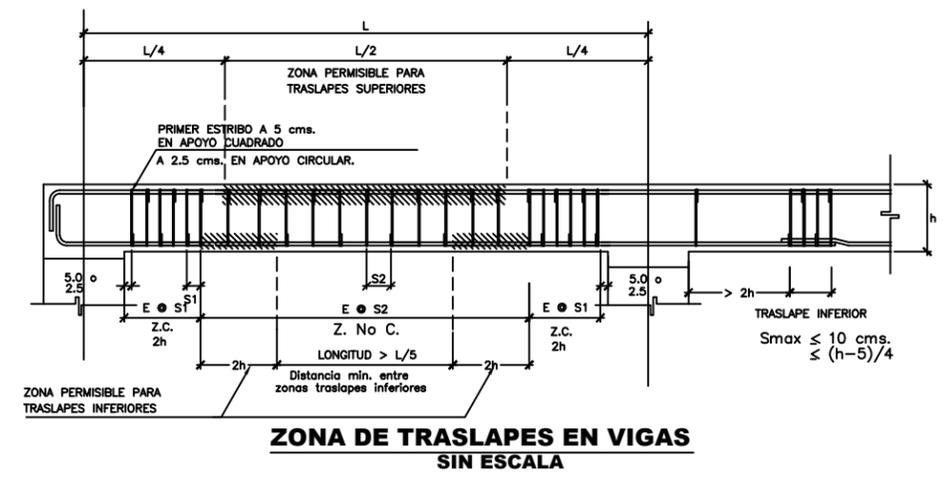
GANCHOS DE ESTRIBOS PARA CADA PUNTA
 $b/a \geq 6$
 ESTRIBOS DE COLUMNA.
 LOS ESTRIBOS DE COLUMNAS DEBEN PROVEERSE EN TODOS LOS NUDOS POR UNA DISTANCIA l_c , ARRIBA Y ABAJO DE LOS NUDOS.



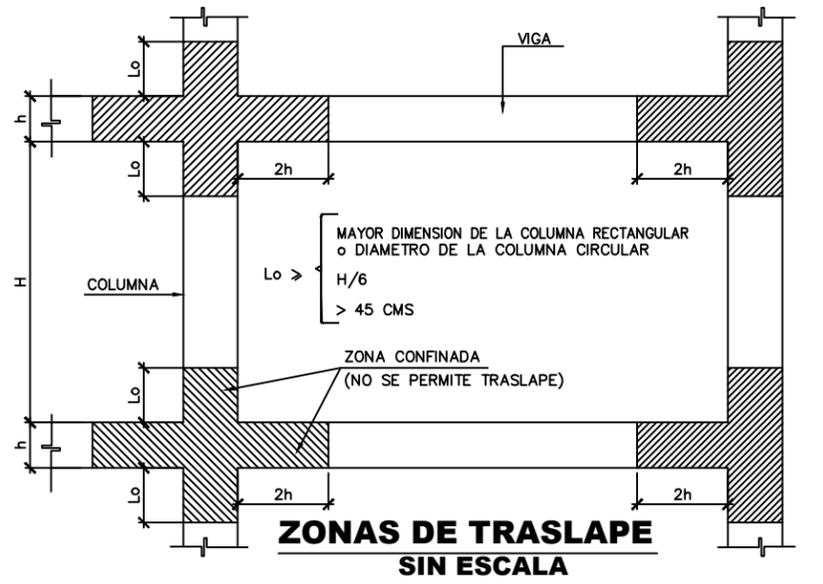
VALOR DE TABLA 1 minimo 5 estribos hagase en zona intermedia. No traslapar mas del 50%



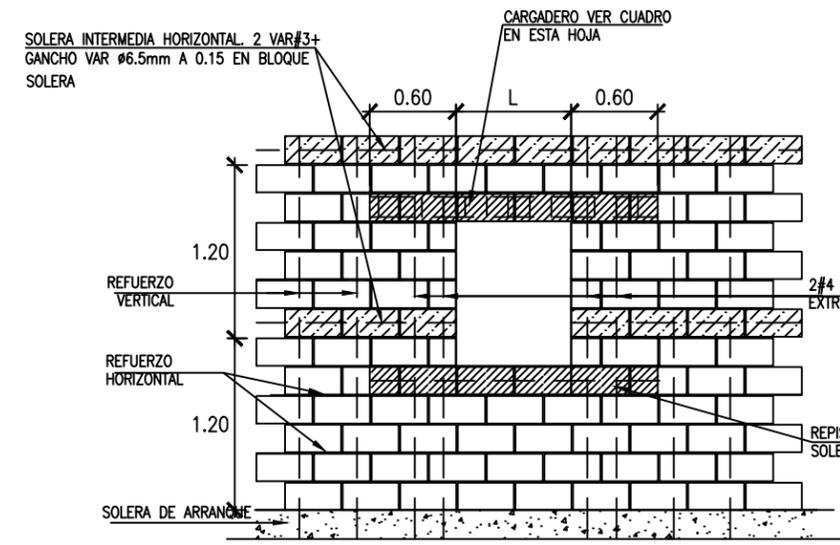
DETALLE DE NUDO SIN ESCALA



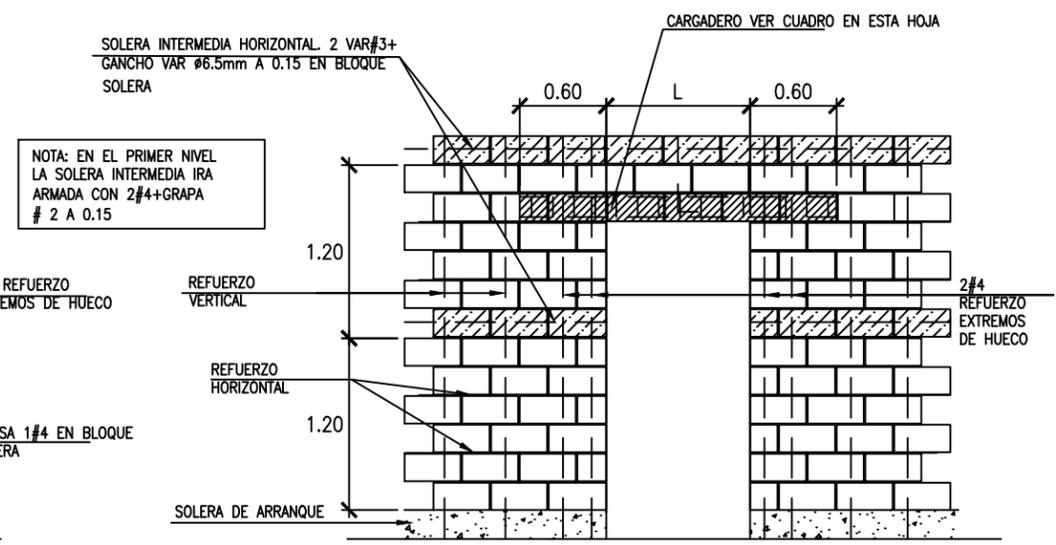
ZONA DE TRASLAPES EN VIGAS SIN ESCALA



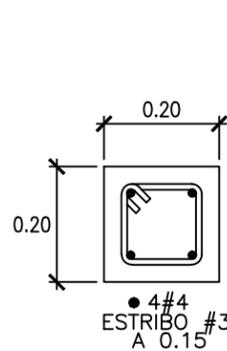
ZONAS DE TRASLAPE SIN ESCALA



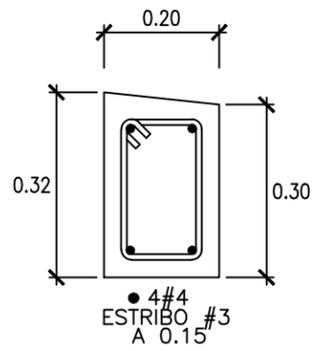
DETALLE TIPICO DE SOLERAS INTERMEDIAS, CARGADEROS Y REPISAS SIN ESCALA



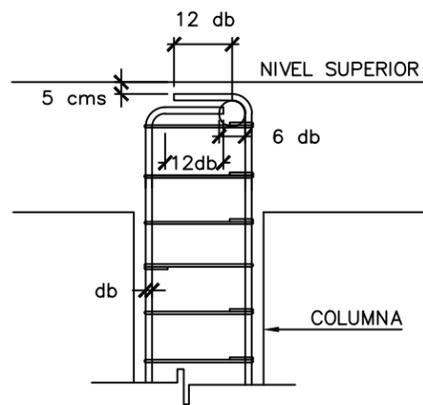
NOTA: EN EL PRIMER NIVEL LA SOLERA INTERMEDIA IRA ARMADA CON 2#4+GRAPA # 2 A 0.15



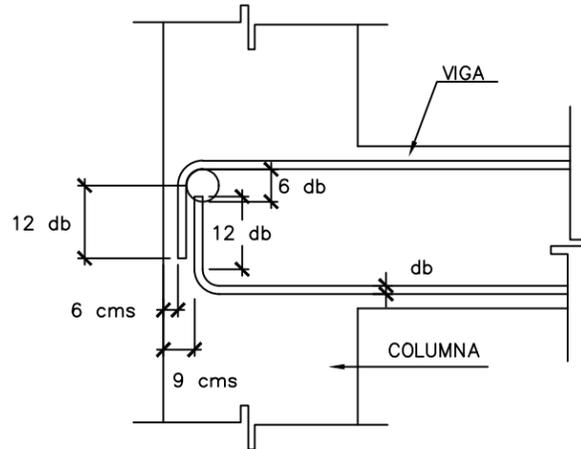
NERVIO N-1
ESC. 1:12.5



NERVIO N-2
ESC. 1:12.5



DETALLE DE REMATE EN COLUMNA SIN ESCALA



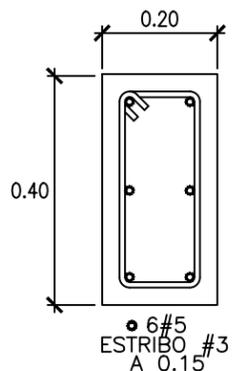
ANCLAJE EN COLUMNAS SIN ESCALA

NOTA: LAS VARILLAS LONGITUDINALES DE LAS VIGAS DEBERAN ANCLARSE DENTRO DEL NUCLEO CONFINADO

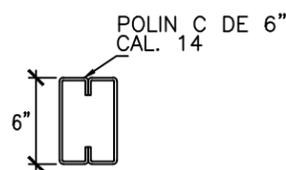
NOTAS DE PAREDES DE NIVEL 2

- TODAS LAS PAREDES SERAN DE 20 CMS. DE ESPESOR A MENOS QUE EN LA PLANTA ESTRUCTURAL SE INDIQUE OTRO ESPESOR.
- LAS PAREDES LLEVARAN LLENO DE CONCRETO FLUIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION $F_c=140$ kg/Cm². DE ACUERDO A LO SIGUIENTE:

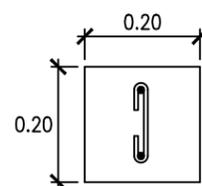
PAREDES SOMBREADAS; SEGUN SIMBOLOGIA
RESTO DE PAREDES, DONDE VAYA VARILLA DE REFUERZO VERTICAL
- EL REFUERZO VERTICAL EN LAS CELDAS IRA DISTRIBUIDO COMO SE DETALLA EN LA PLANTA ESTRUCTURAL, DE ACUERDO A SIMBOLOGIA INDICADA EN LA MISMA
- EL REFUERZO HORIZONTAL CONSISTIRA DE 2 VARILLAS No. 2 A CADA 40 CMS. DE SEPARACION (2 HILADAS), ADICIONALMENTE A ESTE REFUERZO SE COLOCARAN SOLERAS INTERMEDIAS A CADA 1.20 MTRS. EN ALTURA DE PARED, LA SOLERA IRA ARMADA CON VARILLAS No. 3 Y GANCHO No. 2 A CADA 15 CMS. COLOCADO EN UN BLOQUE CAJUELA DEL MISMO ESPESOR DE LA PARED CORRESPONDIENTE.
- EN LAS UNIONES Y EXTREMOS DE PAREDES, ASI COMO EN LAS UNIONES ENTRE PAREDES Y COLUMNAS O NERVADURAS DE CONCRETO, SE USARA EL REFUERZO ESPECIAL SEGUN SE DETALLA EN LOS PLANOS.



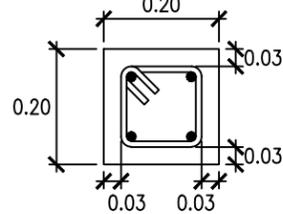
NERVIO N-3
ESC. 1:12.5



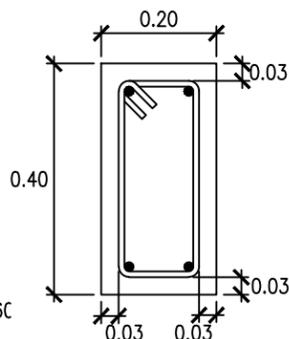
POLIN P-1
ESC. 1:12.5



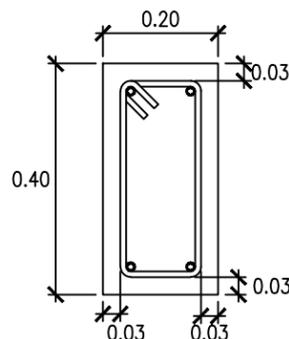
L < 1.00



1.00 < L < 1.50



1.50 < L < 3.00



3.00 < L < 4.00

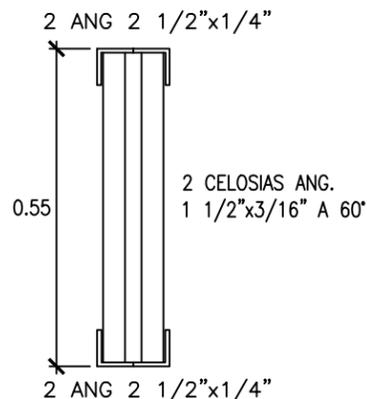
DETALLES DE CARGADEROS
ESC. 1:12.5

NOTAS DE PAREDES DE NIVEL 1

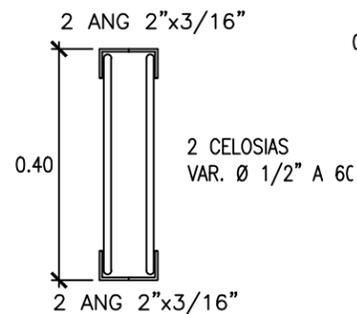
- TODAS LAS PAREDES SERAN DE 20 CMS. DE ESPESOR A MENOS QUE EN LA PLANTA ESTRUCTURAL SE INDIQUE OTRO ESPESOR.
- LAS PAREDES LLEVARAN LLENO DE CONCRETO FLUIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION $F_c=140$ kg/Cm². DE ACUERDO A LO SIGUIENTE:

PAREDES SOMBREADAS; SEGUN SIMBOLOGIA
RESTO DE PAREDES, DONDE VAYA VARILLA DE REFUERZO VERTICAL
- EL REFUERZO VERTICAL EN LAS CELDAS IRA DISTRIBUIDO COMO SE DETALLA EN LA PLANTA ESTRUCTURAL, DE ACUERDO A SIMBOLOGIA INDICADA EN LA MISMA
- EL REFUERZO HORIZONTAL CONSISTIRA DE 2 VARILLAS No. 2 A CADA 40 CMS. DE SEPARACION (2 HILADAS), ADICIONALMENTE A ESTE REFUERZO SE COLOCARAN SOLERAS INTERMEDIAS A CADA 1.20 MTRS. EN ALTURA DE PARED, LA SOLERA IRA ARMADA CON VARILLAS No. 4 Y GANCHO No. 2 A CADA 15 CMS. COLOCADO EN UN BLOQUE CAJUELA DEL MISMO ESPESOR DE LA PARED CORRESPONDIENTE.

EN PAREDES MARCADAS RH-1, EL REFUERZO HORIZONTAL CONSISTIRA EN SOLERAS INTERMEDIAS CADA 60 CMS EN ALTURA DE PARED. LAS SOLERAS ESTARAN ARMADAS CON 2 VAR. #4 Y GANCHO #2 A 0.15 COLOCADOS EN BLOQUE CAJUELA DEL MISMO ESPESOR DE LA PARED CORRESPONDIENTE
- EN LAS UNIONES Y EXTREMOS DE PAREDES, ASI COMO EN LAS UNIONES ENTRE PAREDES Y COLUMNAS O NERVADURAS DE CONCRETO, SE USARA EL REFUERZO ESPECIAL SEGUN SE DETALLA EN LOS PLANOS.
- EN LAS PAREDES DE DOBLE PANTALLA SE DEBERAN UNIR LAS VARILLAS DE REFUERZO VERTICAL CON GRAPAS #2 CADA DOS HILADAS EN ALTURA DE PARED



VIGA VM-2
ESC. 1:12.5



VIGA VM-2
ESC. 1:12.5



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

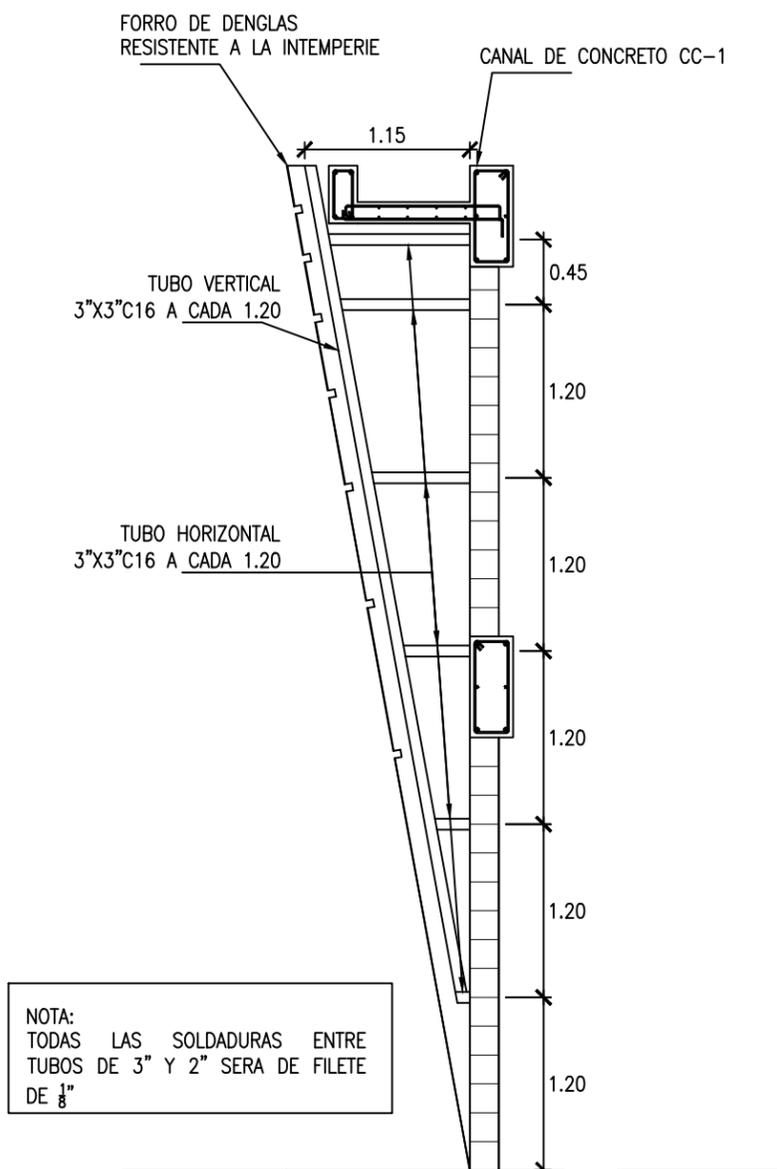
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
DETALLES ESTRUCTURALES

No. PLANO: 06/14
No. HOJA: E-06
FECHA: ABRIL 2016

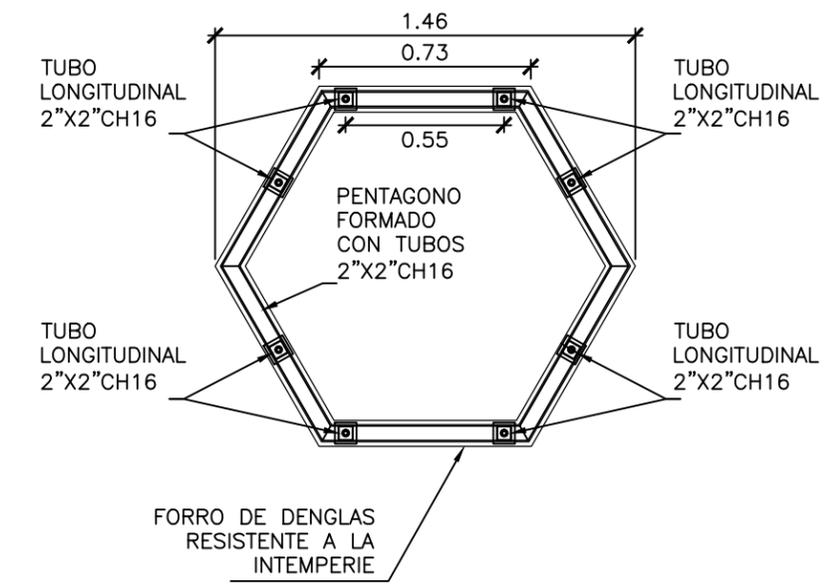
CUADRO DE COLUMNAS ESC 1:25

TIPO NIVEL	COLUMNA C-1	COLUMNA C-2	COLUMNA C-3
NIVEL 2	<p>0.40 0.04 0.40 0.40 •4 #8 •4 #6</p>		<p>0.40 0.04 0.40 0.40 •8 #8</p>
NIVEL 1	<p>0.40 0.04 0.40 0.40 •4 #8 •4 #6</p>	<p>0.40 0.04 0.40 0.40 •8 #8</p>	<p>0.40 0.04 0.40 0.40 •8 #8</p>
PEDESTAL	<p>0.45 0.065 0.45 0.45 •4 #8 •4 #6</p>	<p>0.45 0.065 0.45 0.45 •8 #8</p>	<p>0.45 0.065 0.45 0.45 •8 #8</p>
	DISTRIBUCION ESTRIBOS	DISTRIBUCION ESTRIBOS	DISTRIBUCION ESTRIBOS
ZONA INTERMEDIA	EST. +2GR. #3 A 0.15	EST. +2GR. #3 A 0.15	EST. +2GR. #3 A 0.15
ZONA CONFINADA	EST. +2GR. #3 A 0.10	EST. +2GR. #3 A 0.10	EST. +2GR. #3 A 0.10
ZONA EN NUDOS	EST. +2GR. #3 A 0.10	EST. +2GR. #3 A 0.10	EST. +2GR. #3 A 0.10

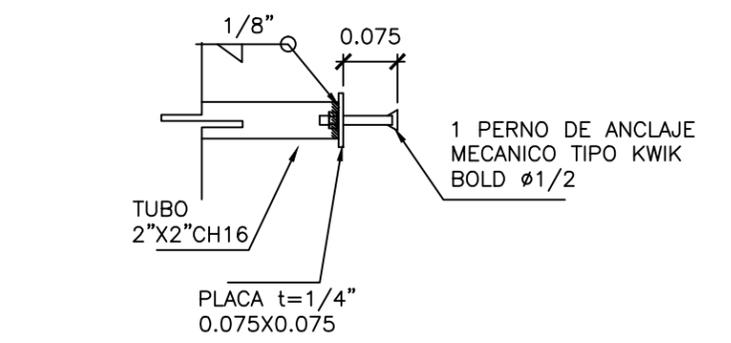


DETALLE DE SOPORTE PARA FACHADA POSTERIOR
ESC. 1:50

NOTA:
TODAS LAS SOLDADURAS ENTRE TUBOS DE 3" Y 2" SERA DE FILETE DE 1/8"

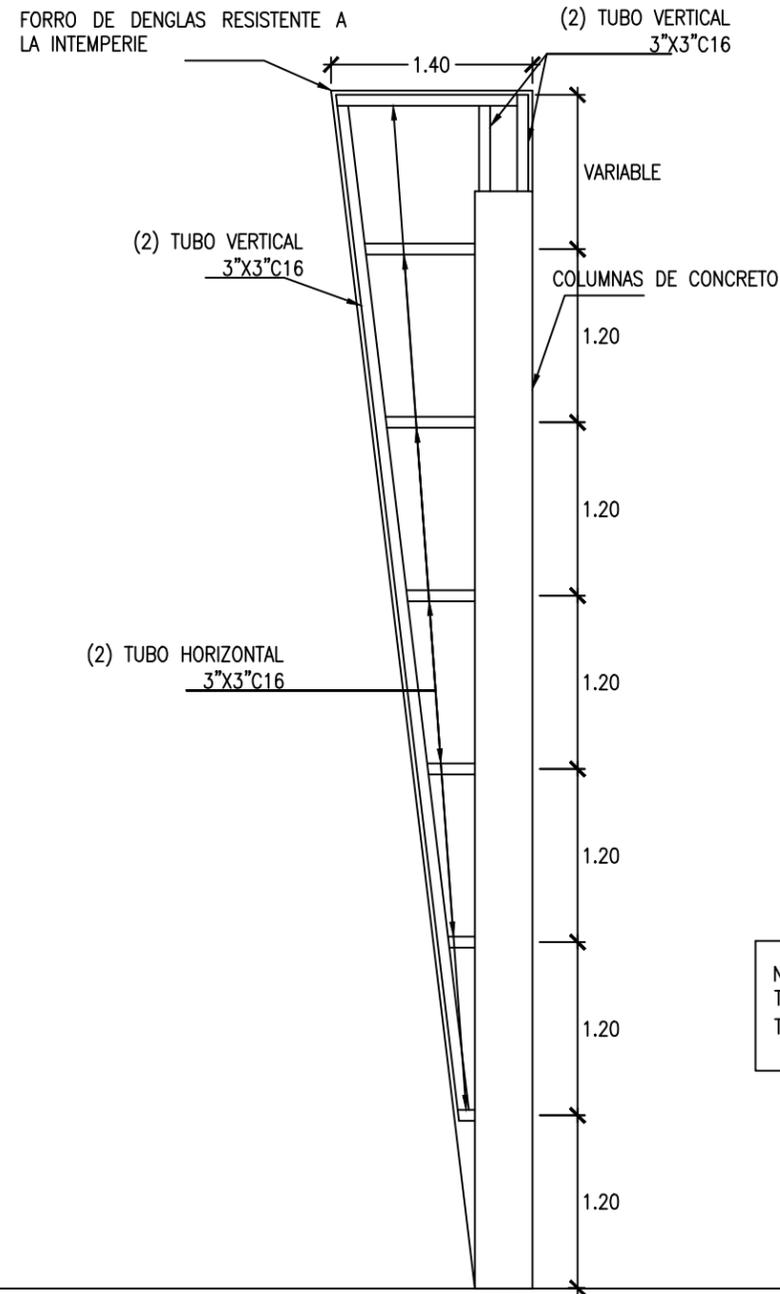


DETALLE ESTRUCTURAL PENTAGONO ARQUITECTONICO
ESC. 1:25



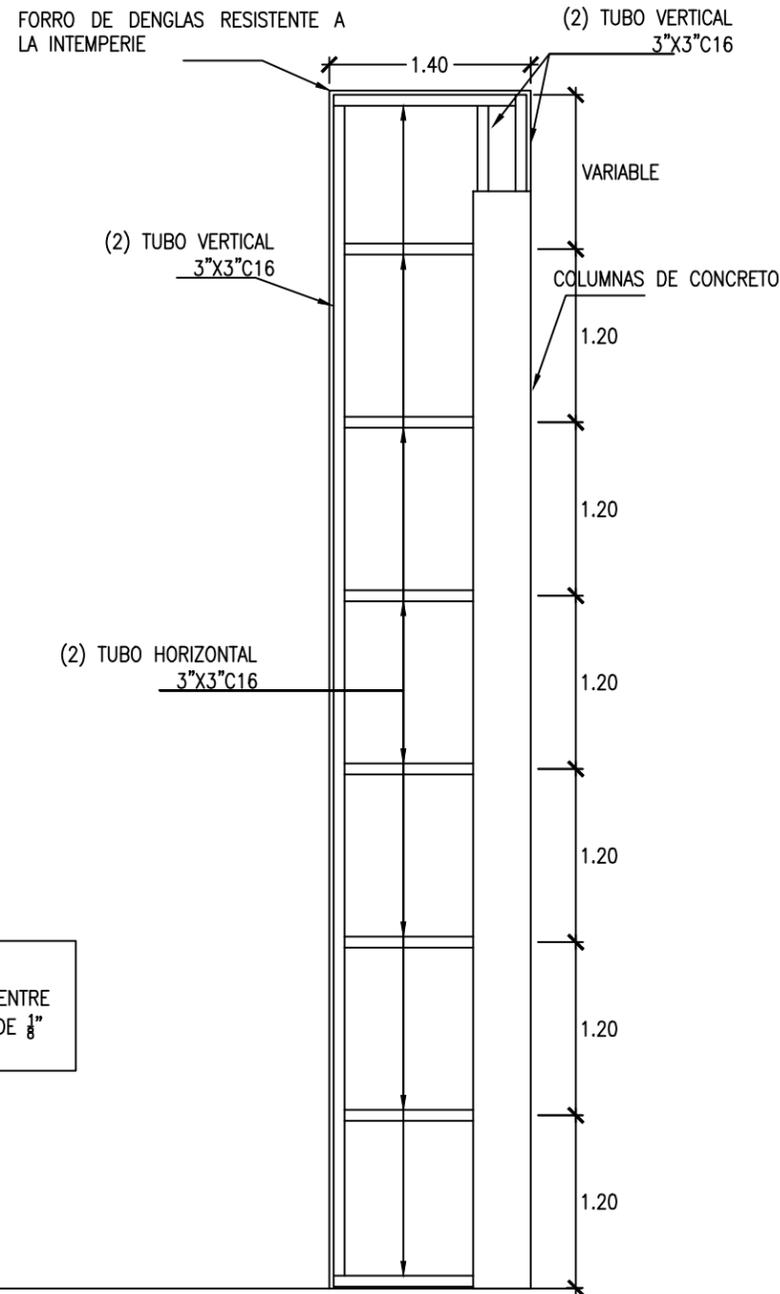
CONEXION TUBO 2" CON PARED DE BLOQUE DE CONCRETO
ESC. 1:10

<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>	NOMBRE DEL PROYECTO:	PRESENTA:	CONTENIDO:	No. PLANO:
	DIRECCIÓN:	DOCENTE ASESOR:		
	"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"	BR. CARLOS AMADOR RODRIGUEZ BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ	DETALLADO DE COLUMNAS Y SOPORTE PARA FACHADAS	No. HOJA: E-07
	Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.	ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ		FECHA: ABRIL 2016

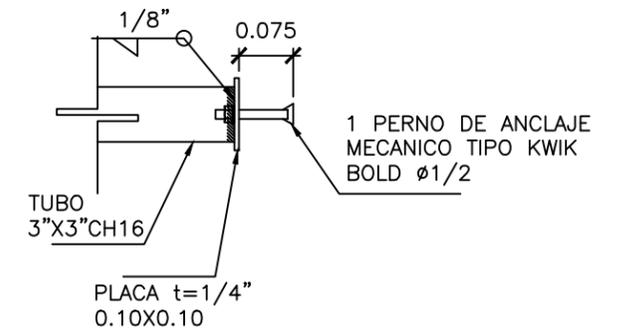


NOTA:
TODAS LAS SOLDADURAS ENTRE TUBOS DE 3" SERA DE FILETE DE 1/8"

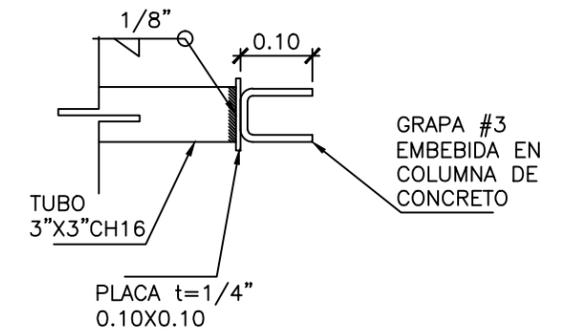
**DETALLE DE SOPORTE PARA
RECRECIMIENTO DE COLUMNAS TIPO 1**
ESC. 1:50



**DETALLE DE SOPORTE PARA
RECRECIMIENTO DE COLUMNAS TIPO 2**
ESC. 1:50



**CONEXION TUBO 3" CON
PARED DE BLOQUE DE CONCRETO**
ESC. 1:10



**CONEXION TUBO 3" CON
COLUMNA DE CONCRETO**
ESC. 1:10



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

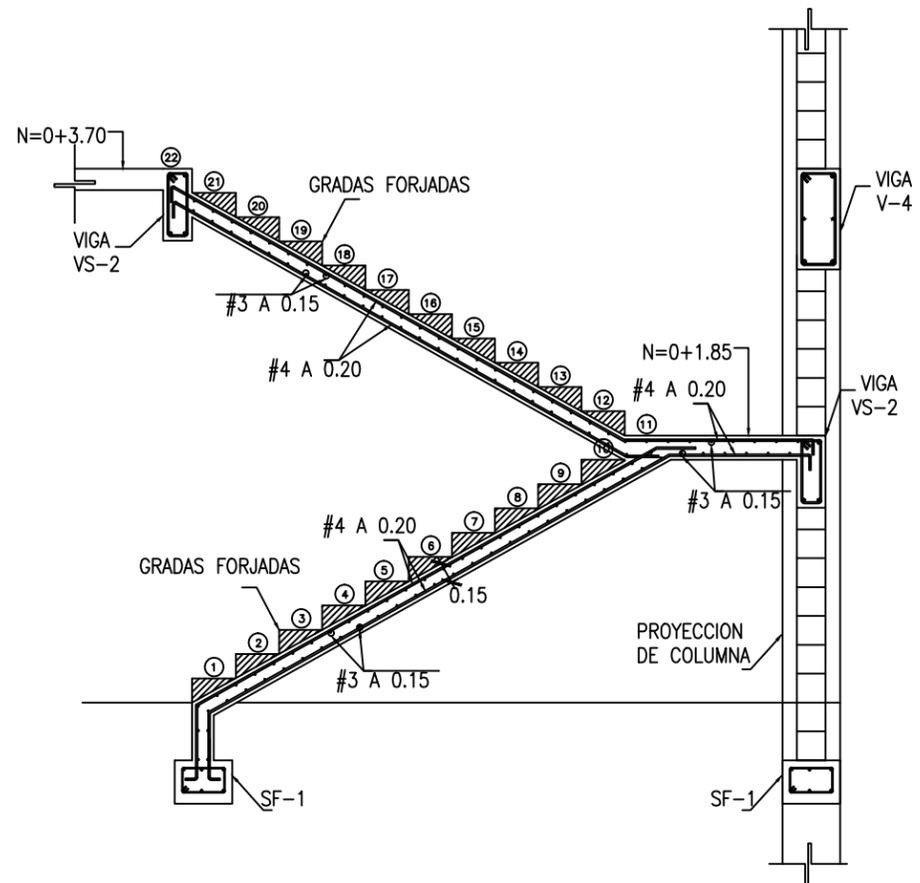
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
**DETALLE DE
SOPORTE PARA
RECRECIMIENTO DE
COLUMNAS**

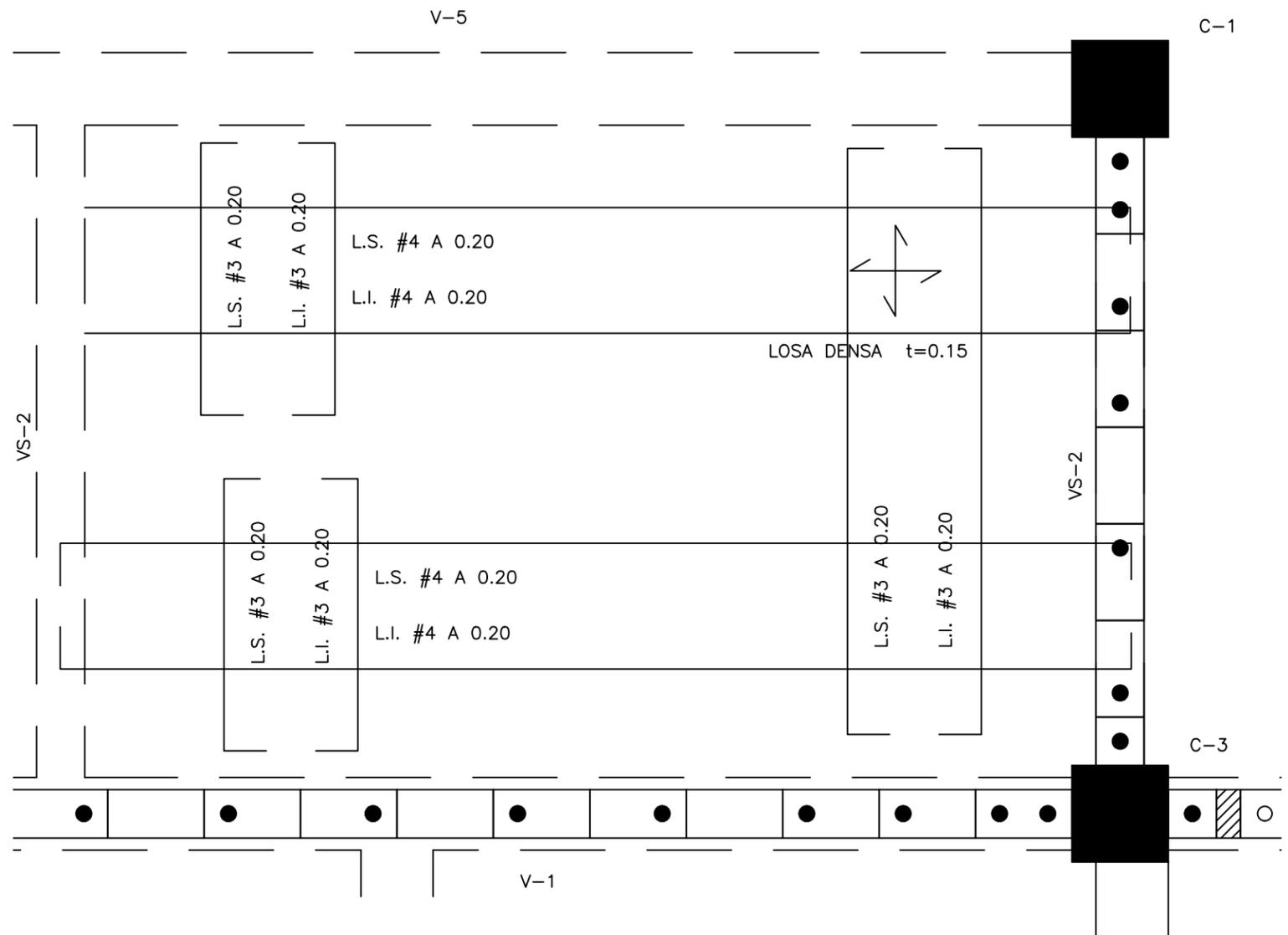
No. PLANO:
08/14

No. HOJA:
E-08

FECHA:
ABRIL 2016



**DETALLE ESTRUCTURAL
DE ESCALERAS**
ESC. 1:50



**PLANTA ESTRUCTURAL
DE ESCALERAS**
ESC. 1:25



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

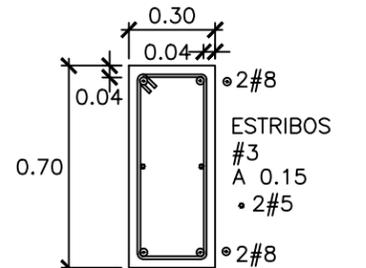
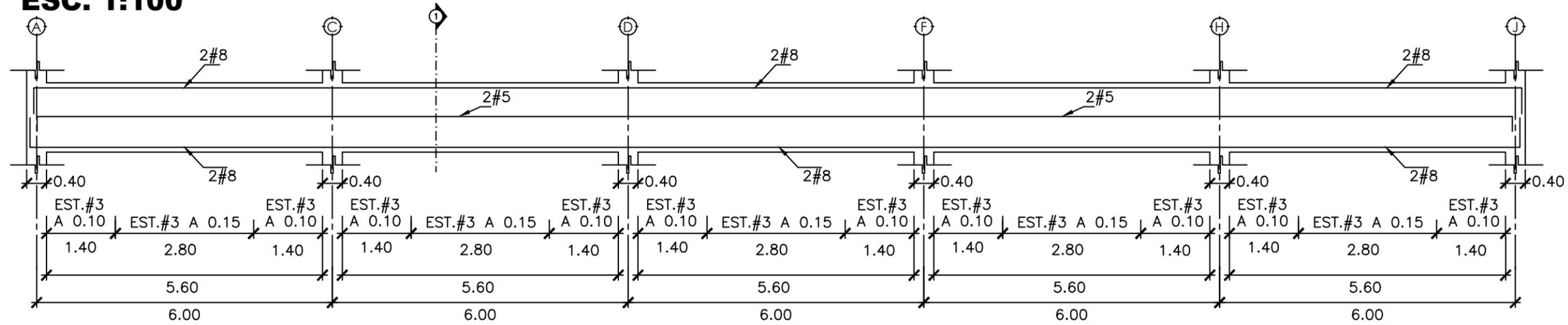
NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

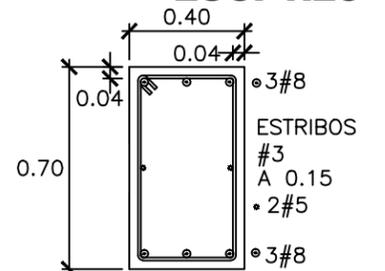
CONTENIDO:
**DETALLE
ESTRUCTURAL DE
ESCALERAS**

No. PLANO:
09/14
No. HOJA:
E-09
FECHA:
ABRIL 2016

VIGA V-1 SECCION 0.30X0.70
ESC. 1:100

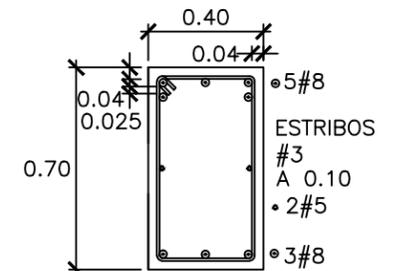
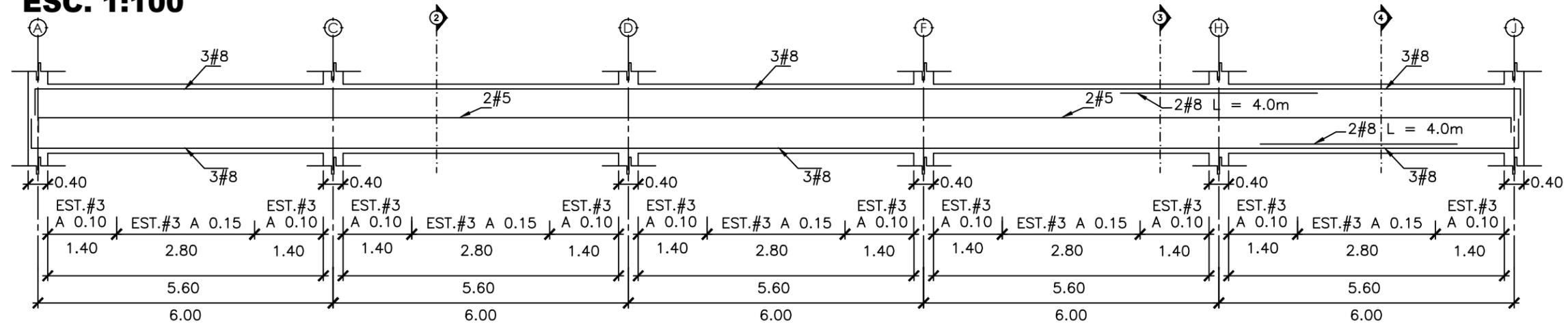


SECCIÓN 1-1
ESC. 1:25

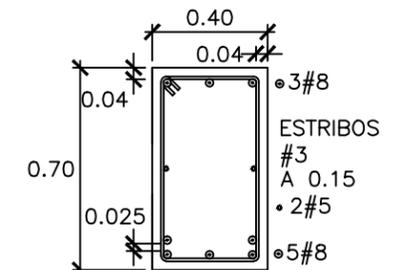


SECCIÓN 2-2
ESC. 1:25

VIGA V-2 SECCION 0.40X0.70
ESC. 1:100



SECCIÓN 3-3
ESC. 1:25



SECCIÓN 4-4
ESC. 1:25



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
 DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

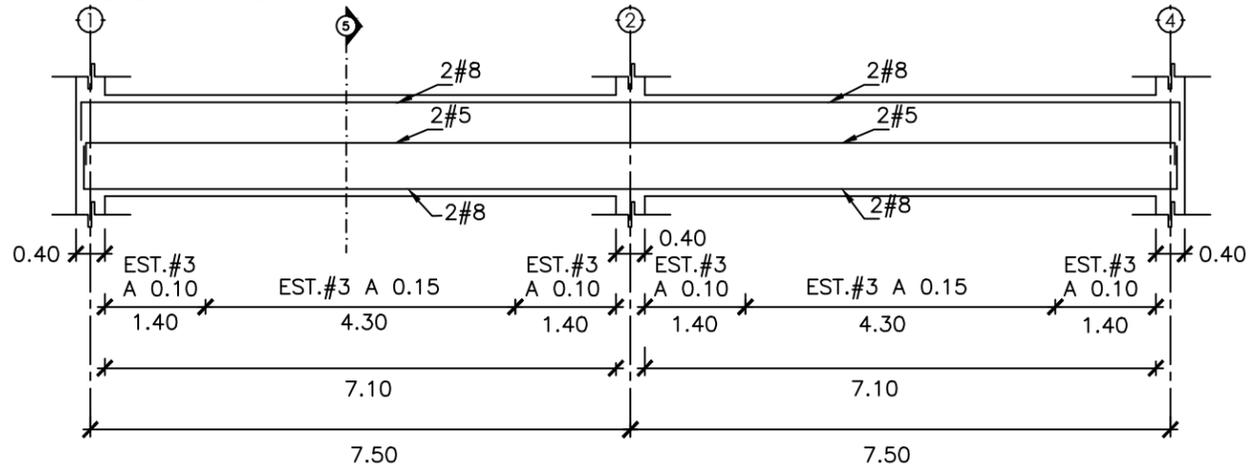
PRESENTA:
 BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
 BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
 DOCENTE ASESOR:
 ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:

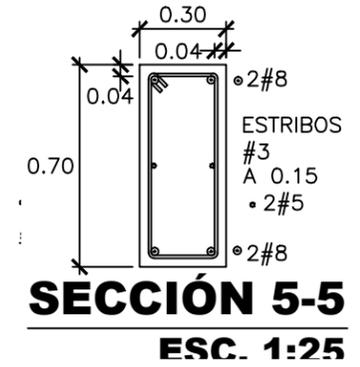
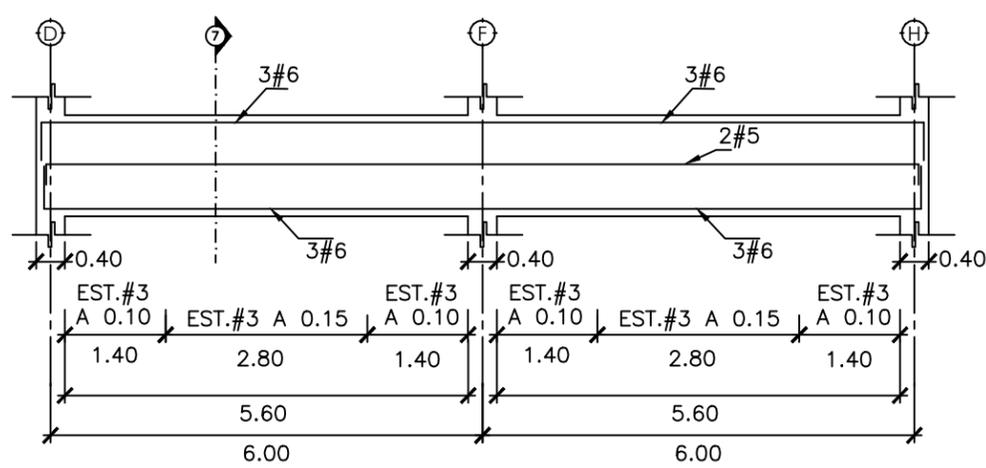
DETALLADO DE VIGAS

No. PLANO: 10/14
 No. HOJA: E-10
 FECHA: ABRIL 2016

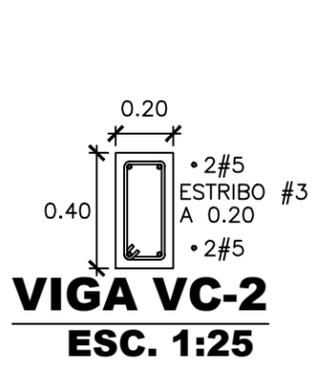
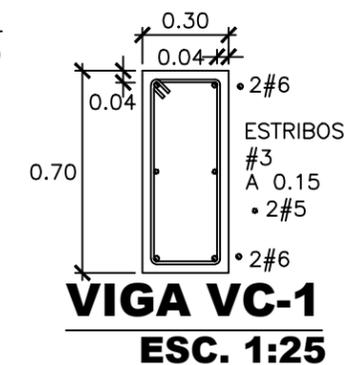
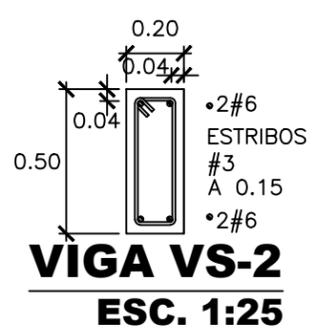
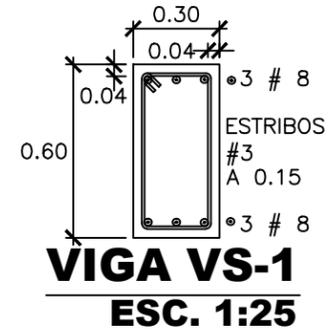
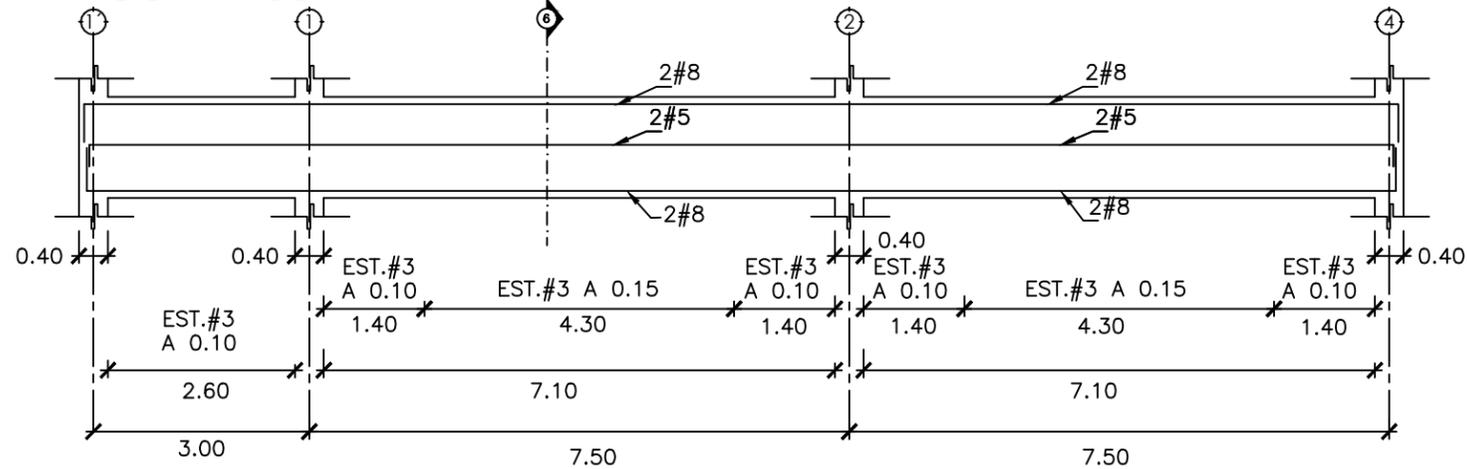
VIGA V-3 SECCION 0.30X0.70
ESC. 1:100



VIGA V-5 SECCION 0.30X0.70
ESC. 1:100



VIGA V-4 SECCION 0.30X0.70
ESC. 1:100



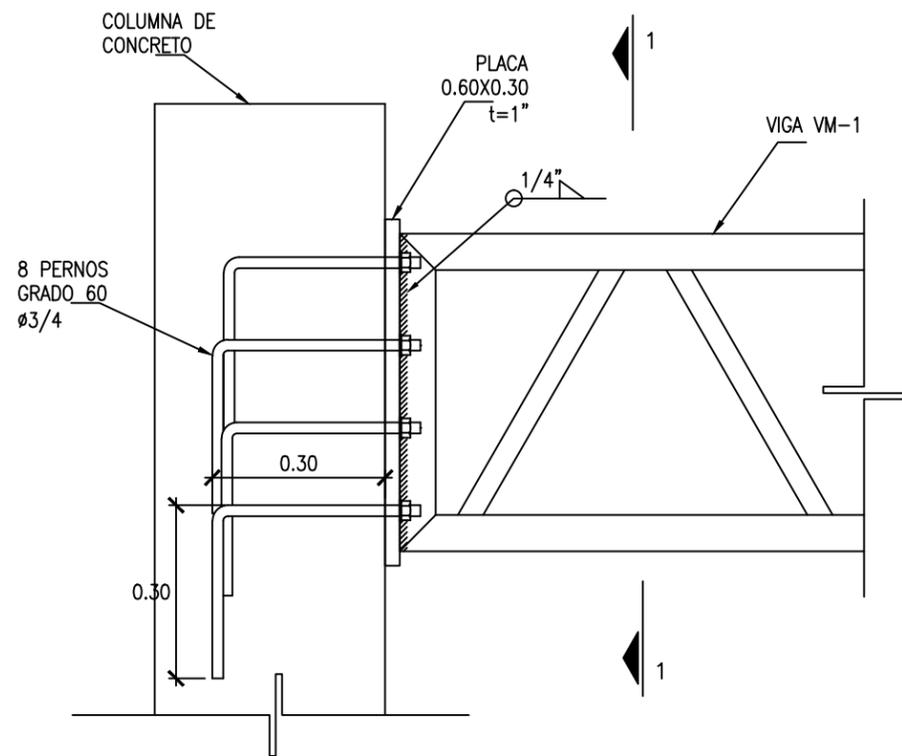
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

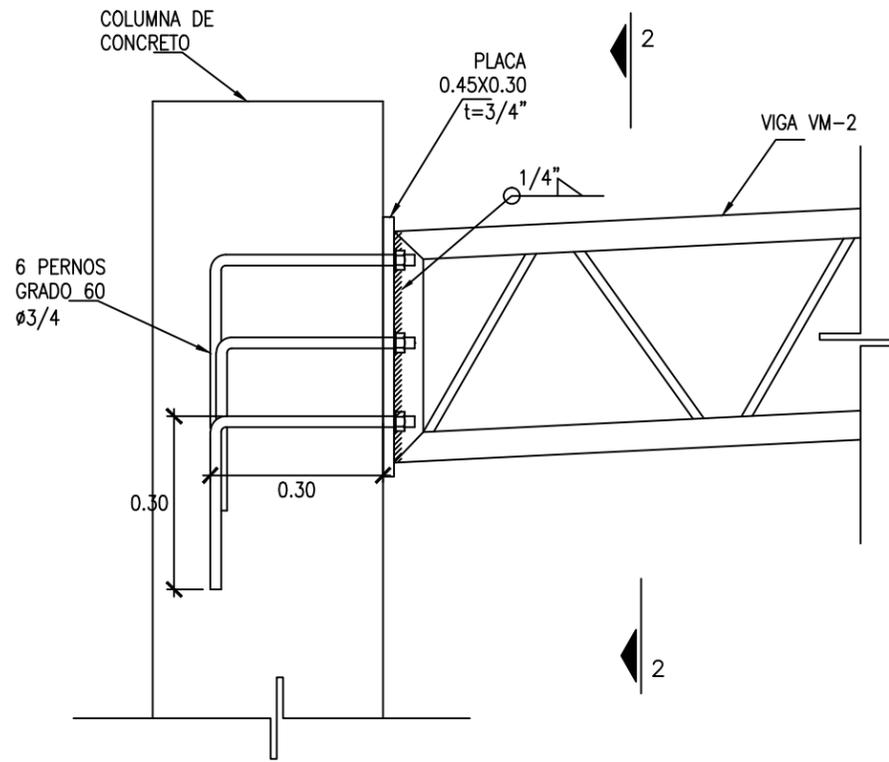
PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
DETALLADO DE VIGAS

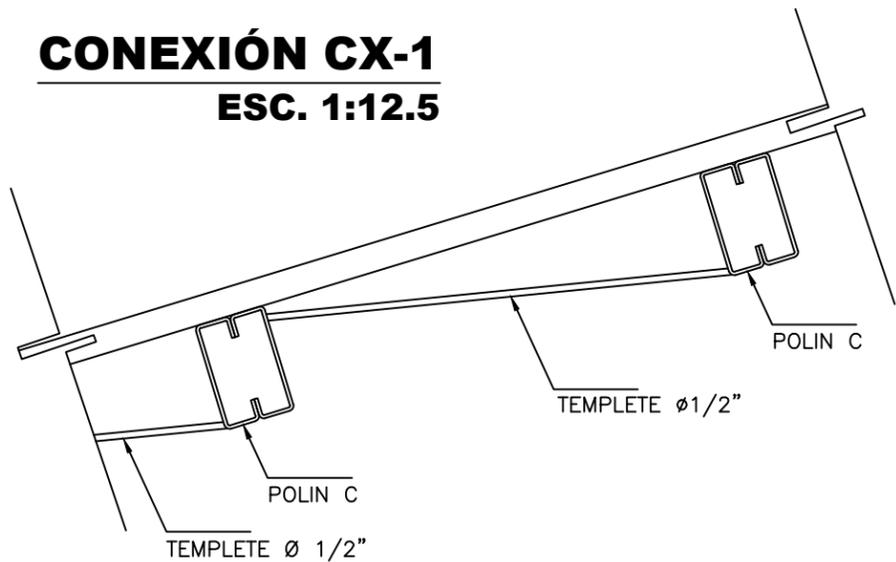
No. PLANO: 11/14
No. HOJA: E-11
FECHA: ABRIL 2016



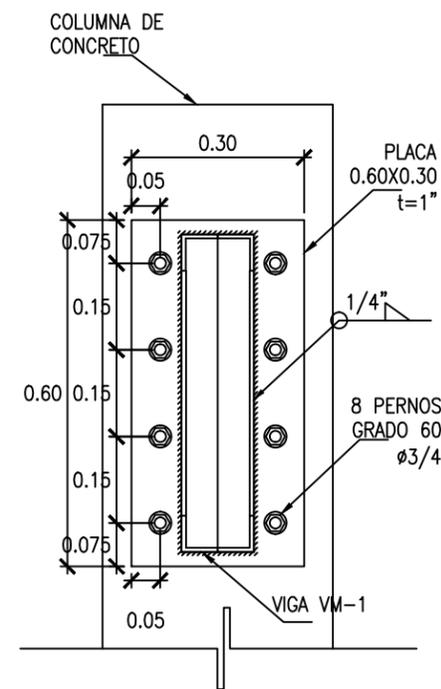
CONEXIÓN CX-1
ESC. 1:12.5



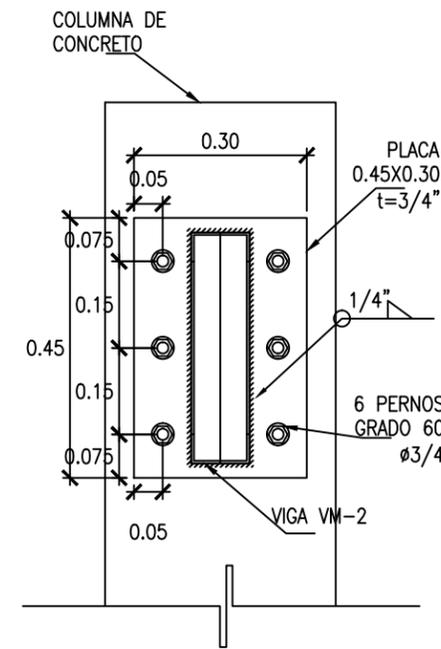
CONEXIÓN CX-2
ESC. 1:12.5



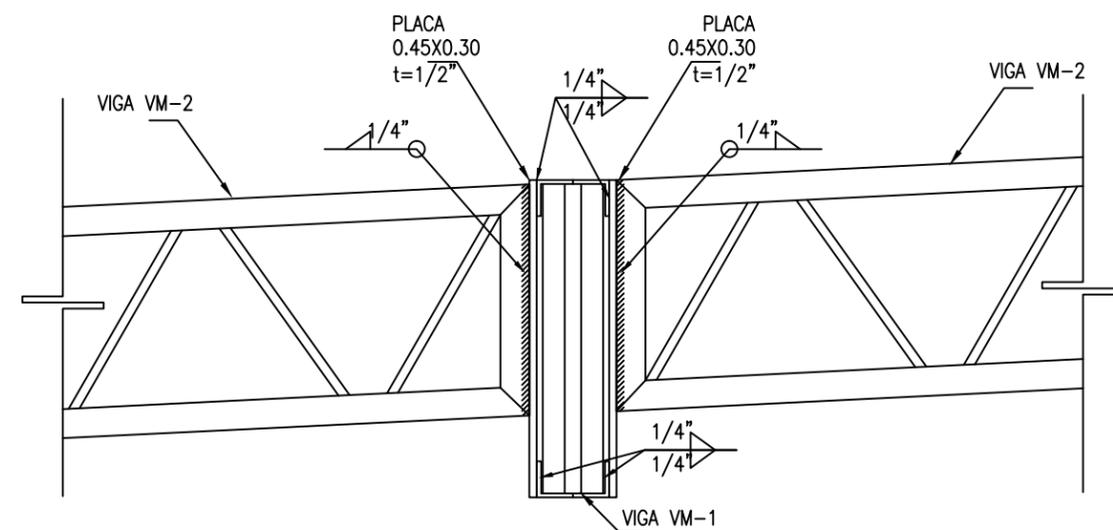
DETALLE DE ARRIOSTRAMIENTO
ESC. 1:10



SECCIÓN 1-1
ESC. 1:12.5



SECCIÓN 2-2
ESC. 1:12.5



CONEXIÓN CX-3
ESC. 1:12.5



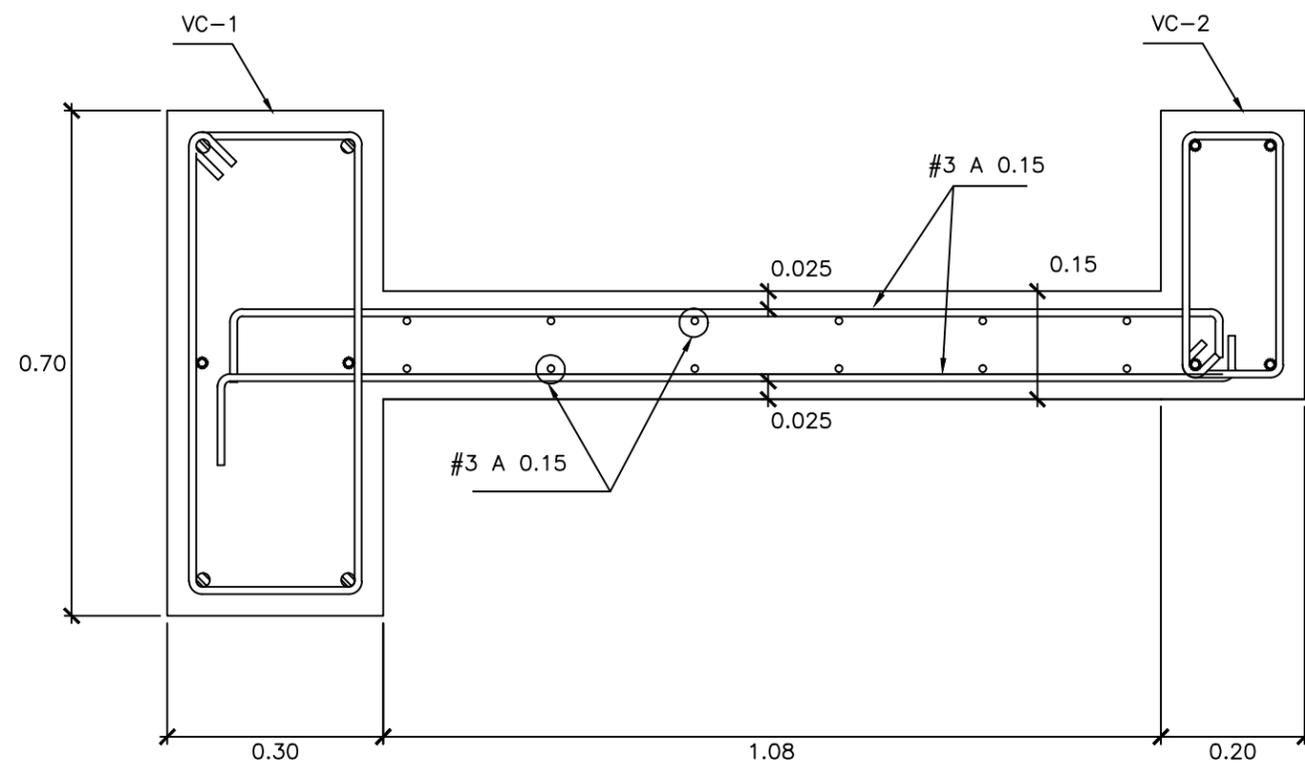
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

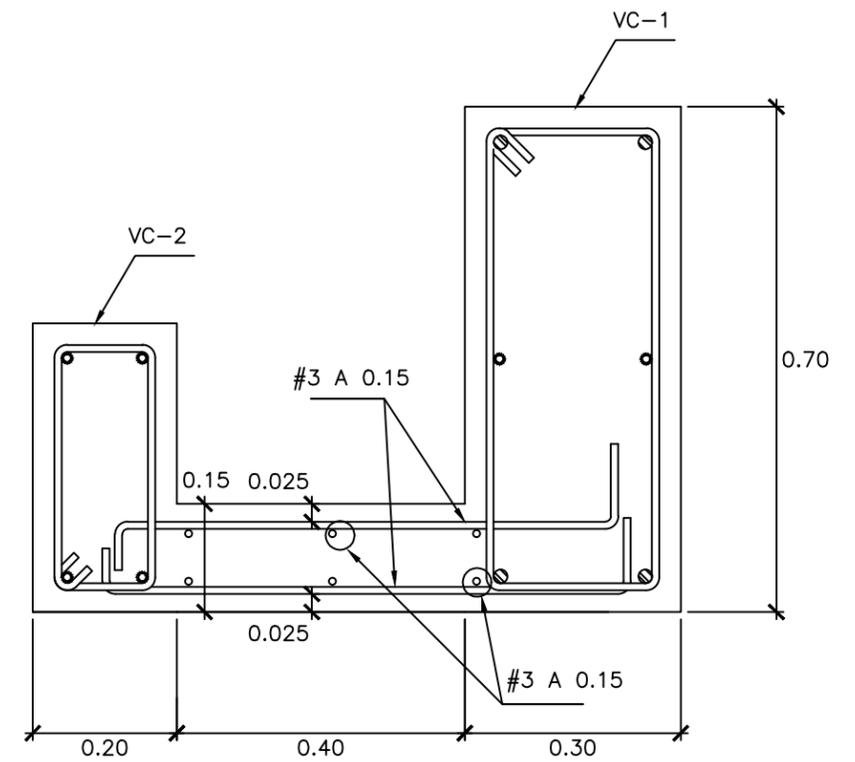
PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
DETALLE DE CONEXIONES DE TECHO

No. PLANO: 12/14
No. HOJA: E-12
FECHA: ABRIL 2016



DETALLE DE CANAL DE CONCRETO CC-1
ESC. 1:10



DETALLE DE CANAL DE CONCRETO CC-2
ESC. 1:10



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

NOMBRE DEL PROYECTO: "PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"
DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:
BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ
DOCENTE ASESOR:
ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:
DETALLE DE CANALES DE CONCRETO

No. PLANO: 13/14
No. HOJA: E-13
FECHA: ABRIL 2016

NOTAS GENERALES

- EL CONSTRUCTOR ES RESPONSABLE POR LA VERIFICACION Y CERTIFICACION DE TODAS LAS DIMENSIONES Y MEDICIONES CONTENIDAS EN ESTOS PLANOS.
- CUANDO SE ENCUENTREN DISCREPANCIAS ENTRE LA INFORMACION CONTENIDA EN ESTOS PLANOS Y LA DEL RESTO DE PLANOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO DEBERA SER COMUNICADA AL DISEÑADOR (O AL SUPERVISOR) CON EL FIN DE ESTABLECER LAS MEDIDAS CORRECTIVAS.
- EL CONSTRUCTOR ES RESPONSABLE DE LA CORRECTA CONSTRUCCION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRESENTADOS EN ESTOS PLANOS.

NOTAS TECNICAS

A. CONCRETO

EL CONCRETO A UTILIZAR SERA DE PESO VOLUMETRICO NORMAL, CON UNA RESISTENCIA ULTIMA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS ($f'c$) DE 280 Kg/cm².

LOS MATERIALES A UTILIZAR EN LA ELABORACION DE CONCRETO LLENARAN LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

- EL CEMENTO A UTILIZAR SERA PORTLAND TIPO I, QUE CUMPLA LA NORMA ASTM C1157 TIPO GU. LOS AGREGADOS DEBERAN CUMPLIR LA NORMA ASTM C33, Y SU TAMAÑO MAXIMO NO DEBERA DE EXCEDER DE 0.75 VECES LA SEPARACION MINIMA ENTRE BARRAS DE REFUERZO DEL ELEMENTO A COLAR.
- EL AGUA DEBERA SER LIMPIA, LIBRE DE RESIDUOS DE ACEITE, ACIDOS, ALCALIS, SALES, MATERIA ORGANICA U OTRA SUSTANCIA QUE PUEDAN SER DAÑINAS PARA EL MORTERO O CUALQUIER METAL EMBEBIDO EN EL CONCRETO. LA RELACION AGUA-CEMENTO, PARA LA MEZCLA DE CONCRETO A UTILIZAR EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRIMARIOS COMO CIMENTACIONES, VIGAS, COLUMNAS Y LOSAS NO DEBERA DE EXCEDER DEL 0.50.
- CUALQUIER TIPO DE ADITIVO A UTILIZAR EN LA MEZCLA DEBERA DE SER APROBADO PREVIAMENTE POR EL SUPERVISOR.

LA TOLERANCIA EN CUANTO A LAS DIMENSIONES GENERALES DE LA SECCION DE UN ELEMENTO DE CONCRETO SERA DE +/- 10 mm. Y LA TOLERANCIA EN CUANTO A LOS RECUBRIMIENTOS SERA DE 6.0 mm. PODRA UTILIZARSE LAS TOLERANCIAS DEL CODIGO ACI-117 PARA LA CONSTRUCCION DE TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SIEMPRE Y CUANDO NO AFECTEN LA ARQUITECTURA.

B. ACERO DE REFUERZO

EL ACERO DE REFUERZO SERA GRADO 60 ($f_y=4200$ kg/cm²) Y DEBERA CUMPLIR CON LA NORMA ASTM A-615 EXCEPTO LA VARILLA LISA No.2 QUE TENDRA UN ESFUERZO DE FLUENCIA MINIMO DE 2320 kg/cm²

LAS LONGITUDES DE TRASLAPES Y GANCHOS ESTANDAR SERAN DE ACUERDO AL ACI-318-08 PERO NO MENOR A LAS SIGUIENTES:

A) TABLA I : (NO TRASLAPAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION)

TABLA I		
CALIBRE	DIAMETRO	ANCLAJES O TRASLAPE
No 2	Ø 1/4"	30 cms.
No 3	Ø 3/8"	40 cms.
No 4	Ø 1/2"	60 cms.
No 5	Ø 5/8"	70 cms.
No 6	Ø 3/4"	80 cms.
No 8	Ø 1"	120 cms.
No 10	Ø 1 1/4"	170 cms.

TABLA II		
LONGITUD DE ANCLAJE Ldh y GANCHO 90°		
CALIBRE	Ldh(cms)	GANCHO 90°(cms)
No 3	15	15
No 4	20	20
No 5	25	25
No 6	30	30
No 8	40	45
No 10	50	55

C. RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO

LOS RECUBRIMIENTOS MINIMOS DE CONCRETO A SER UTILIZADOS, A MENOS QUE EN DETALLES ESPECIFICOS SE INDIQUEN OTROS VALORES, SERAN LOS SIGUIENTES:

ZAPATAS - SOLERAS: 7.5 CM LECHO INFERIOR, LECHO SUPERIOR Y DEMAS CARAS 5.0 CM
PEDESTALES: 5 CM

D. GANCHOS

TODOS LOS DOBLECES EN LAS VARILLAS DE REFUERZO DEBERAN EFECTUARSE EN FRIJO. LOS DIAMETROS INTERNOS DE DOBLEZ A SER UTILIZADOS SERAN DE ACUERDO AL DETALLE SIGUIENTE:

- GANCHOS ESTANDAR A 90 Y 180 GRADOS = SEIS VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA A DOBLAR.
- GANCHO A 135 Y 180 GRADOS EN ESTRIBOS = CUATRO VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA A DOBLAR.

LA SEPARACION MINIMA ENTRE VARILLAS PARALELAS DE REFUERZO, CUANDO ESTA NO SEAN ESPECIFICADAS COMO UN PAQUETE, SERA 25 MM.

LAS VARILLAS LONGITUDINALES QUE DEBEN DE SER DOBLADAS POR REQUISITOS DE TRASLAPE O PASO A TRAVES DE NUDOS, DEBERAN DOBLARSE CON UNA PENDIENTE MAXIMA DE 1:6 RESPECTO DEL EJE DE LA VARILLA.

E. LOCALIZACION DE EMPALMES

- EN ZAPATAS NO SON PERMITIDOS LOS EMPALMES
- EN SOLERAS DE FUNDACION LOS TRASLAPES SE PODRAN REALIZAR EN CUALQUIER PUNTO DEL ELEMENTO, A EXCEPCION DE LAS INTERSECCIONES ENTRE SOLERAS, O ENTRE SOLERAS Y COLUMNAS. NO TRASLAPAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION.
- EN PEDESTALES NO SE PERMITIRAN EMPALMES
- PARA TODOS LOS CASOS ANTERIORES DE EMPALME DEL ACERO DE REFUERZO DEBERA RESPETARSE EL CRITERIO DE EMPALMAR SOLAMENTE EL 50% DEL AREA (TOTAL O POR LECHO SEGUN SEA APLICABLE) DE VARILLAS EN LA SECCION A LA VEZ.
- LA DISTANCIA ENTRE SECCIONES DE TRASLAPE NUNCA SERA INFERIOR A LA LONGITUD DE DESARROLLO (L_d EN CUADRO DE VARILLAS) DE LA MAYOR DE LAS VARILLAS TRASLAPANDOSE.

F. ESTRUCTURA METALICA

- LAS PLACAS A USARSE EN CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METALICOS SERAN DE ACERO GRADO A36
- LAS PLACAS A USARSE EN CONEXIONES EN LA BASE SERAN DE ACERO A36
- LOS POLINES SERAN DE ACERO A36 O SIMILAR, CON $F_y=2530$ KG/CM²
- LOS ELEMENTOS CUADRADOS O RECTANGULARES DEBERAN CUMPLIR LA NORMA ASTM A500 GRADO B, CON $F_y=3230$ KG/CM²
- LOS PERNOS DE ANCLAJE EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO SERAN FABRICADOS A A PARTIR DE VARILLA CORRUGADA DE ACERO GRADO ASTM A706 GRADO 60
- LAS TUERCAS SERAN HEXAGONALES TIPO PESADA DE ACUERDO A NORMA ASTM A325 GRADO C
- TODOS LOS MIEMBROS METALICOS DEBERAN SER PROTEGIDOS CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA, LAS QUE SE APLICARAN EN DIFERENTES COLORES.
- LAS SOLDADURAS SERAN DE ARCO METALICO Y LOS ELECTRODOS DEBERAN CUMPLIR CON LA NORMA AWS A 5.1 O 5.5 Y SU DESIGNACION SERA E-70XX, QUE PRODUCE METAL DE APORTACION CON ESFUERZO MINIMO ESPECIFICADO DE FLUENCIA DE 3500 Kg/cm². Y DE RUPTURA EN TENSION DE 4200 Kg/cm². ESTE ELECTRODO ES COMPATIBLE CON EL ACERO A-36.
- EN LA TABLA 2 SE MUESTRAN LOS SIMBOLOS BASICOS UTILIZADOS EN LA SOLDADURA.

G. FUNDACIONES

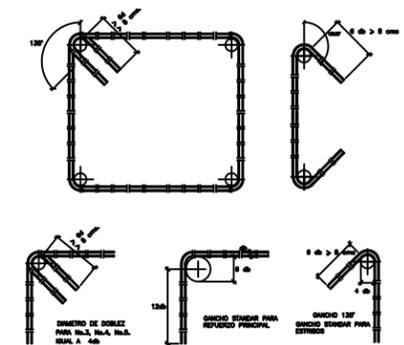
PARA EL DISEÑO DE LAS CIMENTACIONES SE HA CONSIDERADO UN SUELO CON CAPACIDAD DE 15.0 TON/M².

H. ENCOFRADOS

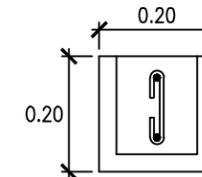
EL CONSTRUCTOR PRESENTARÁ PLANOS DE TALLER CON SU MEMORIA DE CALCULO DE LOS ENCOFRADOS A UTILIZAR Y DE ACUERDO AL CODIGO ACI 347. LOS TIEMPOS DE DESENCOFRADO ESTARAN DE ACUERDO AL ACI 347 ARTICULO 3.7

EN FUNDACIONES PODRÁN UTILIZARSE TABLAS U OTROS MATERIALES SIMILARES. LOS AGUJEROS DE LOS PERNOS PARA EL ENCOFRADO NO SE PERMITIRAN, POR LO QUE EL CONCRETO DEBE UTILIZAR UN PERNO QUE QUEDE EMBEBIDO EN EL CONCRETO O DISEÑAR UNA FORMALETA SIN PERNOS O AGUJEROS.

TABLA 2									
SIMBOLOS BASICOS DE SOLDADURA									
POSTERIOR	FILLETE	TAPON O RANURA	CUADRADO	RANURA O A TOPE					
				V	BISEL	U	J	ENSANCHAMIENTO DE V	ENSANCHAMIENTO DE BISEL
SIMBOLOS COMPLEMENTARIOS									
RESPALDO	ESPACIADO	SOLDADURA TODO ALREDEDOR	SOLDADURA DE CAMPO	CONTORNO		YEASE LA AWS A2.4-75 PARA OTROS SIMBOLOS BASICOS COMPLEMENTARIOS DE SOLDADURA			
				NIVELADO	CONVEXO				
LOCALIZACION ESTANDAR DE LOS ELEMENTOS DE UN SIMBOLO DE SOLDADURA									



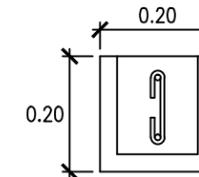
DETALLE TIPICO DE GANCHOS Y ESTRIBOS SIN ESCALA



GANCHO #4 Y #2 A 0.15 Mts.

SOLERA A CADA 1.20 m DE ALTURA DE PARED

**PARED 20 CMS
NIVEL 1**



GANCHO #3 Y #2 A 0.15 Mts.

SOLERA A CADA 1.20 m DE ALTURA DE PARED

**PARED 20 CMS
NIVEL 2**

**SOLERAS INTERMEDIAS EN PAREDES DE BLOQUE
ESC. 1:12.5**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"PROPUESTA DE REMODELACION Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

DIRECCIÓN:

Ciudad Universitaria, Final de Av.Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador.

PRESENTA:

BR. CARLOS AMADOR RODRÍGUEZ
BR. MARIANA REBECA CÁCERES MÁRQUEZ

DOCENTE ASESOR:

ARQ. FILADELFO ANTONIO LÓPEZ

CONTENIDO:

**NOTAS TECNICAS Y
DETALLES
ESTRUCTURALES**

No. PLANO:
14/14

No. HOJA:
E-14

FECHA:
ABRIL 2016

4.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Estas Especificaciones Técnicas tienen como objetivo definir la calidad de los materiales, algunos métodos constructivos, pruebas de laboratorio y en general, las normativas que pudieran llegar a ser aplicables al Proyecto de Diseño de Remodelación y Ampliación de los Laboratorios de la Escuela de Química de la Universidad de El Salvador.

Dichas Especificaciones Técnicas son parte esencial de este proyecto y constituyen un complemento de los planos. Para llevar a cabo su construcción se deberán suministrar materiales, servicios, mano de obra, dirección, administración y supervisión por parte de una empresa o institución competente, así como la tramitación de permisos para la ejecución de las obras. Estas así sean realizadas por sub-contratos estarán apoyadas en este documento y quien sea designado por el proceso de contratación para la construcción del proyecto será el responsable ante el propietario. En caso de incongruencia o contradicciones entre estas Especificaciones con otras normas oficiales o extranjeras, será el Supervisor quien decidirá cuál de estas prevalecerá.

De esta manera para obtener un óptimo desarrollo se sugiere el cumplimiento de los planos constructivos como de las presentes especificaciones técnicas, valorando su revisión y actualización posterior a la presentación como trabajo de graduación de estudiantes; habiendo la posibilidad de consultarlo con el ente Supervisor y en su momento también someter a aprobación cualquier cambio de la mano de profesionales aliados. Será responsabilidad total de la empresa o institución asignada bajo contrato todos los procedimientos o métodos de construcción que se utilicen en la ejecución del proyecto, aunque estos hayan sido aprobados previamente dentro del documento del respectivo trabajo de graduación.

GENERALIDADES DE LAS OBRAS.

Los trabajos a realizarse dentro de este proyecto son de naturaleza diversa, por esta razón se recomienda, a quienes ejecuten la obra, identificarse con el sitio, así como con toda la información generada en los documentos. Las obras a realizarse pueden clasificarse así:

- a. Obras de urbanización y obras exteriores. Aquí se definen la propuesta a nivel de detalle, se indica las conexiones por medio de circulaciones peatonales y la plaza, así como las zonas verdes, los taludes y la estructura de los servicios urbanos subterráneos o aéreos como: los suministros de agua y electricidad.
- b. Obra gris. Etapa en la cual se trabajan la nivelación del suelo y la cimentación; pisos en mortero y el revoque de las superficies.
- c. Obras de acabados. Son todos aquellos trabajos realizados para darle terminación a los detalles generando un aspecto estético y habitable. Se conoce como acabados a los revestimientos o recubrimientos, aquellos materiales que se colocan sobre una superficie en bruto. Es decir son los materiales finales que se colocan sobre pisos, muros, losas y obras exteriores.
- d. Mobiliario. Es el conjunto de muebles u objetos que sirven para facilitar los usos y actividades de un espacio definido, son también los elementos decorativos de los ambientes generados por el proyecto.

e. Equipamiento. Conjunto de medios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad.

LEYES, REGLAMENTOS Y DECRETOS.

Para el desarrollo de este proyecto se deberá trabajar conforme a las leyes, reglamentos o decretos de cualquier tipo, requerido por la autoridad de Gobierno o las instituciones que tengan jurisdicción sobre esta obra, incluyendo la UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, esto garantizará el cumplimiento todo lo que concierne a edificios de laboratorios.

- ✓ LEY-DE-ADQUISICIONES-Y-CONTRATACIONES-DE-LA-ADMINISTRACIÓN-PÚBLICA.
- ✓ LEY-DE-LA-ADMINISTRACION-NACIONAL-DE-ACUEDUCTOS-Y-ALCANTARILLADOS.
- ✓ LEY-DEL-MEDIO-AMBIENTE.
- ✓ REGLAMENTO DE LA LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCION.
- ✓ LEY-SOBRE-SEGURIDAD-E-HIGIENE-DEL-TRABAJO.
- ✓ LEY Y REGLAMENTO DE OPAMSS
- ✓ LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD
- ✓ REGLAMENTO DE EQUIPARACIÓN PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD
- ✓ NORMATIVA TECNICA ACCESIBILIDAD DEFINITIVA
- ✓ CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR
- ✓ NORMAS DE ANDA - EL SALVADOR
- ✓ LEY DE CATASTRO
- ✓ CODIGO DE TRABAJO DE EL SALVADOR
- ✓ LEY DEL MEDIOAMBIENTE DE EL SALVADOR
- ✓ COSTOS UNITARIOS FISDL
- ✓ LAUDO ARBITRAL - PARA LA CONSTRUCCIÓN EL SALVADOR
- ✓ NORMAS - ACI - PARA CONCRETO
- ✓ NORMAS PARA HACER PLANOS CONSTRUCTIVOS
- ✓ NORMATIVA PARA INFRAESTRUCTURA DE EDUCACION SUPERIOR

PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Bajo el trabajo de graduación desarrollado se plantea un programa de la obra, para su revisión y aprobación. Este deberá estar suficientemente detallado y en formato de diagrama. Este programa será actualizado cuando el proyecto sea asignado y posteriormente, al inicio de su ejecución.

NORMAS DE REFERENCIA.

NORMA: Conjunto de reglas, conceptos o parámetros cualitativos que tienen vigencia en El Salvador o en otros países, en las que deberán referirse o aplicarse los métodos constructivos. Dichas reglas determinan las condiciones de la realización de una operación o las dimensiones y las características de un objeto o producto.

- GUÍA TÉCNICA DE HIGIENE Y SEGURIDAD
Laboratorios, Almacenes de Laboratorio y Aulas-laboratorio
COLEGIO DE BACHILLERES, Delegación Coyoacán, México

- MANUAL DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS QUÍMICOS
Panreac Química S.A. Castellar del Vallès Barcelona - España
- CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE LABORATORIOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA
Revista de investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L. Alcoy, España

NORMAS DE OBRA PUBLICA: Conjunto de disposiciones y procedimientos establecidos por las Instituciones del Estado que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución y equipamiento de las obras, funcionamiento, mantenimiento y supervisión de los trabajos, comprendiendo la medición y forma de pago de los conceptos.

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES: Propiedades que deben satisfacer los diversos materiales de construcción. Las referencias del texto de estas especificaciones corresponden a Libros o partes, Títulos, Capítulos, Cláusulas, Incisos y Párrafos de las propias Normas.

MATERIALES, MOBILIARIO Y EQUIPO. Los materiales que se utilicen en las obras a los que se hacen referencia, cumplirán con las Normas de Materiales Internacionales y las Especificaciones que estimen conveniente ambas partes del contrato. Cuando sea requerido, los materiales, mobiliarios y equipos que se utilicen en las obras, deberán ser previamente muestreados y estar sujetos a pruebas de laboratorio. Cuando el Proyecto o las Especificaciones, fijen alguna marca de material, mobiliario y equipo, se entenderá que servirá de base para determinar el estándar de calidad que se desea obtener, permitiendo que sea valorado cualquier otro similar. Para los fabricantes del mobiliario y equipo se estipula que deberán presentar muestras de los mobiliarios y de los equipos que pretendan instalar o colocar, además estos se entregarán en las propias obras, colocados e instalados, funcionando a satisfacción de los representantes designados por la institución.

EJECUCION DE LAS OBRAS. La ejecución de las obras se llevará a cabo conforme al proyecto y en función a estas Normas, y Especificaciones, así como las que pueda dictar el propietario o su Representante. Aún si falta la Supervisión de las obras, la empresa constructora designada bajo contrato deberá cumplir con lo planteado en el Proyecto, en las Normas y Especificaciones, por lo que será el único responsable de la correcta ejecución de las obras contratadas. Previamente, la misma se someterá a consideración, de la Autoridad que la contrate o su Representante, así como su aplicación, procedimientos de construcción que pretenda utilizar, para su aceptación en los lineamientos generales. Las dimensiones, las tolerancias y los acabados de las obras o de sus partes, se sujetarán a las Normas, a las Especificaciones que por condiciones particulares de las obras pueda definir la Institución Contratante o su Representante y que, modificando o adicionando a las Normas, prevalecerán a su vez sobre ellas y a lo que indique el Proyecto.

CONCEPTOS DE TRABAJO O UNIDAD DE OBRA. Definición de cada una de las partes o conjuntos de operaciones y materiales para la ejecución de una obra determinada que integran una unidad para efectos de medición y forma de pago, conforme a los precios unitarios establecidos en el contrato. Salvo indicación en contrario, los conceptos de trabajo se consideran como unidad de obra terminada, y deberán incluir: Los materiales necesarios adquiridos o fabricados; sus cargas, transportes, descargas y almacenamientos hasta el lugar de su colocación en la obra; desperdicios originados, la ejecución de la obra en sí; equipo, herramientas, mano de obra y maniobras que se requieran, instalaciones provisionales de cualquier tipo; muestreo y pruebas necesarias; dejando como aclaración que existen partes proporcionales no sujetas a medición como la remoción de sobrantes, así, en general, todo lo necesario para dejar totalmente terminada la obra como la conservación hasta su recepción final.

NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL. El Contratista y Sub-Contratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación laboral; así como los lineamientos referentes a la ejecución de este tipo de proyectos. Con carácter obligatorio, todos los trabajadores y el personal de supervisión de la obra deberán usar un casco de seguridad en las

áreas de trabajo, y de acuerdo con el tipo de trabajo ejecutado, se debe establecer el uso de lentes de seguridad, protectores auditivos, guantes, caretas, pecheras, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador. De conformidad a las normas y disposiciones vigentes, el Sub-contratista de instalaciones complementarias deberá proveer sus trabajadores y a las personas que laboren en la obra o transiten por ella, todas las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente. Siempre que el área de trabajo presente peligro se usarán avisos, barreras de seguridad, tapias, etc., para evitar cualquier accidente. Así mismo, no circularán en la obra personas ajenas a la construcción, por lo tanto, durante horas nocturnas deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc., a fin de evitar accidentes. Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes. Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza para herramientas se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo hilo neutro conectado a "tierra". No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio. Todos los materiales inflamables o de fácil combustión deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de NO FUMAR NI ENCENDER FOSFOROS. En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo ABC y de 5 Kg de capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute. Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios. La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del Contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la Supervisión pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante. Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material. El Contratista será responsable de aparecer como patrón único de cualquier obrero, operario o empleado que de alguna forma realice trabajos para el Contratista o para los subcontratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de la obra, comprendida en los planos y especificaciones, que forma parte del contrato por obra, pactado entre ambas partes del contrato.

PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

Todo el trabajo será llevado a cabo de tal manera que se minimice la contaminación del aire, agua y suelo y deberá, dentro del límite razonable, controlar el ruido y la evacuación de aguas negras, como también otro contaminante producto de las obras en ejecución. Para esto se definen los siguientes lineamientos generales.

- ✓ Protección del terreno. El Contratista confinara sus actividades de construcción a zonas definidas como AREA DE TRABAJO, indicada en los planos.
- ✓ Protección de árboles y arbustos. Los árboles que por efecto del proyecto deban de ser talados, se hará con cuidado de tal manera que no afecte infraestructuras vecinas. Luego de talarlo se procederá con el destronado y desraizado. La extracción de las raíces podrá hacerse mecánicamente y se completara hasta que se extraiga toda, tomando en cuenta una profundidad mínima de uno y medio metros para arboles con diámetro mayor a 50cms. Caso contrario a los árboles que no serán talados, se tomaran las medidas adecuadas para protegerlo de posibles daños en el proceso de construcción.
- ✓ Evacuación de desperdicios y limpieza. El Contratista deberá presentar los lugares en donde pretende trasladar y depositar todo el material resultante de demoliciones, tala de

árboles y terracería, respaldado con la respectiva autorización. No se permitirá que existan desperdicios de la construcción, elementos resultantes de demolición y desmontaje o basura en ningún lugar de la obra por más de tres días. Durante todo el proceso de construcción el terreno del proyecto y zonas adyacentes, se mantendrán libres de acumulación de desperdicios, escombros y materiales excedentes. Mantendrá un adecuado drenaje superficial, desalojo de aguas estancadas, control de erosiones, etc., Al final hará la limpieza completa, removiendo por su cuenta todo lo indicado y otras basuras.

- ✓ Control de polvo. El Contratista mantendrá la zona de trabajo libre de polvo excesivo dentro de los parámetros razonables, de tal manera que no causen daños a perjuicio a otros. Métodos como el rociado, cubrir con material plástico o similares serán admisibles. El control de polvo se efectuara según avance el trabajo en la medida que esto lo demande.

OBRAS PRELIMINARES.

El Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, de la realización de los trabajos, trámites y toda otra actividad necesaria para la debida ejecución de todas las obras que se describen aquí, en los planos o en ambos. Para el desarrollo de las obras preliminares, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor un plano que describa la posición y características propuestas. Debido a esto no limitamos los trabajos de Limpieza del Terreno, Obras provisionales, Servicios Sanitarios portátiles y Colocación de señalización.

1.00	OBRAS PROVISIONALES
-------------	----------------------------

1.01 Cerca perimetral provisional

El Contratista construirá una cerca perimetral de protección con sus puertas y accesos respectivos. Los materiales a utilizarse serán nuevos, su estructura de madera y forro de lámina galvanizada, así todo el perímetro deberá tener la misma apariencia y presentar alta resistencia a la corrosión. El Contratista presentará un plano taller para la ejecución de las obras. En caso que el contratista proponga emplear otros materiales y características, será el supervisor quien lo aprobara, como también la ubicación de accesos y portones respectivos. La cerca tendrá una altura de 2.75 metros y se mantendrá hasta la finalización de los trabajos.

1.02 Bodega provisional

El Contratista construirá el local para guardar las herramientas que lo requieran y el material que necesite protección contra todos los agentes atmosféricos. Las condiciones mínimas de esta bodega y sin limitarse a ello son: - La estructura será de madera de pino y las paredes con lámina galvanizada; el techo será de lámina galvanizada. - Estantería y tarimas de madera, piso estabilizado. - Las dimensiones de la bodega serán tales que se disponga del espacio necesario para almacenar cemento, madera, hierro, material eléctrico, etc., el área no será menor de 50 metros cuadrados. Su ubicación será aprobada por la Supervisión. Dentro de la misma se deberá proveer un espacio independiente para uso del Residente, así como de personal auxiliar de oficina para el Proyecto.

1.03 Instalación Provisional Agua Potable

El Contratista deberá construir y hacer conectar por su cuenta los servicios provisionales de agua potable que sean necesarios. Estos servicios serán solicitados a la compañía correspondiente. El suministro de agua potable se hará en varios puntos de la construcción donde sea requerido como por ejemplo, donde se fabricará el concreto, el área de servicios sanitarios, par control de polvo en todo el Proyecto, etc.; la distribución provisional se hará con tubería resistente y bien protegida.

1.04 Instalación Provisional Energía Eléctrica

Esta se hará utilizando materiales nuevos, con un voltaje de 110 y 220 voltios; los postes y soportes de líneas serán metálicos en buen estado, de dimensiones y características que garanticen la estabilidad de la instalación. Se colocarán tableros de conexión a intervalos frecuentes para facilitar el proceso de construcción. Se dispondrá de una adecuada iluminación eléctrica para trabajos nocturnos y vigilancia e igualmente se colocarán las protecciones que sean necesarias. El calibre, aislamiento y otras características de los conductores serán adecuados para la carga a transmitir, según lo requerido por las normas y estándares nacionales, e internacionales.

1.05 Servicios Sanitarios Portátiles

Este apartado se refiere a instalaciones adecuadas que comprenderán servicios sanitarios con lavamanos para el uso de auxiliares y obreros y demás personal del Constructor. Estos deberán instalarse en número adecuado a la cantidad de trabajadores, tomando como criterio 1 sanitario y 1 lavamanos por cada 15 obreros. La limpieza de los mismos deberá ser con la frecuencia necesaria para la cantidad de los portátiles y cantidad de personal, siendo por lo menos una vez por semana.

1.06 Demolición construcción existente y desalojo

El Contratista proporcionara mano de obra, herramientas, equipo, transporte y los servicios necesarios para la correcta ejecución de todas las actividades involucradas en este proceso del proyecto. Este trabajo incluye el desmontaje, inventario y entrega del siguiente equipo y materiales: -Equipos de aire acondicionado y extractores -Mobiliario y equipo médico. -Artefactos sanitarios y de limpieza. -Luminarias y artefactos eléctricos. -Puertas de vidrio, de madera y metálicas. -Ventanas de celosía de vidrio y estructura de aluminio. -Cubierta de techo. -Estructuras de techo. -Equipo de bombeo de agua. El producto de esta etapa será proporcionado a las autoridades competentes para ser evaluado, identificado e inventariado. El traslado de los materiales recuperados y reutilizables fuera del sitio del proyecto, serán por cuenta de la UES, sin embargo, los materiales desechados, serán desalojados por el Contratista, donde el Propietario o la Supervisión designen, o bien al botadero existente autorizado para tal fin. El trabajo se efectuara cuidadosamente y de preferencia en el orden inverso al de los procesos constructivos. Prestando el Contratista toda la atención necesaria para proteger en la medida de lo posible la integridad de estos elementos. Todo trabajo de desmontaje se realizara por medios mecánicos, según sean roscas, tornillos, tuercas o pernos. En caso contrario se usara sierra. No se permitirán desmontajes por percusión o golpeteo, a menos que estos sean de carácter leve o se realicen para fases finales de desmontado. Sobre todo se deberá minimizar efectos vibratorios o que pudieran llegar a producir movimientos fuertes previos al desalojo de los materiales y equipos aún servibles. Se deberá notificar a la Supervisión cuando se considera que por el efecto del desmontaje y que

debido a su deterioro u otros motivos, se pueda dañar un producto y en conjunto hacer las respectivas consideraciones. El Contratista será el responsable de identificar y hacer el respectivo listado, con que se entregara el producto al lugar de destino, este listado será verificado por Supervisión, se generaran como mínimo un original y dos copias legibles, siendo el original para el Propietario y las copias para Supervisión y Contratista. Se destinara un lugar de acopio temporal dentro del proyecto para el producto o material a desmontar, una vez acopiado y dentro de un plazo no mayor a 15 días deberá ser retirado del lugar. Todas las piezas de vidrio, se desmontaran con especial cuidado y se evitara sean astilladas o rotas, dependiendo del tamaño del vidrio se empaquetaran para ser trasladados. Si es necesario que un producto se seccione en piezas, estas serán inventariadas individualmente haciendo referencia a que pertenecen. El desmontaje de cañerías de agua potable, será realizado sin flujo hidráulico, se identificaran y sellaran las mechas que queden habilitadas y se restablecerá el servicio nuevamente. De igual manera el desmontaje de líneas e instalaciones eléctricas deberá realizarse habiendo desconectado previamente la energía. En el caso del desmontaje de equipo sofisticado, se pedirá la asesoría del personal de mantenimiento de la UES, o los responsables del equipo que se esté manipulando, para que dé las recomendaciones necesarias. Cualquier producto de la actividad de desmontaje que no fue identificado en conjunto con Supervisión con posibilidad de daño en el proceso, y que fuera dañado al desmontarlo o almacenarlo, o la pérdida de ellos mientras esta en el almacén temporal del proyecto será responsabilidad directa del Contratista, quien tendrá que sustituirlo por uno nuevo de igual o mejor calidad, aprobado por la Supervisión.

Sera responsabilidad del Contratista tomar las medidas de precaución necesarias para efectuar esta actividad cuidando primero la integridad del o los trabajadores involucrados, proporcionando y verificando que se usen, los utensilios tales como arnés de seguridad, cascos, lentes, andamios, escaleras, etc. Y en segundo lugar, cuidando el producto que pertenece al Propietario, pues se entiende que se trata de maquinaria y equipo pesado en algunos casos. En el caso de las instalaciones eléctricas, el trabajo consiste en realizar el desmontaje de lámparas, ventiladores, tableros, tomas, cableado, etc., en los diferentes espacios la Planta Piloto.

En lo que consiste al desmontaje de los aparatos extractores de aire, compresores y equipos de A/C se incluye la desinstalación eléctrica y protecciones eléctricas que se ubiquen adyacentes a los aparatos, así como los botaguas o elementos que previenen la filtración de agua. También incluye el traslado, ubicación y resguardo de los elementos desmontados en los lugares previamente establecidos por la Supervisión.

Para terminar con esta partida, el contratista proporcionara la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y los servicios necesarios, para la correcta ejecución de los trabajos de demolición, según lo indican los planos, el trabajo incluido en esta partida es el siguiente:

- A. Demolición total de los lugares o elementos que indiquen los planos y el plan de oferta, tales como paredes de tabla yeso, bloque, pisos, columnas, aceras, muros de bloque y/o mampostería, etc. Este trabajo deberá de ser controlado dentro de lo admisible como un proceso seguro, ordenado y continuo.
- B. La actividad de demolición se iniciara hasta que en el área que se pretenda trabajar, se haya finalizado en su totalidad las actividades de desmontaje y el producto se encuentre en el almacén temporal dentro del proyecto. Supervisión verificara esta disposición.

- C. El manejo interno de escombros resultantes de esta actividad será de forma ordenada, y se depositara en lugares aprobados por la Supervisión. Tomando en cuenta que este lugar de depósito sea accesible para el transporte que lo desalojara fuera del proyecto.
- D. Se podrá usar maquinaria pesada para esta actividad, tomando en cuenta siempre las medidas antes mencionadas. Si este tipo de maquinaria da como resultado de la demolición elementos muy grandes, deberán de ser reducidos de tal manera que puedan ser movilizados con facilidad en el transporte que los desalojara fuera del proyecto.
- E. No se permitirá el uso de explosivos para esta actividad.

2.00	TRAZO Y NIVELACIÓN
-------------	---------------------------

En esta partida está incluida toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas y servicios necesarios a efectuar en el área y niveles indicados en los planos. Este trabajo incluye el trazo de líneas y niveles de referencia en el terreno. El contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo del proyecto, estableciendo ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos. Las líneas horizontales deberán ser referidas a colindantes o si el Supervisor lo estima necesario, a mojones ya establecidos.

También se proveerá de la dirección técnica necesaria para los levantamientos topográficos, colocación de niveletas y referencias que permitan una correcta ubicación del edificio en el terreno y de las obras complementarias de éste, de acuerdo a los planos.

3.00	ESTUDIO DE SUELOS Y CONTROL DE LABORATORIO
-------------	---

Control de Laboratorio

REGLAMENTO DE LA LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCION Art. 21: Todo constructor estará obligado a comprobar que la calidad de los materiales y la residencia del suelo es la adecuada para lo cual deberá contratar a un laboratorio de geotecnia e ingeniería de materiales o presentar constancia de su proveedor. El profesional responsable recomendará el tipo de prueba de laboratorio que deberá realizarse para asegurar la calidad de la obra de acuerdo a las especificaciones y normas institucionales. Los materiales que como mínimo deberán estar sujetos a pruebas de control de calidad periódico y permanente serán:

1. Acero estructural.
2. Concreto.
3. Bloque de concreto.
4. Mortero.
5. Adoquín.

6. Cañería para agua potable.
7. Tubería para aguas negras.
8. Tuberías para aguas lluvias.
9. Láminas de techos.
Las pruebas de los materiales las realizarán los fabricantes.
10. El estudio de la mecánica de suelos, deberá contemplar como mínimo:
 - Perforaciones para determinar tipo, estratificación, resistencia, etc. de los suelos.
 - Compactaciones para cimentaciones.
 - Compactación para relleno en colocación de tuberías.
 - La periodicidad de las pruebas se sujetará a la calendarización del establecimiento de material y del proceso constructivo.

4.00	TERRACERIA MASIVA
-------------	--------------------------

El trabajo de esta sección consiste en realizar todas las actividades de corte del suelo para nivelación de terrazas y la sustitución de suelo inapropiado. Las acciones de corte en terraza se iniciarán una vez concluidos los trabajos limpieza, descapote, desraizado, delimitación de árboles a conservar, desmontaje y demolición etc. Una vez recibidos los trabajos antes mencionados se procederá a realizar una cuadrícula que abarque las áreas del terreno sujetas a modificación, incluyendo el trazo de ejes de terrazas que se verán afectadas por la diferencia de niveles entre ellas. Es conveniente hacer notar que deben dejarse referencias para replantear la cuadrícula las veces que sea necesario a efectos de cuantificar volúmenes. Los trabajos de corte se realizarán hasta los niveles de terraza proyectada. Los materiales cortados, que a criterio de la supervisión y el laboratorio de suelos puedan utilizarse en el relleno y compactación, taludes etc., deberán ser depositado en un lugar adecuado y debidamente acondicionado a fin de que conserve sus propiedades originales. Tanto las zonas de corte como los materiales resultantes del corte acopiados deberán protegerse con los drenajes adecuados mientras duren los trabajos.

El proceso de corte será realizado de tal manera que en todo momento se garantice el debido drenaje del terreno. El corte será realizado utilizando la maquinaria adecuada. El material de corte que sea apropiado y necesario para relleno, a juicio del Supervisor, será almacenado dentro de los límites del inmueble de la Autoridad Contratante o su Representante. Por el contrario, el material tal como: Material orgánico, descapote, escombros, arcillas de gran plasticidad, roca, talpetate, junto con el material que no será necesario para rellenos, deberá ser desalojado del terreno.

En los casos en que lo recomienden los estudios de suelos o se determine en campo la baja capacidad de carga, la existencia de suelos orgánicos, ripios, depósitos de basura, u otros materiales inadecuados, bajo los niveles de terraza proyectada, éstos deberán extraerse hasta encontrar material aceptable o hasta el nivel que determine la supervisión. Los materiales extraídos inaceptables deberán desalojarse fuera del terreno; únicamente se podrán utilizar aquellos materiales aptos para restitución y los suelos orgánicos para jardines, áreas verdes, taludes etc. previa autorización del laboratorio de suelos.

5.00	EXCAVACION Y RELLENO DE FUNDACIONES
-------------	--

Este trabajo incluye el replanteo o trazo de líneas y niveles de referencia, Excavación y relleno compactado para fundaciones y en estructuras de drenajes de AANN, AALL, AAPP, Disposición de exceso de material excavado, no requerido o no aprovechable para nivelación o relleno compactado, desalojándolo dentro de los límites del terreno.

Todo trabajo de excavación, nivelación, relleno, compactación y obras que razonablemente sean necesarias para completar el trabajo de ésta sección, Suministro de material de préstamo para rellenos, si fuera necesario, de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor incluyendo las operaciones de adquisición, acarreo y cualesquiera otras excavaciones indicadas en los planos y ordenadas por el Supervisor, que a su juicio sean necesarias para el buen desarrollo de la obra.

La limpieza, descapote, corte y relleno compactado, desalojo dentro o fuera del predio del material sobrante inadecuado para el relleno, el suministro y acarreo del material adecuado necesario para el relleno. El Contratista es responsable de mantener una precisión razonable en este trabajo, por ello deberá familiarizarse con el sitio y la naturaleza del terreno que se va a excavar y/o rellenar; los trabajos de corte de terreno, dentro de los límites de trabajo, hasta alcanzar los niveles y límites indicados en los planos, con una tolerancia de más o menos 5 centímetros de la cota especificada o según lo indique el Supervisor.

El material de relleno estará razonablemente libre de raíces, hojas, desechos orgánicos y escombros. Todos los rellenos deberán ser depositados en capas horizontales que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales, debiendo alcanzar el 90% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180. No se colocará material para una nueva capa antes de que el precedente haya sido completamente compactado. El contenido de humedad de los materiales para relleno, en el momento de la compactación, será necesario considerarlo para obtener la densidad requerida. Cuando se trate de material acarreado desde un banco de préstamo, éste deberá ser inspeccionado y aprobado por el Supervisor. Antes de autorizarse el acarreo, al material le será efectuado el próctor correspondiente, el proceso de compactación será continuamente controlado por la supervisión; en caso de que parcialmente o en su totalidad el proceso de compactación no alcance la especificación mínima; la capa o capas que no cumplan con los requisitos serán removidas y vueltas a compactar hasta alcanzar la densidad requerida. En el caso de que las zonas de compactación sean afectadas por la lluvia, no se procederá a extender las subsiguientes capas hasta que la última capa no alcance el secado correspondiente; para acelerar el secado el contratista podrá remover la capa superficial. Si el material propuesto por el contratista tiene una humedad excesiva, podrán secarse con aprobación del Supervisor. La humedad final del material compactado será la unidad óptima determinada por el método "A.S.T.M." D 698 70; con una tolerancia aproximada del 3%.

6.00	FUNDACIONES Y COLUMNAS
-------------	-------------------------------

Las presentes especificaciones quedan sujetas a lo establecido en el REGLAMENTO PARA LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LAS CONSTRUCCIONES DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR, y sus correspondientes Normas Técnicas aplicables.

CONCRETO ESTRUCTURAL. Todo el trabajo comprendido en esta sección se hará de acuerdo con la Norma ACI 318 "Building Code Requirements for Estructural Concrete", última edición, del American Concrete Institute (ACI). En esta partida quedan comprendidos todos los trabajos relacionados con el concreto reforzado, indicados en los planos o en las especificaciones. El contratista proveerá mano de obra, transporte, materiales, equipo y servicios necesarios para suministro, fabricación, transporte y colocación, curado, protección, resanado del concreto y acabado de la superficie, construcción, erección y desmantelamiento de encofrados. Antes del inicio de las obras, el Contratista suministrará muestras de todos los materiales que pretenda utilizar en la fabricación del concreto (arena, grava, cemento y agua), a fin de someterlas a análisis de laboratorio y efectuar las respectivas dosificaciones o diseño de concreto para las diferentes resistencias requeridas. Si durante el período constructivo se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministro de los agregados, el laboratorio seleccionado por el Supervisor, efectuará los nuevos análisis y dosificaciones.

NOTAS GENERALES

- Concreto: La resistencia del concreto para las diferentes estructuras será: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; En aceras: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; En Bases de Concreto para Muebles Fijos: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Base de Concreto para Planta Eléctrica: $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- Prueba de Resistencia del Concreto: Para la toma de muestras y elaboración de cilindros para la verificación de la resistencia del concreto, deberán respetarse y ejecutarse las indicaciones descritas en la Norma ASTM C 31 y ASTM C39.
- La tolerancia en cuanto a las dimensiones generales de la sección de un elemento de concreto será de $\pm 10 \text{ mm}$. y la tolerancia en cuanto a los recubrimientos será de 6.0 mm . podrá utilizarse las tolerancias del código ACI-117 para la construcción de todos los elementos estructurales siempre y cuando no afecten la arquitectura.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

a) CEMENTO. - Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos que dicta la norma ASTM C-1157. - El cemento será almacenado bajo techo sobre plataformas que estén por lo menos 15 cms sobre el suelo, asegurando protección contra la humedad. - Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente. - El contratista deberá usar el cemento que tenga más tiempo de estar almacenado, antes de utilizar el cemento acopiado recientemente. Los sacos de cemento se colocarán unos sobre otros hasta un máximo de 10 bolsas y su almacenamiento no será mayor de 30 días. No se permitirá mezclar en un mismo colado cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.

b) AGREGADOS DEL CONCRETO. - Los agregados pétreos del Concreto llenarán los requisitos que exige la norma ASTM C-33, y los resultados de los ensayos deberán ser presentados a la Supervisión para su aprobación. - El agregado grueso podrá ser canto rodado o piedra triturada proveniente de roca sana y compacta, libre de impurezas. No se aceptará grava que presente aspecto laminar. - EL tamaño máximo de los agregados no será mayor de $1 \frac{1}{2}''$ ni $\frac{1}{5}$ de la dimensión más angosta entre los lados de los encofrados, ni $\frac{3}{4}$ de la separación entre las barras o paquetes de barras de refuerzo. Para pedestales, columnas, vigas, losas y nervios, el tamaño no será mayor de $\frac{3}{4}''$. - Todos los agregados deberán estar razonablemente exentos de impurezas, evitando su contaminación con materiales extraños durante su almacenamiento y su manejo. Los

agregados de diferente tipo y granulometría deberán así mismo, mantenerse separados hasta su mezcla en proporciones definidas. El agregado fino será de granos duros, libres de pómez, polvo, grasa, sales, álcali, sustancias orgánicas y otras impurezas perjudiciales para el concreto. Su gravedad específica no deberá ser menor de 2.50, su módulo de finura entre 2.3 y 3.1 y su colorimetría no mayor del No. 3, de conformidad a la norma C-40 ASTM y cumplirá con los límites de graduación de las especificaciones ASTM C-117. - La granulometría de los agregados gruesos y finos quedará dentro de los límites indicados en la designación C-33-67 de la ASTM. - El agregado grueso para el concreto de relleno de huecos en paredes de bloques será de tamaño no mayor de 3/8" (chispa). Se podrá usar otro tipo de concreto si es aprobado por Supervisión. Los agregados se almacenarán y mantendrán en una forma tal que impida la segregación y la inclusión de materiales foráneos. - La procedencia de los agregados deberá mantenerse durante toda la construcción. Si fuere necesario cambiarla deberá someterse a la aprobación de la Supervisión.

c) AGUA. En el momento de usarse, el agua deberá estar limpia, fresca, potable, libre de aceites, ácidos, sales, álcali, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan causar daños al o a los procesos constructivos.

d) ADITIVOS. La Supervisión podrá autorizar, caso por caso, el uso de aditivos, toda vez que estos cumplan con lo que dictan normas ASTM, C-494 (C-494 – 67 T), y sean producidos por fabricantes de reconocido prestigio y empleados según las instrucciones impresas de los propios fabricantes. Durante todo el período de los trabajos ejecutados con aditivos, deberá llevarse un control continuo de las proporciones de la mezcla y de la calidad del producto. No habrá pago adicional, cuando los aditivos sean usados a opción del Contratista, o cuando sea requerido por Licitación Pública Internacional – SVPU-2014/ITB 1445 - Construcción de la Unidad Médica de Apopa (UMA) de ISSS 100 la Supervisión como medida de emergencia para remediar las negligencias, errores o atrasos en el progreso de la obra, imputables al Contratista.

ENSAYOS, DOSIFICACION Y CONTROL DE LA MEZCLA

A) GENERALIDADES El concreto para todas las partes del trabajo deberá ser de la calidad especificada y capaz de ser colocado sin segregación excesiva, y de desarrollar cuando endurezca todas las características requeridas por estas especificaciones y por los documentos contractuales.

B) RESISTENCIA La resistencia a la comprensión especificada del concreto f'_c será la solicitada en las diferentes estructuras indicadas en los planos. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria cuando los promedios de todos los conjuntos de tres pruebas consecutivas iguallen o excedan a la resistencia requerida y ningún resultado individual sea menor de 35 Kg/cm² por debajo de la resistencia requerida.

C) ENSAYOS El Contratista suministrará muestras de todos los materiales, por lo menos 30 días antes de comenzar a usarlos. Todas estas muestras serán analizadas en el laboratorio que indicará la Supervisión. El costo de estos análisis o pruebas serán por cuenta del contratista.

D) CALIDAD DE LAS MUESTRAS El Contratista pondrá a la orden de la Supervisión, por lo menos 30 días antes de empezar a usarse, los diseños de las mezclas y cilindros de prueba por cada mezcla especificada, debiendo verificar la Supervisión la resistencia de las mismas.

E) CONTROL DEL CONCRETO Para cumplir con la norma ASTM C-31, deberá tomarse una muestra cada 120 m³ de concreto o 500 m² de superficie de colado o por lo menos una muestra diaria en volúmenes menores, sin embargo, será a criterio del Contratista de común acuerdo con la Supervisión que se determinara la frecuencia de la toma de muestras en volúmenes de concreto menores a los indicados en la norma. El Supervisor determinara la necesidad de tomar muestras de concreto, cuando el colado sea inferior a 7.00 m³. Cada muestra consistirá en la toma de muestra para 3 especímenes. Los especímenes consistirán de cilindros normales de 6" de diámetro y 12" de altura. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revoltura o entrega, si se usare concreto premezclado. El muestreo se hará de acuerdo a la norma ASTM C-172 y las pruebas se hará de acuerdo con las especificaciones ASTM C-39. Un espécimen se ensayará a la compresión a los 7 días. Los dos especímenes restantes de cada muestra se ensayarán a la compresión a los 28 días y su promedio se denominará prueba de resistencia. En caso de que las pruebas a los 7 días indicasen baja resistencia deberán probarse los cilindros restantes a los 14 días; si este resultado también fuera deficiente se aplicarán las disposiciones correspondientes en el capítulo "Estructuras Defectuosas-Tolerancia". Los cilindros para ensayos de ruptura del concreto serán hechos y almacenados de acuerdo con la norma ASTM C-31. El nivel de resistencia del concreto se considerará satisfactorio si el promedio de cada grupo de 3 pruebas de resistencia consecutivas iguala o excede a la resistencia especificada, y si ninguna prueba de resistencia en particular decae en más de 35 kg/cm² por debajo del control especificado. Los registros del control de la calidad deberán mantenerse a la disposición de la Autoridad Contratante o su Representante por un período de dos años a partir de la fecha de aceptación final de la obra.

F) DOSIFICACION - El concreto será dosificado por peso. El diseño de la mezcla será efectuado por el laboratorio aprobado por la Supervisión, usando los materiales que el contratista haya acopiado en el lugar de la obra, con el cemento y el agua que realmente empleará en la Construcción. El costo de los diseños de las mezclas corre por cuenta del Contratista. Si durante la construcción se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministros de agregados finos o gruesos, deberá hacerse nuevo diseño de mezcla y someterlo a aprobación. La granulometría y la proporción entre los diferentes componentes serán determinadas por el diseño de la mezcla, a manera de obtener la resistencia especificada. El concreto deberá fabricarse siguiendo las proporciones de diseño y las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes. El revenimiento de las mismas deberá ser de 4" más o menos 1" para todos los elementos estructurales del edificio. En la dosificación del agua para las mezclas se tomará en cuenta el estado de humedad de los agregados al momento del uso. En ningún momento las mezclas podrán contener agua en cantidad mayor de la establecida en diseño. Si el concreto va a ser producido en el sitio, los ingredientes serán mezclados en concreteiras de una o dos bolsas, en perfecto estado de funcionamiento, capaces de proporcionar una masa uniforme y descargarla sin una segregación perjudicial. La concreteira se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante y el tiempo de mezclado será de por lo menos 1.5 minutos para volúmenes del M3 o menores. Este tiempo se incrementará en 20 segundos por cada M3 o fracción en exceso del M3. El concreto endurecido por falta de agua no será aceptado, hasta que su consistencia sea pastosa y cumpla con el revenimiento indicado. El tiempo de mezclado se podrá prolongar hasta un máximo de 4 minutos cuando las operaciones de carga y mezclado no produzcan la uniformidad de composición y consistencia requerida para el concreto. Las mezcladoras no se cargarán en exceso, ni se les dará velocidad mayor que la que recomiendan

los fabricantes. El concreto se preparará siguiendo las propiedades de diseño de las mezclas, a manera de obtener la resistencia especificada con su adecuación al campo. Las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes con un revenimiento que esté de acuerdo al tipo de elemento a colar, entre los 7.5 y 12.5 cm. (de 3 a 5 pulgadas). No se deberá, por ningún motivo, agregar más agua de la especificada, sin autorización de la Supervisión. No se permitirá hacer sobre mezclados excesivos que necesiten mayor cantidad de agua para presentar la consistencia requerida, ni se admitirá el uso de mezclas retempladas. En el caso de la mezcla elaborada en la obra, no se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haber añadido el agua al cemento para la mezcla. En las estructuras (paredes de retención, cimientos, columnas, vigas, losas, etc.) no se permitirá el concreto mezclado a mano. El grado de fluidez del concreto necesario en los diferentes usos se obtendrá manteniendo siempre la relación agua-cemento. La fluidez será comprobada midiendo su revenimiento con el método Standard establecido por la norma ASTM C-143. El Contratista podrá usar concreto premezclado en cuyo caso deberá cumplirse con las normas "Standard Specifications for Ready Mixed Concrete" de la ASTM C-94.

7.00	ENTREPISO
-------------	------------------

ACERO DE REFUERZO. El Contratista suministrará y colocará todo el acero de refuerzo como esté especificado en esta sección o mostrado en los planos y el manual de reparación. Todo el trabajo se hará de acuerdo con el código del ACI-318 a menos que sea especifique o detalle en otras formas. Se incluye también los amarres, separadores y otros accesorios para soportar y espaciar el acero de refuerzo. Cuando sea necesario y requerido por la Supervisión, se harán los Planos Taller con el detalle del armado estructural del acero de refuerzo, de los diferentes tipos de Elementos estructurales (nervios, columnas, soleras, zapatas, pedestales, etc.) El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones Standard para varillas de refuerzo en concreto armado ASTM A-615, así como las especificaciones A-305, para las dimensiones de las corrugaciones. Su esfuerzo de fluencia mínimo será de 4200 kg/cm² y será grado sesenta (Grado 60) para varillas No. 3 en adelante. El acero de refuerzo deberá estar libre de defectos de manufactura y su calidad deberá estar garantizada por el fabricante y justificado por el Contratista, antes de su uso, por medio de pruebas realizadas en el material entregado a la obra.

8.00	PAREDES Y NERVIOS
-------------	--------------------------

El alcance en esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, andamios y cualquier otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de construcción de paredes de bloque de 10, 15 ó 20 cm de espesor según se indique en planos estructurales; éstas se ejecutarán a plomo y en línea recta.

- Las paredes llevaran lleno de concreto fluido con una resistencia a la compresión $f'_c=140$ kg/cm². donde vaya varilla de refuerzo vertical.
- El refuerzo vertical en las celdas ira distribuido como se detalla en la planta estructural, de acuerdo a simbología indicada en la misma.
- El refuerzo horizontal consistira de 2 varillas no. 2 a cada 40 cms. de separacion (2 hiladas), adicionalmente a este refuerzo se colocaran soleras intermedias a cada 1.20 mts. en altura de pared, la solera ira armada con varillas no. 3 y gancho no. 2 a cada 15 cms. colocado en un bloque cajuela del mismo espesor de la pared correspondiente.

TUBERIA Y CONDUCTOS EMPOTRADOS EN PAREDES O MUROS. El Contratista proveerá los huecos para las instalaciones hidráulicas y sanitarias; ductos, tuberías y cajas de igual modo proveerá los pasatubos para la distribución eléctrica, mecánica y cualquier otra interrupción en la continuidad de la pared. El ranurado para acomodar las tuberías y ductos se ejecutará con la herramienta apropiada y antes de que se ejecute el repello. Las dimensiones de los huecos para las puertas y ventanas, indicados en los planos, son netos después de aplicado el revestimiento. A los muros deberá proveerse de sus respectivos drenajes. En los elementos de mampostería del material que fuese, el contratista deberá prever todos los aspectos relacionados con agujeros, boquetes, que sirvan a instalaciones, ductos, artefactos, etc. para evitar aperturas posteriores que dañen la integridad de los elementos.

NERVADURAS DE PARED. En todas las paredes se colocarán nervios de las secciones y armados detallados en los planos estructurales. Asimismo en los huecos para puertas y ventanas.

9.00	ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHO
-------------	---------------------------------------

ESTRUCTURAS DE ACERO. El trabajo consiste en la fabricación, suministro, erección (o montaje) y pintura de los metales que conforman la obra metálica. Comprende las soldaduras y anclajes de acuerdo con las especificaciones y los planos constructivos del proyecto. Las estructuras metálicas deberán ser construidas en conformidad razonable con las trazas, niveles y dimensiones que figuran en los planos o indicadas por la supervisión. Todo el trabajo comprendido en esta Sección deberá ejecutarse de acuerdo con lo establecido en la Norma Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios, última Edición, del American Institute of Steel Construction (AISC), en todo aquello que no contravenga lo dispuesto en las presentes especificaciones.

Los metales deberán estar libres de defectos que afecten su resistencia, durabilidad y apariencia, serán de la mejor calidad para los propósitos especificados. Las propiedades estructurales serán suficientes para soportar las deformaciones y esfuerzos a que los metales serán sometidos. Todos los metales y productos metálicos serán protegidos contra todo daño en los talleres, en el traslado y durante la erección, hasta que se entreguen las obras. Las obras metálicas se harán del tipo de material metálico especificado en los planos y su suspensión o fijación se hará de acuerdo a los detalles que se expresan en los mismos. El acero estructural será conforme a las siguientes especificaciones: Esfuerzo de fluencia ($F'y$) y Esfuerzo último a la tensión (Ftu) de acuerdo a lo especificado en planos. Deberán cumplir con las Especificaciones ASTM correspondientes para vigas metálicas. El procedimiento correcto para unir las distintas piezas metálicas será el de soldadura de arco metálico protegido; el electrodo a utilizar será Grado E-7018 (bajo hidrógeno) con una resistencia última a tensión de 4200 kg/cm² y cumplir con lo establecido en la norma AWS A5.1.

CANAL Y BOTAGUAS DE LÁMINA GALVANIZADA

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo, transporte, servicio y mano de obra necesarios para la fabricación e instalación de los canales para aguas lluvias de lámina galvanizada, conforme a lo indicado en los planos y las presentes especificaciones. Los materiales que se suministraran e instalarán para los canales serán completamente nuevos. No se aceptara

material defectuoso, golpeado, agrietado o fisurado. Cuando se indiquen canales para aguas lluvias, éstos serán de lámina galvanizada calibre 24, a menos que en los planos se especifique lo contrario. Los canales tendrán una dimensión de acuerdo a lo indicado en planos y en su defecto, será la Supervisión quien defina su dimensión y forma.

10.00	CUBO DE ESCALERA Y ASCENSOR
--------------	------------------------------------

ASCENSOR EN BASE A PISTONES HIDRÁULICOS. Este tipo de ascensor es diferente en cuanto a su diseño, pero hace la misma función que un ascensor eléctrico, recomendable para edificios con pocas alturas, no necesita contrapeso y por lo tanto no necesita que el hueco del ascensor sea muy grande. Posee la ventaja de no necesitar cuarto de máquinas arriba del hueco, ya que el grupo hidráulico se puede instalar dentro del mismo. Este tipo de elevadores hidráulicos, es recomendable si se instala para pocas paradas de pisos volviéndose más suaves. Con impulsión diferencial, se instala en recorridos de más de 4 metros, sin necesitar tener mayores dimensiones, ya que el pistón se instala en un lateral del hueco.

Norma de Seguridad: Válvula de ruptura (Válvula Paracaídas)

La válvula de ruptura, también nombrada válvula paracaídas, es un elemento de protección que interrumpe el desplazamiento del pistón hacia abajo caso la velocidad de bajada sea muy elevada. La válvula simplemente actúa por bajada de presión entre la entrada y la salida del aceite de la propia válvula, no necesitando ningún aparato eléctrico. Es utilizada también en instalaciones con doble pistón, cuando es colocada exactamente entre ellos. El tubo que conecta la válvula de caída para los dos pistones debe estar de acuerdo con la norma EN81-2.

11.00	PISOS
--------------	--------------

BASE. Toda la superficie a enladrillar deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo o las losas colocadas según el caso. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

Antes de iniciar la instalación del Piso se revisara la base, con la finalidad de detectar cualquier defecto de la superficie. Después de haber verificado y corregido las superficies, se procederá a colocar las líneas maestras que servirán de base para guiar la instalación de las fajas de piso. La instalación se hará esparciendo mezcla (cemento-arena) en proporción 1:5. El área no debe ser mayor que la que puede manejar el instalador en forma inmediata.

Las baldosas de Cerámica tendrán las siguientes características: Dimensiones 60x60, o de otra medida que sea autorizada por la Supervisión, de primera calidad, color a escoger en obra, para tráfico pesado, resistente a las manchas grado 1, ácidos, etc., o de igual o superior calidad. Mortero y/o Grout Adhesivo para la instalación de las piezas de pisos de baja absorción sobre superficies repelladas en áreas interiores; el pegamento será del tipo con polímeros secos, de capa delgada, a base de cemento, para ser mezclado únicamente con agua. El mortero debe cumplir

con las normas ANSI A 118.4 y ANSI A 118.11. Para Cerámica, no se permitirá el uso de pasta de cemento, se deberá utilizar el mortero especial recomendado para este tipo de trabajos.

Zócalos: Se sacara del mismo material, color, modelo y formato de igual al del piso y de la misma altura del zócalo del piso terrazo, a fin de uniformizar la altura de todos los zócalos de piso del conjunto.

Sisas. Para el zulaqueado de las juntas o sisas se utilizará porcelana con polímeros a base de cemento blanco, colorante y agregado, modificado con polímeros con arena, para mayor resistencia, los cuales deben cumplir o exceder la Norma ANSI 118.6, debiendo además contener fungicida para evitar la formación de hongos.

PROCEDIMIENTO BASE DE SUELO CEMENTO Y CONCRETO PARA PISOS. Para su colocación sobre suelo natural, primero se hará una excavación del sitio hasta una profundidad de 30 cm. por debajo del nivel de este piso terminado e indicado en los Planos constructivos. Se hará una compactación y se colocará un fundido (firme) de concreto (simple) de 7.5 cm. de espesor con una resistencia de 210 Kg/cm², con un refuerzo de malla electrosoldada 6x6 9/9. Sobre este lleno de concreto, se hará un repello perfectamente a nivel sobre el cual se colocarán las losetas de Cerámica.

ACERAS Y RAMPAS PEATONALES.

El trabajo descrito en esta sección comprende la construcción de pisos de concreto tipo acera en circulaciones peatonales con refuerzo de electromalla 6"x6", cal 9/9. Incluye todos los materiales, mano de obra, equipo y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos, tal como está indicado en los planos. El concreto podrá ser hecho en la obra o premezclado de resistencia de diseño (f'c) de 210 Kg/cm². Los moldes para formar la losa de piso podrán ser de madera o metálicos o una combinación de ambos, para lograr las dimensiones en planos. Estos moldes serán revisados y aprobados por la supervisión en campo. Los aditivos para el concreto, en caso de ser necesario para aumentar el tiempo de fraguado o para dar otra propiedad al momento del colado (propiedades físicas o químicas) deberán ser presentados a la supervisión y ser aprobados por ella. Para la colocación de la base sobre suelo natural, primero se hará una excavación del sitio hasta una profundidad de 30 cm. por debajo del nivel de desplante de este piso terminado e indicado en los Planos constructivos. Se hará una compactación y se colocará un fundido de concreto de 7.5 cm. de espesor con las mismas propiedades antes mencionadas.

JARDINERAS FORJADAS Y ENGRAMADOS.

Serán construidas donde se indican en los planos arquitectónicos: Detalles de jardines, pisos y otros, los cuales se sitúan en la plaza conmemorativa, así como también las jardineras perimetrales de las instalaciones. Estarán conformadas por 5 hiladas de bloque de concreto de 10 cms, sobre una solera de fundación de 20 cm x 15 cm., dejando una hilada y la mitad enterrada y el resto vista, dejando la textura de concreto visto. La armadura de la solera será de un alacrán: 2 # 3 y est #3 @ 0.20 mts; el vertical será de 1 # 3 @ 0.40 mts. El bloque será de concreto de 10x20x40 y de color crema y tierra dispuestos de forma discontinua.

Además como parte del engramado de arriate, zonas verdes y de protección, señaladas en los planos o indicados por el Supervisor será incluida la excavación del suelo, la remoción del material sobrante o inapropiado, así como, la conformación de Taludes, también incluye el suministro, acarreo, colocación y compactación de tierra, la plantación de grama y su mantenimiento hasta la recepción de las obras contratadas. Se usara: a. Tierra vegetal: Sea que provenga de excavaciones en la obra o de otras foráneas, deberá estar libre de piedras o ripio y tener un adecuado contenido de humus y humedad. b. Grama: Se usará de guías, para lograr un crecimiento uniforme, cerrado y libre de maleza; la grama será del tipo San Agustín. La grama se sembrará sobre superficies ya preparadas, es decir, posteriores a las excavaciones, rellenos compactados necesarios para dar al terreno la conformación y niveles indicados en los planos, incluyendo taludes. Los últimos 6 cm., consistirán en una capa de tierra negra, limpia, libre de basuras, ripio, desechos, etc. esparcida uniformemente. La grama se colocará en hileras espaciadas un máximo de 10 cm. entre sí y al momento de su colocación estará fresca y húmeda. El engramado se efectuará de tal manera que las pendientes permitan un drenaje eficiente, impidiendo los estancamientos de agua. Al momento de la recepción de esta parte de los trabajos, la grama deberá estar completamente verde y pegada por lo menos en el 90% del área a engramar y totalmente libre de arbustos y malezas, corriendo por cuenta del Contratista todos los gastos motivados por el mantenimiento de esta obra hasta el momento de su recepción final.

12.00	ACABADOS
--------------	-----------------

REPELLO. Se aplicará en las áreas indicadas en los planos a menos que específicamente se indique otra cosa. Los Nervios y soleras expuestos, tanto vertical como horizontal será repellada al mismo plano de la pared. En el caso particular de columnas, vigas y soleras de corona vistas, se repellarán las caras indicadas en planos.

AFINADO. Se aplicará en las áreas mostradas en los planos a menos que específicamente se indique otra cosa, la nervadura expuesta tanto vertical como horizontal será afinada al mismo plano de la pared. En el caso particular de columnas, vigas y soleras de corona vistas, se afinarán las caras indicadas en planos, la mezcla a utilizar deberá tener una proporción 1:1.

NORMATIVA: • ASTM C-150 • ASTM C-33

El revestimiento de azulejo se hará en las paredes y áreas en donde se indique en los planos y las medidas de las piezass, serán las especificadas en los cuadros de acabados, o la que indique el Supervisor, el material será de primera calidad y deberá cumplir con las siguientes características: Resistencia al rayado, resistencia a manchas, Resistencia a productos químicos. Para su instalación se seguirán las recomendaciones del fabricante. El color será seleccionado por el propietario o por un profesional de la Arquitectura en la Supervisión de la obra. No se aceptarán piezas con reventaduras o defectos de fábrica. Cada pieza a utilizar en el enchape de paredes, será de fabricación centroamericana de la mejor calidad, y con un espesor no menor de 5mm. Su acabado será brillante, con elementos completos, uniformes y su forma sin hosquedades, torceduras, ralladuras o impregnados de agentes que estropeen su adecuada colocación y adherencia del mortero. Así, para toda superficie a enchapar, la pared deberá ser repellada de acuerdo a lo especificado en el capítulo "Repellos", previniendo en la dimensión final, dejar el grosor de cada

pieza con su pegamento y antes de colocarse la superficie que será enchapada recibirá una capa rugosa de mortero o de pegamento especificado por el fabricante, con el fin de obtener una superficie plana y a plomo, la que será estriada para proveer una buena adherencia al colocar la cerámica. La pared deberá humedecerse antes de colocar la cerámica, hasta estar húmedos y limpios ambos lados de la pared, al momento de incorporar el mortero y la cerámica a la pared. Toda la cerámica deberá colocarse siguiendo líneas perfectamente horizontales y verticales, sin que haya discontinuidad de las mismas y de un ancho uniforme de 2mm, las líneas dejadas entre las piezas serán rellenadas con porcelana y una vez terminado el recubrimiento, éstas serán lavadas y todos los desechos y materiales sobrantes deberán removerse, cuidando que los enchapes no sufran daños. Toda arista viva en paredes con probabilidades de sufrir choques o golpes, se deberá poner una moldura prefabricada de protección tipo perfiles de PVC.

PINTURA. Comprende todo lo concerniente a los trabajos de pintura en paredes, techos, estructura metálica, puertas, muebles, pavimento y otros lugares, según lo indiquen los planos, estas especificaciones o ambos. a. El Contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales, transporte, equipo, andamios, aditamentos y todos los servicios necesarios para ejecutar perfectamente el trabajo completo. b. Todas las superficies pintadas a excepción de las metálicas, llevarán como mínimo una mano de base y dos manos de pintura para cubrir, proteger y terminar la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor y el Propietario. c. No se aplicará ninguna nueva capa de pintura, sino hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior y de haber sido aceptada por el Supervisor. d. Donde se usen o aparezcan las palabras: pintura, pintada o a pintar, en el curso de estas especificaciones o en cualesquiera otro Documento Contractual, se deberá entender o incluir el tratamiento de acabados en superficies o materiales, consistentes en uno, todos o algunos de los siguientes compuestos: sellador, imprimación, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc.

Entre los tipos de pintura que pueden ser utilizados se encuentran los siguientes:

1) Látex acrílica interior-exterior; acabado mate, 54.5% sólidos en peso 36.5% sólidos en volumen, viscosidad 95-105 a 25°C. 2) Esmalte epóxico antibacterial base agua: de dos componentes, acabado semibrillante, 50 % de sólidos en peso, 36% de sólidos en volumen, viscosidad 90-100 UK a 25°C. 3) Pintura anticorrosiva o antioxidante, formulado con resinas alquídicas, óxido de hierro, acabado mate. 4) Pintura de aceite: esmalte alquídico, brillante o mate 5) Pintura Satinada a base de resinas alquídicas y pigmentos que proporciones alta calidad, excelente brillo y nivelación. será del tipo Excello Látex Satinado tipo Sherwin Williams o similar. Licitación Pública Internacional – SVPU-2014/ITB 1445 - Construcción de la Unidad Médica de Apopa (UMA) de ISSS 187 6) Pintura para estructuras Galvanizadas y lámina galvanizada

CIELO FALSO. Lisos, lavables, sin molduras, material retardante y resistente al fuego. Con suspensión de metal desplegado y losas revocadas.

LOSAS PVC. Material ligero, libre de asbesto y, resistente a la humedad, no permite acumulación de suciedad, fácil de limpiar, proporciona una superficie brillante, duradera e higiénica, que es de fácil mantenimiento. Este sistema de Cielo falso es práctico y se adapta a cualquier área.

Resistentes al agua, a prueba de termitas, ignífugo, sin necesidad de mantenimiento, fácil de instalar y disponible en varios colores y tonos sin problemas de pintura y pulido.

13.00**DIVISIONES, PUERTAS Y VENTANAS**

PUERTAS METÁLICAS CON BARRA DE SEGURIDAD. Características: Equipo de alto uso y durabilidad, bajo la norma ANSI A156.3, Grado 1 • Los ensambles y las tapas son de acero inoxidable. Listado bajo los códigos UL 10C, UBC 7-2- 1997 para salida de emergencia Listado bajo el código para herrajes contra fuego 3 horas. Etiquetado (A) para puertas dobles hasta 8'0" x 8'0" que abaten en la misma o en dirección opuesta. Seguridad garantizada para salida de emergencia. Mecanismo montado al cuerpo de la barra, las varillas verticales no tienen lado y pueden ser reversibles fácilmente. Con barra de seguridad y manecilla exterior tipo pomo en acero inoxidable.

PUERTAS DE MADERA CORREDIZA. Los alcances de este trabajo comprenden los materiales, la mano de obra y todo lo que sea necesario para ejecutar la fabricación, el suministro e instalación de las Puertas de Madera, con estructura de cedro y doble forro de plywood, acabado con laminado plastificados con base tinte y laca. Este tipo de puerta, se colocará exclusivamente en los sitios indicados en los planos. Las dimensiones de las puertas están indicadas en el cuadro de Puertas, por lo que, antes de fabricarlas, el Contratista verificará las dimensiones de los huecos tal como han sido construidos en el sitio de la obra. También, verificará que los giros de puertas no interfieran, ni tengan conflictos con el paso de personas, equipos y artefactos, con la acción de interruptores eléctricos, paso de ductos u otras obras que amerite.

PUERTAS DE VIDRIO. Las puertas con marco de aluminio y lámina de vidrio, etc. Serán de dos hojas, de doble acción., o según lo indiquen los planos. Las Puertas de marco de aluminio y vidrios de las cuales se especifica la ubicación en planos y se detallan a continuación: Puerta abatible que estará conformada por contramarco de tubo de 1 3/4 x 1 3/4 y marcos de hojas de 1 3/4 x 3" y 1 3/4 x 4", vidrios fijos enmarcados en tubos de 1 3/4 x 3". El acabado de los perfiles y tubos, será anodizado natural, vidrio de 6mm. de espesor. Los contornos poseerán mota para mejor hermetismo, haladeras de barra. Además se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales contra el piso.

PUERTAS DE MELANINA. Las puertas con marco de aluminio y lámina de melamina, etc. de una, de acción simple o según lo indiquen los planos. La puerta será con marco de tubo de aluminio de 1 3/4"x1", al cual se le colocara un angular de 3/8" x 1/2", remachado con remaches pop de 1/8"x 1/2", en el cual se colocara la pieza de melamina en su interior, llevando al igual que todas las puertas de aluminio, la barra de rigidez en los cuatro extremos de la puerta. El contramarco de la puerta será de tubo de 1 3/4" x 1" al cual se le colocaran las tres bisagras de 3", e igualmente se instalara un canal de 1/2"x 1/2" atornillado con tornillos golosos como tope de la puerta. A las puertas se les colocara una haladera metálica en el exterior y un cerrojo de un lado tipo mariposa al interior. Deberá tomarse en cuenta que la estructura que sostendrá la división y puertas de aluminio con melamina será de tubo de 1 3/4" x 1".

VENTANAS.

Para el área de laboratorios se proponen VENTANAS PROYECTABLES tipo BOISER 2000 (Distribuidor SOLAIRE EL SALVADOR) Con sistema de apertura de 45° hacia el exterior, no resta espacio al interior. Marcos tubulares con cámaras para mayor aislamiento, capacidad estructural y salida de agua al exterior. Diseño de perfiles curvos. Fabricada con perfiles de aleación

arquitectónica de aluminio 6063-T5; debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 libras por pulgada cuadrada. Disponibles en vidrios con confort térmico, acústico y de seguridad. Acabado blanco, efecto madera y acero inoxidable. Ancho del marco 2.75". Especificaciones: Permeabilidad al aire A3. Estanquidad al agua E4. Resistencia al viento V4.

- La altura de repisa en las ventanas será de 1.40 metros aproximadamente. (NORMATIVA PARA LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

14.00	SISTEMA DE AGUAS NEGRAS
--------------	--------------------------------

Aquí se incluye el suministro e instalación de la tubería y accesorios, soportes, canalización en paredes y resane, señalización, pruebas hidrostáticas parciales y totales y desalojo final de materiales sobrantes incluyendo limpieza final. La tubería y accesorios serán de Cloruro de Polivinilo (PVC) para alcantarillado cumplirán con una presión de trabajo de 100 PSI (SDR-41), de junta cementada, cumpliendo así las normas ASTM F891 y D2241.

Los diámetros a utilizar según el diseño son de 2 y 4 pulgadas, como se indica en cada tramo, en los planos del sistema diseñado de la red interna en las edificaciones. Cuando no se indique en los planos o especificaciones la norma o clase de un material o accesorio, el Contratista deberá suministrar la mejor calidad y a satisfacción de la Supervisión. No se permitirá incorporar para uso permanente en la obra, la tubería y accesorios de instalaciones provisionales removidas. Todas las dimensiones, cantidades y calidades de los materiales y accesorios necesarios, deberán ser sometidas a aprobación a la Supervisión antes de ser suministrados al proyecto. La mano de obra utilizada deberá ser de primera calidad y el desarrollo de las instalaciones deberán estar dirigidas y supervisadas por personal competente y experto en la materia, de reconocida capacidad y experiencia en este campo.

No se permitirán uniones con valonas fabricadas en el sitio, éstas deberán ser de fábrica, cuando se unan tramos de tubos sin valona, utilizarán los accesorios de unión diseñados para tal fin. Previo a la instalación de las descargas y abastos de los artefactos sanitarios, el instalador deberá ser provisto de las hojas técnicas de los aparatos sanitarios, previamente aprobados por la supervisión para su instalación. Las hojas técnicas indicarán las distancias y alturas requeridas tanto de la tubería de descarga sanitaria como la de abasto de agua potable.

Las bajadas de aguas residuales serán de PVC de diámetros entre Ø2" a Ø 4", o según se indique, con una presión de trabajo de 100 psi. Incluye el suministro e instalación de la tubería, colocación de abrazaderas de lámina galvanizada # 26, accesorios, pruebas hidrostáticas, parciales y totales; desalojo final de materiales sobrantes incluyendo limpieza final. La lámina para fabricar las abrazaderas para soportar las bajantes será calibre # 26, con clavo de acero de 1 1/2" para sujeción a pared cada metro.

Las tuberías a instalarse en paredes y pisos estarán ocultas. Estas serán perfectamente verticales colocadas a plomo, paralelas entre sí y evitando cambios de dirección innecesarios, a menos que se indique lo contrario y No se permitirá tuberías vistas, el Contratista deberá forrar estas tuberías

(Construir ducto) con material tipo tabla cemento, el costo de este deberá incluirse en el precio unitario de las instalaciones hidráulicas. Las sujeciones, soportes y abrazaderas serán de tamaño y resistencia adecuada para el peso de la tubería o del artefacto soportados y serán hechos y colocados adecuadamente. No se permitirá el uso de alambre o fajilla de lámina galvanizada. Para la tubería que se colocara en forma aérea, esta será soportada por medio de colgantes y abrazaderas tipo Clevis (pera), el colgante será varilla roscada galvanizada de diámetro Ø 3/8" anclada a la losa. El espaciamiento entre soportes horizontales será de 1.50 metros en todas las tuberías.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.

Esta actividad es la prueba final para dar recepción al sistema de conducción de aguas residuales; garantiza que la obra cumple con su finalidad. La prueba consiste en llenar las instalaciones con agua por un periodo de 2 horas durante el cual se verifica que no existan fugas. Al momento de la prueba las tuberías no deberán estar totalmente cubiertas, sino con su relleno compacto hasta la cuarta parte inferior del tubo. Si hubiere necesidad de suprimir alguna fuga, se deberá vaciar primero el tramo del colector correspondiente. Del resultado de las inspecciones de las obras se dejará constancia escrita, ya sea la recepción de las instalaciones o de las observaciones o diferencias encontradas, para su corrección y recepción posterior. Tal constancia será firmada por el supervisor responsable de la obra o su representante. Una vez recibidas las instalaciones a satisfacción del supervisor, se deberá proceder de inmediato al relleno de la zanja

15.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANITARIOS
--------------	---

Para la ejecución de toda obra en estas partidas, se deberá contar para cada una de ellas con la autorización por escrito del Supervisor, en la que constará además el visto bueno del encargado del área que será afectada (usuario), en señal de estar en conocimiento del procedimiento a realizar y que las condiciones para su ejecución son las adecuadas y no afectarán a sus actividades cotidianas. Para dar inicio a las actividades de estas partidas se verificara previamente, que el contratista cuenta con todos los materiales, herramientas y accesorios necesarios para su ejecución con el objetivo de que una vez comenzada la actividad esta sea culminada sin ningún retraso por la falta de los mismos. Los materiales empleados y procedimientos de instalación, deberán estar en concordancia con lo establecido por las siguientes normas, códigos o Reglamentos:

- Normas Técnicas de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.
- Código Internacional de Plomería (IPC, International Plumbing Code)

Se entiende que para cada una de las partidas aquí descritas, el contratista ha considerado la inclusión en sus costos de todas las actividades necesarias para su correcta ejecución, tales como: suministro de materiales, montajes, accesorios, protecciones, desalojo de material sobrante, pruebas de laboratorio y control de calidad y toda actividad para dejar correctamente instalado y ejecutada la obra. Se incluye la acometida de tubería de PVC Ø 2" C-160 psi de la red pública de Ø6", según factibilidad de ANDA, válvulas, soportes, señalización, pruebas hidrostáticas parciales y totales, desalojo final de materiales sobrantes incluyendo limpieza final.

La alimentación del sistema será por medio de tubería diámetro $\varnothing 2''$, en PVC C-160 PSI, SDR 17 Junta Rápida, proveniente desde la acometida de agua potable existente, propiedad de ANDA ubicado al costado sur de la Planta Piloto, mediante la cual se alimentará el sistema provisional durante la construcción.

Todos los materiales, incluyendo tuberías, accesorios, válvulas, material de soporte, etc., que se instalen en la obra, deberán ser nuevos y de acuerdo a lo especificado, sin defectos ni averías y de la mejor calidad comprobada que se encuentre en el mercado, toda tubería instalada bajo tierra y afuera de estructura, deberá tener una clasificación de presión de trabajo mínima de 160 psi, de acuerdo a ASTM D1785 y ASTM D2241. Cuando no se indique en los planos o especificaciones la norma o clase de un material o accesorio, el Contratista deberá suministrar la mejor calidad y a satisfacción de la Supervisión. No se permitirá incorporar para uso permanente en la obra, la tubería y accesorios de instalaciones provisionales removidas.

Todas las dimensiones, cantidades y calidades de los materiales y accesorios necesarios, deberán ser sometidas a aprobación a la Supervisión, antes de ser suministrados al proyecto y cumplir con la ASTM D2466 Y ASTM B62, donde especifica que todos los accesorios deben cumplir con la NSF 61, no deben tener escalones, resaltos o reducciones capaces de retardar u obstruir el flujo en la tubería y requerimientos específicos para los artefactos de bronce como válvulas, bridas y demás accesorio de este tipo. La mano de obra utilizada deberá ser de primera calidad y el desarrollo de las instalaciones deberán estar dirigidas y supervisadas por personal competente y experto en la materia, de reconocida capacidad y experiencia en este campo.

Las llegadas de agua potable (abastos), para los artefactos sanitarios deberán ser por medio de codos metálicos del diámetro indicado en los planos. Se permitirá el uso de accesorios de transición PVC a bronce o acero inoxidable. Todas las uniones roscadas deberán hacerse utilizando cinta teflón. No se permitirá el uso de sella roscas o materiales bituminosos. La tubería al interior de la edificación se unirá por medio de valona de fábrica o accesorio y cemento solvente específico para este material y de acuerdo a ASTM D 2672. Para diámetros $\varnothing 1/2''$ a $2''$ se utilizará cemento solvente de secado rápido. La tubería exterior entre el medidor y el by pass será tipo junta rápida, sus uniones serán por medio de empaque elastomérico flexible de acuerdo a ASTM D3139. No se permitirán uniones con valonas fabricadas en el sitio, éstas deberán ser de fábrica, cuando se unan tramos de tubos sin valona, utilizarán los accesorios de unión diseñados para tal fin.

Todos los artefactos sanitarios como inodoros de tanque con fluxómetro (ASSE 1037), lavamanos y pocetas de acero inoxidable contarán con su correspondiente válvula de control angular a la pared y manguera de abasto flexible.

Para el caso del sistema de Agua Potable obra exterior y equipos de bombeo A.P, las válvulas de compuerta y válvulas check serán las especificadas por la normativa de ANDA: Válvulas de compuerta de Ho.Fo. montadas en bronce doble disco o disco sólido, vástago no ascendente: AWWA C500. Válvulas Swing-check, cuerpo de Ho.Fo. montadas en bronce: AWWA C508 ANSI C16. Para el caso de las tuberías de la red interior sistema agua fría y caliente las válvulas de compuerta deberán ser fabricadas en bronce que cumpla con ASTM B-62, listada por UL (Underwriter Laboratories) y aprobada por FM (Factory Mutual)

DUCHA DE EMERGENCIA. La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (preferiblemente entre 20° y 35°) y que disponga de desagüe, ya que su ausencia implica que, en la práctica, no se realicen ensayos periódicos sobre su funcionamiento. El cabezal debe tener un diámetro suficiente para impregnar totalmente a la persona (20 cm) y sus orificios deben ser grandes. La distancia desde el suelo a la base del cabezal de la ducha debe permitir que la persona permanezca erguida; la separación desde la pared al cabezal debería ser suficiente para que cupieran dos personas. Es recomendable que la distancia desde el suelo al pulsador no supere los 2 m. La válvula de apertura debe ser de accionamiento rápido, el accionador debe ser fácilmente atrapable, los modelos más adecuados son los que tienen un accionador triangular unido al sistema mediante una barra fija. Las llaves de paso de agua de la instalación deben estar situadas en un lugar no accesible para el personal para evitar que se corte el suministro de manera permanente. Es útil disponer de un sistema de alarma acústica o visual que se ponga en marcha al utilizar el equipo y así permita que el resto de personal se entere de que existe un problema y pueda acudir en auxilio.

FUENTES LAVAJOS. Deben estar constituidas básicamente por dos rociadores o boquillas separadas entre 10 y 20 cm capaces de proporcionar un chorro de agua potable, una pileta de 25 a 35 cm con su correspondiente desagüe, un sistema de fijación al suelo o a la pared y un accionador de pie o de codo. El chorro proporcionado por las boquillas debe ser de baja presión y es recomendable que el agua esté templada. Con las llaves de paso del agua de la instalación se tendrán las mismas precauciones que para las duchas de seguridad.

16.00	SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS
--------------	---------------------------------

Incluye la construcción de las cajas internas y externas que incluye excavación, fundación, paredes y tapaderas, señalización, pruebas parciales y totales y desalojo final de materiales sobrantes incluyendo limpieza final.

Las cajas interconexión únicamente sirven para una inspección del colector y para la realización de tareas de mantenimiento. El concreto que se emplee en las estructuras de drenaje deberá conformarse a las normas que se establecen Concreto Estructural. Tendrán fondo de concreto y paredes de bloque de concreto. Las dimensiones, cuando no estén indicadas en los planos, serán determinadas de manera que dichas cajas puedan alojar convenientemente los extremos de los tubos y las parrillas o tapaderas según se indique. Las paredes serán repelladas interiormente con mortero (1 parte de cemento y 2 partes de arena) y serán pulidas con pasta de cemento. El mortero para pegar ladrillo será de 1 parte de cemento y 4 partes de arena. Los canales entre las bocas de los tubos en el fondo de las cajas tendrán sección semicircular, se construirán con ladrillo y se repellarán, y además se pulirán con pasta de cemento puro. Las tapaderas de concreto tendrán 7 cm. de espesor, el acero de refuerzo será #3. Las tapaderas de las cajas de registro de aguas lluvias serán de concreto.

El sistema de recolección de las aguas será de PVC Clase 100 PSI, Junta cementada. Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para instalar las tuberías especificadas en los planos. La tubería y accesorios serán de Cloruro de

Polivinilo (PVC) para alcantarillado cumplirán con una presión de trabajo de 100 PSI (SDR-41), de junta cementada, cumpliendo así las normas ASTM, F891 y D 2241. Los diámetros a utilizar según el diseño son de 6 y 8 pulgadas según se considere necesario.

Para la ejecución de toda obra en estas partidas se deberá contar para cada una de ellas, con la autorización por escrito del Supervisor en la que constará además el visto bueno del encargado del área que será afectada (usuario), en señal de estar en conocimiento del procedimiento a realizar y que las condiciones para su ejecución son las adecuadas y no afectarán a sus actividades cotidianas. El contratista deberá suministrar herramientas, todos los materiales, trazo, excavaciones, nivelaciones y compactación de zanjas para la instalación de la tuberías, accesorios, soportes, construcción de cajas, canaletas, pozos, obras de descarga, y ejecutar los trabajos completos de instalación, prueba y puesta en funcionamiento de los siguientes elementos y obras:

- Suministro e instalación de la red de colectores de drenaje de aguas lluvias.
- Suministro e instalación de canales, botaguas y bajantes de techos.
- Construcción de cajas tragantes y canaletas, sistemas de detención. Los materiales empleados y procedimientos de instalación, deberán estar en concordancia con lo establecido por las siguientes normas, códigos o Reglamentos:

- Reglamento de la Construcción de la Oficina de Planificación del Área Urbana de San Salvador (OPAMMS)
- Código Nacional de Plomería de los Estados Unidos (NPC-PHCC)
- Asociación Americana de Estándares (ASA)
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM)
- Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA).

17.00	INSTALACION ELECTRICA
--------------	------------------------------

El contratista ejecutará todas las operaciones requeridas para completar el trabajo de acuerdo con los Planos, Especificaciones Generales y Técnicas, o según modificaciones dispuestas de parte de la Supervisión. El Contratista suministrará todo el equipo, herramientas, materiales, transporte, mano de obra, almacenaje, permisos y demás servicios necesarios para completar las instalaciones y entregarlas listas para su operación y uso. Además deberá poner en la dirección del proyecto a un Ingeniero electricista, quien atenderá la obra a tiempo completo como Ingeniero residente y velará por que se cumplan estas especificaciones en el proceso de construcción hasta la recepción final.

Los planos son diagramáticos y normativos y cualquier accesorio, material o trabajo no indicado en los planos pero mencionados en las especificaciones o viceversa, que sea necesario para completar el trabajo en todo aspecto y alistarlos para operación aún si no apareciese especialmente especificado y mostrado en los planos, será suplido, transportado e instalado por el Contratista sin que este constituya costo adicional para el propietario. La disposición general del equipo será conforme a los planos, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el Contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la instalación correcta de los equipos de suministrar. Los planos indican las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de canalizaciones, las rutas apropiadas para adaptarse a estructuras y evitar obstrucciones deberán ser determinadas en campo, pues no es la

intención el que los planos muestren todas las desviaciones y será el Contratista quien al efectuar la instalación, deberá acomodarse a la estructura, evitará obstrucciones, conservará alturas y mantendrán los planos libres para las otras especialidades. En caso de que existiere discrepancia entre planos y especificaciones, se deberá presentar la solución a la supervisión, para obtener la aprobación de la misma. Modificaciones menores pueden ser hechas si es necesario para adecuar el diseño normal del fabricante al proyecto, estas modificaciones serán presentadas al Supervisor para su revisión y aprobación, sin que esto constituya costo adicional para el propietario.

CODIGOS Y ESTANDARES. Los equipos y materiales empleados y las instalaciones por ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición por los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas: • Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas de la República de El Salvador. • Código Nacional Eléctrico de los E.E.U.U. (NEC). Con especial atención a lo estipulado en el Artículo 517. • Asociación Nacional para la Protección Contra el Fuego (NFPA de los E.E.U.U.) • Reglamento norteamericano de seguridad ocupacional y administración de salud (OSHA) • Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (N.E.M.A. de los E.E.U.U.) • American National Standards Institute - ANSI • Asociación Americana para la prueba de Materiales (A.S.T.M. de los E.E.U.U.)

NOTIFICACIONES. El Contratista de ELECTRICIDAD deberá enmarcar sus actividades dentro del Programa General de la Obra, con el propósito de coordinar el desarrollo de la misma de manera tal que no exista interferencia con el resto de la obra por ejecutar.

17.06 Luminarias

El contratista suministrará e instalará las luminarias interiores señaladas en los planos de iluminación y conforme al cuadro de las características señaladas en la simbología. La distribución de las luminarias y su ubicación deben verificarse en la obra. Las luminarias a utilizar en el proyecto serán:

- Al interior: LED LUMINATION™ - Serie ET (600 x 600 mm) para empotrar, 120 voltios, Lentes difusas que permiten una distribución uniforme de la luz, Eficacia: 70 lm/W, Temperatura de color: 4000K; lúmenes de salida: 3550 lm por luminaria. Vida: 50,000 hrs. Marco en color metálico. No contiene plomo, vidrio o mercurio.
- Al exterior: LUMINARIA 2217-A-BICONICA. Martinelli Luce. Lámpara de pie compuesta por una estructura en resina de color blanco con forma de reloj de arena. Difusión de la luz alta, equipada de un variador de intensidad luminosa. Bombilla: 1x205W E27 Halógena. Dimensiones: Ø 30cm / h= 173cm. Esta se compone de una columna troncocónica lisa de acero galvanizado y termolacado, posee una base de fibra de vidrio sobre la que se monta la luminaria NOXLITE LED WALL, de alto rendimiento para una elevada luminosidad.
- Las luminarias de emergencia deberán instalarse a una altura de 2.40 m SNPT o menos si el cielo falso se encuentra a menos altura. Deberá conectarse a la red de electricidad de forma directa.
- La iluminación artificial se proporcionará por medio de luminarias fluorescentes y el nivel lumínico será de 400 LUXES. La altura de las luminarias será aproximadamente de 2.80 metros.
- Se considerará la máxima iluminación y ventilación natural posible.

NORMATIVA PARA INFRESTRUCTURA DE LAS INTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

18.00	SISTEMA DE AIRE ACONDICINADO
--------------	-------------------------------------

El termino Mini split se traduce literalmente como mini-dividido. Esto se refiere a que un sistema Minisplit en realidad consta de 2 unidades: la unidad interior y la unidad exterior. La unidad interior es la unidad que va dentro del cuarto a acondicionar. Hay diferentes tipos de unidades interiores, la diferencia principal está en la forma en que se instalan: La más común en los hogares es la que se instala en la parte alta de una pared por lo que se le conoce como Mini split High Wall (Pared Alta) , sin embargo también existe un tipo de unidad que se instala en el techo de la habitación o en la pared pero en la parte baja incluso recargada en el piso, ésta unidad se le conoce como Mini split Piso Techo (o Minisplit Flexiline). Para el funcionamiento planteado se consideran:

- AIRE ACONDICIONADO LG MINI SPLIT SX121CL. PRE-FILTRO. OSCILACIÓN AUTOMÁTICA. FUNCIONAMIENTO SILENCIOSO. CONEXIÓN DIRECTA A 110-115V

19.00	LIMPIEZA Y DESALOJO FINAL
--------------	----------------------------------

Conjunto de trabajos que se realizan en el interior y exterior del edificio para desalojar los materiales sobrantes de construcción y los escombros resultantes de la misma. En acepción de este término se considerará el aseo final de la obra de los trabajos preliminares.

EJECUCIÓN: Al finalizar los trabajos, antes de que se inicie la inspección y recepción definitiva de la obra, el constructor deberá limpiar y remover de los alrededores así como de áreas adyacentes, todo el equipo, materiales sobrantes, desechos y estructuras provisionales; restaurando en forma aceptable las propiedades tanto públicas como privadas que hayan sido alteradas durante la ejecución de los trabajos. Las disposiciones de estos trabajos en las propiedades colindantes, con o sin el consentimiento escrito de los propietarios, no constituirán cumplimiento satisfactorio de la obligación de su eliminación del sitio de la obra.

4.4 PRESUPUESTO**PROYECTO: "REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA"**

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ITEM	DESCRIPCION ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	SUB TOTAL	TOTAL
1.00 OBRAS PROVISIONALES						12,600.00
1.01	Cerca perimetral provisional	150.00	ml	15.00	2,250.00	
1.02	Bodega provisional	1.00	sg	190.00	190.00	
1.03	Provisional agua potable	8.00	mes	50.00	400.00	
1.04	Provisional energía eléctrica	8.00	mes	70.00	560.00	
1.05	Servicios Sanitarios Portátiles	8.00	mes	400.00	3,200.00	
1.06	Demolición const. existentes y desalojo	1.00	sg	6000.00	6,000.00	
2.00 TRAZO						616.38
2.01	Trazo general	821.84	m2	0.50	410.92	
2.02	Nivelación general	821.84	m2	0.25	205.46	
3.00 ESTUDIO DE SUELOS Y CONTROL DE LABORATORIO						756.00
3.01	Estudio de suelos	28.00	ml	27.00	756.00	
4.00 TERRACERIA MASIVA						3,440.00
4.01	Corte en terraza	160.00	m3	4.00	640.00	
4.02	Relleno compactado en terraza	80.00	m3	8.00	640.00	
4.03	Desalojo de tierra no apta	160.00	m3	7.00	1,120.00	
4.04	Acarreo de tierra blanca	80.00	m3	13.00	1,040.00	
5.00 EXCAVACION Y RELLENO FUND.						9,510.00
5.01	Excavación	199.98	m3	5.00	999.90	
5.02	Sobre-excavación	134.64	m3	5.00	673.20	
5.03	Restitución suelo-cemento	134.64	m3	28.00	3,769.92	
5.04	Relleno suelo natural	132.12	m3	5.00	660.60	
5.05	Desalojo	161.57	m3	7.00	1,130.99	
5.06	Acarreo de tierra blanca	175.03	m3	13.00	2,275.39	

6.00 FUNDACIONES Y COLUMNAS						37,395.68
6.01	Zapatas z-1	6.40	m3	425.00	2,720.00	
6.02	Zapatas z-2	27.10	m3	514.00	13,929.40	
6.03	Tensores	23.25	ml	24.00	558.00	
6.04	Solera de fundación	20.23	m3	340.00	6,878.20	
6.05	Pedestal p-1	3.65	m3	446.00	1,627.90	
6.06	Pedestal p-2	1.22	m3	501.00	611.22	
6.07	Pedestal p-3	0.61	m3	501.00	305.61	
6.08	Columnas c-1	14.01	m3	565.00	7,915.65	
6.09	Columnas c-2	2.37	m3	590.00	1,398.30	
6.10	Columnas c-3	2.46	m3	590.00	1,451.40	

7.00 ENTREPISO						34,301.07
7.01	Viga de entrepiso v-1	15.14	m3	540.00	8,175.60	
7.02	Viga de entrepiso v-2	6.01	m3	570.00	3,425.70	
7.03	Viga de entrepiso v-3	7.25	m3	600.00	4,350.00	
7.04	Viga de entrepiso v-4	5.04	m3	669.00	3,371.76	
7.05	Viga de entrepiso v-5	1.13	m3	480.00	542.40	
7.06	Losa densa e=10	17.78	m2	42.00	746.76	
7.07	Losa de entrepiso vt1-20	391.11	m2	35.00	13,688.85	

8.00 PAREDES Y NERVIOS						24,512.35
8.01	Pared de bloque de 20, I nivel	401.61	m2	35.00	14,056.35	
8.02	Pared de bloque de 20,II nivel	243.00	m2	37.00	8,991.00	
8.03	Nervios en paredes I nivel	2.93	m3	500.00	1,465.00	

9.00 ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHO						38,104.22
9.01	Viga macomber 1	73.20	ml	33.00	2,415.60	
9.02	Viga macomber 2	67.20	ml	38.00	2,553.60	
9.03	Polin doble 6"	593.30	ml	25.00	14,832.50	
9.04	Bajada de aguas lluvias	68.00	ml	8.50	578.00	
9.05	Cubierta de techo lámina de abesto	416.64	m2	18.00	7,499.52	
9.06	Cubierta de techo cortina de fachada	36.00	m2	20.00	720.00	
9.07	Fascia y cornisa metálica	111.70	ml	30.00	3,351.00	
9.08	Canal de lámina galvanizada	67.20	ml	25.00	1,680.00	
9.09	Botagua de lámina galvanizada	16.00	ml	12.50	200.00	

9.10	Solera de coronamiento y mojinete	161.80	ml	25.00	4,045.00
9.11	Cepos	91.60	ml	2.50	229.00

10.00 CUBO DE ESCALERA Y ASCENSOR					16,457.50
10.01	Estructura de concreto en escalera	7.50	ml	375.00	2,812.50
10.02	Piso de concreto armado en escalera	8.62	m2	15.00	129.30
10.03	Columnas en cubo de ascensor	2.30	m3	575.00	1,322.50
10.04	Vigas de entrepiso e intermedias ascensor	2.16	m3	600.00	1,296.00
10.05	Paredes en cubo de ascensor	39.92	m2	35.00	1,397.20
10.06	Ascensor en base a pistones hidráulicos	1.00	sg	9,500.00	9,500.00

11.00 PISOS					35,029.74
11.01	Piso de concreto base en I nivel	398.83	m2	10.00	3,988.30
11.02	Repello de piso sobre losa de entrepiso	423.01	m2	6.00	2,538.06
11.03	Piso de cerámica I y II nivel	789.64	m2	18.00	14,213.52
11.04	Piso de cerámica antideslizante	32.20	m2	19.00	611.80
11.05	Zócalo de cerámica	495.00	ml	4.00	1,980.00
11.06	Relleno compactado de suelo cemento	119.65	m3	28.00	3,350.20
11.07	Gradas de acceso desde calle	30.35	ml	6.00	182.10
11.08	Jardineras forjadas	180.00	ml	35.00	6,300.00
11.09	Engramados	150.00	m2	4.50	675.00
11.10	Acera de concreto reforzada	99.23	m2	12.00	1,190.76

12.00 ACABADOS					59,082.74
12.01	Azulejo en baños y laboratorios	286.19	m2	18.00	5,151.42
12.02	R.A. cuadrados puertas y ventanas	421.60	ml	8.00	3,372.80
12.03	Pintura de paredes en general	1,615.25	m2	5.00	8,076.25
12.04	R.A.P. columnas	113.40	ml	10.00	1,134.00
12.05	R.A.P. vigas	236.28	ml	11.00	2,599.08
12.06	R.A.P. cielo de losa	408.89	m2	7.50	3,066.68
12.07	R.A.P. nervios	42.00	ml	6.50	273.00
12.08	Repello de paredes	1,615.25	m2	7.50	12,114.38
12.09	Afinado de paredes	1,615.25	m2	4.50	7,268.63
12.10	Cortina control solar en fachadas	62.05	m2	125.00	7,756.25
12.11	Columna y viga simulada de tablarroca	20.00	ml	12.50	250.00
12.12	Cielo falso	445.57	m2	18.00	8,020.26

13.00 DIVISIONES, PUERTAS Y VENTANAS					39,715.85
13.01	Portón metálico	1.00	u	720.00	720.00
13.02	Puertas metálicas con barra de seguridad	5.00	u	350.00	1,750.00
13.03	Puertas metálicas con chapa	11.00	u	160.00	1,760.00
13.02	Puertas de madera corrediza	4.00	u	350.00	1,400.00
13.03	Puertas de vidrio	1.00	u	550.00	550.00
13.04	Puertas de melamina	5.00	u	200.00	1,000.00
13.04	Divisiones tabla roca de 10	43.20	m2	32.50	1,404.00
13.05	Divisiones tabla roca de 20	324.15	m2	35.00	11,345.25
13.05	Ventanas	208.28	m2	95.00	19,786.60

14.00 SISTEMA DE AGUAS NEGRAS					1,451.15
14.01	Tubería PVC de 1 1/2"	15.00	ml	4.00	60.00
14.02	Tubería PVC de 2"	76.00	ml	5.00	380.00
14.03	Tubería PVC de 4"	89.00	ml	6.00	534.00
14.04	Accesorios de tubería PVC	1.00	jgo	115.00	115.00
14.05	Excavación para tubería y cajas	10.65	m3	5.00	53.25
14.06	Caja de registro	3.00	u	50.00	150.00
14.07	Caja de recolección	4.00	u	35.00	140.00
14.08	Relleno compactado sobre tubería	3.78	m3	5.00	18.90

15.00 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANITARIOS					6,759.50
15.01	Caja de acometida	1.00	u	40.00	40.00
15.02	Tubería de agua potable	139.50	ml	4.00	558.00
15.03	Excavación para tubería y cajas	6.25	m3	5.00	31.25
15.04	Relleno compactado sobre tubería	6.25	m3	5.00	31.25
15.05	Inodoro	5.00	u	120.00	600.00
15.06	Inodoro para discapacitado	2.00	u	160.00	320.00
15.07	Urinario	1.00	u	115.00	115.00
15.08	Grifo corriente de 1/2"	2.00	u	12.00	24.00
15.09	Lavado control pie	6.00	u	130.00	780.00
15.10	Barra de apoyo acero inox.	2.00	jgos.	85.00	170.00
15.11	Lavamanos	4.00	u	95.00	380.00
15.12	Lavamanos automatizado	2.00	u	160.00	320.00
15.13	Ducha de emergencia	2.00	u	65.00	130.00
15.14	Sistema desmineralizador de agua	1.00	sg	3,100.00	3,100.00

15.15	Base de apoyo para lavamanos	4.00	ml	40.00	160.00
-------	------------------------------	------	----	-------	--------

16.00 SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS					320.20
16.01	Caja de recolección 50x40	1.00	u	45.00	45.00
16.02	Excavación para tubería y cajas	1.92	m3	5.00	9.60
16.03	Relleno compactado sobre tubería	1.92	m3	5.00	9.60
16.04	Tubería de aguas lluvias de 6"	16.00	ml	6.00	96.00
16.05	Caja de recolección 30x30	4.00	u	40.00	160.00

17.00 INSTALACION ELECTRICA					19,019.00
17.01	Cuerpo terminal para acometida	1.00	u	25.00	25.00
17.02	Caja térmica	6.00	u	640.00	3,840.00
17.03	Polo a tierra	6.00	sg	310.00	1,860.00
17.04	Toma corriente	71.00	u	35.00	2,485.00
17.05	Timbre	1.00	u	25.00	25.00
17.06	Luminarias	106.00	u	95.00	10,070.00
17.07	Interruptor doble	5.00	u	26.00	130.00
17.08	Interruptor sencillo	22.00	u	22.00	484.00
17.09	Toma telefónico y datos	4.00	u	25.00	100.00

SISTEMA DE AIRE ACONDICINADO					0.00
18.00 (f.c.)					0.00
18.01	Sistema de aire acondicionado	0.00	sg	0.00	0.00

19.00 LIMPIEZA Y DESALOJO FINAL					750.00
19.01	Limpieza	1.00	sg	225.00	300.00
19.02	Desmontaje de obras provisionales	1.00	sg	100.00	250.00
19.03	Desalojo final	1.00	sg	200.00	200.00

T O T A L COSTO DIRECTO **\$339,821.38**

AREA TOTAL DE CONSTRUCCION	410.62	M2
COSTO POR METRO CUADRADO	\$827.58	

18.00 SISTEMA DE AIRE ACONDICINADO (mini split) 38,200.00					
18.01	Mini split de 2.0 Ton	5.00	sg	2,000.00	10,000.00
18.02	Mini split de 3.0 Ton	7.00	sg	3,000.00	21,000.00
18.03	Sistema eléctrico independiente	12.00	sg	600.00	7,200.00

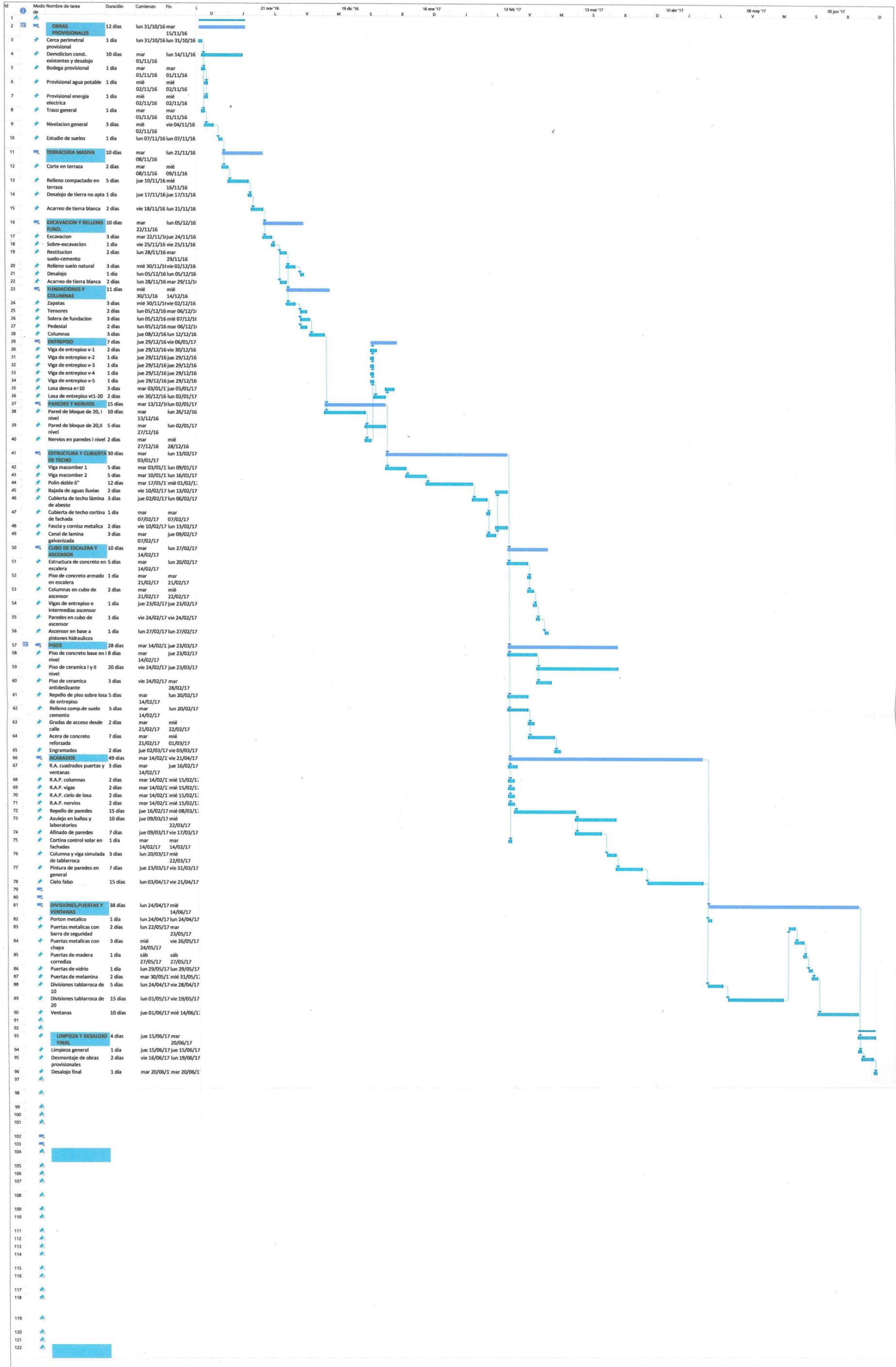
T O T A L COSTO DIRECTO (incluye A.A.)

\$378,021.38

AREA TOTAL DE CONSTRUCCION	410.62	M2
COSTO POR METRO CUADRADO	\$920.61	

20.00 COSTOS INDIRECTOS 300,905.32					
20.01	Dirección Administrativa	1.00	sg	11,491.07	11,491.07
20.02	Dirección Técnica de Campo	2.00	sg	8,217.00	16,434.00
20.03	Supervisión Técnica (interna y externa)	2.00	sg	7,169.00	14,338.00
20.04	Control de Calidad (Pruebas de Lab.)	1.00	sg	6,500.00	6,500.00
20.05	Costos Financieros (admin. flujo efectivo)	1.00	sg	5,769.00	5,769.00
20.06	Permisos, Seguros y Fianzas (35%)	1.00	sg	132,307.48	132,307.48
20.07	Gastos Generales (1%)	1.00	sg	3,780.21	3,780.21
20.08	Impuestos (I.V.A.+RENTA =23%)	1.00	sg	86,944.92	86,944.92
20.09	Transporte administrativo	1.00	sg	12,000.00	12,000.00
20.10	Imprevistos (3%)	1.00	sg	11,340.64	11,340.64

RESUMEN DE COSTOS:	
T O T A L COSTO DIRECTO SIN IVA	\$378,021.38
T O T A L COSTO INDIRECTO	\$300,905.32
T O T A L COSTO DIRECTO MAS INDIRECTO	\$678,926.70
UTILIDAD DE LA EMPRESA (10%)	\$67,892.67
MONTO TOTAL	\$746,819.37



CONCLUSIONES

- *Se han cumplido los **Objetivos** planteados en este proyecto, respetando la ubicación del terreno, aprovechando las condiciones naturales que lo afectan y haciendo uso de los recursos tecnológicos que atañen a la concepción de este tipo de proyecto.*
- *Se han aplicado los **Criterios de Diseño** definidos en el desarrollo de este trabajo para generar un proyecto como propuesta formal y funcional a la problemática espacial de las instalaciones actuales de la Planta Piloto.*
- *El **Proyecto** propuesto cumple con el propósito con el cual fue concebido, generar una propuesta que mejore las condiciones actuales del edificio para el óptimo desarrollo de las actividades de sus usuarios.*
- *El resultado final de este trabajo responde satisfactoriamente a esfuerzos en conjunto de profesionales especialistas en diseño y los estudiantes, así como a las gestiones administrativas de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.*

RECOMENDACIONES

Al momento de ser retomado este trabajo para la ejecución del proyecto:

- *Deberá ser considerado como una alternativa de otras posibles propuestas que pudieran llegar a generarse.*
- *El respaldo digital de la información y documentación deberá ser revalorada, revisada y actualizada.*
- *Especialistas de las distintas ramas de la construcción deben ser involucrados para el completo y correcto desarrollo de las obras propuestas.*

BIBLIOGRAFÍA

- *Visor de Documentos y Multimedia, Lineamientos internos para los laboratorios de la EIQA*
Modificado por última vez 02/04/13
<http://www.fia.ues.edu.sv/web/quimica/descripcion-laboratorios>
- *Página web de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Descripción de los laboratorios*
<http://www.fia.ues.edu.sv/web/quimica/descripcion-laboratorios>
- *Centro Nacional de Neurociencias CONCURSO PÚBLICO: Centro Nacional de Neurociencias (10 Junio de 2008), propuesta elaborada por GEED Arquitectos.*
<http://geedarquitectos.com/wp/2008/03/centro-nacional-de-neurociencia-alcala-de-henares/>
- *Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM), Pontificia Universidad Católica de Chile, ubicada en Las Cruces, V región, Chile.*
<http://www.cttmadera.cl/wp-content/uploads/2011/05/ECIM-04-nivel-1.jpg>
- *Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador*
Archivos de propuestas antecedentes de los Laboratorios de Química Ing. Tania Torres
- *Tablas de población estudiantil por carrera de la Universidad de El Salvador.*
https://academica.ues.edu.sv/estadisticas/poblacion_estudiantil.php
- *Unidad de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador, Ing. Federico Jaco*
- *Mapa de Zonas Geo climáticas de El Salvador*
Servicio Nacional de Estudios Territoriales. SNET/MARN 2002.
- *Reglamento a la ley de desarrollo y ordenamiento territorial del área metropolitana de San Salvador (AMSS) y los municipios aledaños.*
- *NTP 550: Prevención de riesgos en el laboratorio: Ubicación y distribución*
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España
- *Manual de seguridad en laboratorios químicos. Panreac Química S.A., Barcelona – España*
- *Fundamentos de diseño y construcción sismoresistente de Raúl Gómez Tremari /*
Universidad de Guadalajara
- *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-95).*
- *Norma Técnica de Diseño por Sismo (NTDS), MOP 1997*
- *sitio web luminarias Silvania*
<http://sylvania.com.ec/shop/luminarias-leds-interior/ivy-led-panel/>
- *Diccionario de la Real Academia Española, edición del Tricentenariop*

ANEXOS





MEMORIA DE CÁLCULO NUEVA PROPUESTA DE DISEÑO

AMPLIACION Y REMODELACION DE LOS
LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE
INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

SAN SALVADOR, ABRIL 2016

CONTENIDO

OBJETIVO	2
DESCRIPCIÓN DE SISTEMA ESTRUCTURAL.....	2
PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.	2
CARGAS Y RESISTENCIAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO.....	3
Cargas utilizadas en el análisis y diseño.....	3
Casos de carga utilizados para el análisis y diseño.	3
RESISTENCIAS DE MATERIALES UTILIZADAS.....	4
REGLAMENTOS Y REFERENCIAS DE DISEÑO.....	4
RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.	6
Modelos para Análisis.	6
Análisis Sísmico.	10
Revisión de elementos de concreto	15
Diseño de Fundaciones.....	22
Diseño de Estructura de Techo.....	29
Diseño de Vigas de Entrepiso.....	31
Diseño de Columnas de Concreto.	34
Diseño de Deformaciones.....	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	40

OBJETIVO

El objetivo del presente reporte es mostrar los resultados del diseño de los diferentes elementos que constituyen este proyecto (columnas, vigas de techo, vigas de entrepiso, etc.) propiedad de La Universidad de El Salvador. El proyecto está ubicado en la facultad de química y farmacia de la universidad de el salvador.

DESCRIPCIÓN DE SISTEMA ESTRUCTURAL.

El cuerpo principal ha sido estructurado mediante sistema de marcos de concreto, orientado en dos direcciones principales, ortogonales entre sí, y que corresponden a los ejes de la construcción. El sistema descrito es capaz de resistir el 100% de las cargas gravitacionales de servicio, así como las cargas laterales de origen sísmico, a las cuales se verá sometida la estructura durante su vida útil.

El sistema de entrepiso consistirá en losa nervada en una dirección, constituida por viguetas pretensadas con bloque hueco como relleno y topping de concreto (5 cm). En todos los casos, los tableros que conforman el entrepiso se apoyarán en todo su perímetro sobre vigas de concreto, ya sea de corona o al aire. También se utilizará en algunos sectores losas de concreto armado de 15 cm de espesor.

El sistema de techo consistirá en cubierta de lámina de asbesto sobre estructura de polín tipo “C” que se apoyaran directamente sobre vigas tipo Macomber.

El sistema de cimentación será del tipo superficiales y consiste en zapatas de concreto aisladas y soleras de fundación bajo las paredes de la planta baja.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.

El procedimiento de diseño consiste en la elaboración de un modelo tridimensional de acuerdo al diseño arquitectónico y a requisitos de cargas establecidos por el propietario y los reglamentos y normativas aplicables.

La modelación se realizó con el software Extended 3D Analysis of Building Systems (ETABS).

El programa realiza internamente tanto el análisis como el diseño de los elementos estructurales de acero y de concreto armado.

CARGAS Y RESISTENCIAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO.

Cargas utilizadas en el análisis y diseño.

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

Cargas gravitacionales:

1. Peso volumétrico del concreto	2400 Kg/m ³
2. Peso volumétrico de mampostería reforzada	2000 Kg/m ³
3. Peso volumétrico del acero	7800 Kg/m ³
4. Peso volumétrico del suelo	1600 Kg/m ³
5. Peso del sistema de losa de entrepiso (aligerada)	300 Kg/m ²
6. Peso de enladrillado de piso	120 Kg/m ²
7. Peso de cielo falso e instalaciones	30 Kg/m ²
8. Peso de sistema de techo	45 Kg/m ²

Cargas vivas:

9. Carga viva en laboratorios. Condición gravitacional	250 Kg/m ²
10. Carga viva en laboratorios. Condición de sismo	180 Kg/m ²
11. Carga viva de techo. Condición gravitacional	20 Kg/m ²

Casos de carga utilizados para el análisis y diseño.

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

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

Carga sísmica.

Las cargas sísmicas se han calculado de acuerdo a la fórmula de análisis estático recomendada por la Norma Técnica de Diseño:

$$V = C_s * W$$

$$C_s = \frac{A I C_o}{R} \left(\frac{T_o}{T} \right)^{2/3}$$

Donde:

W = Peso de la estructura

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

I = Factor de importancia = 1.2 (Ocupación esencial)

Co = Factor de sitio = 3.00

R = Factor de modificación de respuesta = 12 (Marcos de concreto con detallado especial)

To = Coeficiente de sitio relacionado con período natural del suelo = 0.6

T = Período natural de estructura

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

$$V_{sismo} = \left[\frac{0.4(1.2)(3.0)}{12} \left(\frac{0.6}{0.6} \right)^{2/3} \right] * W = 0.12 * W$$

RESISTENCIAS DE MATERIALES UTILIZADAS.

- Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo igual o superior a 4200 Kg/cm²
- Resistencia mínima del concreto estructural de f'c = 280 Kg/cm²
- Capacidad del suelo recomendada 1.5 kg/cm²

REGLAMENTOS Y REFERENCIAS DE DISEÑO.

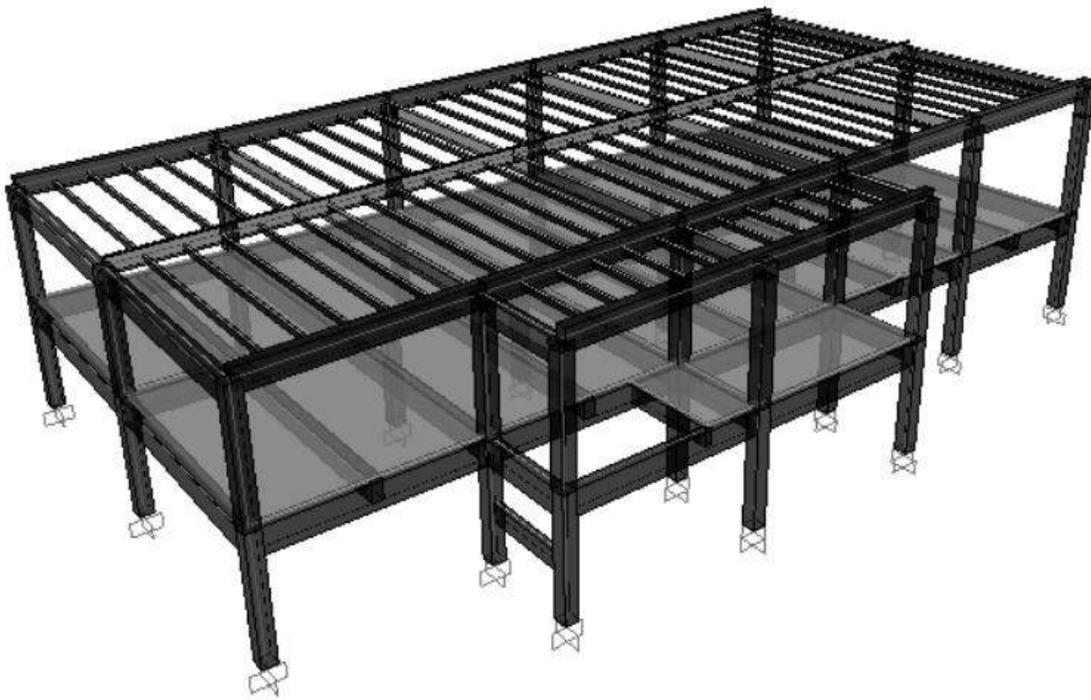
Para el análisis y diseño de elementos de concreto se han respetado los lineamientos establecidos en los reglamentos de diseño y documentos técnicos aplicables. En particular los siguientes:

1. Norma Técnica de Diseño por Sismo (NTDS), MOP 1997.
2. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-95).

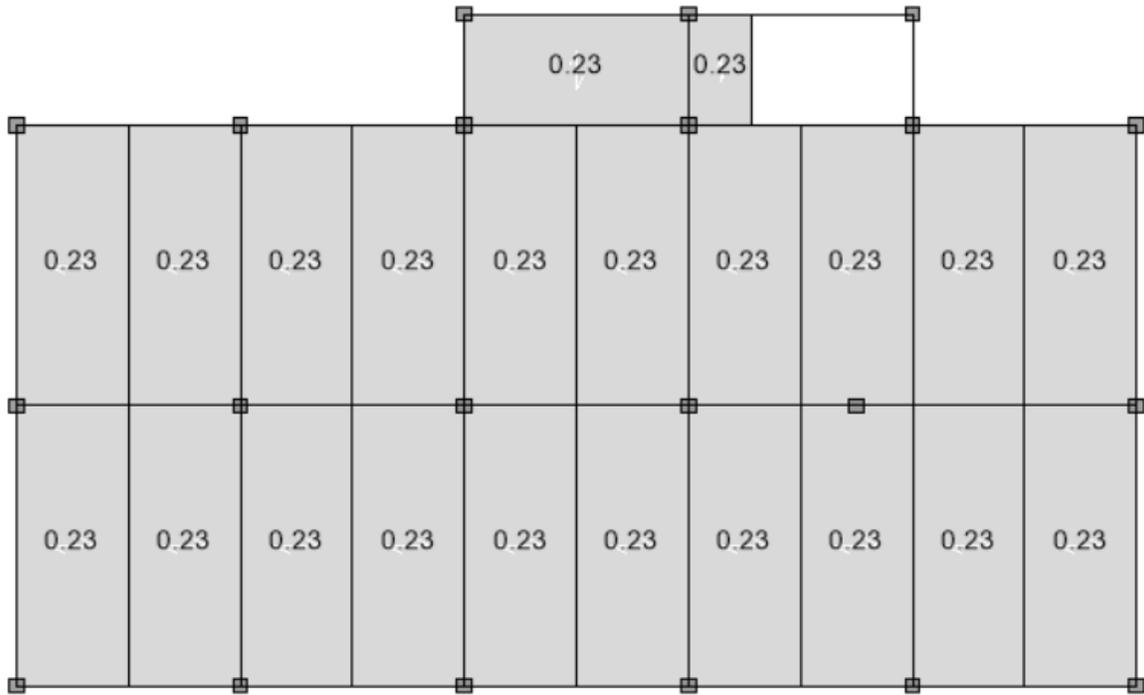
RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

A continuación se presentan las salidas del programa para el análisis de los diferentes elementos que constituyen la estructura.

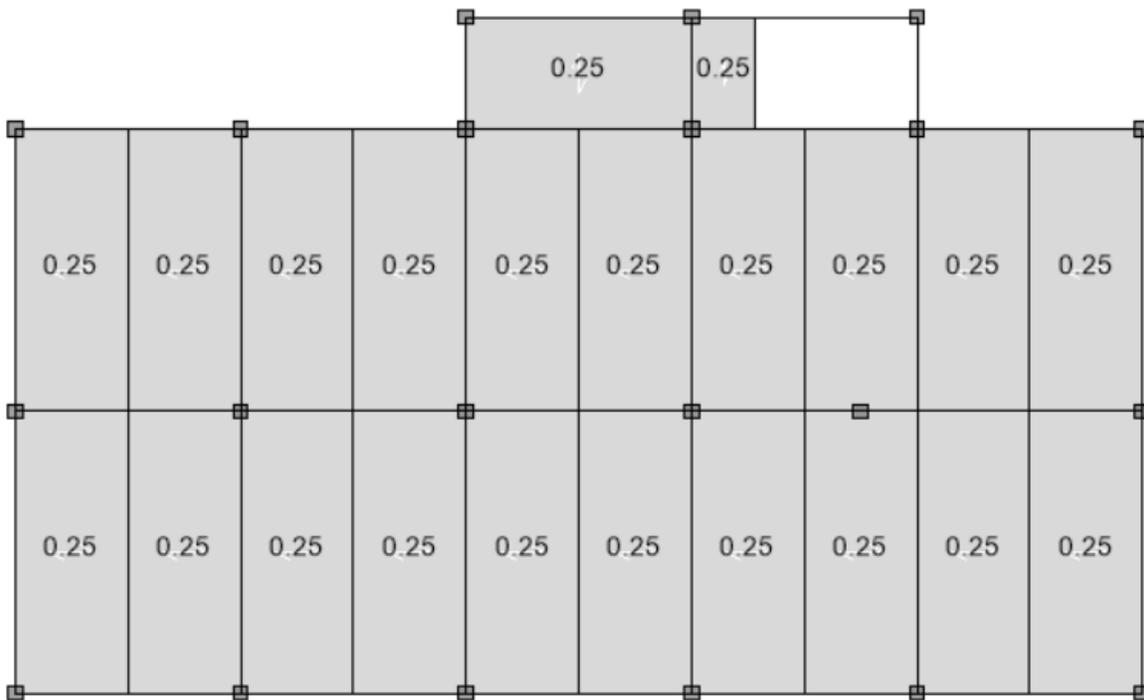
Modelos para Análisis.



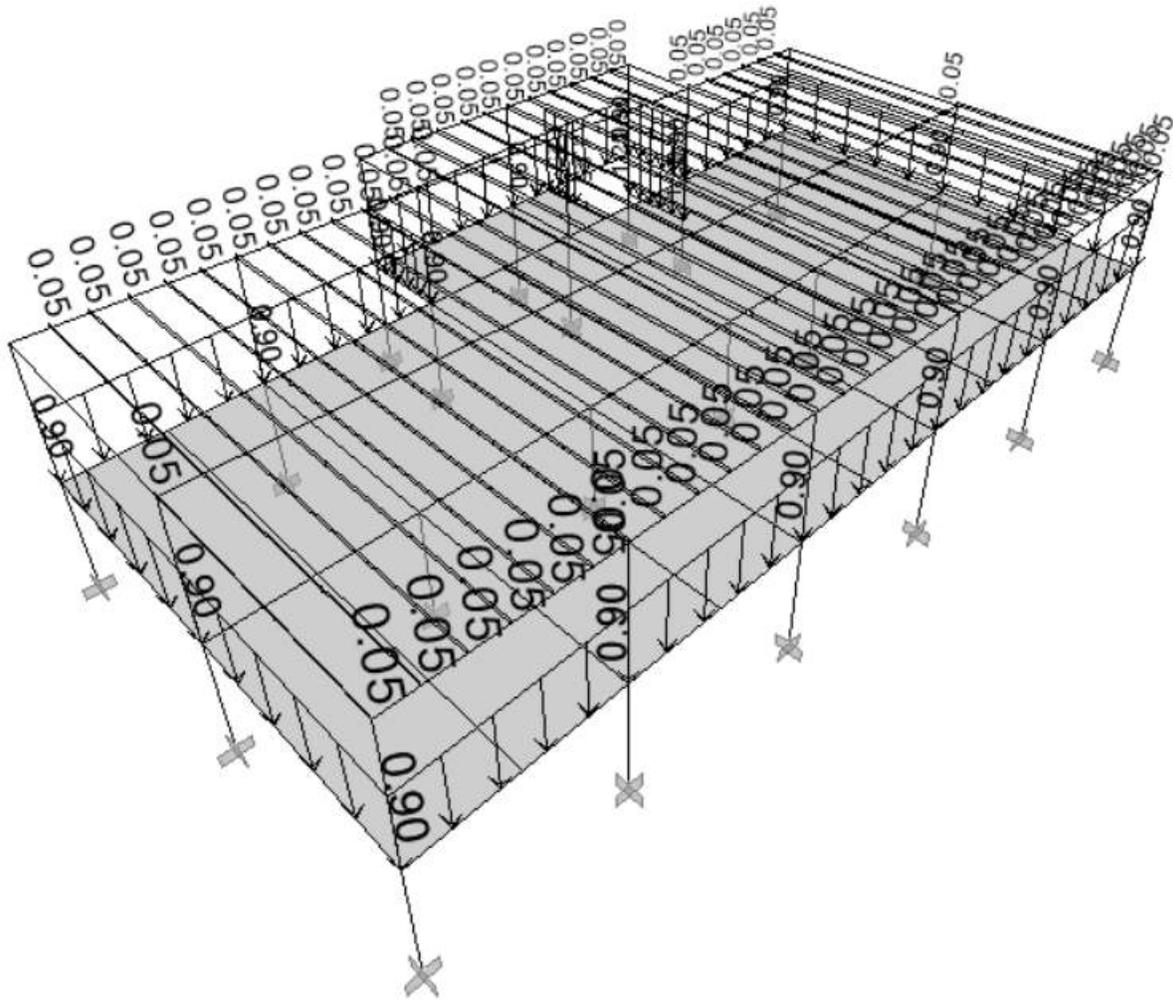
MODELO DE ANALISIS



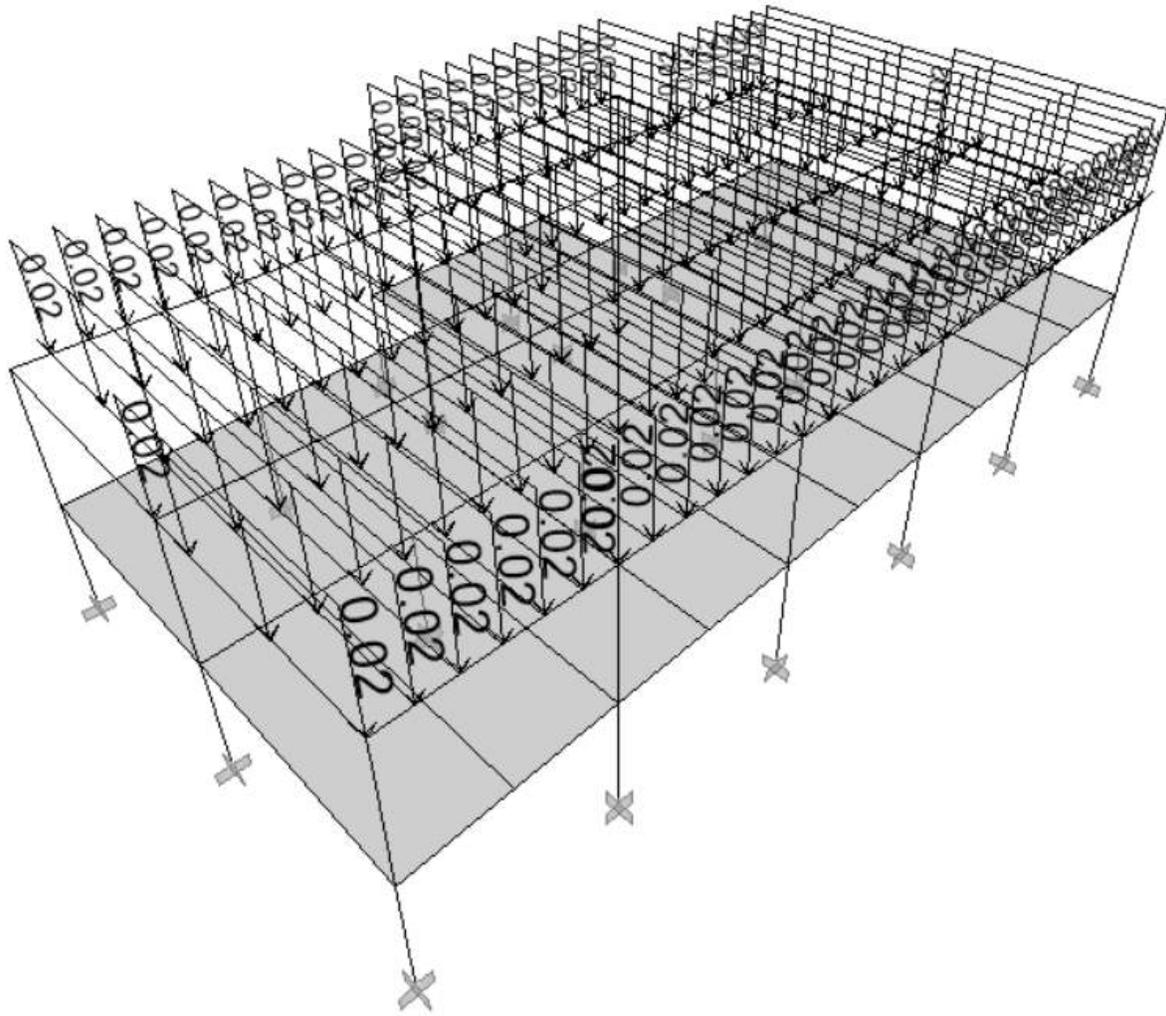
CARGA MUERTA APLICADA (TON/M²)



CARGA VIVA APLICADA (TON/M²)



CARGA MUERTA APLICADA (TON/M)



CARGA VIVA APLICADA (TON/M)

Análisis Sísmico.

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 2

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
STORY3	None	1.000	8.000
STORY2	STORY3	3.500	7.000
STORY1	STORY3	3.500	3.500
BASE	None		0.000

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 3

S T A T I C L O A D C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
MUERTA	DEAD	N/A	1.0000		
VIVA	LIVE	N/A	0.0000		
SISMOX1	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		
SISMOY1	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		
SISMOX2	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		
SISMOY2	QUAKE	USER_COEFF	0.0000		

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 4

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T

Case: SISMOY1

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: Y + EccX
Typical Eccentricity = 5%
Eccentricity Overrides: No

Top Story: STORY3
Bottom Story: BASE

C = 0.12
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

$V = C W$

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 684.25

V Used = 0.1200W = 82.11

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY3	0.00	17.46	0.00	7.764	0.000	232.911
STORY2	0.00	4.60	0.00	0.000	0.000	97.275
STORY1	0.00	60.05	0.00	0.798	0.000	99.179

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 5

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T

Case: SISMOY2

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: Y - EccX
Typical Eccentricity = 5%

Eccentricity Overrides: No

Top Story: STORY3
Bottom Story: BASE

C = 0.12
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 684.25

V Used = 0.1200W = 82.11

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY3	0.00	17.46	0.00	7.764	0.000	232.911
STORY2	0.00	4.60	0.00	0.000	0.000	97.275
STORY1	0.00	60.05	0.00	0.798	0.000	-77.304

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 6

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T
Case: SISMOX2

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: X - EccY
Typical Eccentricity = 5%
Eccentricity Overrides: No

Top Story: STORY3
Bottom Story: BASE

C = 0.12
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 684.25

V Used = 0.1200W = 82.11

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY3	17.46	0.00	0.00	0.000	-7.764	-153.514
STORY2	4.60	0.00	0.00	0.000	0.000	-39.020
STORY1	60.05	0.00	0.00	0.000	-0.798	41.488

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 7

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T
Case: SISMOX1

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: X + EccY
Typical Eccentricity = 5%
Eccentricity Overrides: No

Top Story: STORY3
Bottom Story: BASE

C = 0.12
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 684.25

V Used = 0.1200W = 82.11

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY3	17.46	0.00	0.00	0.000	-7.764	-153.514
STORY2	4.60	0.00	0.00	0.000	0.000	-39.020
STORY1	60.05	0.00	0.00	0.000	-0.798	-64.402

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 8

M A S S S O U R C E D A T A

MASS LATERAL LUMP MASS
FROM MASS ONLY AT STORIES

Loads Yes No

M A S S S O U R C E L O A D S

LOAD MULTIPLIER

MUERTA 1.0000
VIVA 0.7200

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 9

D I A P H R A G M M A S S D A T A

STORY	DIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
STORY1	D1	5.865E+01	5.865E+01	7.006E+03	15.030	8.042

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 10

A S S E M B L E D P O I N T M A S S E S

STORY	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY3	7.615E+00	7.615E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY2	2.295E+00	2.295E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	5.986E+01	5.986E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.006E+03
BASE	1.440E+00	1.440E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	7.121E+01	7.121E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.006E+03

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 11

C E N T E R S O F C U M U L A T I V E M A S S & C E N T E R S O F R I G I D I T Y

STORY	DIAPHRAGM	/-----CENTER OF MASS-----//			--CENTER OF RIGIDITY--/	
LEVEL	NAME	MASS	ORDINATE-X	ORDINATE-Y	ORDINATE-X	ORDINATE-Y
STORY1	D1	5.865E+01	15.030	8.042	16.246	8.936

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 12

M O D A L P E R I O D S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYCLES/TIME)	CIRCULAR FREQ (RADIAN/TIME)
-------------	---------------	-------------------------	-----------------------------

Mode 1	0.44817	2.23131	14.01976
Mode 2	0.42627	2.34591	14.73978
Mode 3	0.39113	2.55670	16.06423
Mode 4	0.24776	4.03611	25.35964
Mode 5	0.22553	4.43406	27.86001
Mode 6	0.21336	4.68696	29.44904

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 13

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	X-TRANS %MASS <SUM>	Y-TRANS %MASS <SUM>	Z-TRANS %MASS <SUM>	RX-ROTN %MASS <SUM>	RY-ROTN %MASS <SUM>	RZ-ROTN %MASS <SUM>
Mode 1	11.39 < 11>	40.38 < 40>	0.00 < 0>	46.45 < 46>	11.70 < 12>	38.52 < 39>
Mode 2	79.00 < 90>	14.07 < 54>	0.00 < 0>	15.65 < 62>	82.97 < 95>	0.45 < 39>
Mode 3	4.01 < 94>	36.55 < 91>	0.00 < 0>	37.43 <100>	4.36 < 99>	52.47 < 91>
Mode 4	0.11 < 95>	3.66 < 95>	0.00 < 0>	0.11 <100>	0.01 < 99>	1.15 < 93>
Mode 5	0.02 < 95>	0.70 < 95>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.00 < 99>	0.04 < 93>
Mode 6	1.09 < 96>	1.51 < 97>	0.00 < 0>	0.05 <100>	0.15 < 99>	3.24 < 96>

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 14

MODAL LOAD PARTICIPATION RATIOS
(STATIC AND DYNAMIC RATIOS ARE IN PERCENT)

TYPE	NAME	STATIC	DYNAMIC
Load	MUERTA	0.2606	2.6152
Load	VIVA	0.2958	0.0000
Load	SISMOX1	99.8046	98.8131
Load	SISMOY1	99.9161	99.4211
Load	SISMOX2	99.7208	98.3335
Load	SISMOY2	99.7865	98.5762
Accel	UX	99.1160	95.6133
Accel	UY	99.3998	96.8609
Accel	UZ	0.0000	0.0000
Accel	RX	99.9437	99.6803
Accel	RY	99.8516	99.1862
Accel	RZ	123.3907	95.8676

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 15

TOTAL REACTIVE FORCES (RECOVERED LOADS) AT ORIGIN

LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
MUERTA	1.974E-12	7.994E-15	6.136E+02	5.144E+03	-9.345E+03	-1.923E-11
VIVA	6.491E-13	1.232E-14	1.279E+02	1.016E+03	-1.926E+03	-6.176E-12
SISMOX1	-8.211E+01	-2.066E-12	4.765E-13	1.067E-11	-3.735E+02	7.399E+02
SISMOY1	-2.015E-12	-8.211E+01	-9.770E-14	3.735E+02	-2.274E-12	-1.332E+03
SISMOX2	-8.211E+01	-2.709E-12	4.601E-13	1.252E-11	-3.735E+02	6.340E+02
SISMOY2	-2.604E-12	-8.211E+01	-8.171E-14	3.735E+02	-7.503E-12	-1.155E+03

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 16

STORY FORCES

STORY	LOAD	P	VX	VY	T	MX	MY
STORY3	SISMOX1	6.164E-13	-1.746E+01	1.349E-14	1.535E+02	6.015E-12	-9.695E+00
STORY2	SISMOX1	4.750E-13	-2.206E+01	8.337E-15	1.925E+02	3.354E-12	-8.692E+01
STORY1	SISMOX1	4.765E-13	-8.211E+01	-2.066E-12	7.399E+02	1.067E-11	-3.735E+02
STORY3	SISMOY1	-1.475E-13	-2.580E-14	-1.746E+01	-2.329E+02	9.695E+00	3.211E-12
STORY2	SISMOY1	-8.615E-14	-5.104E-14	-2.206E+01	-3.302E+02	8.692E+01	4.405E-12
STORY1	SISMOY1	-9.770E-14	-2.015E-12	-8.211E+01	-1.332E+03	3.735E+02	-2.274E-12
STORY3	SISMOX2	3.432E-13	-1.746E+01	1.512E-13	1.535E+02	4.615E-12	-9.695E+00
STORY2	SISMOX2	4.619E-13	-2.206E+01	-4.192E-14	1.925E+02	3.029E-12	-8.692E+01
STORY1	SISMOX2	4.601E-13	-8.211E+01	-2.709E-12	6.340E+02	1.252E-11	-3.735E+02
STORY3	SISMOY2	2.977E-14	-2.305E-13	-1.746E+01	-2.329E+02	9.695E+00	-1.211E-12
STORY2	SISMOY2	-6.484E-14	-6.610E-13	-2.206E+01	-3.302E+02	8.692E+01	1.315E-12
STORY1	SISMOY2	-8.171E-14	-2.604E-12	-8.211E+01	-1.155E+03	3.735E+02	-7.503E-12

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 17

STORY DRIFTS

STORY	DIRECTION	LOAD	MAX DRIFT
-------	-----------	------	-----------

STORY3	X	SISMOX1	1/1479
STORY2	X	SISMOX1	1/778
STORY1	X	SISMOX1	1/702
STORY3	Y	SISMOY1	1/972
STORY2	Y	SISMOY1	1/581
STORY1	Y	SISMOY1	1/730
STORY3	X	SISMOX2	1/1476
STORY2	X	SISMOX2	1/763
STORY1	X	SISMOX2	1/656
STORY3	Y	SISMOY2	1/946
STORY2	Y	SISMOY2	1/557
STORY1	Y	SISMOY2	1/589

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 18

DISPLACEMENTS AT DIAPHRAGM CENTER OF MASS

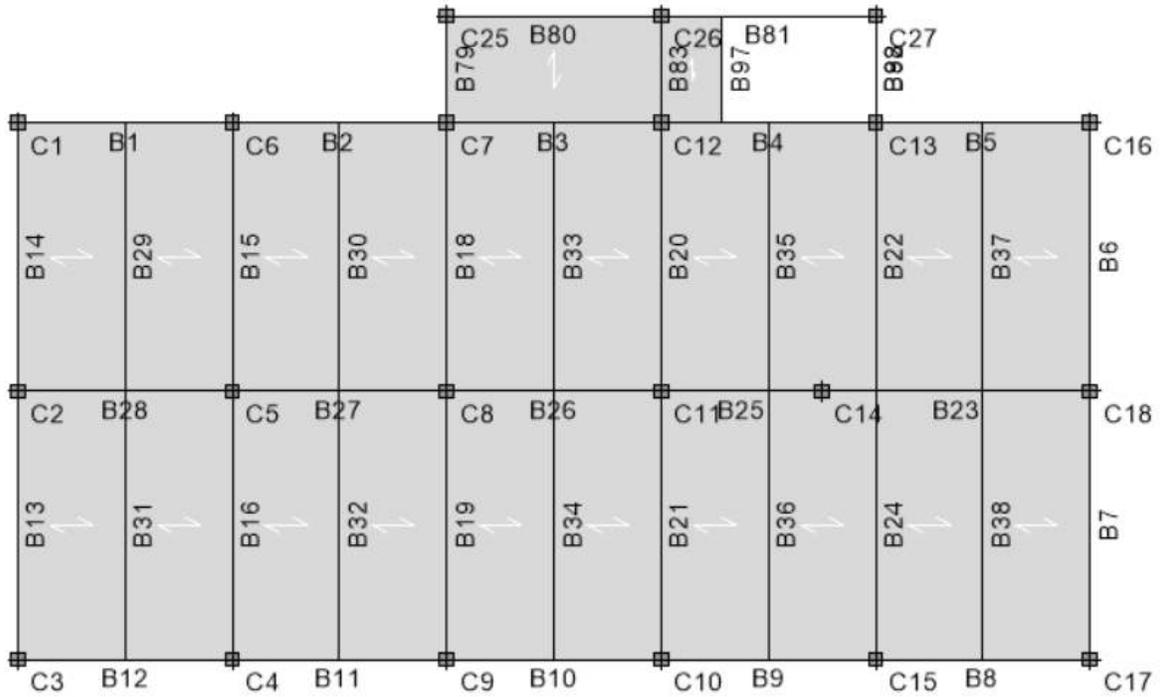
STORY	DIAPHRAGM	LOAD	UX	UY	RZ
STORY1	D1	SISMOX1	0.0050	0.0000	0.00000
STORY1	D1	SISMOY1	0.0000	0.0047	-0.00001
STORY1	D1	SISMOX2	0.0050	0.0000	0.00004
STORY1	D1	SISMOY2	-0.0001	0.0048	-0.00008

ETABS v9.7.4 File:PROPUESTA PLANTA PILOTO - 01 Units:Ton-m Abril 2, 2016 21:15 PAGE 19

STORY MAXIMUM AND AVERAGE LATERAL DISPLACEMENTS

STORY	LOAD	DIR	MAXIMUM	AVERAGE	RATIO
STORY1	SISMOX1	X	0.0050	0.0050	1.003
STORY1	SISMOY1	Y	0.0048	0.0047	1.026
STORY1	SISMOX2	X	0.0053	0.0050	1.074
STORY1	SISMOY2	Y	0.0059	0.0048	1.248

Revisión de elementos de concreto



NUMERACION DE ELEMENTOS DE CONCRETO

- COLUMNAS DE CONCRETO

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
STORY3	C1	COL40X40A	Top	0.264	31.742	0.033	0.111
STORY3	C1	COL40X40A	Bottom	0.198	31.742	0.033	0.111
STORY2	C1	COL40X40A	Top	0.198	31.742	0.033	0.033
STORY2	C1	COL40X40A	Bottom	0.434	31.742	0.033	0.033
STORY1	C1	COL40X40A	Top	0.436	31.742	0.048	0.048
STORY1	C1	COL40X40A	Bottom	0.773	31.742	0.048	0.048
STORY3	C2	COL40X40B	Top	0.482	40.774	0.000	0.033
STORY3	C2	COL40X40B	Bottom	0.272	40.774	0.000	0.033
STORY2	C2	COL40X40B	Top	0.272	40.774	0.000	0.033
STORY2	C2	COL40X40B	Bottom	0.506	40.774	0.000	0.033
STORY1	C2	COL40X40B	Top	0.405	40.774	0.033	0.033
STORY1	C2	COL40X40B	Bottom	0.707	40.774	0.033	0.033
STORY3	C3	COL40X40A	Top	0.271	31.742	0.033	0.111

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story	Column	Section	Column	PMM Ratio	Flexural	Shear22	Shear33
Level	Line	Name	End	or Rebar %	Rebar Area	Rebar Area	Rebar Area
STORY3	C3	COL40X40A	Bottom	0.203	31.742	0.033	0.111
STORY2	C3	COL40X40A	Top	0.203	31.742	0.033	0.033
STORY2	C3	COL40X40A	Bottom	0.442	31.742	0.033	0.033
STORY1	C3	COL40X40A	Top	0.406	31.742	0.048	0.048
STORY1	C3	COL40X40A	Bottom	0.713	31.742	0.048	0.048
STORY2	C4	COL40X40B	Top	0.289	40.774	0.033	0.033
STORY2	C4	COL40X40B	Bottom	0.488	40.774	0.033	0.033
STORY1	C4	COL40X40B	Top	0.401	40.774	0.033	0.033
STORY1	C4	COL40X40B	Bottom	0.671	40.774	0.033	0.033
STORY1	C5	COL40X40B	Bottom	0.602	40.774	0.100	0.100
STORY2	C6	COL40X40B	Top	0.307	40.774	0.033	0.033
STORY2	C6	COL40X40B	Bottom	0.525	40.774	0.033	0.033
STORY1	C6	COL40X40B	Top	0.376	40.774	0.033	0.033
STORY1	C6	COL40X40B	Bottom	0.652	40.774	0.033	0.033
STORY2	C7	COL40X40B	Top	0.429	40.774	0.033	0.033
STORY2	C7	COL40X40B	Bottom	0.586	40.774	0.033	0.033
STORY1	C7	COL40X40B	Top	0.348	40.774	0.033	0.033
STORY1	C7	COL40X40B	Bottom	0.621	40.774	0.033	0.033
STORY1	C8	COL40X40B	Bottom	0.575	40.774	0.100	0.098
STORY2	C9	COL40X40B	Top	0.368	40.774	0.033	0.000
STORY2	C9	COL40X40B	Bottom	0.450	40.774	0.033	0.000
STORY1	C9	COL40X40B	Top	0.365	40.774	0.033	0.033
STORY1	C9	COL40X40B	Bottom	0.628	40.774	0.033	0.033
STORY2	C10	COL40X40B	Top	0.423	40.774	0.033	0.000
STORY2	C10	COL40X40B	Bottom	0.448	40.774	0.033	0.000
STORY1	C10	COL40X40B	Top	0.365	40.774	0.033	0.033
STORY1	C10	COL40X40B	Bottom	0.613	40.774	0.033	0.033
STORY1	C11	COL40X40B	Bottom	0.633	40.774	0.100	0.100
STORY2	C12	COL40X40B	Top	0.448	40.774	0.033	0.033
STORY2	C12	COL40X40B	Bottom	0.533	40.774	0.033	0.033
STORY1	C12	COL40X40B	Top	0.344	40.774	0.033	0.033
STORY1	C12	COL40X40B	Bottom	0.591	40.774	0.033	0.033
STORY2	C13	COL40X40B	Top	0.457	40.774	0.033	0.033
STORY2	C13	COL40X40B	Bottom	0.519	40.774	0.033	0.033
STORY1	C13	COL40X40B	Top	0.357	40.774	0.033	0.033
STORY1	C13	COL40X40B	Bottom	0.660	40.774	0.033	0.033
STORY1	C14	COL40X40B	Bottom	0.704	40.774	0.100	0.000
STORY2	C15	COL40X40B	Top	0.463	40.774	0.033	0.000
STORY2	C15	COL40X40B	Bottom	0.566	40.774	0.033	0.000

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story	Column	Section	Column	PMM Ratio	Flexural	Shear22	Shear33
Level	Line	Name	End	or Rebar %	Rebar Area	Rebar Area	Rebar Area
STORY1	C15	COL40X40B	Top	0.438	40.774	0.033	0.033
STORY1	C15	COL40X40B	Bottom	0.670	40.774	0.033	0.033
STORY2	C16	COL40X40A	Top	0.213	31.742	0.033	0.033
STORY2	C16	COL40X40A	Bottom	0.479	31.742	0.033	0.033
STORY1	C16	COL40X40A	Top	0.419	31.742	0.048	0.048
STORY1	C16	COL40X40A	Bottom	0.660	31.742	0.048	0.048
STORY2	C17	COL40X40A	Top	0.228	31.742	0.033	0.033
STORY2	C17	COL40X40A	Bottom	0.471	31.742	0.033	0.033
STORY1	C17	COL40X40A	Top	0.402	31.742	0.048	0.048
STORY1	C17	COL40X40A	Bottom	0.648	31.742	0.048	0.048
STORY2	C18	COL40X40B	Top	0.376	40.774	0.033	0.033
STORY2	C18	COL40X40B	Bottom	0.581	40.774	0.033	0.033
STORY1	C18	COL40X40B	Top	0.551	40.774	0.033	0.033
STORY1	C18	COL40X40B	Bottom	0.752	40.774	0.033	0.033
STORY3	C4-1	COL40X40B	Top	0.366	40.774	0.033	0.033
STORY3	C4-1	COL40X40B	Bottom	0.289	40.774	0.033	0.033
STORY3	C6-1	COL40X40B	Top	0.389	40.774	0.033	0.033
STORY3	C6-1	COL40X40B	Bottom	0.307	40.774	0.033	0.033
STORY3	C7-1	COL40X40B	Top	0.430	40.774	0.033	0.033
STORY3	C7-1	COL40X40B	Bottom	0.429	40.774	0.033	0.033
STORY3	C9-1	COL40X40B	Top	0.401	40.774	0.033	0.000
STORY3	C9-1	COL40X40B	Bottom	0.368	40.774	0.033	0.000
STORY3	C10-1	COL40X40B	Top	0.424	40.774	0.033	0.000
STORY3	C10-1	COL40X40B	Bottom	0.423	40.774	0.033	0.000
STORY3	C12-1	COL40X40B	Top	0.562	40.774	0.033	0.033
STORY3	C12-1	COL40X40B	Bottom	0.448	40.774	0.033	0.033
STORY3	C13-1	COL40X40B	Top	0.457	40.774	0.033	0.033
STORY3	C13-1	COL40X40B	Bottom	0.457	40.774	0.033	0.033
STORY3	C15-1	COL40X40B	Top	0.464	40.774	0.033	0.000
STORY3	C15-1	COL40X40B	Bottom	0.463	40.774	0.033	0.000
STORY2	C25	COL40X40A	Top	0.243	31.742	0.033	0.033
STORY2	C25	COL40X40A	Bottom	0.319	31.742	0.033	0.033
STORY1	C25	COL40X40A	Top	0.305	31.742	0.049	0.048
STORY1	C25	COL40X40A	Bottom	0.645	31.742	0.049	0.048
STORY2	C26	COL40X40A	Top	0.233	31.742	0.033	0.033
STORY2	C26	COL40X40A	Bottom	0.277	31.742	0.033	0.033
STORY1	C26	COL40X40A	Top	0.286	31.742	0.076	0.041
STORY1	C26	COL40X40A	Bottom	0.600	31.742	0.076	0.041
STORY2	C27	COL40X40A	Top	0.269	31.742	0.033	0.033

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
STORY2	C27	COL40X40A	Bottom	0.252	31.742	0.033	0.033
STORY1	C27	COL40X40A	Top	0.235	31.742	0.044	0.087
STORY1	C27	COL40X40A	Bottom	0.784	31.742	0.044	0.071
STORY3	C25-1	COL40X40A	Top	0.244	31.742	0.033	0.123
STORY3	C25-1	COL40X40A	Bottom	0.243	31.742	0.033	0.123
STORY3	C26-1	COL40X40A	Top	0.233	31.742	0.033	0.033
STORY3	C26-1	COL40X40A	Bottom	0.233	31.742	0.033	0.033
STORY3	C27-1	COL40X40A	Top	0.269	31.742	0.033	0.123
STORY3	C27-1	COL40X40A	Bottom	0.269	31.742	0.033	0.123

- VIGAS DE CONCRETO

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story Level	Beam Bay	Section Name	Location	Top Rebar Area	Bottom Rebar Area	Shear Rebar Area
STORY3	B84	VIG30X60	End-I	5.256	2.600	0.052
STORY3	B84	VIG30X60	Middle	2.412	1.293	0.050
STORY3	B84	VIG30X60	End-J	3.330	2.498	0.047
STORY3	B85	VIG30X60	End-I	2.953	1.884	0.031
STORY3	B85	VIG30X60	Middle	1.439	0.854	0.033
STORY3	B85	VIG30X60	End-J	3.452	1.714	0.035
STORY3	B101	VIG30X60	End-I	3.073	1.779	0.025
STORY3	B101	VIG30X60	Middle	3.749	1.252	0.025
STORY3	B101	VIG30X60	End-J	3.022	1.635	0.025
STORY2	B102	VIG30X60	End-I	2.534	1.261	0.000
STORY2	B102	VIG30X60	Middle	3.140	1.206	0.000
STORY2	B102	VIG30X60	End-J	2.490	1.313	0.000
STORY1	B1	VIG30X70	End-I	6.529	3.788	4.689E-04
STORY1	B1	VIG30X70	Middle	2.422	6.529	0.000
STORY1	B1	VIG30X70	End-J	7.458	4.885	0.008
STORY1	B2	VIG30X70	End-I	6.753	4.431	0.004
STORY1	B2	VIG30X70	Middle	2.199	6.529	0.000
STORY1	B2	VIG30X70	End-J	6.736	4.420	0.003
STORY1	B3	VIG30X70	End-I	7.043	4.618	0.010
STORY1	B3	VIG30X70	Middle	2.291	6.680	0.000
STORY1	B3	VIG30X70	End-J	6.905	4.529	0.009

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story	Beam	Section	Location	Top	Bottom	Shear
Level	Bay	Name		Rebar Area	Rebar Area	Rebar Area
STORY1	B4	VIG30X70	End-I	6.798	4.460	0.006
STORY1	B4	VIG30X70	Middle	2.213	6.529	0.000
STORY1	B4	VIG30X70	End-J	6.529	4.276	0.000
STORY1	B5	VIG30X70	End-I	7.663	5.017	0.011
STORY1	B5	VIG30X70	Middle	2.487	7.133	0.002
STORY1	B5	VIG30X70	End-J	6.529	4.019	0.002
STORY1	B6	VIG30X70	End-I	6.529	4.143	0.000
STORY1	B6	VIG30X70	Middle	2.487	6.507	0.000
STORY1	B6	VIG30X70	End-J	7.662	5.017	0.006
STORY1	B7	VIG30X70	End-I	7.825	5.121	0.007
STORY1	B7	VIG30X70	Middle	2.538	6.529	0.000
STORY1	B7	VIG30X70	End-J	6.529	4.327	0.000
STORY1	B8	VIG30X70	End-I	8.099	5.297	0.013
STORY1	B8	VIG30X70	Middle	2.624	7.031	0.004
STORY1	B8	VIG30X70	End-J	6.529	4.241	0.003
STORY1	B9	VIG30X70	End-I	6.843	4.489	0.004
STORY1	B9	VIG30X70	Middle	2.345	6.529	0.000
STORY1	B9	VIG30X70	End-J	7.214	4.728	0.005
STORY1	B10	VIG30X70	End-I	7.025	4.606	0.005
STORY1	B10	VIG30X70	Middle	2.285	6.529	0.000
STORY1	B10	VIG30X70	End-J	6.839	4.487	0.004
STORY1	B11	VIG30X70	End-I	7.005	4.594	0.005
STORY1	B11	VIG30X70	Middle	2.279	6.529	0.000
STORY1	B11	VIG30X70	End-J	6.753	4.431	0.003
STORY1	B12	VIG30X70	End-I	6.529	4.013	0.001
STORY1	B12	VIG30X70	Middle	2.518	6.529	0.000
STORY1	B12	VIG30X70	End-J	7.761	5.080	0.009
STORY1	B13	VIG30X70	End-I	6.529	5.204	0.025
STORY1	B13	VIG30X70	Middle	2.808	6.529	0.025
STORY1	B13	VIG30X70	End-J	8.684	5.671	0.025
STORY1	B14	VIG30X70	End-I	8.530	5.572	0.025
STORY1	B14	VIG30X70	Middle	2.759	6.529	0.025
STORY1	B14	VIG30X70	End-J	6.529	5.073	0.025
STORY1	B15	VIG30X70	End-I	6.529	5.093	0.025
STORY1	B15	VIG30X70	Middle	2.741	6.529	0.025
STORY1	B15	VIG30X70	End-J	8.471	5.535	0.025
STORY1	B16	VIG30X70	End-I	8.629	5.636	0.025
STORY1	B16	VIG30X70	Middle	2.790	6.529	0.025
STORY1	B16	VIG30X70	End-J	6.529	5.342	0.025

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story	Beam	Section	Location	Top	Bottom	Shear
Level	Bay	Name		Rebar Area	Rebar Area	Rebar Area
STORY1	B18	VIG30X70	End-I	6.529	3.583	0.025
STORY1	B18	VIG30X70	Middle	2.595	6.529	0.025
STORY1	B18	VIG30X70	End-J	8.005	5.237	0.025
STORY1	B19	VIG30X70	End-I	8.442	5.516	0.025
STORY1	B19	VIG30X70	Middle	2.732	6.529	0.025
STORY1	B19	VIG30X70	End-J	6.529	4.848	0.025
STORY1	B20	VIG30X70	End-I	6.529	3.584	0.025
STORY1	B20	VIG30X70	Middle	2.588	6.529	0.025
STORY1	B20	VIG30X70	End-J	7.983	5.222	0.025
STORY1	B21	VIG30X70	End-I	8.390	5.483	0.025
STORY1	B21	VIG30X70	Middle	2.715	6.529	0.025
STORY1	B21	VIG30X70	End-J	6.529	4.562	0.025
STORY1	B22	VIG30X70	End-I	7.314	4.793	0.003
STORY1	B22	VIG30X70	Middle	2.377	6.529	0.000
STORY1	B22	VIG30X70	End-J	7.060	4.629	0.002
STORY1	B23	VIG40X70	End-I	19.534	9.421	0.114
STORY1	B23	VIG40X70	Middle	6.177	21.466	0.050
STORY1	B23	VIG40X70	End-J	12.108	8.664	0.056
STORY1	B24	VIG30X70	End-I	7.504	4.915	0.006
STORY1	B24	VIG30X70	Middle	2.437	6.529	0.000
STORY1	B24	VIG30X70	End-J	6.529	4.130	0.000
STORY1	B25	VIG40X70	End-I	8.525	4.951	0.007
STORY1	B25	VIG40X70	Middle	4.951	5.858	0.082
STORY1	B25	VIG40X70	End-J	15.478	8.705	0.086
STORY1	B26	VIG40X70	End-I	11.605	7.578	0.033
STORY1	B26	VIG40X70	Middle	3.752	14.276	0.033
STORY1	B26	VIG40X70	End-J	8.705	4.935	0.033
STORY1	B27	VIG40X70	End-I	11.442	7.474	0.033
STORY1	B27	VIG40X70	Middle	3.701	13.079	0.033
STORY1	B27	VIG40X70	End-J	11.081	7.243	0.033
STORY1	B28	VIG40X70	End-I	8.705	5.476	0.018
STORY1	B28	VIG40X70	Middle	3.857	14.613	0.027
STORY1	B28	VIG40X70	End-J	11.943	7.794	0.033
STORY1	B29	VIG30X60	End-I	4.708	5.524	0.025
STORY1	B29	VIG30X60	Middle	4.044	8.054	0.025
STORY1	B29	VIG30X60	End-J	12.815	6.172	0.032
STORY1	B30	VIG30X60	End-I	4.566	5.524	0.025
STORY1	B30	VIG30X60	Middle	4.089	7.962	0.025
STORY1	B30	VIG30X60	End-J	12.963	6.241	0.032

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story	Beam	Section	Location	Top	Bottom	Shear
Level	Bay	Name		Rebar Area	Rebar Area	Rebar Area
STORY1	B31	VIG30X60	End-I	12.865	6.195	0.032
STORY1	B31	VIG30X60	Middle	4.060	8.072	0.025
STORY1	B31	VIG30X60	End-J	4.636	5.524	0.025
STORY1	B32	VIG30X60	End-I	13.001	6.258	0.032
STORY1	B32	VIG30X60	Middle	4.100	8.076	0.025
STORY1	B32	VIG30X60	End-J	4.323	5.524	0.025
STORY1	B33	VIG30X60	End-I	5.029	5.524	0.025
STORY1	B33	VIG30X60	Middle	4.014	7.908	0.025
STORY1	B33	VIG30X60	End-J	12.713	6.125	0.032
STORY1	B34	VIG30X60	End-I	12.665	6.103	0.031
STORY1	B34	VIG30X60	Middle	4.000	8.117	0.025
STORY1	B34	VIG30X60	End-J	4.380	5.524	0.025
STORY1	B35	VIG30X60	End-I	5.295	5.524	0.025
STORY1	B35	VIG30X60	Middle	4.231	7.592	0.025
STORY1	B35	VIG30X60	End-J	13.444	6.462	0.034
STORY1	B36	VIG30X60	End-I	13.847	6.647	0.035
STORY1	B36	VIG30X60	Middle	4.350	8.087	0.025
STORY1	B36	VIG30X60	End-J	4.350	5.524	0.025
STORY1	B37	VIG30X60	End-I	5.524	5.524	0.015
STORY1	B37	VIG30X60	Middle	3.503	8.164	0.000
STORY1	B37	VIG30X60	End-J	11.008	5.524	0.027
STORY1	B38	VIG30X60	End-I	10.995	5.524	0.027
STORY1	B38	VIG30X60	Middle	3.499	8.313	0.000
STORY1	B38	VIG30X60	End-J	5.524	5.524	0.014
STORY1	B79	VIG30X70	End-I	6.529	4.229	0.085
STORY1	B79	VIG30X70	Middle	3.049	2.099	0.080
STORY1	B79	VIG30X70	End-J	6.525	5.938	0.071
STORY1	B80	VIG30X70	End-I	6.529	3.838	0.025
STORY1	B80	VIG30X70	Middle	1.904	4.213	0.025
STORY1	B80	VIG30X70	End-J	6.529	3.833	0.025
STORY1	B81	VIG30X70	End-I	6.529	3.545	0.000
STORY1	B81	VIG30X70	Middle	1.762	3.076	0.000
STORY1	B81	VIG30X70	End-J	5.942	3.523	0.000
STORY1	B82	VIG30X70	End-I	6.186	6.430	0.081
STORY1	B82	VIG30X70	Middle	3.576	2.355	0.089
STORY1	B82	VIG30X70	End-J	7.246	4.749	0.095
STORY1	B83	VIG30X70	End-I	6.529	3.501	0.074
STORY1	B83	VIG30X70	Middle	2.762	1.740	0.072
STORY1	B83	VIG30X70	End-J	5.434	5.072	0.069

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story	Beam	Section	Location	Top	Bottom	Shear
Level	Bay	Name		Rebar Area	Rebar Area	Rebar Area
STORY1	B97	VIG20X50	End-I	3.193	2.094	0.032
STORY1	B97	VIG20X50	Middle	2.169	1.039	0.030
STORY1	B97	VIG20X50	End-J	1.563	1.039	0.023
STORY1	B98	VIG20X50	End-I	11.099	8.157	0.112
STORY1	B98	VIG20X50	Middle	3.013	3.982	0.102
STORY1	B98	VIG20X50	End-J	9.163	10.360	0.100

Diseño de Fundaciones.

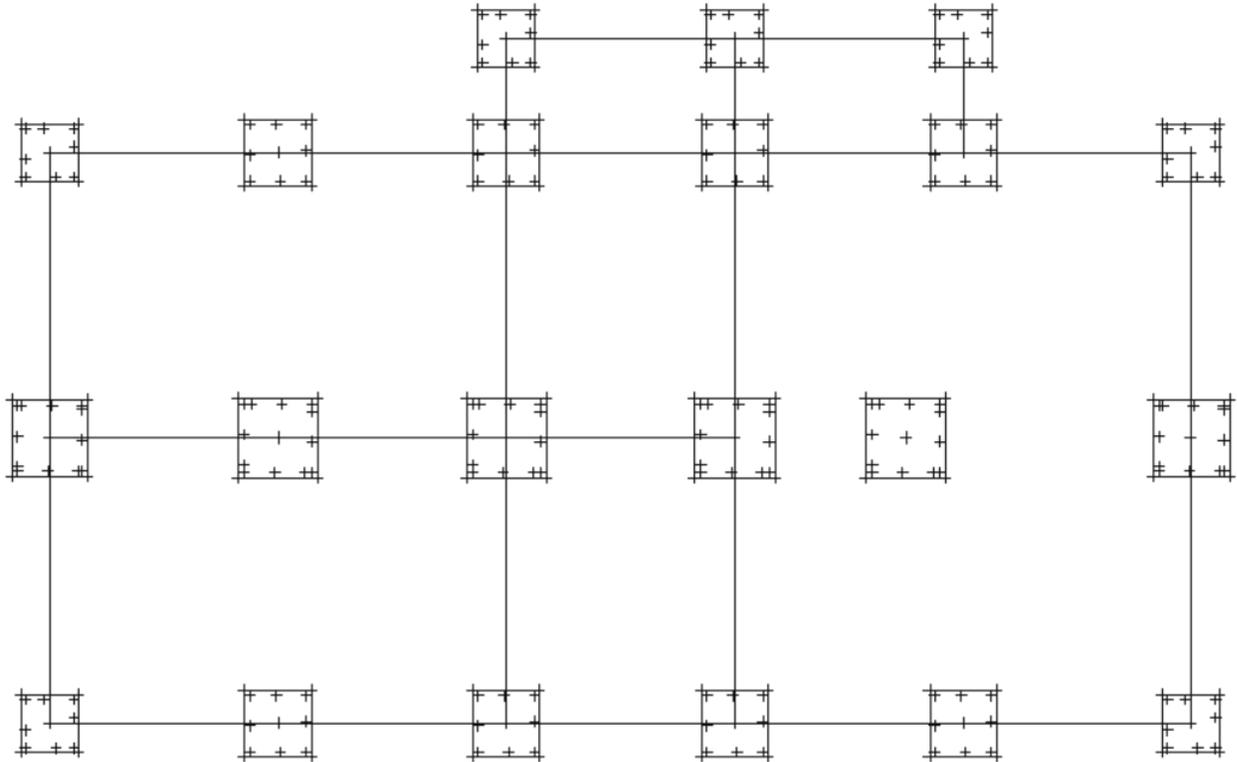
LOADING COMBINATIONS

COMBA01	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
COMBA02	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	1.0000
		SISMOY1	Static	0.3000
COMBA03	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	1.0000
		SISMOY1	Static	-0.3000
COMBA04	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-1.0000
		SISMOY1	Static	0.3000
COMBA05	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-1.0000
		SISMOY1	Static	-0.3000
COMBA06	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	0.3000
		SISMOY1	Static	1.0000
COMBA07	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	0.3000
		SISMOY1	Static	-1.0000
COMBA08	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-0.3000
		SISMOY1	Static	1.0000
COMBA09	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-0.3000
		SISMOY1	Static	-1.0000
COMBA10	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	1.0000
		SISMOY2	Static	0.3000
COMBA11	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	1.0000
		SISMOY2	Static	-0.3000
COMBA12	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-1.0000
		SISMOY2	Static	0.3000
COMBA13	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-1.0000
		SISMOY2	Static	-0.3000

COMBA14	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	0.3000
		SISMOY2	Static	1.0000
COMBA15	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	0.3000
		SISMOY2	Static	-1.0000
COMBA16	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-0.3000
		SISMOY2	Static	1.0000
COMBA17	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX1	Static	-0.3000
		SISMOY2	Static	-1.0000
COMBA18	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	1.0000
		SISMOY1	Static	0.3000
COMBA19	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	1.0000
		SISMOY1	Static	-0.3000
COMBA20	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-1.0000
		SISMOY1	Static	0.3000
COMBA21	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-1.0000
		SISMOY1	Static	-0.3000
COMBA22	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	0.3000
		SISMOY1	Static	1.0000
COMBA23	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	0.3000
		SISMOY1	Static	-1.0000
COMBA24	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-0.3000
		SISMOY1	Static	1.0000
COMBA25	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-0.3000
		SISMOY1	Static	-1.0000
COMBA26	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	1.0000
		SISMOY2	Static	0.3000
COMBA27	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	1.0000
		SISMOY2	Static	-0.3000
COMBA28	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-1.0000
		SISMOY2	Static	0.3000
COMBA29	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-1.0000
		SISMOY2	Static	-0.3000
COMBA30	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	0.3000
		SISMOY2	Static	1.0000
COMBA31	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	0.3000
		SISMOY2	Static	-1.0000
COMBA32	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-0.3000
		SISMOY2	Static	1.0000
COMBA33	ADD	MUERTA	Static	1.0000
		VIVA	Static	1.0000
		SISMOX2	Static	-0.3000
		SISMOY2	Static	-1.0000

STORY	POINT	ITEM	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	1	Min Value	-1.95	-6.36	19.89	-5.550	-5.357	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA32	COMBA27	COMBA31	COMBA10	COMBA31
		Max Value	5.20	1.65	26.08	11.230	9.183	0.099
		Max Case	COMBA13	COMBA31	COMBA28	COMBA32	COMBA13	COMBA32
BASE	2	Min Value	-1.48	-5.26	41.10	-9.315	-4.775	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA32	COMBA27	COMBA31	COMBA27	COMBA31
		Max Value	6.03	4.92	45.02	9.966	10.100	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA31	COMBA28	COMBA32	COMBA28	COMBA32
BASE	3	Min Value	-2.22	-1.96	19.99	-10.610	-5.927	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA32	COMBA10	COMBA31	COMBA27	COMBA31
		Max Value	5.46	6.04	26.25	6.175	9.750	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA31	COMBA13	COMBA32	COMBA28	COMBA32
BASE	4	Min Value	-4.81	-1.08	34.32	-10.062	-8.906	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA32	COMBA32	COMBA31	COMBA27	COMBA31
		Max Value	4.43	5.86	38.47	4.817	8.558	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA31	COMBA31	COMBA32	COMBA28	COMBA32
BASE	5	Min Value	-5.05	-5.41	53.95	-9.042	-8.893	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA32	COMBA21	COMBA31	COMBA27	COMBA31
		Max Value	4.26	4.97	55.23	9.799	8.065	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA31	COMBA18	COMBA32	COMBA28	COMBA32
BASE	6	Min Value	-4.49	-6.02	34.60	-4.381	-8.290	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA32	COMBA17	COMBA31	COMBA10	COMBA31
		Max Value	4.09	0.92	38.51	10.503	7.903	0.099
		Max Case	COMBA13	COMBA31	COMBA14	COMBA32	COMBA13	COMBA32
BASE	7	Min Value	-3.89	-5.79	36.49	-6.152	-7.599	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA32	COMBA14	COMBA31	COMBA10	COMBA31
		Max Value	4.37	2.75	50.58	9.902	8.222	0.099
		Max Case	COMBA13	COMBA31	COMBA17	COMBA32	COMBA13	COMBA32
BASE	8	Min Value	-4.06	-4.90	52.99	-7.834	-7.745	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA32	COMBA31	COMBA31	COMBA27	COMBA31
		Max Value	4.89	4.21	54.04	8.871	8.794	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA31	COMBA32	COMBA32	COMBA28	COMBA32
BASE	9	Min Value	-4.39	-0.93	34.33	-9.514	-8.420	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA32	COMBA14	COMBA31	COMBA27	COMBA31
		Max Value	4.58	5.67	37.56	4.302	8.731	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA31	COMBA17	COMBA32	COMBA28	COMBA32
BASE	10	Min Value	-4.56	-0.81	34.16	-9.050	-8.618	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA22	COMBA22	COMBA25	COMBA27	COMBA31
		Max Value	4.35	5.47	37.14	3.930	8.470	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA25	COMBA25	COMBA22	COMBA28	COMBA32
BASE	11	Min Value	-6.19	-4.50	41.82	-7.051	-10.199	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA22	COMBA27	COMBA25	COMBA27	COMBA31
		Max Value	2.97	3.73	43.20	8.186	6.580	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA25	COMBA28	COMBA22	COMBA28	COMBA32
BASE	12	Min Value	-4.38	-5.33	35.95	-5.855	-8.153	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA22	COMBA22	COMBA25	COMBA10	COMBA31
		Max Value	3.97	2.69	48.39	9.138	7.765	0.099
		Max Case	COMBA13	COMBA25	COMBA25	COMBA22	COMBA13	COMBA32
BASE	13	Min Value	-3.70	-8.55	29.05	-8.542	-7.345	-0.053
		Min Case	COMBA10	COMBA22	COMBA22	COMBA25	COMBA10	COMBA31
		Max Value	4.87	7.49	57.80	10.481	8.763	0.152
		Max Case	COMBA13	COMBA25	COMBA25	COMBA22	COMBA13	COMBA32
BASE	14	Min Value	-1.38	-4.05	53.44	-6.591	-4.664	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA22	COMBA21	COMBA25	COMBA27	COMBA31
		Max Value	8.00	3.32	54.57	7.677	12.367	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA25	COMBA18	COMBA22	COMBA28	COMBA32
BASE	15	Min Value	-4.07	0.02	35.93	-9.817	-8.051	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA22	COMBA22	COMBA25	COMBA27	COMBA31
		Max Value	5.02	6.12	39.01	2.992	9.240	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA25	COMBA25	COMBA22	COMBA28	COMBA32
BASE	16	Min Value	-5.12	-5.45	19.56	-3.837	-9.012	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA22	COMBA21	COMBA25	COMBA10	COMBA31
		Max Value	1.76	0.91	26.11	9.303	5.218	0.099
		Max Case	COMBA13	COMBA25	COMBA18	COMBA22	COMBA13	COMBA32
BASE	17	Min Value	-5.32	-1.13	19.33	-8.817	-9.500	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA22	COMBA04	COMBA25	COMBA27	COMBA31
		Max Value	2.03	5.24	26.20	4.322	5.794	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA25	COMBA03	COMBA22	COMBA28	COMBA32
BASE	18	Min Value	-8.55	-4.11	46.92	-7.148	-12.919	-0.098
		Min Case	COMBA27	COMBA22	COMBA21	COMBA25	COMBA27	COMBA31
		Max Value	-1.57	3.79	50.22	7.754	1.356	0.099
		Max Case	COMBA28	COMBA25	COMBA18	COMBA22	COMBA28	COMBA32
BASE	86	Min Value	-2.52	-3.75	2.84	-7.473	-6.065	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA32	COMBA31	COMBA31	COMBA10	COMBA31
		Max Value	4.72	3.90	20.00	7.554	8.678	0.099

		Max Case	COMBA13	COMBA31	COMBA32	COMBA32	COMBA13	COMBA32
BASE	87	Min Value	-4.54	-3.54	12.67	-7.088	-8.395	-0.098
		Min Case	COMBA10	COMBA22	COMBA07	COMBA25	COMBA10	COMBA31
		Max Value	4.11	3.76	27.06	7.070	7.969	0.099
		Max Case	COMBA13	COMBA25	COMBA08	COMBA22	COMBA13	COMBA32
BASE	88	Min Value	-4.14	-10.50	-4.75	-7.791	-7.890	-0.046
		Min Case	COMBA10	COMBA22	COMBA25	COMBA25	COMBA10	COMBA31
		Max Value	3.26	6.01	27.07	11.452	6.949	0.166
		Max Case	COMBA13	COMBA25	COMBA22	COMBA22	COMBA13	COMBA32

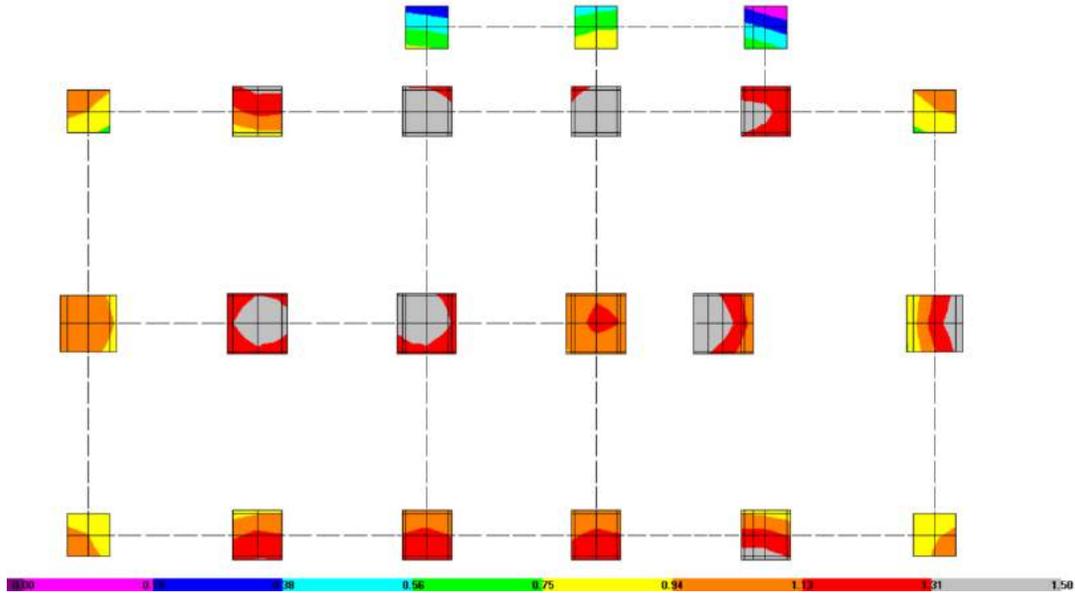


MODELO DE ANÁLISIS

REVISIÓN DE PRESIONES DE SUELO.

Condición: Gravedad.

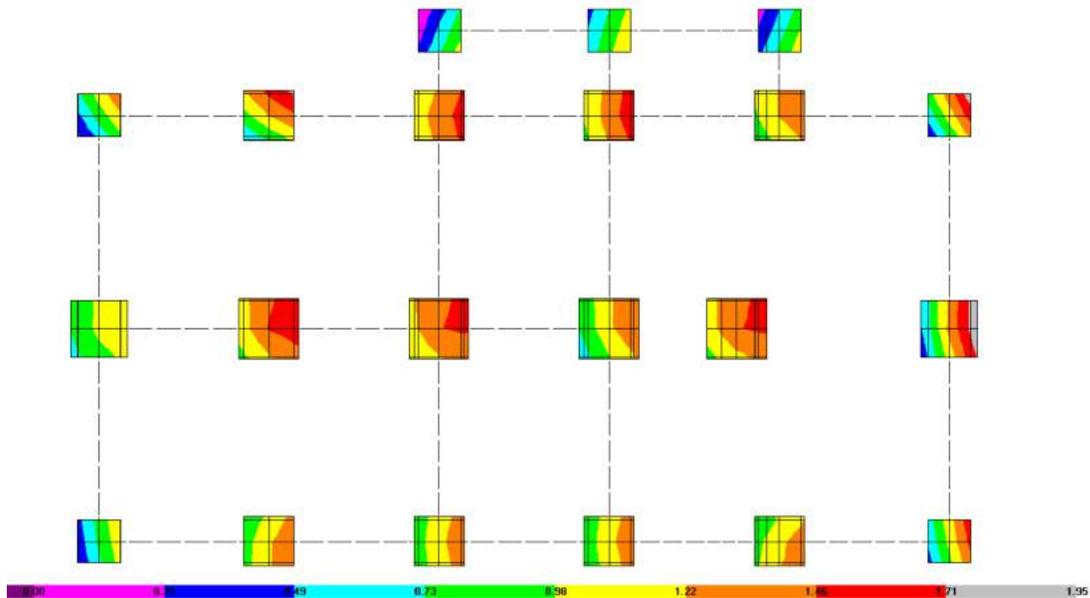
Capacidad Admisible del suelo = 1.5 kg/cm²



Máxima presión = 1.404 kg/cm²

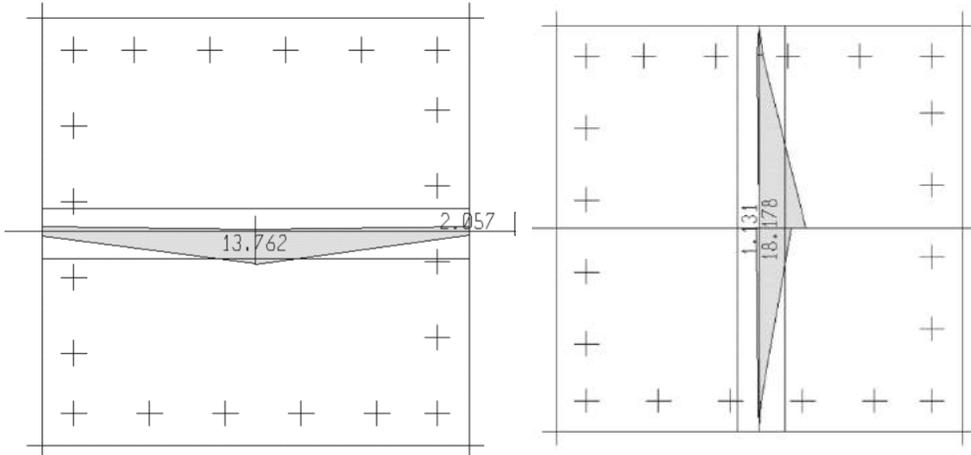
Condición: Gravedad + Sismo.

Capacidad Admisible del suelo = 1.995 kg/cm²

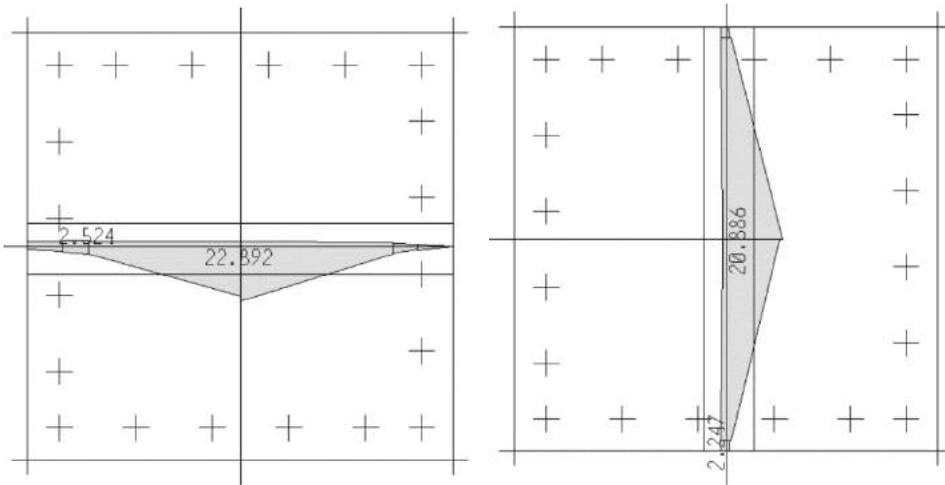


Máxima presión = 1.898 kg/cm²

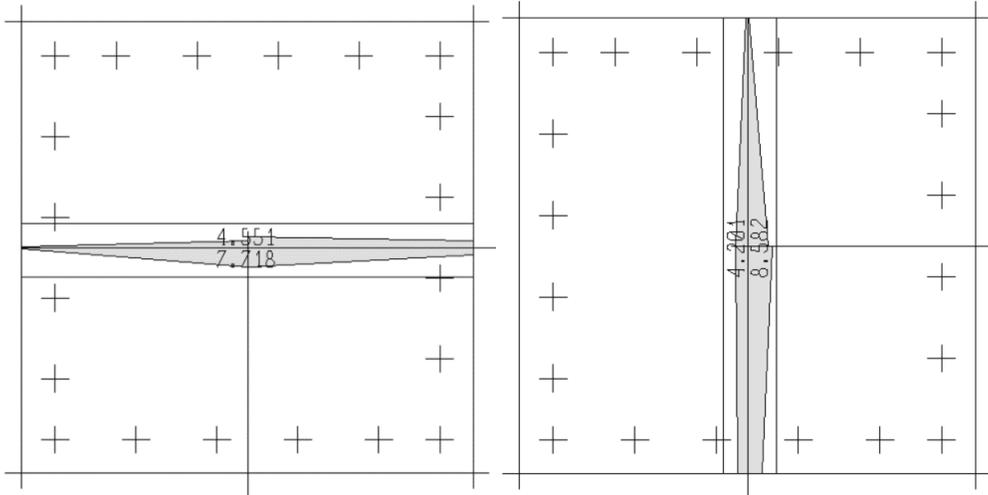
REFUERZO EN ZAPATAS



Acero De Refuerzo En Zapata Z-1(cm²)



Acero De Refuerzo En Zapata Z-2(cm²)



Acero De Refuerzo En Zapata Z-3(cm²)

Diseño de Estructura de Techo.

DATOS DE ENTRADA					
Sección No : 4	Lt (m) = 7.5	Mx (kg. m.) = 512.791	Fy (kg/cm2) = 2310		
1Pc ó 2Pc : 2	La (m) = 3.75	Vx (kg.) = 274.853			
Descripción de polín		No. Arriost. 1 (El valor de cero es igual a la longitud)			
Polín No = 4					
Polín de 6"					
Calibre = 14					
Tipo sección = Doble					
Sección simple			Sección doble		
h (mm) = 152.4	Eje x-x		Eje y-y		h (mm) = 152.4
b (mm) = 50.8	lx (cm4) = 180.68	ly (cm4) = 16.7	b (mm) = 101.6	lx (cm4) = 361.36	ly (cm4) = 179.617
c (mm) = 12.7	Sx (cm3) = 23.71	Sy (cm3) = 12.27	c (mm) = 12.7	Sx (cm3) = 47.4226	Sy (cm3) = 35.3576
esp. (mm) = 2	rx (cm) = 5.85	ry (cm) = 1.77794	esp. (mm) = 2	rx (cm) = 5.8481	ry (cm) = 4.12304
cx (cm) = 1.36	Lt/rx = 128.205	La/ry = 210.918	cx (cm) = 0	Lt/rx = 128.247	La/ry = 90.9522
Peso (kg/ml) = 4.147			Peso (kg/ml) = 8.294		
Area (cm2) = 5.283			Area (cm2) = 10.566		
DATOS DE SALIDA					
Revisión del patín (Esfuerzos de pandeo)					
L / rx = 15.81525349			I p. cal. Def. 361.36 cm4		
L / ry = 90.95224316					
7630 / Fy ^ (1/2) = 158.7517597					
3420 / Fy ^ (1/2) = 71.15740737					
L / ry > 7630 / Fy ^ (1/2)	====>	Fc (kg/cm2) = 19686800 / (L / ry) ^ 2 =		NO RIGE	
3420 / Fy ^ (1/2) < L / ry < 7630 / Fy ^ (1/2)	====>	Fc (kg/cm2) = 0.67 * Fy - (L / ry) ^ 2 * (Fy) ^ 2 / 173000000 =		1292.54	
L / ry < 3420 / Fy ^ (1/2)	====>	Fc (kg/cm2) = Fy / 1.667 =		NO RIGE	
Esf. Actuante (kg/cm2) = 1081.32	====>	Relación de esfuerzos =	0.84		
Esf. Actuante (kg/cm2) = 65.94			0.05		

POLIN P-1

PROYECTO: PLANTA PILOTO - FIA UES

Datos de diseño			Datos de angulares - Cuerdas y Celosias				Propied. de seccion - Cajon		Perfil	Denominacion		
			Cuerdas		Celosias							
M dis	8.17	t-m	1 :	Encajueladas	No. Perfil	5	A total	30.72	cm2	1	1x1x1/8	
V dis	2.54	ton	No perfil	11	Tipo	1/2 x 1 1/2 x 3/16				2	1x1x3/16	
A dis	0.00	ton	Perfil	2 1/2 x 2 1/2 x 1/4	Cantidad	2	I principal	20359.47	cm4	3	1x1x1/4	
L tot	1500	cm								4	1 1/2 x 1 1/2 x 1/8	
L na	300	cm	Area	7.68	cm2	Area	3.43	cm2		5	1 1/2 x 1 1/2 x 3/16	
			Eje	1.83	cm	R min	0.73	cm2		6	1 1/2 x 1 1/2 x 1/4	
H viga	55	cm				L cel	63.5	cm		7	2x2x1/8	
Ang cel	60	grad	Inercia	29.14	cm4					8	2x2x3/16	
			Ancho	6.4	cm					9	2x2x1/4	
Propiedades de diseño			Calculo de esfuerzos actuantes								10	2 1/2 x 2 1/2 x 3/16
											11	2 1/2 x 2 1/2 x 1/4
k/r cuer	60.39		Cuerdas				S princip.	740.34437	cm3	12	3x3x3/16	
Fa	1213.1		Esfuerzo de flexion	kg/cm2	REL					13	3x3x1/4	
			1103.541	O.K.	0.91		S secund.	118.46002	cm3	14	4x4x1/4	
			Celosias								15	Var. #3
k/r cel	87.12		Esfuerzo de compresion	kg/cm2	REL		1: Encajueladas			16	Var. #4	
Fa	1010.8		427.5422	O.K.	0.42		2: Abiertas			17	Var. #5	

VM-1

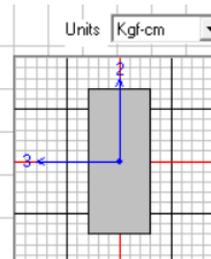
PROYECTO: PLANTA PILOTO - FIA UES

Datos de diseño			Datos de angulares - Cuerdas y Celosias				Propied. de seccion - Cajon		Perfil	Denominacion		
			Cuerdas		Celosias							
M dis	2.70	t-m	1 :	Encajueladas	No. Perfil	17	A total	18.44	cm2	1	1x1x1/8	
V dis	1.80	ton	No perfil	8	Tipo	Var. #5				2	1x1x3/16	
A dis	0.00	ton	Perfil	2x2x3/16	Cantidad	2	I principal	6391.0501	cm4	3	1x1x1/4	
L tot	600	cm								4	1 1/2 x 1 1/2 x 1/8	
L na	100	cm	Area	4.61	cm2	Area	1.98	cm2		5	1 1/2 x 1 1/2 x 3/16	
			Eje	1.45	cm	R min	0.40	cm2		6	1 1/2 x 1 1/2 x 1/4	
H viga	40	cm				L cel	46.2	cm		7	2x2x1/8	
Ang cel	60	grad	Inercia	11.45	cm4					8	2x2x3/16	
			Ancho	5.1	cm					9	2x2x1/4	
Propiedades de diseño			Calculo de esfuerzos actuantes								10	2 1/2 x 2 1/2 x 3/16
											11	2 1/2 x 2 1/2 x 1/4
k/r cuer	25.15		Cuerdas				S princip.	319.55251	cm3	12	3x3x3/16	
Fa	1415.4		Esfuerzo de flexion	kg/cm2	REL					13	3x3x1/4	
			844.9316	O.K.	0.60		S secund.	57.150373	cm3	14	4x4x1/4	
			Celosias								15	Var. #3
k/r cel	116.40		Esfuerzo de compresion	kg/cm2	REL		1: Encajueladas			16	Var. #4	
Fa	749.7		524.8639	O.K.	0.70		2: Abiertas			17	Var. #5	

VM-2

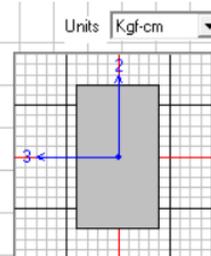
Diseño de Vigas de Entrepiso.

ACI 318-99 BEAM SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Kgf-cm (Summary)							
Level	: STORY1	L=600.000					
Element	: B1	D=70.000	B=30.000	bf=30.000			
Section ID	: VIG30X70	ds=0.000	dct=5.000	dcb=5.000			
Combo ID	: COMBD10	E=252672.000	fc=280.000	Lt.Wt. Fac.=1.000			
Station Loc	: 580.000	Fy=4200.000	fys=4200.000				
Phi(Bending):	0.900						
Phi(Shear):	0.850						
Phi(Torsion):	0.850						
Design Moments, M3							
		Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment	Special -Moment		
		885342.227	-1770684.454	885342.227	-1770684.454		
Flexural Reinforcement for Moment, M3							
		Required	+Moment	-Moment	Minimum		
		Rebar	Rebar	Rebar	Rebar		
Top (+2 Axis)		7.458	0.000	7.458	6.529		
Bottom (-2 Axis)		4.885	3.664	0.000	4.885		
Shear Reinforcement for Shear, U2							
		Rebar	Shear	Shear	Shear		
		Au/s	Uu	phi*Uc	phi*Us		
		0.008	16641.859	14708.274	1933.585		
					Up		
					6726.217		
Reinforcement for Torsion, T							
		Rebar	Rebar	Torsion	Critical	Area	Perimeter
		At/s	A1	Tu	Phi*Tr	Ao	Ph
		0.036	5.926	282157.960	83158.319	1096.527	164.440



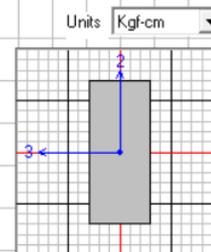
DISEÑO DE VIGA V-1 DE ENTREPISO (CM2)

ACI 318-99 BEAM SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Kgf-cm (Summary)							
Level	: STORY1	L=750.000					
Element	: B23	D=70.000	B=40.000	bf=40.000			
Section ID	: VIG40X70	ds=0.000	dct=5.000	dcb=5.000			
Combo ID	: COMBD01	E=252672.000	fc=280.000	Lt.Wt. Fac.=1.000			
Station Loc	: 450.000	Fy=4200.000	fys=4200.000				
Phi(Bending):	0.900						
Phi(Shear):	0.850						
Phi(Torsion):	0.850						
Design Moments, M3							
		Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment	Special -Moment		
		4889920.030	-1120337.301	801841.485	-1120337.301		
Flexural Reinforcement for Moment, M3							
		Required	+Moment	-Moment	Minimum		
		Rebar	Rebar	Rebar	Rebar		
Top (+2 Axis)		6.177	0.000	4.633	6.177		
Bottom (-2 Axis)		21.466	21.466	0.000	8.705		
Shear Reinforcement for Shear, U2							
		Rebar	Shear	Shear	Shear		
		Au/s	Uu	phi*Uc	phi*Us		
		0.021	24436.110	19611.032	4825.078		
					Up		
					12280.180		
Reinforcement for Torsion, T							
		Rebar	Rebar	Torsion	Critical	Area	Perimeter
		At/s	A1	Tu	Phi*Tr	Ao	Ph
		0.000	0.000	41048.362	134397.284	1615.962	184.440



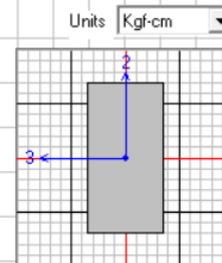
DISEÑO DE VIGA V-2 DE ENTREPISO (CM2)

ACI 318-99 BEAM SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Kgf-cm (Summary)				
Level	: STORY1	L=600.000		
Element	: B80	D=70.000	B=30.000	bf=30.000
Section ID	: VIG30X70	ds=0.000	dct=5.000	dcb=5.000
Combo ID	: COMBD29	E=252672.000	Fc=280.000	Lt.Wt. Fac.=1.000
Station Loc	: 20.000	Fy=4200.000	Fys=4200.000	
Phi(Bending):	0.900			
Phi(Shear):	0.850			
Phi(Torsion):	0.850			
Design Moments, M3				
		Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment
		596000.076	-1192000.152	596000.076
Flexural Reinforcement for Moment, M3				
		Required	+Moment	-Moment
		Rebar	Rebar	Rebar
Top (+2 Axis)		6.529	0.000	4.963
Bottom (-2 Axis)		3.271	2.453	0.000
Shear Reinforcement for Shear, U2				
		Rebar	Shear	Shear
		Au/s	Uu	phi*Uc
		0.025	13394.099	14708.274
				phi*Us
				5826.690
				Shear Up
				6116.470
Reinforcement for Torsion, T				
		Rebar	Torsion	Critical
		At/s	A1	Tu
		0.000	0.000	1709.820
				Phi*Uc
				83158.319
				Area
				Ao
				1096.527
				Perimeter
				Ph
				164.440



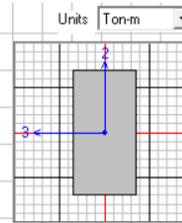
DISEÑO DE VIGA V-5 DE ENTREPISO (CM2)

ACI 318-99 BEAM SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Kgf-cm (Summary)				
Level	: STORY1	L=750.000		
Element	: B29	D=60.000	B=30.000	bf=30.000
Section ID	: VIG30X60	ds=0.000	dct=5.000	dcb=5.000
Combo ID	: COMBD01	E=252672.000	Fc=280.000	Lt.Wt. Fac.=1.000
Station Loc	: 750.000	Fy=4200.000	Fys=4200.000	
Phi(Bending):	0.900			
Phi(Shear):	0.850			
Phi(Torsion):	0.850			
Design Moments, M3				
		Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment
		1240001.815	-2481603.630	1240001.815
Flexural Reinforcement for Moment, M3				
		Required	+Moment	-Moment
		Rebar	Rebar	Rebar
Top (+2 Axis)		12.815	0.000	12.815
Bottom (-2 Axis)		6.172	6.172	0.000
Shear Reinforcement for Shear, U2				
		Rebar	Shear	Shear
		Au/s	Uu	phi*Uc
		0.027	17792.172	12445.463
				phi*Us
				5346.709
				Shear Up
				5394.612
Reinforcement for Torsion, T				
		Rebar	Torsion	Critical
		At/s	A1	Tu
		0.000	0.000	4668.867
				Phi*Uc
				67884.342
				Area
				Ao
				917.092
				Perimeter
				Ph
				144.440



DISEÑO DE VIGA VS-1 DE ENTREPISO (CM2)

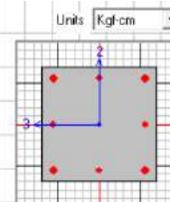
ACI 318-99 BEAM SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Ton-m (Summary)					
Level	: STORY1	L=7.700			
Element	: B36	D=0.600	B=0.300	bf=0.300	
Section ID	: VIG30X60	ds=0.000	dct=0.050	dcb=0.050	
Combo ID	: COMBD01	E=2526710.000	fc=2800.000	Lt.Wt. Fac.=1.000	
Station Loc	: 3.850	fy=42000.000	fys=42000.000		
Phi(Bending):	0.900				
Phi(Shear):	0.850				
Phi(Torsion):	0.850				
Design Moments, M3					
		Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment	Special -Moment
		19.206	-1.300	1.300	-1.300
Flexural Reinforcement for Moment, M3					
		Required Rebar	+Moment Rebar	-Moment Rebar	Minimum Rebar
Top (+2 Axis)		8.364E-05	0.000	6.273E-05	8.364E-05
Bottom (-2 Axis)		9.746E-04	9.746E-04	0.000	5.524E-04
Shear Reinforcement for Shear, U2					
		Rebar Av/s	Shear Uu	Shear phi*Uc	Shear phi*Us
		0.000	0.036	12.445	0.000
					Shear Up
					1.828
Reinforcement for Torsion, T					
		Rebar At/s	Torsion A1	Critical Phi*Icr	Area Ao
		0.000	0.000	0.012	0.092
					Perimeter Ph
					1.444



DISEÑO DE VIGA VS-2 DE ENTREPISO (CM2)

Diseño de Columnas de Concreto.

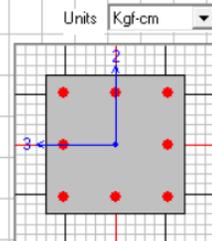
ACI 318-99 COLUMN SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Kgf-cm (Summary)						
Level	: STORY1	L=350.000				
Element	: C1	B=40.000	D=40.000	dc=4.000		
Section ID	: COL40X40A	E=252672.000	fc=2800.000	Lt.Wt. Fac.=1.000		
Combo ID	: COMBD02	fy=42000.000	fys=42000.000			
Station Loc	: 0.000	RIIF=1.000				
Phi(Compression-Spiral):	0.750	Overstrength Factor: 1.25				
Phi(Compression-Tied):	0.700					
Phi(Tension):	0.900					
Phi(Bending):	0.900					
Phi(Shear/Torsion):	0.850					
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT CHECK FOR PU, M2, M3						
	Capacity Ratio	Design Pu	Design M2	Design M3	Minimum M2	Minimum M3
	0.773	28814.470	1486888.313	-393639.514	78490.615	78490.615
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT FACTORS						
		Factor Cm	Factor Delta_ns	Factor Delta_s	Factor K	Factor L
Major Bending(M3)		0.400	1.000	1.000	1.000	280.000
Minor Bending(M2)		0.400	1.000	1.000	1.000	280.000
SHEAR DESIGN FOR U2,U3						
		Rebar Av/s	Shear Uu	Shear phi*Uc	Shear phi*Us	Shear Up
Major Shear(U2)		0.033	6130.247	12252.574	4302.786	6130.247
Minor Shear(U3)		0.033	8180.664	12252.574	4302.786	6130.247
JOINT SHEAR DESIGN						
		Joint Shear Ratio	Shear UuTop	Shear UuTot	Shear phi*Uc	Joint Area
Major Shear(U2)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear(U3)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
(6/5) BEAM/COLUMN CAPACITY RATIOS						
		Major Ratio	Minor Ratio			
		N/A	N/A			



Notes:
 N/A: Not Applicable
 N/C: Not Calculated
 N/N: Not Needed

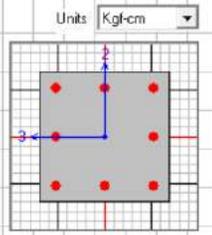
DISEÑO DE COLUMNA C-1

ACI 318-99 COLUMN SECTION DESIGN		Type: Sway Special		Units: Kgf-cm (Summary)		
Level	: STORY1	L=350.000				
Element	: C11	B=40.000	D=40.000	dc=5.000		
Section ID	: COL40X40B	E=252671.000	Fc=280.000	Lt.Wt. Fac.=1.000		
Combo ID	: COMBD33	Fy=4200.000	Fys=4200.000			
Station Loc	: 280.000	RLLF=0.768				
Phi(Compression-Spiral):	0.750	Overstrength Factor: 1.25				
Phi(Compression-Tied):	0.700					
Phi(Tension):	0.900					
Phi(Bending):	0.900					
Phi(Shear/Torsion):	0.850					
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT CHECK FOR PU, M2, M3						
	Capacity Ratio	Design Pu	Design M2	Design M3	Minimum M2	Minimum M3
	0.240	45416.751	478575.064	-128020.281	123715.230	123715.230
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT FACTORS						
	Cm	Delta ns	Delta s	K	L	
	Factor	Factor	Factor	Factor	Length	
Major Bending(M3)	0.993	1.033	1.000	1.000	280.000	
Minor Bending(M2)	0.404	1.000	1.000	1.000	280.000	
SHEAR DESIGN FOR U2,U3						
	Rebar Au/s	Shear Uu	Shear phi*Uc	Shear phi*Us	Shear Up	
Major Shear(U2)	0.100	25227.621	12691.471	12536.150	25227.621	
Minor Shear(U3)	0.100	25227.621	12691.471	12536.150	25227.621	
JOINT SHEAR DESIGN						
	Joint Shear Ratio	Shear UuTop	Shear UuTot	Shear phi*Uc	Joint Area	
Major Shear(U2)	0.781	0.000	70665.607	9.051	1600.000	
Minor Shear(U3)	0.987	0.000	71462.895	7.241	1600.000	



DISEÑO DE COLUMNA C-2

ACI 318-99 COLUMN SECTION DESIGN		Type: Sway Special		Units: Kgf-cm (Summary)		
Level	: STORY1	L=350.000				
Element	: C6	B=40.000	D=40.000	dc=5.000		
Section ID	: COL40X40B	E=252671.000	Fc=280.000	Lt.Wt. Fac.=1.000		
Combo ID	: COMBD14	Fy=4200.000	Fys=4200.000			
Station Loc	: 0.000	RLLF=0.950				
Phi(Compression-Spiral):	0.750	Overstrength Factor: 1.25				
Phi(Compression-Tied):	0.700					
Phi(Tension):	0.900					
Phi(Bending):	0.900					
Phi(Shear/Torsion):	0.850					
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT CHECK FOR PU, M2, M3						
	Capacity Ratio	Design Pu	Design M2	Design M3	Minimum M2	Minimum M3
	0.652	42426.565	1358382.474	465760.253	115569.963	115569.963
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT FACTORS						
	Cm	Delta ns	Delta s	K	L	
	Factor	Factor	Factor	Factor	Length	
Major Bending(M3)	0.400	1.000	1.000	1.000	280.000	
Minor Bending(M2)	0.400	1.000	1.000	1.000	280.000	
SHEAR DESIGN FOR U2,U3						
	Rebar Au/s	Shear Uu	Shear phi*Uc	Shear phi*Us	Shear Up	
Major Shear(U2)	0.033	11177.252	12551.123	4183.264	11177.252	
Minor Shear(U3)	0.033	7566.591	12551.123	4183.264	6130.247	
JOINT SHEAR DESIGN						
	Joint Shear Ratio	Shear UuTop	Shear UuTot	Shear phi*Uc	Joint Area	
Major Shear(U2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Minor Shear(U3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

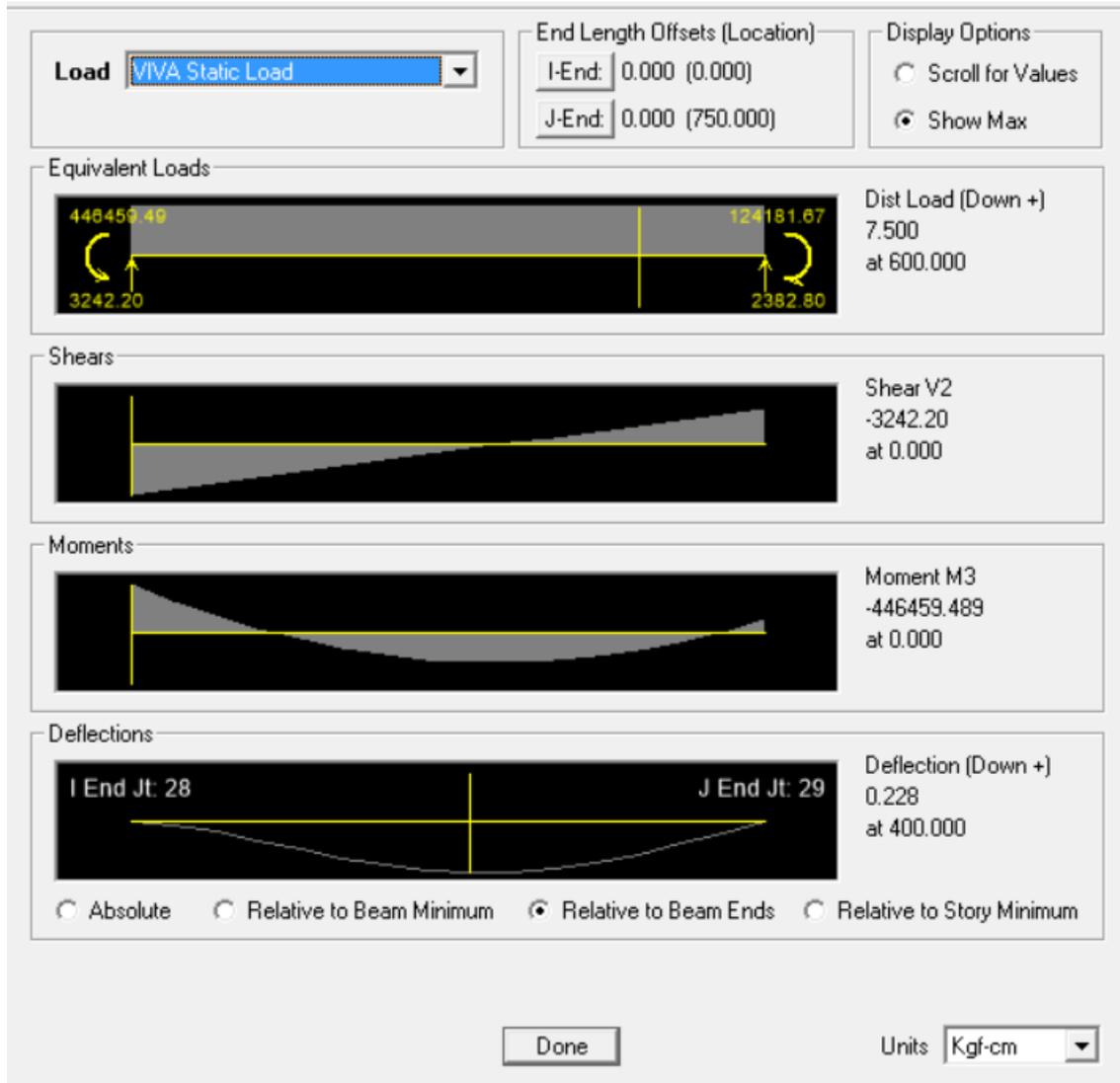


DISEÑO DE COLUMNA C-3

Diseño de Deformaciones.

DEFORMACIONES VERTICALES

CARGA VIVA

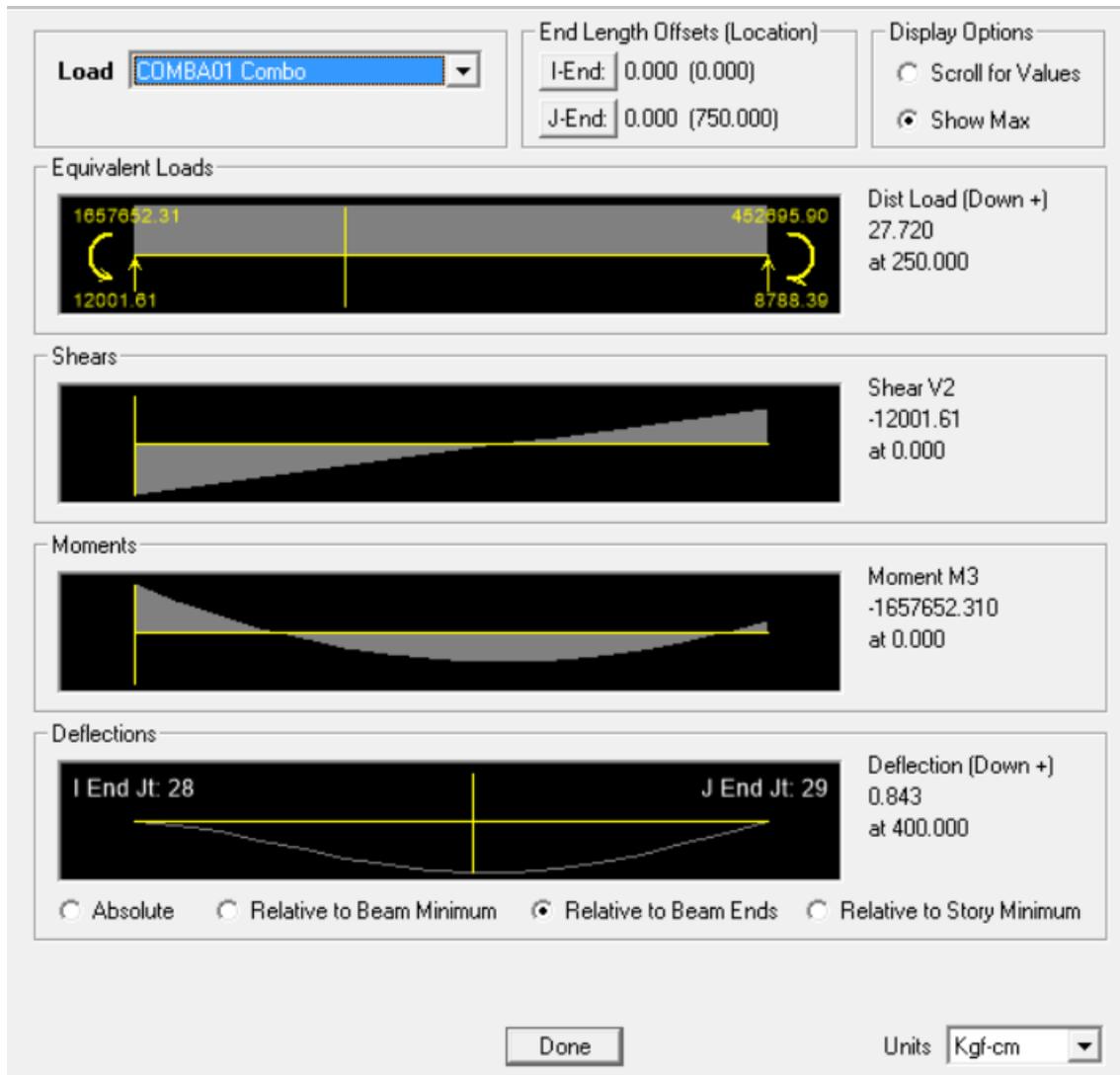


Longitud del elemento = 750 cm.

Def. admisible por carga viva = $750 / 360 = 2.083$ cms

Deformacion maxima = 0.228 cms

CARGA MUERTA + CARGA VIVA



Longitud del elemento = 750 cm.

Def. admisible por carga total (viva + muerta) = $750 / 240 = 3.125$ cms

Deformacion maxima = 0.843 cms

DEFORMACIONES HORIZONTALES.

Deformación elástica admisible = $0.015 (380) / 8 = 0.7125 \text{ cm}$

En donde el valor de 8 corresponde al valor C_d indicado en la Norma Técnica para determinar la deformación elástica admisible.

Story	Diaphragm	Load	ΔX	ΔY
STORY1	D1	COMBA01	-0.0068	0.0201
STORY1	D1	COMBA02	0.4897	0.1605
STORY1	D1	COMBA03	0.4901	-0.1198
STORY1	D1	COMBA04	-0.5036	0.1599
STORY1	D1	COMBA05	-0.5032	-0.1204
STORY1	D1	COMBA06	0.1415	0.4874
STORY1	D1	COMBA07	0.1429	-0.4472
STORY1	D1	COMBA08	-0.1565	0.4873
STORY1	D1	COMBA09	-0.155	-0.4473
STORY1	D1	COMBA10	0.4878	0.1631
STORY1	D1	COMBA11	0.492	-0.1224
STORY1	D1	COMBA12	-0.5055	0.1625
STORY1	D1	COMBA13	-0.5013	-0.123
STORY1	D1	COMBA14	0.1352	0.496
STORY1	D1	COMBA15	0.1493	-0.4557
STORY1	D1	COMBA16	-0.1628	0.4958
STORY1	D1	COMBA17	-0.1487	-0.4559
STORY1	D1	COMBA18	0.4935	0.1554
STORY1	D1	COMBA19	0.4939	-0.125
STORY1	D1	COMBA20	-0.5074	0.1651
STORY1	D1	COMBA21	-0.507	-0.1153
STORY1	D1	COMBA22	0.1427	0.4859
STORY1	D1	COMBA23	0.1441	-0.4487
STORY1	D1	COMBA24	-0.1576	0.4888
STORY1	D1	COMBA25	-0.1562	-0.4458

STORY1	D1	COMBA26	0.4916	0.158
STORY1	D1	COMBA27	0.4958	-0.1276
STORY1	D1	COMBA28	-0.5093	0.1677
STORY1	D1	COMBA29	-0.5051	-0.1179
STORY1	D1	COMBA30	0.1363	0.4945
STORY1	D1	COMBA31	0.1504	-0.4573
STORY1	D1	COMBA32	-0.1639	0.4974
STORY1	D1	COMBA33	-0.1499	-0.4544

Deformación máxima “x” = 0.4958 cm

Deformación mínima “x” = -0.5093 cm

Deformación máxima “y” = 0.4573 cm

Deformación mínima “y” = -0.4974 cm

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1- El diseño de la estructura se ha realizado aplicando los reglamentos nacionales e internacionales aplicables.
- 2- El diseño de la estructura está realizado para soportar las cargas a que estarán sometidos durante su vida útil. Para las cargas resultantes del análisis (carga axial, cortante y momento) de todos los elementos estructurales se ha revisado las dimensiones de dichos elementos así como la cantidad de acero de refuerzo y los esfuerzos permisibles, de tal manera que funcionen adecuadamente.
- 3- Por lo anterior, se garantiza que la estructura será capaz de resistir las cargas de servicio y sísmicas a que estará sometida durante su vida útil.
- 4- Se recomienda que para la construcción se implemente lo indicado en los planos constructivos de la especialidad de estructuras, los cuales están conforme a los resultados mostrados en este documento.
- 5- Se recomienda que si durante la construcción surgen discrepancias, se consulte con el diseñador estructural para resolverlas.