

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN

INSTITUTO DE INMUNOLOGÍA
TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA



RUTH CAMACHO ALCOCER

ASESOR: DR. EN URB. MARIO CAMACHO CARDONA

285367

6
TESIS



Universidad Nacional
Autónoma de México



Escuela Nacional de Estudios
profesionales Acatlán



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO EVALUADOR

Asesor

Dr. En Urb. Mario Camacho Cardona

Sinodales

Arq. Sergio Cantú Saldana

Arq. Ernesto Viterbo Zavala

Arq. José de Jesús Carrillo Becerra

Arq. César Fonseca Ponce

DEDICATORIA

*Para ti, que fuiste capaz de todo por apoyarme, incluso de sacrificar tu tiempo y tu sueño.
Para ti, que en todo momento buscaste comprenderme.
Para ti, que en todo momento diste más de lo que tu deber de madre, siendo mi insuperable mejor amiga.
Te dedico este primer paso en mi vida profesional, como un homenaje a tu gran dedicación para conmigo.
Esperando algún día ser alguien realmente triunfador para dedicarte un logro que este a tu altura.*

Gracias mamá

AGRADECIMIENTOS

Gracias papá, por ser el insuperable ejemplo a seguir; por tu apoyo, que en ocasiones fue incomprensible para mí. Gracias por enseñarme con el ejemplo, que es la tenacidad, sin la cual no hubiera podido lograr nada en la vida. Gracias por ser mi asesor, estoy segura que escogí al mejor. Sé lo difícil que fue evaluar a tu propia hija, gracias por ése esfuerzo.

Les agradezco a mis hermanos, por la gran admiración que me han tenido siempre, lo cual me impulsó a ser mejor cada día.

Gracias Mario, David y Héctor, por estar conmigo.

Agradezco a mis cuñadas, Anel y Norma, por brindarme su apoyo, confianza y amistad.

Agradezco a mis amigos

Francisco, gracias por tu apoyo incondicional, sin el cual me hubiera dejado vencer muchas veces, nunca te lo pude pagar.

Guille, gracias por reconocer como realmente soy y recordarme con tu amistad el valor que tengo.

Laura, gracias por haber sido siempre la mejor compañera de trabajo, sin tu equipo no lo hubiera logrado.

Wendy, gracias por significar esa sana "competencia", lo cual nos lleve a superarnos la una a la otra.

Alex, gracias por "echarme" la mano siempre y cada momento que lo necesite, incluso hoy.

Gaba, gracias por brindarme durante tantos años tu invaluable amistad, que a su vez me ha dado siempre el mejor de los apoyos.

Marco, Gloria y Sharmila, les agradezco el apoyo que me brindaron en los momentos en que lo necesitaba.

Gracias a todos por su amistad que me impulsó a seguir.

A ti que, aunque nunca te lo dije, te agradezco por significar esa ilusión que fue el motor de muchos pequeños logros.

Me agradezco a mí misma, por tener el empuje suficiente para culminar esta etapa de mi vida.

ÍNDICE

Prólogo			
Introducción	1		
CAPÍTULO I “ Marco Conceptual ”			
1.1.Objetivo General	2		
1.2.Objetivos Particulares	2		
1.3.Tema Biomédico	4		
1.4.Justificación			
1.4.1.Antecedentes	5		
1.4.2.Situación Actual de la Investigación en la Salud en México	7		
CAPÍTULO II “ Análisis del Predio ”			
2.1.Localización	10		
2.1.1.Localización General			
2.1.2.Localización Específica			
2.1.3.Vialidades			
2.1.4.Plano de Localización del Predio	11		
2.2.Condiciones Físicas del Predio			
2.2.1.Datos Geológicos	12		
2.2.2.Datos Edafológicos			
2.2.3.Topografía del Predio			
2.2.3.1.Plano Topográfico	13		
2.2.4.Factores Climatológicos			
2.2.4.1.Generalidades	14		
2.2.4.2.Precipitación Pluvial	15		
2.2.4.3.Nubosidad			
2.2.4.4.Temperatura			
2.2.4.4.1.Temperatura Mínima	16		
2.2.4.4.2.Temperatura Media	17		
2.2.4.4.3.Temperatura Máxima	18		
2.2.4.4.4.Temperatura Horaria	19		
2.2.4.5.Humedad Relativa	20		
2.2.4.6.Radiación Solar Horaria	21		
2.2.4.7.Vientos Dominantes	22		
		2.3.Ecosistemas Vegetales en el Área del Predio	
		2.3.1.Generalidades	24
		2.3.2.Descripción de Comunidades Vegetales	
		2.4.Infraestructura en el Predio	26
		2.4.1.Plano de Localización de la Infraestructura	27
		CAPÍTULO III “ Arquitectura Solar Pasiva ”	
		3.1.Introducción	28
		3.2.Ejes Térmicos del Proyecto	
		3.2.1.Determinación de ejes térmicos	31
		3.2.1.1.Montea Solar	
		3.2.1.1.1.Objetivo de su Aplicación	32
		3.2.1.1.2.Montea Solar	33
		3.2.1.1.3.Desarrollo Cilíndrico de Montea Solar	34
		3.2.1.1.4.Cardiodos	35
		3.2.1.2.Tabla resumen de factores climáticos	39
		3.2.1.3.Conclusiones por fachada	41
		3.2.2.Conclusión de Eje Térmico	42
		3.3.Diseño de Techumbres	
		3.3.1.Aberturas del Conjunto para Captación de Viento y Luz Solar	43
		3.3.2.Inclinación para Reducción de Ganancia de Calor	
		3.3.2.1.Para Edificio A (en Junio y Julio)	44
		3.3.2.2.Para Edificio C (en Junio y Julio)	45
		3.3.2.3.Para Edificio B (en Marzo)	46
		3.3.3.Dimensionamiento de aleros	
		Para Edificio B (en Marzo, Agosto y Diciembre)	47
		3.3.4.Iluminación Cenital por Reflexión	
		Para Edificio A (en Marzo y Agosto)	48
		CAPÍTULO IV “ Análisis Arquitectónico ”	
		4.1.Descripción del Proceso Metodológico	49
		4.2.Normatividad	
		4.2.1.Normas Urbanas (carta urbana)	51
		4.2.2.Normas Complementarias de Proyectos para Laboratorios	52

4.3.Ejemplos Análogos			
4.3.1.De Campo			
4.3.1.1.Instituto de Biotecnología			
4.3.1.1.1.Laboratorio Tipo Edificio Norte	55		
4.3.1.1.2.Laboratorio Tipo Edificio Sur	56		
4.3.2.Bibliográficos			
4.3.2.1.Instituto de Neurobiología			
4.3.2.1.1.Plantas de Bioterio	57		
4.3.2.2.Instituto de Biomédicas			
4.3.2.2.1.Planta Departamento de Inmunología	58		
4.3.2.2.2.Planta Bioterio	60		
4.4.Tabla Comparativa	62		
4.5.Programa de Necesidades de Locales Especiales	71		
4.6.Programa Arquitectónico	76		
CAPÍTULO V “ Proyecto ”	86		
5.1.Memoria Descriptiva del Proyecto Arquitectónico			
5.2.Proyecto Arquitectónico			
5.2.1.Planta de Conjunto			
5.2.2.Plantas Alta Conjunto			
5.2.2.1.Plantas Alta Edificio A			
5.2.2.2.Planta Alta Edificio C			
5.2.2.3.Planta Superior Edificio Central			
5.2.2.4.Planta Alta Edificio Central			
5.2.3.Planta Baja Conjunto			
5.2.3.1.Planta Baja Edificio A			
5.2.3.2.Planta Baja Edificio C			
5.2.3.3.Planta Baja Edificio Central			
5.2.4.Planta Sótano Conjunto			
5.2.4.1.Planta Sótano Edificio A y Cto. de Máquinas			
5.2.4.2.Planta Sótano Edificio C			
5.2.4.3.Planta Sótano Edificio Central			
5.2.5.Cortes Edificio Tipo de Laboratorios (Edificio A)			
5.2.6.Corte General Longitudinal			
5.2.7.Fachada Principal del Conjunto			
5.3.Proyecto Ejecutivo			
5.3.1.Planos de Albañilería u Obra Civil			
5.3.1.1.Planta de Trazo Terreno			
5.3.1.2.Planta de Movimiento de Tierras			
5.3.1.3.Planta de Trazo del Conjunto			
5.3.1.4.Plantas Edificio A (3)			
5.3.1.7.Plantas Edificio Central (4)			
5.3.2.Proyecto Estructural			
5.3.2.1.Memoria Descriptiva Estructural	91		
5.3.2.2.Planta de Cimentación			
5.3.2.3.Detalles Estructurales de Cimentación			
5.3.2.4.Planta de Entrepisos Edificio A (2)			
5.3.2.5.Planta de Cubiertas			
5.3.2.6.Detalles Estructurales de Entrepisos y Cubiertas			
5.3.2.7.Plano de Trabes de Entrepisos y Cubiertas			
5.3.3.Proyecto de Instalaciones			
5.3.3.1.Instalación Hidro-sanitaria			
5.3.3.1.1.Memoria Descriptiva Inst. Hidro-sanitaria	92		
5.3.3.1.2.Instalación Hidráulica, Vapor, Retorno Vapor e Incendio			
5.3.3.1.2.1.Ramaleo en Plantas Edif. A (3)			
5.3.3.1.2.2.Detalle Cuarto de Máquinas			
5.3.3.1.2.3.Detalles Laboratorios Tipo (2)			
5.3.3.1.2.Instalación Sanitaria			
5.3.3.1.2.1.Bajada de Aguas Pluviales			
5.3.3.1.2.2.Ramaleo en Plantas Edif. A (3)			
5.3.3.1.2.3.Detalles Laboratorios Tipo (2)			
5.3.3.2.Instalación Eléctrica			
5.3.3.2.1.Memoria Descriptiva Inst. Eléctrica	97		
5.3.3.2.2.Distribución de Lámparas en Plantas Edif. A (3)			
5.3.3.2.3.Distribución de Contactos en Plantas Edif. A (3)			
5.3.3.2.4.Detalle de Laboratorios Tipo (4)			
5.3.3.2.5.Tablero de Distribución Edificio A			
5.3.3.3.Instalación de Aire Acondicionado y Extracción			
5.3.3.3.1.Dimensionamiento de Ductos	99		
5.3.4.Proyecto de Acabados			
5.3.4.1.Memoria Descriptiva Acabados	100		
5.3.4.2.Corte por Fachada Exterior e Interior Edif. A (2)			
5.3.4.3.Detalles de Acabados (3)			
5.3.4.4.Acabados en Planta de Conjunto			
5.3.4.5.Definición de Acabados en Plantas Edif. A (3)			
5.3.5.Estimación de Costo Paramétrico por m ²	107		

CAPÍTULO VI “ Bibliografía ”	108
CAPÍTULO VII “ Anexo ”	
7.1. Normas de Proyectos Arquitectónicos y Reglamento de Construcciones del D.F.	110
7.2. Memoria de Cálculo Estructural	114
7.3. Memoria de Cálculo de Inst. Hidráulica	141
7.4. Memoria de Cálculo de Inst. Sanitaria	145
7.5. Memoria de Cálculo de Inst Eléctrica	147

PRÓLOGO

La investigación científica es un tema de primordial importancia para el desarrollo tecnológico de México. Una de las problemáticas nacionales fundamentales es la escasez de investigación netamente nacional, debido, en parte, a la carencia de una infraestructura moderna para llevar a cabo investigaciones novedosas y de relevancia no solo nacional sino internacional. Pese a lo anterior, los científicos mexicanos han demostrado en numerosas ocasiones su alta capacidad innovadora en diversos campos del conocimiento científico uno de ellos es en el campo de las ciencias biológicas, lo cual debe ser explotado.

Uno de los campos más importantes de las ciencias biológicas es el de la Inmunología. Dicha disciplina es fundamental para la mejora en la calidad de vida y salud de la población. Un enfoque adecuado para el desarrollo de este campo del conocimiento, estaría basado en la concentración en un mismo centro de diversos grupos de investigación avocados a las distintas subdisciplinas que conforman el estudio de las numerosas enfermedades endémicas que afectan a la población mexicana. La concentración de grupos de investigación genera una riqueza en conocimientos infinita, ya que la interacción entre dichos grupos abre paso a la discusión de un tema desde diferentes puntos de vista, dando como resultado un enfoque multidisciplinario para atacar problemas comunes.

Las áreas de investigación en inmunología más desarrolladas y más comunes están orientadas hacia el estudio a nivel básico y aplicado de diversos problemas de salud pública. Ambos enfoques son fundamentales para lograr por un lado, el conocimiento a nivel bioquímico y molecular de las distintas enfermedades que afectan al ser humano, es decir, elucidar los mecanismos por los cuales los parásitos, virus, bacterias y hongos son capaces de evadir el sistema inmune altamente especializado del hombre; y por otro lado, permitir el diagnóstico temprano de las enfermedades (para permitir atacarlas desde sus inicios, evitando así un perjuicio mayor del paciente) y el desarrollo de nuevos fármacos y vacunas para la tratamiento y profilaxis de dichas enfermedades.

Este trabajo tiene como objetivo principal proveer de un espacio arquitectónico adecuado para el desarrollo multidisciplinario de la Inmunología.

Para tal efecto, el Instituto de Inmunología propuesto está dividido en diversos departamentos orientados hacia el estudio de la Parasitología, la Virología y Microbiología. Cada uno de los departamentos contará con secciones que permitirán el estudio desde diferentes puntos de vista de cada área. Es decir, a manera de ejemplo, el Departamento de Parasitología estará dividido en cuatro secciones: Biología Molecular, Bioquímica, Relación Parásito-hospedero y Diseño de Fármacos y Vacunas. Cada sección del Departamento de Parasitología podrá estar enfocada a una o más enfermedades. Por ejemplo, si se considera como modelo el estudio de la cisticercosis, la sección de Biología Molecular podría estudiar los genes encargados de la diferenciación de la *Taenia solium* o *saginata* en sus diversas etapas de desarrollo. Así mismo, la Sección de Bioquímica podría estudiar las proteínas excretadas por el parásito para evadir el sistema inmune o estudiar alguna de los cientos de moléculas que constituyen nuestro sistema inmune y su relación con la sustancia excretada por el microorganismo. La Sección Relación Parásito-hospedero podría encargarse del estudio de los mecanismos de evasión inmune del cisticercos para invadir al huésped humano o al cerdo, así como los posibles mecanismos que el humano o el cerdo pueden llegar a desarrollar para defenderse de la invasión del parásito. Por último la Sección de Diseño de fármacos y vacunas diseñaría moléculas especializadas para el tratamiento de la cisticercosis desde el punto de vista de productos químicos, así como moléculas de ARN-antisentido, ribozimas o agentes potenciadores del sistema inmune humano. De igual forma, diseñaría vacunas para la profilaxis de dicha enfermedad.

De acuerdo a lo anterior, el diseño arquitectónico del Instituto de Inmunología permite una comunicación activa entre los investigadores y estudiantes tanto a nivel intra-grupo (dentro del mismo laboratorio), como a nivel de sección y departamental. Esto es posible debido a la presencia de pizarras en cada laboratorio (permitiendo una relación estrecha investigador-alumno), salones de seminarios en cada Departamento (permitiendo discusiones interseccionales de los avances realizados) y la Unidad de Seminarios y Congresos, la cual es útil no solo para el personal del Instituto, sino también para fomentar la presencia e interacción de Investigadores Invitados de otras instituciones de investigación, así como para la organización de Simposia, Congresos y Cursos.

INTRODUCCIÓN

La concepción del espacio arquitectónico apto para el desarrollo de las actividades de un grupo de investigadores, como lo son los inmunólogos, requiere, como en todo proyecto arquitectónico de la observación de sus actividades y del análisis de las necesidades que se generan a partir de éstas. Para el desarrollo del Instituto que ha de alojar a esta comunidad, fue necesario realizar un análisis arquitectónico de un género de edificio diferente.

Debido al carácter multidisciplinario de la Inmunología, las actividades específicas son diversas, por lo que para el desarrollo programa de necesidades, fue necesario identificar las actividades comunes y unificadoras, creando un esquema de funcionamiento general del Instituto, así como de cada edificio y laboratorio, observándose que las necesidades que definen el funcionamiento específico de cada laboratorio, son definidas por el investigador titular.

Es importante resaltar que es un mito el hecho de que para el estudio de enfermedades de alto grado infeccioso es necesario contar con todo un laboratorio con condiciones de asepsia extrema, puesto que lo que realmente se requiere es personal que este debidamente capacitado para el manejo adecuado, y solo un local (Gérmenes patógenos, dos en cada departamento y un cuarto de cultivo por laboratorio) debidamente adecuado y no todo el laboratorio en sí. El esquema generado marcó la necesidades de dividir en tres departamentos, los cuales a su vez se dividen en cuatro secciones y estas a su vez en dos laboratorios, en el caso de los Departamentos de Parasitología y Virología, sin embargo, el Departamento de Microbiología se divide en dos: Bacteriología y Microbiología, que a su vez se dividen en cuatro secciones siendo cada una de un laboratorio.

El presente documento se divide en capítulos con el fin de lograr el seguimiento de los pasos necesarios para conformar el proyecto arquitectónico del éste nuevo género de edificio. Cada capítulo contiene la información mínima para comprender el extenso proceso metodológico que se siguió para la conclusión del ensayo aquí presentado.

El Capítulo I incluye los objetivos que fungen como la meta de cada uno de los capítulos subsecuentes, además de contener la información necesaria para introducirse al tema a tratar y al porqué de la elección del mismo.

En lo que respecta al Capítulo II, se trata la información referente a las condiciones físicas e infraestructura urbana del predio, así como su localización y una idea global de las comunidades vegetales que predominan en él.

En el Capítulo III se aborda el tema de la Arquitectura Solar Pasiva, con el objeto de lograr el diseño adecuado de las cubiertas para conseguir una iluminación cenital en las áreas de trabajo de dos niveles de laboratorios evitando la penetración directa de los rayos solares, procurando una ventilación adecuada y una ganancia de calor mínima, por medio de la inclinación, extensión y abertura de las techumbres.

Para poder llevar a cabo todo proyecto arquitectónico es necesario obtener un programa arquitectónico como base para la organización de los espacios. El proceso para la conclusión del programa arquitectónico se ilustra en el Capítulo IV, dándose una breve explicación de éste y ejemplificándose algunos de los pasos como el estudio de ejemplos análogos, la tabla comparativa de áreas, y programa de necesidades de las área más significativas del proyecto, como lo son los laboratorios, el equipo común de éstos y los laboratorios de apoyo.

A manera de conclusión del proceso metodológico de los arquitectos se presenta el Capítulo V, que incluye el Proyecto en sí, conformado por el proyecto arquitectónico y el ejecutivo, que a su vez se divide en proyecto de albañilería, estructural, de instalaciones hidro-sanitaria, eléctrica y de aire acondicionado; así como de acabados y costos.

En todo trabajo documentado, es necesario brindar las fuentes que sirvieron de base para la documentación, siendo éstas expuestas en el Capítulo VI, donde se incluye la Bibliografía empleada. Por último el Capítulo VII, el Anexo, incluye las bases normativas y las memorias de cálculo de cada uno de los proyectos desarrollados, ya sea, estructural o de instalaciones.



MARCO CONCEPTUAL

1.1. OBJETIVO GENERAL

Proyectar un INSTITUTO de INVESTIGACIÓN para INMUNOLOGÍA, que se ubicará en Ciudad Universitaria, México, D.F., constando de tres departamentos con ocho laboratorios distribuidos en dos niveles, sus respectivos espacios de equipo común y su área académico-administrativa; además de un edificio central donde se ubicarán los servicios de apoyo a los investigadores.

Entre otros alcances que se pretenden alcanzar, está el de diseñar las cubiertas en relación a su inclinación, extensión y abertura. Lo anterior aplicando la Arquitectura Solar Pasiva para conseguir la iluminación, ventilación y minimizar la ganancia de calor, con el objeto de lograr el confort del usuario y evitar la penetración directa de los rayos solares en el interior, condicionante primordial para la concepción de laboratorios. Además de la elaboración de planos arquitectónicos, del criterio estructural y de instalaciones adecuados al proyecto con sus respectivos cálculos y planos, el proyecto de acabados y una evaluación de costo paramétrico.

1.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Proyectar el Instituto de Inmunología de acuerdo a los requerimientos del programa obtenido, previa recavación y síntesis de información. Deberá contar con tres elementos diferenciados que serán los departamentos requeridos, un núcleo con los servicios de apoyo a los investigadores y con los servicios generales.
- 2) Desarrollar la Montea Solar del sitio en donde se emplaza el proyecto, así como sus respectivos cardioides y desarrollo cilíndrico.
- 3) Analizar los ejes térmicos, apoyándose en el desarrollo de la montea solar, el desarrollo cilíndrico, los cardioides y de los datos climáticos, proporcionando conclusiones en cada caso.
- 4) Diseñar la inclinación de las techumbres y la abertura de las mismas, aplicando el ángulo de incidencia solar en las diferentes edificaciones.
- 5) Dibujar planos arquitectónicos (con mobiliario incluido para demostrar funcionamiento): plantas arquitectónicas de los diferentes edificios y planta de conjunto; cortes de edificios tipo de laboratorios, así como del edificio central mostrando y la fachada general principal.
- 6) Dibujar planos ejecutivos (con muros divisorios y cancelería), con acotaciones vastas de las plantas del Edificio Tipo A y el central.
- 7) Calcular la estructura del entreje más crítico Edificio A y el resto de la estructura resolverla por criterio estructural, además de dibujar los planos estructurales que constarán desde el plano de trazo del terreno y del conjunto, planta de cimentación del conjunto, plantas de entrepisos y detalles, como armado de elementos estructurales, dimensiones, especificaciones de dobleces y traslapes, etc.
- 8) Calcular la instalación hidráulica que consistirá definir los diámetros de tubería por unidades mueble, tanto para agua fría como para caliente, del ramal principal y del ramaleo del Edificio A; la especificación del gasto requerido de agua fría y caliente; la especificación del tipo de sistema de bombeo y de el sistema de calentamiento de agua; además de dibujar planos de ramaleo general del agua fría, caliente, vapor y retorno de vapor del edificio A; isométrico de los laboratorios tipo I y II; distribución del sistema contra incendios interior del Edificio A; diagrama general de cuarto de máquinas y esquema de distribución desde toma domiciliaria a cada uno de los edificios.

- 9) Calcular la bajada de aguas negras y grises mediante unidades de descarga (Método de Hunter) del Edificio A, calcular dimensión de fosas sépticas del mismo y dimensión de bajadas de agua pluvial general.; además de dibujar ramaleo general de aguas grises y negras, así como localización de fosas sépticas, trampas de grasa y pozos de absorción del Edificio A; distribución de bajada de aguas pluviales en planta de conjunto y detalle sanitario de laboratorios tipo I y II a escala mayor en planta e isométrico.
- 10) Calcular la instalación eléctrica del conjunto tomando en consideración la iluminación y los contactos, calculando el número de lámparas requeridas por espacio del conjunto, el diámetro de los tubos y la distribución de la carga en los circuitos del Edificio A; además de dibujar la distribución de lámparas y contactos en las plantas del Edificio A, así como la ductería especificando el número de cable y tubo que corresponden, elaborar el diagrama unifilar general, los cuadros de cargas de los circuitos del Edificio A y la conformación del tablero de distribución del mismo.
- 11) Calcular dimensión de ductos de aire acondicionado y extracción del Edificio A.
- 12) Dibujar planos de acabados del Edificio A con sus respectivas especificaciones de materiales, así como los cortes por fachada, tanto de la fachada interior, como la exterior del Edificio A especificando materiales y alturas.
- 13) Especificar las especies de plantas que se utilizarán en el diseño del paisaje exterior, indicando su utilización y características predominantes.
- 14) Elaborar un estudio de costo paramétrico para dar una idea global del costo de la edificación por metro cuadrado.

1.3. TEMA BIOMÉDICO

La INMUNOLOGÍA es una disciplina de carácter biológico, bioquímico y médico que estudia el funcionamiento del sistema inmune, entendiéndose por éste el conjunto de acciones e interacciones de y entre células y partículas que intervienen en los mecanismos naturales de defensa contra las enfermedades y/o intoxicaciones a las que se ven expuestos los seres vivos.

La teoría moderna de la Inmunología une las teorías humoral y celular de inmunidad, formando el concepto del sistema inmune, donde se estudia la interacción y regulación entre la respuesta inmune a nivel celular y a nivel molecular de anticuerpos, sistema de complemento, etc. generando un panorama complejo de respuesta a varios niveles a los retos inmunológicos provocados por enfermedades o intoxicaciones.

Gracias al conocimiento del sistema inmune, es posible desarrollar estrategias de prevención y remedio a las enfermedades. Por ejemplo, el proceso de vacunación que consiste en la inoculación al paciente de un microorganismo atenuado que no genera enfermedad, pero sí provoca una respuesta del sistema inmune, que adquiere así la capacidad de proteger contra el microorganismo en forma silvestre (natural).

Buscando entender en forma básica los mecanismos y los tipos de células y moléculas que intervienen en la inmunidad, se logrará una medicina preventiva a gran escala y una curativa de gran calidad. Es por ello que ante los retos característicos de la sociedad mexicana (Amibiasis, SIDA, Enfermedad de Chagas, Malaria, Cólera, etc.) se impone el estudio básico a nivel nacional de los mecanismos inmunológicos ante enfermedades propias.

Por todo lo anterior, es necesario crear un espacio arquitectónico, para que dentro de él se desarrollen este tipo de investigaciones. El espacio arquitectónico será del género de la investigación dentro del ramo de la biomedicina, tomándose como indicador el número de laboratorios requeridos para satisfacer las necesidades de espacio para la investigación.

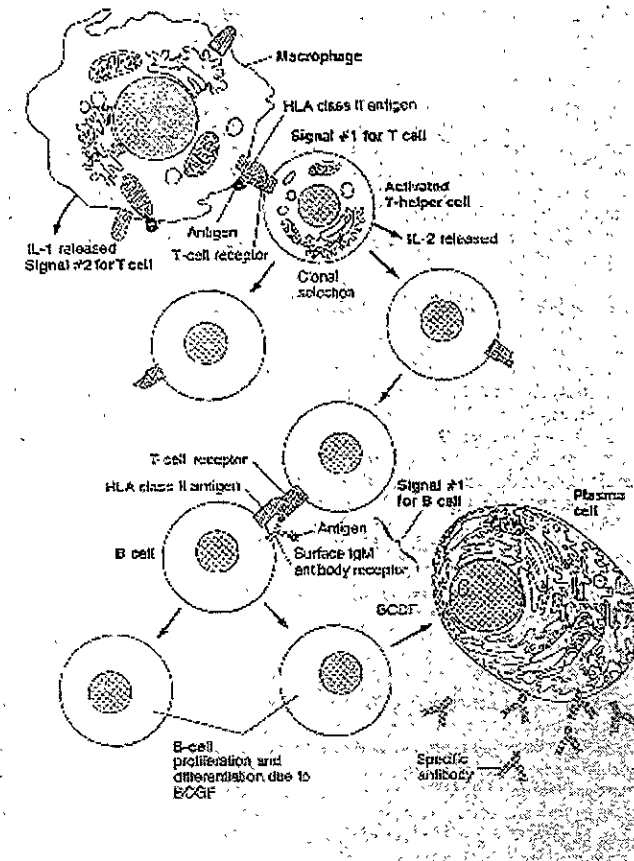


Diagrama esquemático de los eventos que ocurren en la interacción con macrófagos, células T y células B
Prescott, Lansing, Harley, John P., Klein, Donald A., "Microbiology", Ed Wm C Brown Publishers; United States of America, 1990, pág. 618, Figure 31.1

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. ANTECEDENTES

“Se sabe que la Inmunología - es una ciencia adulta - cuyos inicios datan desde tiempos muy remotos.”¹ En el siglo XVIII Voltaire menciona en sus escritos la costumbre de los turcos de inocular a sus hijas el pus del paciente de viruela, así como la costumbre del pueblo chino de inhalar las costras de la viruela para protegerse.²

El desarrollo de la Inmunología fue progresivo y desigual, podría decirse que el primer trabajo serio en Inmunología, dentro del mundo occidental, fue la creación de la vacunación contra la viruela, de tal manera que si situamos su origen en dicho evento, tiene aproximadamente 150 años. Aún cuando casi toda la historia de la Inmunología se ha desarrollado en los últimos 90 años, “era de progreso desenfrenado en las ciencias biológicas estrechamente relacionadas con la inmunología: microbiología, virología, anatomía patológica, genética y bioquímica.

Hubieron diversos descubrimientos de vital importancia como los hechos por Pasteur, considerado como el primer inmunólogo experimental, encontró “dos métodos diferentes para disminuir la virulencia de los microbios patógenos”, creó la vacuna contra la rabia (1885). Posteriormente nació la idea de “que la inmunidad dependía de ciertas células corporales” (fagocitos), surgiendo así la teoría humoral que tiempo después se comprobó que era compatible con la teoría celular, gracias a las pruebas publicadas por Wright y Douglas (1903) que comprobaban que “ciertas sustancias séricas ayudaban a la fagocitosis de las bacterias”. Pfeiffer realizó estudios sobre el bacilo del cólera (1894) y Behring investigaciones sobre terapéutica con antiseros (1901).

El siguiente gran paso fue dado por Ehrlich (1890-1896) que descubrió los siguientes hechos: que debía pasar cierto tiempo entre la inyección de los antígenos y la producción de los anticuerpos, la estandarización de toxinas y antitoxinas y la transferencia de inmunidad de la

madre al hijo. Posteriormente se descubrieron los toxicoides (1928), que son toxinas transformadas al tratarse con formol, las cuales conservan toda la actividad antigénica de la toxina. Los sucesos antes descritos muestran la primera de las subdisciplinas de la Inmunología, la *inmunidad* donde se buscaba la prevención de las enfermedades infecciosas mediante vacunación e inmunización.³

“Dada la tradición en investigación biomédica - (cabe aclarar que la Inmunología es una rama de la ciencia Biomédica) - y clínica, el alto nivel de su medicina profesional y al reciente impulso que ha dado a la investigación epidemiológica y en salud pública, - México fue seleccionado - como uno de los modelos de promoción de investigación nacional en salud, hecho que condujo a la creación de la Comisión Mexicana de Investigación en Salud (COMISA) en 1990, cuyo propósito esencial es promover la generación sistemática de nuevos conocimientos en el campo de la salud “⁴.

El impulso que se le ha dado a la investigación biomédica en México comenzó con mayor impacto en 1941, cuando un grupo de “investigadores españoles recién emigrados, decidieron crear un laboratorio semejante al Instituto Cajal de Madrid”, estableciendo el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos dentro del Instituto de Biología, que más tarde se separaría como el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, el cual ha dado origen al Centro de Fijación del Nitrógeno, así como al Instituto de Biotecnología y al Instituto de Neurobiología de reciente creación. Importantes y numerosas contribuciones provienen de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, en cuatro años (1959-1960, 1967-1968) se produjo el 23% del total de las publicaciones de este centro, “siendo las áreas más productivas la bioquímica, la fisiología y la inmunología”. En 1946, se decretó la creación del Instituto Nacional de Cancerología que en los últimos años ha podido integrar un grupo sólido de científicos para

¹Dr. Barret T. James; “Inmunología ; Introducción a la Inmunoquímica y la Inmunología “; Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. ; Primera Edición; México; 1972; pág. 3

²Ortiz Ortiz Librado; “Inmunología “; Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V.; México D F ; 1988, pág. 1

³ Cfr.; Ortiz Ortiz Librado; ...; Op. Cit ; pp 3- 10

⁴Martínez Palomo Adolfo, Gómez Dantés Octavio, et. al.; Academia Nacional de Medicina; Comisión Mexicana de Investigación en Salud; “ La Investigación en Salud en México: un Esbozo de Agenda “; Editorial CONACyT; Primera Edición; Cd. De México; 1995; pp. 7-10

dar impulso a la investigación biomédica. Durante los 70's, el IMSS dio un enorme impulso a la investigación biomédica y clínica, convirtiéndose en el primer productor de publicaciones médicas. Se establecieron líneas prolíferas en los principales hospitales del país, como: biología de la reproducción, endocrinología, genética clínica, patología e inmunología. Por su parte el CINVESTAV en sus más de treinta años de vida ha mantenido una productividad continua y ha sentado las bases de la formación de estudiantes de maestría y doctorado. Se inició en el área de la fisiología, creándose posteriores departamentos relacionados con la investigación biomédica como: bioingeniería, genética, biotecnología, patología experimental, entre otras; ha llegado a ser líder internacional en áreas como la biología molecular de fagos y del cáncer, la biología de las enfermedades parasitarias, entre las que ha predominado el estudio de la amibiasis; además de otras especialidades. En la UNAM, los departamentos de bioquímica del Instituto de Biología y de la Facultad de Medicina, se unieron para crear el Centro de Investigación en Fisiología Celular convirtiéndose en el Instituto de Fisiología Celular por su excelente desempeño, en donde se hacen estudios no solo de fisiología, sino también de bioquímica, neurociencia e inmunología. La creación del CONACyT contribuyó en forma importante a fortalecer la investigación de la salud en México ya que es un elemento promotor de apoyo a proyectos individuales, así como generador de becas. "En los 80's se hicieron avances para la profesionalización de la investigación en las ciencias de la salud: se creó el subsistema de los Institutos Nacionales de Salud en la Secretaría de Salud", se creó el Instituto Nacional de Salud Pública y se establecieron varias unidades de investigación de la UNAM en los Institutos Nacionales de Salud. Además se ha fortalecido en las instituciones de educación superior las maestrías y doctorados en biomedicina, medicina clínica y salud pública⁵.

Como se demuestra en los párrafos anteriores, la investigación en la rama de la Inmunología se encuentra dispersa en las distintas instituciones de salud y educación superior, por lo que se propone que se concentren en un espacio común para lograr un mayor desarrollo al existir investigación e interacción entre los diferentes grupos de investigación del área, lográndose una complementación de las investigaciones específicas, o bien, el desarrollo de una investigación puede facilitar el camino para el avance de otra, dándose esto si existe interrelación, como se demostró en el caso específico del Instituto de Fisiología Celular anteriormente expuesto.

Por otro lado, como ya se mencionó existen institutos relacionados con la Biomedicina que ayudan a la investigación en las siguientes ramas: Biología Molecular y Biotecnología, en el

Instituto de Biotecnología; Toxicología Ambiental, en el Instituto de Biomédicas; Biología Celular, en el Instituto de Fisiología Celular.

La Biomedicina tiene cinco ramas que son:

- 1) Biotecnología: Investiga el área de desarrollo de técnicas para producción a gran escala de derivados biológicos.
- 2) Biología Molecular. Investiga el material genético, sus características y sus expresiones específicas para el desarrollo de los diferentes microorganismos.
- 3) Biología Celular. Investiga la mecánica celular y sus adaptaciones al stress biológico (todo aquello que afecta a un estado neutro).
- 4) Toxicología ambiental. Estudia agentes tóxicos, neurotóxicos y genotóxicos, así como su efecto sobre las células y en específico sobre el material genético.
- 5) Inmunología. Investiga el sistema inmune, su funcionamiento y sus respuestas ante infecciones y enfermedades específicas.

Es posible percatarse que los institutos de investigación antes mencionados satisfacen cuatro de las ramas de la biomedicina, quedando solo una, la Inmunología, que por su creciente población de investigadores y demanda, requiere de un lugar para desarrollar sus actividades de investigación, el cual será planteado y desarrollado en el presente ensayo con el nombre de Instituto de Inmunología.

⁵ Cfr ; Martínez Palomo Adolfo, Gómez Dantés Octavio, et. al.; ...; Idem; pp. 42-45.

1.4.2.SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN EN LA SALUD

Para analizar la situación actual de la investigación en salud, se retomarán algunos puntos importantes, esto con el objeto de dar bases para la elección del tema del ensayo arquitectónico, demostrando que la ubicación geográfica del Instituto de Inmunología dentro de la Cd. de México en Ciudad Universitaria es la correcta.

En cuanto al gasto de la investigación de la salud en México, se podría decir que existe un mayor gasto en el sector público 57%, que en el privado 43%. Constatando el gasto público en investigación que se da en México al que se da en países industrializados, será posible percatarse de que es inferior siendo de 0.014 % del PIB (producto interno bruto) y el 0.28 % del gasto total en salud; mientras que en los países industrializados, es un 0.1% del PIB y más del 1.5% de su gasto total en salud ⁶.

DISTRIBUCIÓN ESTATAL DE GASTOS EN INVESTIGACIÓN EN EL IMSS Y EL ISSSTE 1992 (miles de nuevos pesos)

	SSA	IMSS	ISSSTE	Total
Distrito Federal	68 418	36 225	5 520	110 163
Jalisco	-	2 267	-	2 267
Morelos	8 383	340	-	4 723
Nuevo León	-	1 017	-	1 017
Puebla	-	1 068	-	1 068
Total	76 801	40 917	5 520	123 328

Fuente: Sistema Nacional de Salud. Recursos y servicios. Boletín de Información Estadística 1992 ⁷

⁶Martínez Palomo Adolfo, Gómez Dantés Octavio, et. al.; ... Idem; pp. 49-51

⁷ ...; Op. Cit.; pág. 52

Por los datos proporcionados en ésta tabla, nos percatamos de que el mayor gasto se designa al Distrito Federal, lugar donde Ciudad Universitaria se ubica.

En cuanto a los productos de la investigación en salud, si revisamos la información por disciplina, observamos que las áreas más productivas son, en orden, la medicina clínica, la biología y la bioquímica, la biología molecular y las neurociencias. Sin embargo, en términos de impacto relativo, entre el promedio mundial de citas por artículo, la inmunología y las neurociencias ocupan los primeros sitios, eso demuestra que la calidad de la producción de la investigación inmunológica es de gran nivel, por lo que debe ser mayormente impulsada y apoyada para que la producción aumente en cantidad y calidad. En la siguiente tabla se muestra lo antes comentado.

ARTÍCULOS PUBLICADOS E IMPACTO RELATIVO POR DISCIPLINA MÉXICO 1981-1993

Disciplinas	Artículos Publicados	Impacto Relativo
Inmunología	207	0.70
Neurociencias	792	0.57
Biología y bioquímica	1820	0.53
Medicina Clínica	3404	0.49
Farmacología	511	0.48
Biología Molecular	884	0.45

Fuente: Institute of Scientific Information, Science Indicators on Diskette Database, 1981-1993 ⁸.

⁸ ...; Op. Cit.; pág. 57

Además, el mayor porcentaje en gasto federal en ciencia y tecnología por agencia gubernamental lo presenta el CONACyT y la Universidad Nacional Autónoma de México. Lo anterior se demuestra en la siguiente tabla:

**PORCENTAJE DE GASTO FEDERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
POR AGENCIA GUBERNAMENTAL
MÉXICO 1987-1994**

Agencias	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
CONACyT	16	17	16	16	14	24	28	25
Centro Nacional de Meteorología	-	-	-	-	-	-	2	1
Colegio de Posgraduados	2	2	2	2	1	1	1	1
IIE	2	2	5	5	4	4	3	3
Instituto Mexicano del Petróleo	10	10	11	12	10	11	9	7
IMSS	1	1	1	1	1	1	1	1
INAH	-	-	1	1	1	4	2	1
INIFAP	12	10	10	8	8	7	7	6
ININ	2	2	3	3	2	2	2	2
Instituto Nacional de Pesca	-	-	-	-	1	-	1	1
IPN	1	1	1	2	4	3	2	4
UAM	4	4	2	3	3	4	4	4
UNAM	16	15	11	19	16	13	13	12
Otras	34	36	37	28	35	26	25	32
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: OECD. Review of National Science and Technology Policy: Mexico; París:EOCD; 1994 ⁹

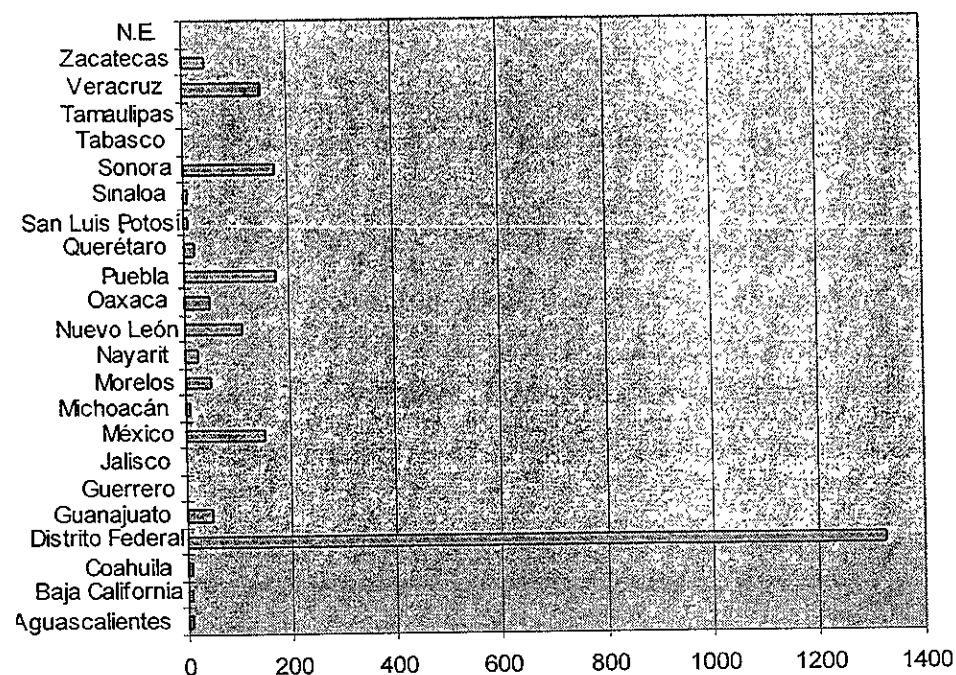
Por lo que se refiere a la producción por instituciones, destacan: la UNAM con 32%, los Institutos Nacionales de Salud con 20% y el IMSS con 16 %. En cuanto a la literatura nacional, en 1993 se publicaron 1719 artículos, de éste total, 1703 art. son del área clínica (70%), 430 de biomedicina (25%) y 86 del área de salud pública (5%). ¹⁰

Nota: Cabe mencionar que parte del presupuesto que el CONACyT recibe lo destina a apoyar investigaciones dentro de la misma UNAM, por lo que el porcentaje del Gasto Federal asignado a la última es poco mayor del indicado en la tabla.

⁹Martínez Palomo Adolfo, Gómez Dantés Octavio, et. al ; ...; Idem; pág. 18

¹⁰ Cfr.; ... ; Op. Cit.; pp. 55-58

Distribución por estados de investigaciones registradas en SINARIS, 1992-1993



Fuente: Distribución por estados de investigaciones registradas en SINARIS, 1992-1993.

Ahora bien, en cuanto a los proyectos de investigación en la salud, se podría decir que “en 1992 y 1993 se tenían registrados 2587 proyectos de investigación de los cuales: 1940 (75%) eran de investigación clínica, 390 (15%) del área de biomedicina, 145 (5.6 %) dentro del campo de la salud pública y el resto dentro de rubro no especificado”. En la distribución regional, existe una notable concentración en la capital del país: 51.4% en el D.F., 7.1% en Puebla, 6.3 % en Veracruz, 6.1% en Coahuila y 5.6 % en el Edo. de Méx. Los datos anteriores se encuentran descritos en la anterior gráfica.

Con la tabla anterior de demuestra que el mayor número de investigaciones realizadas provienen del Distrito Federal, lo que refuerza la opinión dada por los investigadores en la rama de inmunología; en la encuesta que hace cuatro años se les aplicó, en dónde se les pedía que evaluaran tres aspectos para elegir el lugar donde se podría establecer la sede de su instituto. Los tres aspectos a evaluar fueron los siguientes: Contaminación ambiental, ambiente social y actividad académica. Tomando en consideración los criterios anteriores, eligieron la actividad académica, que como se ha demostrado con la información antes proporcionada, es de mayor valía en la Cd. de México, ya que en ésta existe una mayor interacción académica, mayor calidad en la investigación y mayor producción de la misma. “¹¹

Tomando en cuenta la situación de la investigación en la salud en México, se podría establecer con claridad que es factible la creación de un Instituto de Inmunología localizado en la Ciudad de México dentro de las instalaciones de Ciudad Universitaria, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, debido al gran capital que se le designa al Distrito para investigación dentro de la rama de la salud y que el porcentaje mayor de gasto federal por institución lo presenta la UNAM, tomando también en consideración que la disciplina con mayor impacto en artículos publicados es la Inmunología.

¹¹ Cfr.; Martínez Palomo Adolfo, Gómez Dantés Octavio, et. al ; ...; Idem; pp. 56,57,58,64.



ANÁLISIS DEL PREDIO

2.1. LOCALIZACIÓN

2.1.1. LOCALIZACIÓN GENERAL

El predio se ubica en lo que hoy se denomina el **Pedregal de San Angel**, designación que se le dá a una capa gruesa de lava, producto de la erupción del volcán **Xitle** y conos **adyacentes**, teniendo una extensión original de 80 km².¹² Su localización geográfica es de **19°21'** de latitud y **99°10'** de longitud.

"Políticamente pertenece al **Distrito Federal**, estando dividido su territorio entre - varias delegaciones, encontrándose la porción de nuestro interés en la **Delegación Coyoacán**, específicamente dentro de lo que se conoce como **Ciudad Universitaria**, ubicada en la porción **norte del Pedregal**, presentando un - desnivel relativamente pequeño (2250-2,350 m) y - ubicándose - al fondo de la cuenca."¹³

" Las vías de comunicación más importantes que cruzan el Pedregal son: La Avenida Insurgentes, que une Villa Obregón con Tlalpan; el camino antiguo de Tlalpan a Contreras; el ferrocarril a Cuernavaca; un sistema de caminos en la región de los cerros de Zacayuca y Zacatepec y una vereda muy amplia que corre muy próxima a las líneas de alta tensión".¹⁴

2.1.2. LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA

El predio elegido para localizar el proyecto a desarrollar, se encuentra entre la **Zona Deportiva** y el límite de la **Reserva Ecológica**, sobre el **Tercer Circuito Escolar** de Ciudad

Universitaria de donde es posible incorporarse a la Av. Insurgentes Norte, siendo uno de sus lados colindante al **Circuito Mario de la Cueva** en dirección a la Av. Insurgentes Sur.

Las edificaciones cercanas son:

- Al Suroeste el Jardín Botánico y el Instituto de Ecología.
- Al Noreste el antiguo campo de entrenamiento de Baseball.
- Al Norte los Multifamiliares.
- Al Noroeste las Canchas Deportivas.
- Al Sur la Reserva Ecológica.

2.1.3. VIALIDADES

Como se mencionó anteriormente el predio se encuentra rodeado de vialidades que permiten el acceso directo al mismo:

Vialidades Primarias

- **Av. Insurgentes.** Doble sentido de cuatro carriles cada uno, separados por un camellón central, la avenida de sección, con camellón central de aproximadamente 3m. con lateral de 2 carriles de 3m. con paraderos distribuidos a lo largo o angostándose a 3 carriles con camellón central variable entre 2.5 y 1.5 m.
- **Av. Revolución.** Vialidad de doble sentido con camellón central de 1m., teniendo cada sentido de 3 a 4 carriles de 3m. cada uno, con una banqueta de 2.5m.
- **Av. Universidad.** Vialidad de doble sentido con camellón central para diferenciar los sentidos, carriles de 3m. de ancho con banqueta de 2.5m. aproximadamente.

Vialidades Secundarias

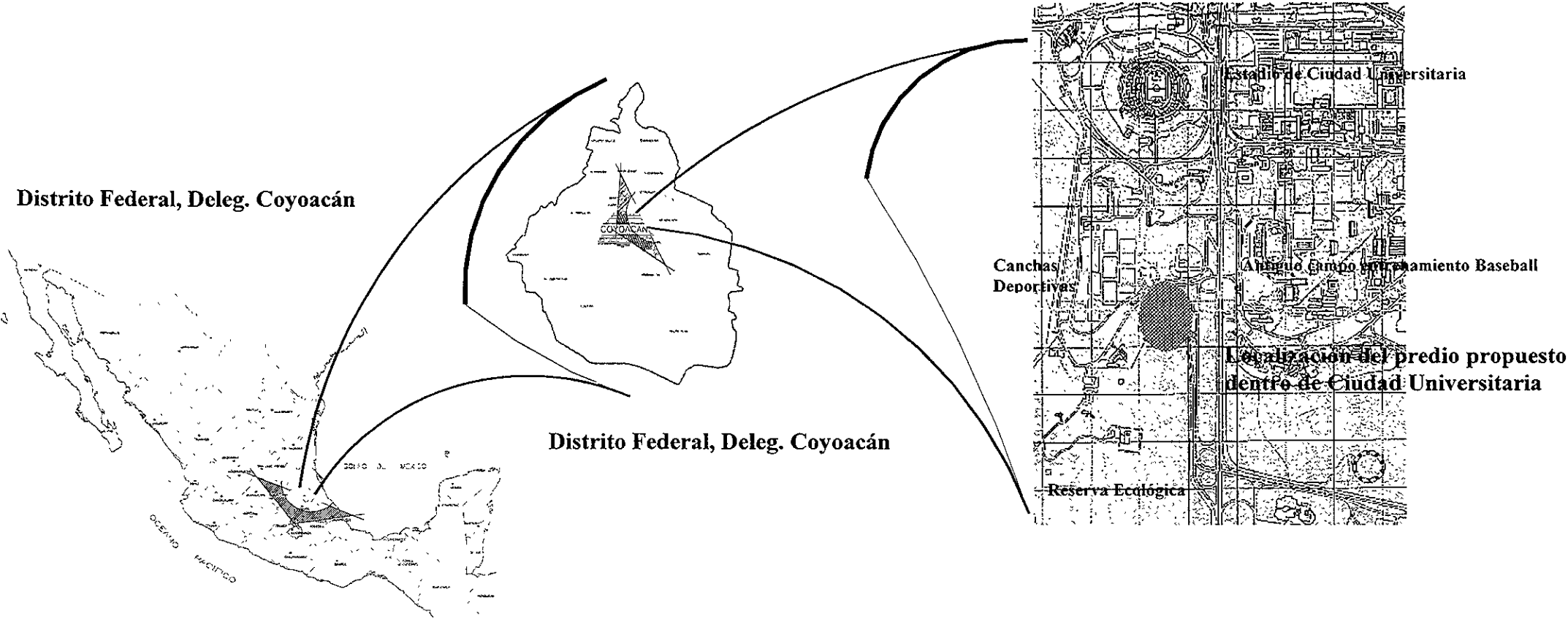
- **Tercer Circuito Escolar** (sección indicada en plano topográfico).
- **Circuito Mario de la Cueva** (sección indicada en plano topográfico)

¹² UNAM, Instituto de Geología; " *Reserva Ecológica: el Pedregal de San Angel*"; Ed. UNAM; México, 1995; pág. 10.

¹³ Instituto de Geología;..., Op. Cit.; pág. 10

¹⁴ Instituto de Geología, ..., Op. Cit.; pág. 14

2.1.4. PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL PREDIO



2.2. CONDICIONES FÍSICAS DEL PREDIO

2.2.1. DATOS GEOLÓGICOS

“El Pedregal de San Angel es uno de los nombres con el que se ha designado a una gruesa capa de lava, producto de la erupción del Volcán Xitle. La corriente de lava al enfriarse y solidificarse, no formó un sustrato homogéneo, sino muy irregular, con presencia de una cantidad de accidentes topográficos como cuevas, hondonadas, montículos rocosos, todo ello producto de los movimientos del magma en su proceso de enfriamiento.”¹⁵

“ Petrográficamente las lavas del Pedregal pueden clasificarse como basalto de olivino con microcristales. El color de la lava es gris bastante oscuro. El manto en su superficie superior e inferior presenta un gran número de pequeñas oquedades que son el resultado del desprendimiento de gases durante el enfriamiento. El espesor en la parte baja del Pedregal varía entre 6 y 10 m”.¹⁶

2.2.2. DATOS EDAFOLÓGICOS

“ Los suelos que se hallan por encima de la capa de lava son principalmente de origen eólico y orgánico; otras fuentes de menor importancia podrían ser los productos de descomposición de la misma lava, así como acarreo de origen aluvial o humano. El suelo se acumula fundamentalmente en toda clase de grietas, fisuras y depresiones. Su espesor no sobrepasa generalmente de unos cuantos centímetros. Por lo general, es difícil distinguir horizontes edafológicos típicos.

Todos los suelos sobre la lava son arenoso limosos, moderadamente ácidos, poseen gran cantidad de materia orgánica, de potasio y de calcio y son pobres en nitrógeno y fósforo aprovechables.”¹⁷ El suelo de Ciudad Universitaria se compone de los siguientes porcentajes: 58% de arenas, 30% de limos y 12% de arcillas.

2.2.3. TOPOGRAFÍA DEL PREDIO

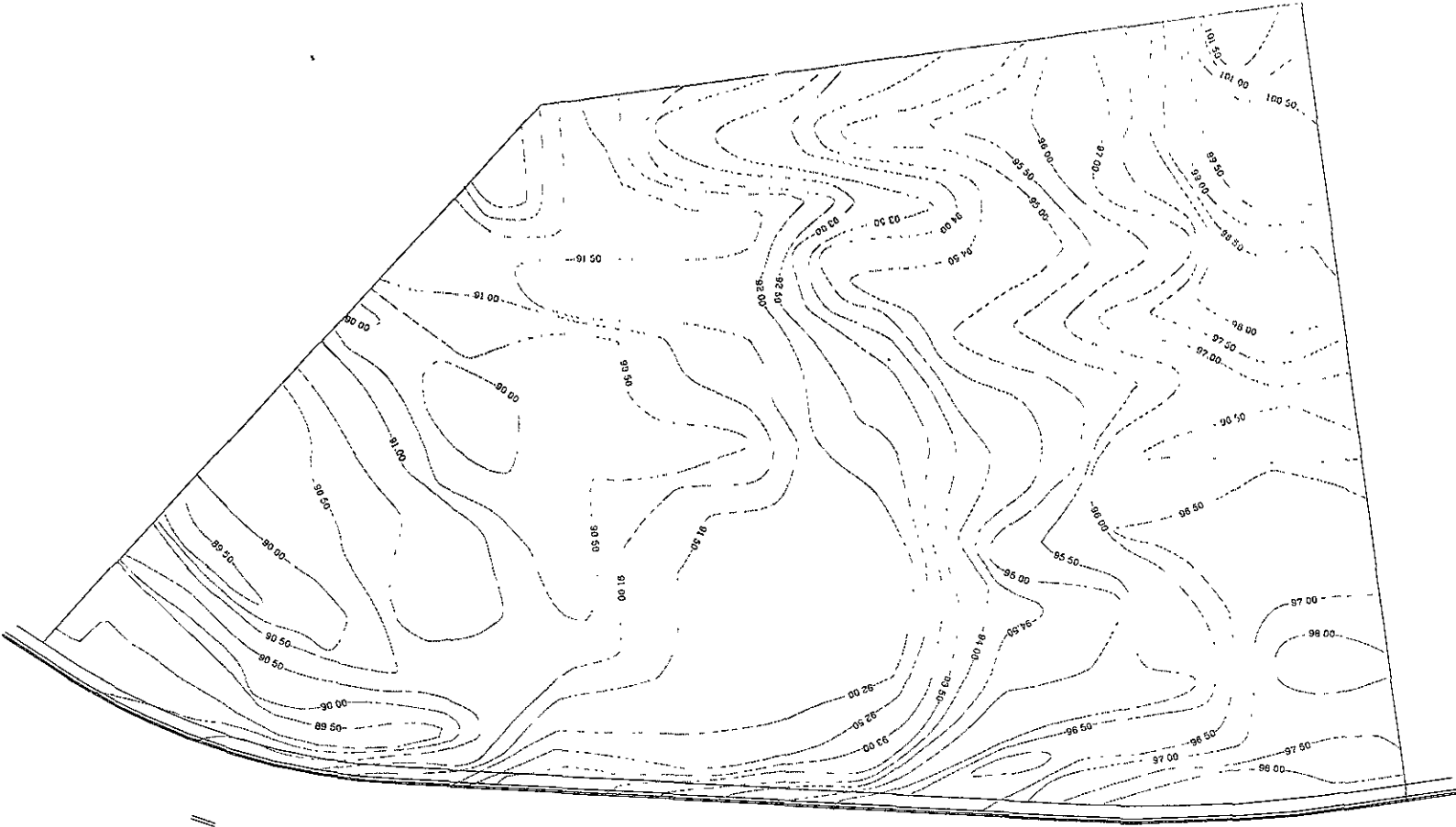
En el caso específico de nuestro predio, es posible apreciar por el plano topográfico, que existe una zona bastante accidentada, siendo ésta la porción sur, también se puede apreciar una pequeña planicie que se encuentra casi en la parte central del mismo. De la curva de nivel más baja a la más alta, existe una diferencia de 10.5m. de altura. Las alturas de las curvas de nivel están marcadas en el plano topográfico.

¹⁵ Instituto de Geología; ...; Idem.; pág. 345.

¹⁶ Instituto de Geología; ...; Op. Cit.; pág. 15.

¹⁷ Instituto de Geología; ...; Op. Cit.; pág. 15.

2.2.3.1. PLANO TOPOGRÁFICO



2.2.4. FACTORES CLIMATOLÓGICOS

2.24.1. GENERALIDADES

" En su raíz etimológica, " clima " se refiere a la inclinación de los rayos solares respecto a la superficie terrestre. El clima es el proceso que resulta de la interacción (en términos de masa y/o energía) entre la superficie terrestre y la atmósfera, determinado por el desigual reparto de la energía solar que recibe nuestro planeta."¹⁸

De acuerdo con la clasificación de Köppen, el clima del Valle de México debe designarse con la fórmula Cwbg - (clima templado con régimen de lluvias en verano) . "Pero de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada para México por García, el clima de la Cd. de México presenta algunas variaciones, principalmente, entre la zona norte y sur. La norte presenta un clima de tipo C (w) templado subhúmedo con lluvias en verano, debido a que las características climáticas originales se han visto modificadas porque la mayor parte de esta zona esta urbanizada. Mientras que la zona sur, en la que se localiza el proyecto, por encontrarse en la parte más alta del Valle y rodeada de montañas boscosas presenta un clima de tipo C (b) templado con verano fresco largo."¹⁹

"La temperatura máxima del año corresponde al mes de mayo, la mínima a enero. - Presenta una temperatura media anual entre los 12 y los 18 ° C. La variación diurna de la temperatura alcanza valores elevados, parcialmente en los meses más fríos. La distribución de la precipitación es muy desigual, dividiéndose el año en una temporada lluviosa (de junio a septiembre) y otra seca de (de octubre a mayo). Cada 4 a 6 años hay un máximo de precipitación. Los vientos dominantes son del N y SE, aunque los más fuertes provienen del SE. La presión atmosférica es baja como consecuencia de la altitud. La humedad absoluta del aire es, por lo general, baja; la humedad relativa presenta considerables variaciones diurnas que dependen principalmente de la temperatura. El total de los días con lluvia, oscila entre 140 y 180. Las granizadas son frecuentes; a menudo se observa rocío y escarcha. Las nevadas están restringidas a

las altas montañas. El número de días despejados es, aproximadamente, 205. Los cambios estacionales de la longitud diurna de la iluminación son muy pequeños.

Se han escogido los datos de la Estación de Villa Obregón para mostrar la variación anual de diferentes factores climatológicos, por poseer un registro bastante antiguo y por asemejarse sus condiciones - a la zona de estudio -. ²⁰ También se incluyeron datos de la estación meteorológica del Pedregal por ser la más cercana, así como datos de la de Tacubaya.

Meses	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
T.m	11.4	13.1	15.2	16.2	16.9	17.3	16.4	16.4	15.9	14.9	13.1	12.0	14.9
T mx.e.	29.1	31.0	32.8	32.8	33.0	31.0	28.3	28.0	28.1	30.2	29.7	28.0	33.0
T.mx m.	22.6	24.9	27.1	27.2	26.4	25.1	24.4	23.6	22.9	23.5	22.6	22.4	24.5
T.mn.e.	-6.9	-5.3	-3.4	-2.0	-0.7	3.1	3.4	4.6	0.9	-4.3	-5.6	-7.7	-7.7
T.mn m.	-1.0	0.9	2.7	4.3	6.5	9.1	9.0	8.4	8.5	5.9	2.2	0.1	4.9
O.d.m.t	23.6	24.0	24.4	22.9	19.9	16.0	15.4	15.2	14.4	17.6	20.4	22.3	19.6
P.t.	5.4	3.4	13.9	29.3	65.9	132.5	153.5	143.2	118.0	44.8	16.1	6.4	733.2
E.t.	76.2	100	136	132	130	119.8	109.9	110.8	89.1	88.8	74.6	65.9	1233.6
P/E.	0.07	0.03	0.1	0.22	0.51	1.11	1.40	1.29	1.36	0.51	0.22	0.10	0.59
D.ll.a.	1	1	2	5	10	14	16	14	17	8	4	1	93
D.h.	14	8	0	0	0	0	0	0	0	2	7	13	44
D.d.	24	23	22	17	16	10	15	11	11	18	19	20	206

- T.m. Temperatura media en °C
- T.mx.e. Temperatura máxima extrema en °C
- T.mx.m. Temperatura máxima media en °C
- T.mn.e. Temperatura mínima extrema en °C
- T.mn.m. Temperatura mínima media en °C
- O.d.m.t. Oscilación diurna de la temperatura en °C
- P.t. Precipitación total en mm.
- E.t. Evaporación total en mm.
- P/E. Precipitación/Evaporación
- D.ll.a. Días con lluvia apreciable
- D.h. Días con heladas

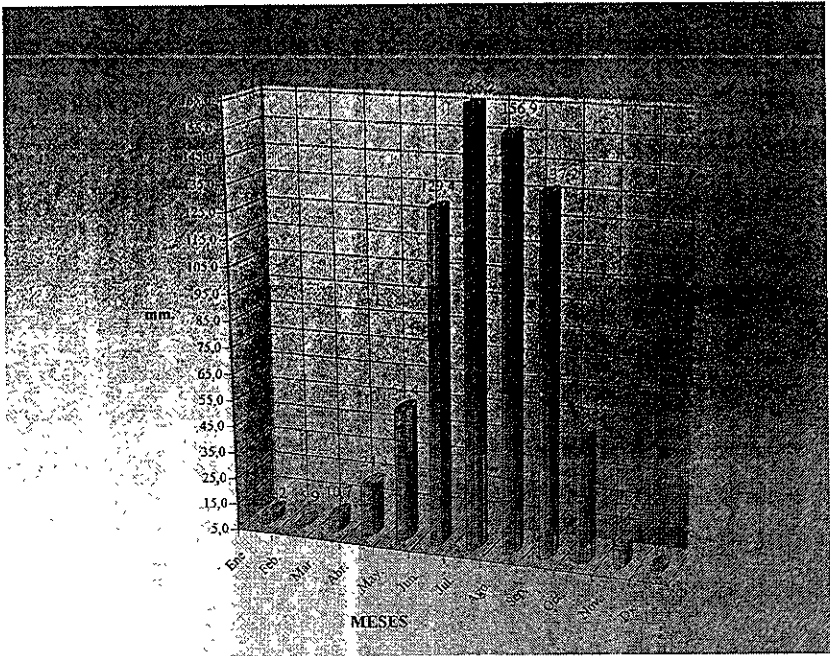
¹⁸ Tudela, Fernando; " *Ecodiseño*"; Universidad Autónoma Metropolitana; Ed. El Gusano de la Luz, S.A de C.V.; Primera Edición; México, D.F., 1982; pág. 19.

¹⁹Cfr.; Fernández, Alfredo; " *Climatización Natural de una Vivienda en San Pedro Martir, Tlalpan, D.F.* "; U.N.A.M.; 1996; pp. 8-16.

²⁰ Instituto de Geología; . ; Idem, pp. 16,17.

2.2.4.2. PRECIPITACION PLUVIAL, PROM. MENSUAL Y TOTAL 1994

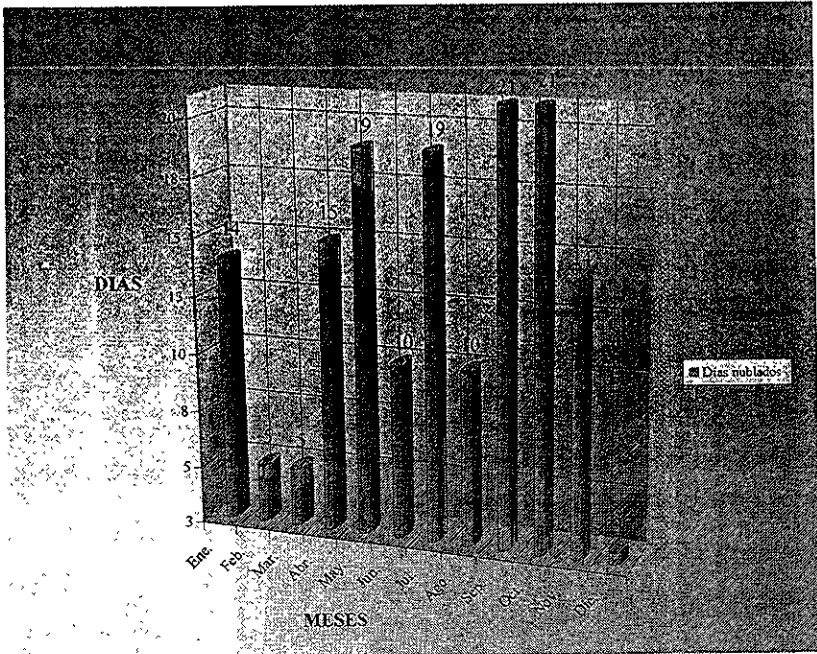
Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
8,2	5,9	10,7	24,3	54,4	129,4	166,2	156,9	137,2	53,2	13,5	6,1	766,0



Estos valores se obtuvieron de las tarjetas de resumen del Servicio Meteorológico Nacional correspondientes a la Estación de Tacubaya.

2.2.4.3. NUBOSIDAD, PROM. MENSUAL Y TOTAL (DÍAS NUBLADOS) 1994

Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom
14	5	5	15	19	10	19	10	21	21	14	3	156



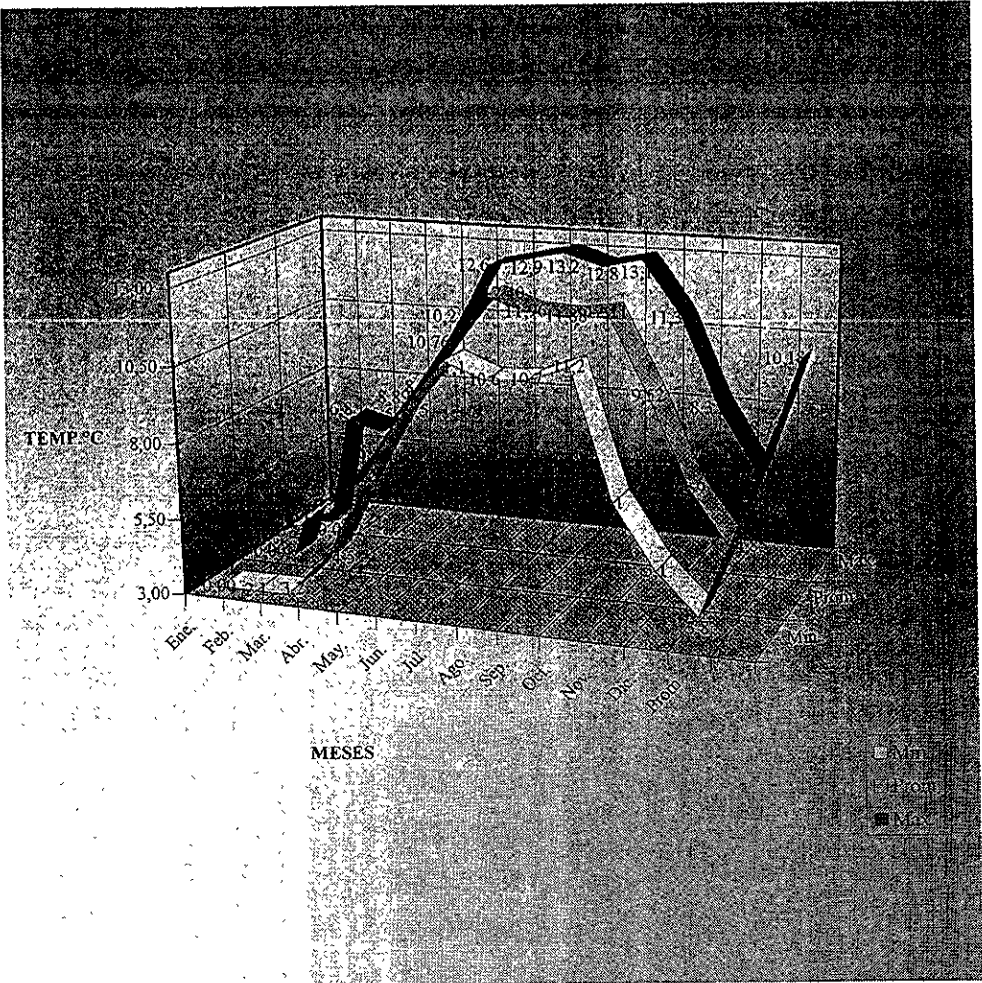
Estos valores se obtuvieron de las tarjetas de resumen del Servicio Meteorológico Nacional correspondientes a la Estación de Tacubaya.

2.2.4.4.TEMPERATURA

2.2.4.4.1.TEMPERATURA MINIMA PROM.
1982-1992

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1982	4,1	5,4	7,5	10,1	11,2	11,1	11,2	10,7	11,7	9,4	5,5	4,3	8,52
1983	4,2	3,2	5,2	8,1	12,6	12,9	12,8	12,2	12,6	10,3	7,7	4,9	8,89
1984	4,4	5,9	7,5	9,1	10,2	12,0	12,2	11,4	11,9	9,8	5,5	3,8	8,64
1985	4,2	5,0	7,5	8,4	9,8	12,4	11,2	11,5	11,4	9,4	5,5	5,4	8,48
1986	2,1	4,7	4,5	9,0	11,3	12,8	10,6	11,3	12,1	10,2	8,3	4,9	8,48
1987	3,0	5,2	7,2	8,8	9,5	12,6	13,2	12,4	13,1	7,1	6,1	5,7	8,66
1988	3,1	5,8	7,6	9,1	10,3	12,8	12,3	12,8	11,2	9,3	5,1	4,7	8,68
1989	4,8	5,0	4,8	7,2	10,1	12,1	11,7	11,8	12,3	8,0	7,2	4,6	8,30
1990	5,0	5,9	7,3	8,7	11,6	12,6	12,7	12,5	12,3	11,3	7,8	4,0	9,31
1991	4,7	6,5	7,8	10,2	11,4	12,6	11,9	11,9	12,5	10,3	6,4	6,2	9,37
1992	6,8	5,1	8,2	9,1	10,4	12,5	11,8	12,2	12,1	9,6	7,4	4,8	9,17
Prom.	4,22	5,25	6,83	8,89	10,76	12,40	11,96	11,88	12,11	9,52	6,59	4,85	8,77
Max.	6,8	5,9	7,5	10,1	12,6	12,9	12,8	12,2	12,6	10,3	7,7	4,9	10,13
Mín.	2,1	3,2	4,5	7,2	9,5	11,1	10,6	10,7	11,2	7,1	5,1	3,8	7,18

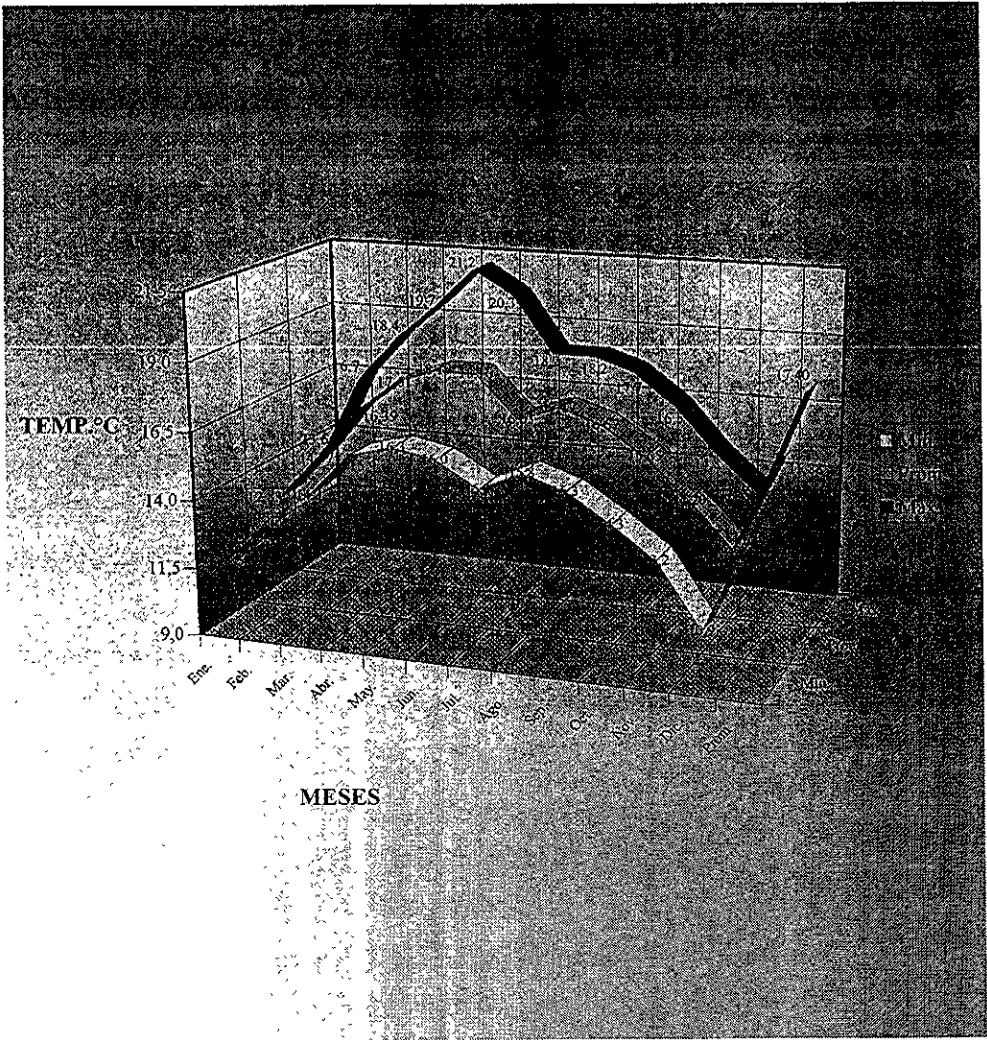
Datos obtenidos de:
Camacho Salazar, Hernández Hdz., et al; "Boletín Meteorológico, Temperatura Mínima, 1963-1992"; Fac. de Filosofía y Letras; U.N.A.M.; Primera edición; México, D.F.; 1993; pág.39.



2.2.4.4.2. TEMPERATURA MEDIA PROM. 1982-1992

Año	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1982	13,6	14,3	17,4	18,7	18,3	19,5	16,2	17,4	17,6	16,4	14,6	13,0	16,42
1983	12,3	13,3	16,4	19,1	21,2	20,3	18,3	17,6	16,7	16,4	14,7	12,4	16,56
1984	12,7	14,8	16,9	18,6	17,2	17,5	15,5	15,8	15,3	16,5	13,5	10,9	15,43
1985	12,2	13,5	16,2	15,1	17,1	16,0	15,2	16,9	16,8	16,1	14,4	13,2	15,23
1986	11,5	14,6	15,8	18,4	17,3	16,7	16,1	16,7	17,1	15,5	14,5	12,7	15,58
1987	12,6	16,7	15,8	16,4	17,2	17,3	16,9	17,4	17,7	14,3	13,2	13,5	15,75
1988	12,1	14,6	15,9	18,1	19,0	18,5	18,1	18,2	17,3	16,0	14,7	13,1	16,30
1989	14,1	14,2	14,3	15,9	17,6	18,5	16,5	16,3	15,5	15,0	14,8	12,1	15,40
1990	13,3	14,5	16,1	17,1	19,4	18,2	17,0	17,3	16,8	16,1	14,8	12,6	16,10
1991	13,4	15,1	18,4	19,7	19,5	18,3	16,3	17,5	16,4	15,1	13,2	12,7	16,30
1992	13,3	13,6	17,1	16,6	16,3	19,0	16,8	17,8	16,2	14,8	13,8	12,3	15,63
Prom.	12,83	14,47	16,39	17,61	18,19	18,16	16,63	17,17	16,67	15,65	14,20	12,59	15,88
Max.	13,6	14,3	17,4	18,7	18,3	19,5	16,2	17,4	17,6	16,4	14,6	13,0	16,42
Min.	11,5	13,3	14,3	15,9	16,5	16,0	15,1	15,8	15,3	14,3	13,2	10,9	14,33

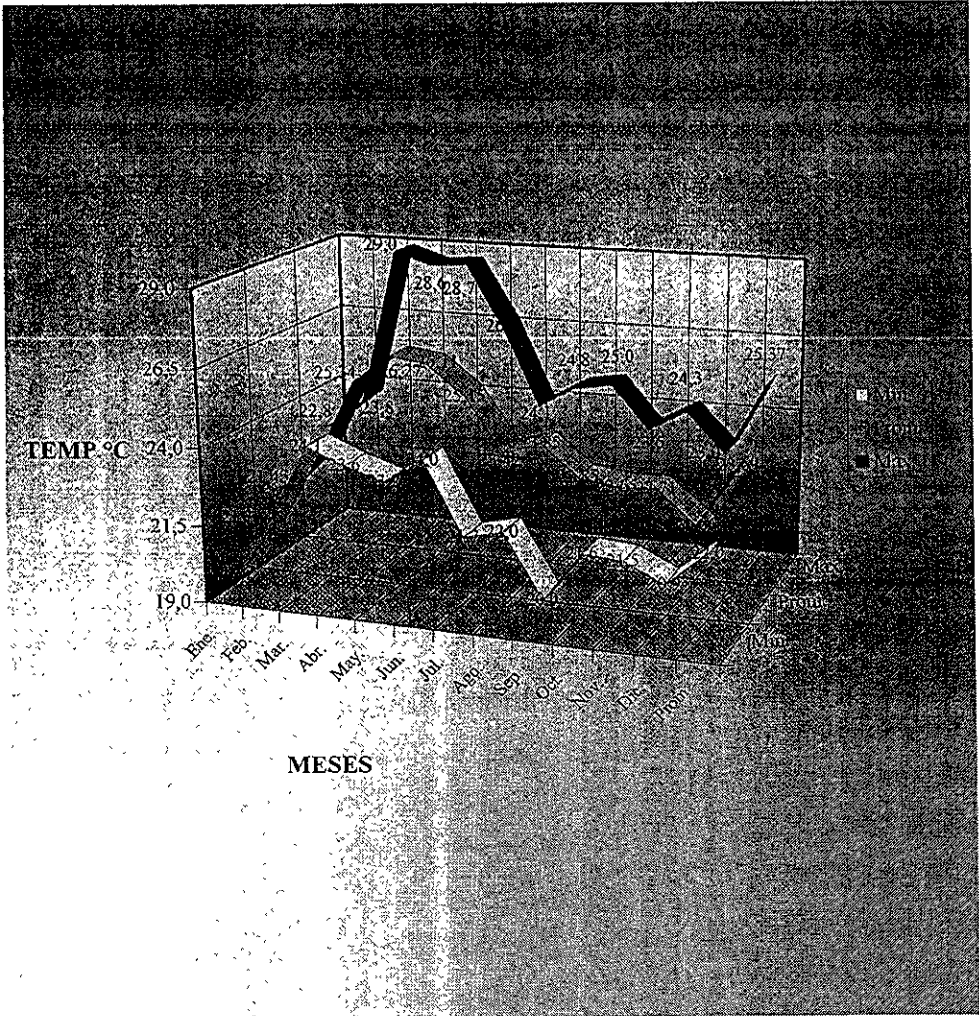
Datos obtenidos de:
Camacho Salazar, Hernández Hdz., et al; " Boletín Meteorológico, Temperatura Media, 1963-1992 "; Fac. de Filosofía y Letras; U.N.A.M.; Primera edición; México, D.F.; 1993; pág.39.



2.2.4.4.3. TEMPERATURA MAXIMA PROM.
1982-1992

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1982	22,8	23,0	25,8	27,8	25,7	26,7	24,0	24,2	23,7	22,7	23,2	21,8	24,28
1983	20,0	22,3	24,9	27,8	28,7	26,6	23,7	23,7	22,5	22,4	22,3	22,0	23,91
1984	20,8	21,7	25,0	28,0	24,1	24,3	21,7	22,0	20,0	23,6	21,8	20,9	22,83
1985	21,1	21,9	25,5	23,6	25,4	24,0	22,7	23,5	23,3	23,2	23,1	21,0	23,19
1986	20,4	22,8	24,3	26,0	25,5	24,2	23,6	23,8	24,0	22,8	22,9	21,7	23,50
1987	22,7	23,1	24,1	25,1	26,1	24,5	23,4	24,8	25,0	22,8	22,6	23,0	23,93
1988	21,2	23,4	24,2	27,2	27,9	24,3	23,9	23,6	23,4	22,8	24,3	21,5	23,98
1989	22,6	23,2	25,0	25,4	26,6	25,7	24,1	23,9	21,3	23,1	23,9	21,3	23,84
1990	22,0	22,7	24,5	25,1	26,1	25,1	23,5	23,8	23,0	22,5	23,2	22,3	23,65
1991	22,4	23,8	29,0	28,6	27,9	25,3	23,1	24,8	22,5	21,6	21,5	20,9	24,28
1992	19,7	22,9	26,4	24,4	23,2	25,9	23,9	24,2	22,7	21,7	21,0	21,9	23,16
Prom.	21,43	22,80	25,34	26,27	26,11	25,15	25,42	23,85	22,85	22,65	22,71	21,66	23,69
Max.													
Min.	19,7	21,7	24,1	23,6	23,2	24,0	21,7	22,0	20,0	21,6	21,3	20,9	22,0

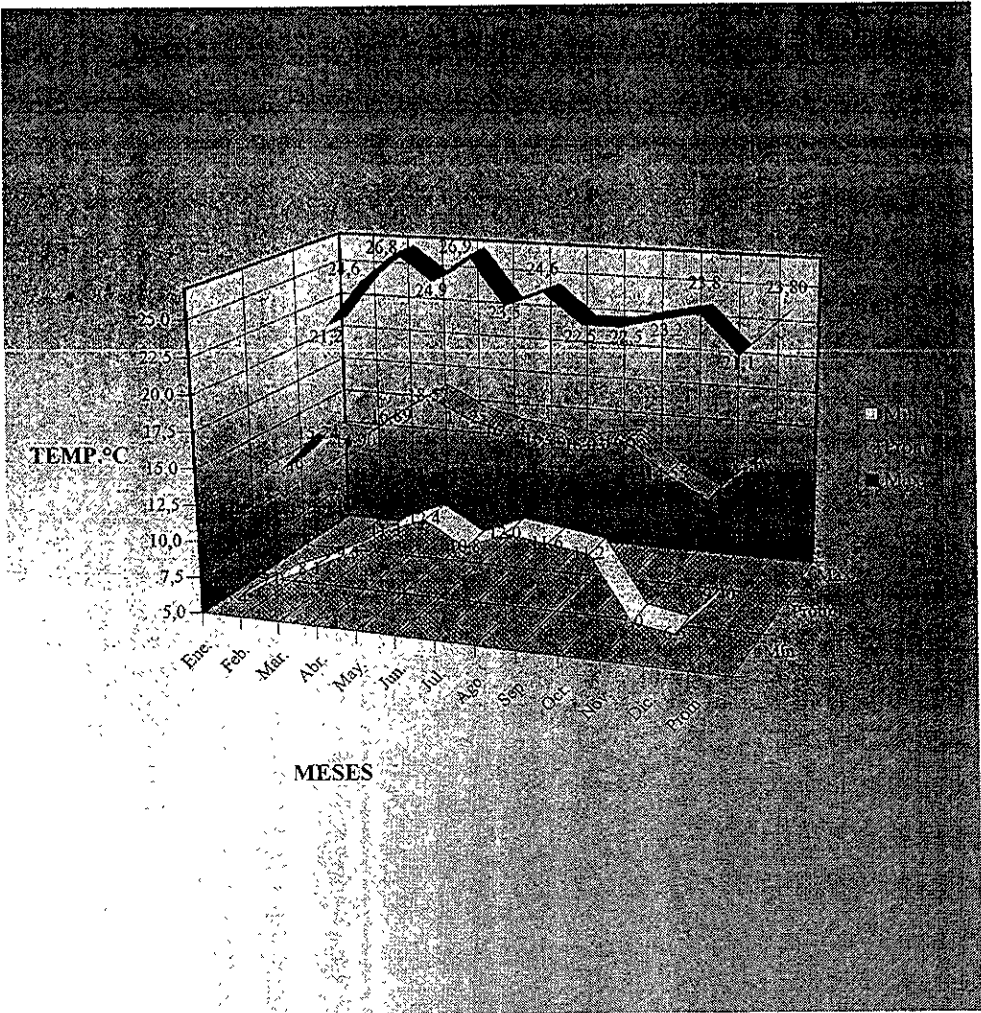
Datos obtenidos de:
Camacho Salazar, Hernández Hdz., et al; "Boletín
Meteorológico, Temperatura Máxima, 1963-1992"; Fac.
de Filosofía y Letras; U.N.A.M.; Primera edición;
México, D.F.; 1993; pág.39.



2.2.4.4.4 TEMP. AMBIENTE HORARIA, PROM. MENSUAL 1994

Hr.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1:00	8,8	11,7	13,3	13,1	14,4	14,1	13,2	13,4	13,1	13,8	10,4	10,1	12,45
2:00	8,1	10,9	12,4	12,6	13,6	13,9	12,7	13,2	12,8	13,4	9,8	9,4	11,90
3:00	7,3	9,6	11,3	12,1	13,0	13,3	12,2	12,7	12,2	12,6	9,2	8,5	11,17
4:00	6,8	8,9	10,6	11,4	12,4	12,9	11,8	12,4	12,1	12,2	8,6	8,8	10,74
5:00	6,2	8,1	9,7	10,6	12,0	12,8	11,4	12,2	11,8	12,2	7,9	7,2	10,18
6:00	5,8	7,6	9,0	10,4	11,3	12,4	10,9	12,0	11,6	11,8	7,6	6,8	9,77
7:00	5,4	7,1	8,1	9,5	11,5	12,4	10,8	12,0	11,8	11,2	7,0	6,5	9,44
8:00	5,5	7,0	8,1	9,9	12,7	13,3	11,7	12,6	12,1	11,4	7,9	6,6	9,90
9:00	10,2	10,6	12,8	13,9	17,2	15,3	14,7	14,8	13,3	13,7	11,9	8,1	13,04
10:00	10,7	13,9	16,3	17,0	20,0	17,4	17,0	16,9	15,5	16,3	15,1	10,8	15,58
11:00	13,7	18,1	20,5	20,3	23,0	20,0	19,6	18,5	18,1	19,0	18,1	13,9	18,57
12:00	16,0	20,1	22,6	22,3	24,6	21,3	21,8	20,2	19,5	20,4	19,6	16,0	20,37
13:00	18,1	22,2	24,7	23,9	26,7	22,9	23,3	21,7	21,6	21,8	21,4	18,3	22,22
14:00	19,2	23,6	25,8	24,5	26,6	24,0	22,4	22,3	22,7	22,6	19,5	23,12	
15:00	20,9	24,6	26,1	24,8	26,4	23,5	21,1	21,1	21,1	21,1	20,9	20,9	22,77
16:00	21,8	24,4	26,1	23,8	25,9	23,1	24,1	21,5	22,0	22,8	23,2	23,1	23,33
17:00	20,3	23,3	25,7	22,4	24,7	22,2	21,8	20,2	20,9	21,6	21,1	20,3	22,04
18:00	18,9	21,5	24,0	21,8	23,2	20,9	19,3	18,6	19,2	19,9	19,1	18,7	20,43
19:00	16,5	18,6	21,6	20,1	20,8	18,5	17,8	17,0	17,5	18,4	17,0	16,7	18,38
20:00	14,9	17,5	20,3	18,3	19,3	17,4	16,4	16,2	16,4	17,4	15,9	15,1	17,09
21:00	13,0	15,7	18,4	16,8	17,8	16,4	15,4	15,4	15,5	16,3	14,6	13,7	15,75
22:00	11,9	14,7	17,1	16,0	16,9	16,0	14,7	14,8	14,9	15,5	13,8	12,8	14,93
23:00	10,5	13,4	15,9	15,0	16,1	15,4	14,1	14,3	14,2	14,8	12,3	11,9	13,99
0:00	9,8	12,6	14,9	14,4	15,2	15,0	13,6	13,9	13,7	14,4	11,4	11,0	13,33
Prom.	12,49	15,24	14,90	16,89	18,57	17,25	16,54	16,23	16,03	16,53	14,55	13,03	15,69
Max.	21,2	24,6	26,3	24,7	26,9	25,5	24,8	22,3	22,7	23,2	23,2	21,1	23,88
Min.	5,4	7,0	8,1	9,5	11,3	12,4	10,8	12,0	11,6	11,2	7,0	6,5	9,40

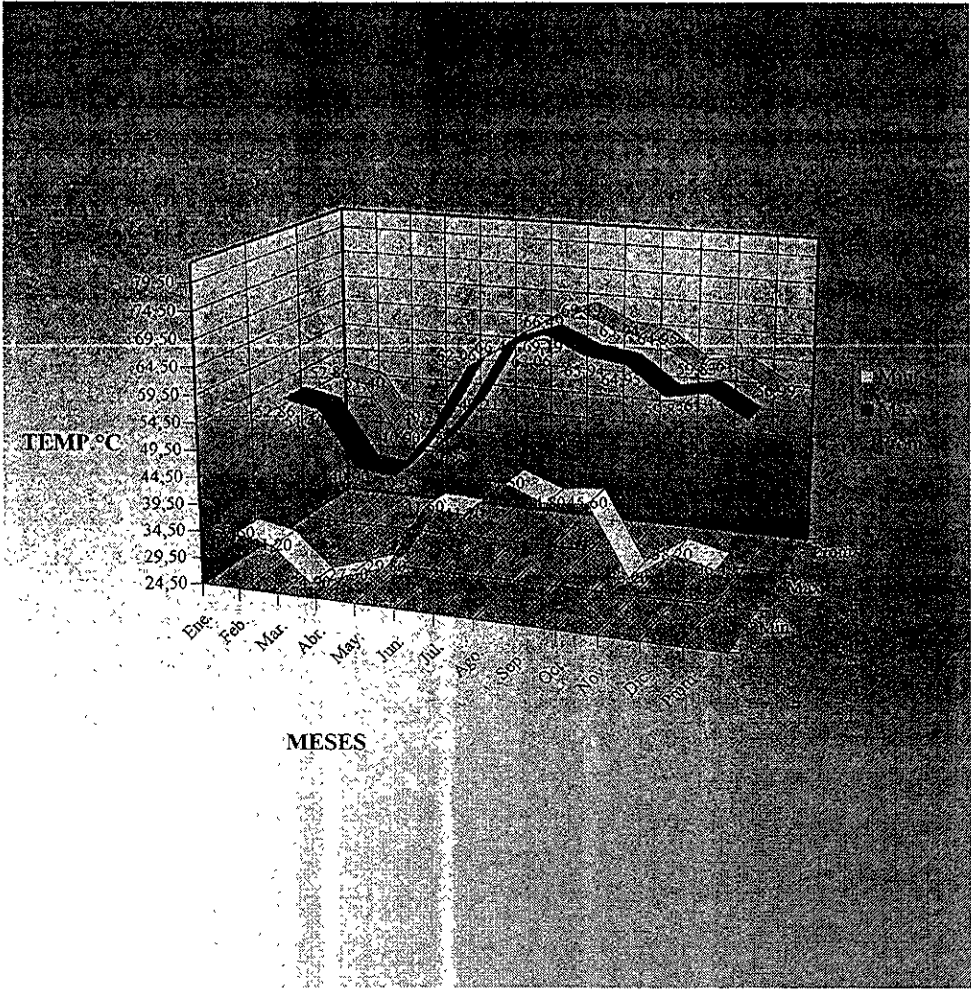
Valores obtenidos del promedio de las mediciones efectuadas durante el año de 1994 en el Observatorio de Radiación Solar del Instituto de Geofísica de la I.N.A.M.



2.2.4.5.HUMEDAD RELATIVA HORARIA,
PROM. MENSUAL 1994

Hr.	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1:00	61,30	59,70	46,30	44,00	59,70	71,80	78,10	78,70	76,10	73,30	72,40	72,40	66,15
2:00	63,80	61,50	48,10	45,00	61,40	72,20	79,00	79,10	76,40	75,20	74,50	74,60	67,57
3:00	64,90	65,40	51,00	46,90	64,30	73,50	79,80	80,80	78,50	76,20	77,30	76,40	69,58
4:00	66,90	67,40	53,60	48,90	65,70	74,20	81,00	80,80	79,20	77,50	78,40	77,80	70,95
5:00	68,70	69,00	56,00	51,00	67,20	75,20	81,90	80,70	79,20	78,70	80,30	79,00	72,24
6:00	70,20	70,60	58,60	51,80	67,70	75,30	82,10	81,20	79,40	79,50	81,70	79,90	73,23
7:00	71,20	71,90	61,20	54,60	70,10	75,20	82,70	81,40	80,00	80,00	82,10	79,00	74,12
8:00	71,50	72,30	62,30	56,60	68,20	73,60	81,20	80,90	80,20	80,90	82,20	80,30	75,11
9:00	66,20	66,40	55,20	49,00	52,50	68,30	71,20	74,40	73,40	74,60	72,60	74,30	66,51
10:00	57,20	56,10	44,80	43,00	45,50	61,50	60,80	66,30	65,90	63,50	59,80	65,60	57,50
11:00	47,70	44,40	36,00	36,60	38,30	52,70	53,50	59,20	56,90	54,70	49,40	54,40	48,65
12:00	42,00	38,80	31,30	32,60	33,50	47,60	46,80	54,00	51,90	50,20	43,20	48,50	43,37
13:00	36,90	34,80	28,00	29,70	30,60	43,80	43,00	49,20	46,60	46,90	37,80	44,30	39,30
14:00	34,90	32,50	26,50	28,00	29,80	42,30	43,40	47,50	45,00	45,60	35,40	40,30	37,60
15:00	33,00	31,30	25,20	27,50	30,20	41,60	41,20	49,90	44,80	46,30	35,20	38,30	36,86
16:00	32,60	31,20	24,90	28,00	30,80	43,70	43,20	52,40	46,30	47,70	34,00	38,20	37,75
17:00	35,20	32,90	25,90	29,10	34,50	46,90	50,40	58,00	51,20	50,50	37,90	39,90	41,03
18:00	36,50	36,30	28,00	31,30	36,40	51,80	58,50	62,40	56,20	54,60	41,90	44,40	44,86
19:00	40,80	39,60	30,40	33,00	40,50	58,90	65,20	69,70	62,90	59,90	49,90	50,20	50,08
20:00	45,40	42,70	33,00	34,70	44,60	63,10	69,80	70,60	65,60	62,70	53,10	54,10	53,28
21:00	50,40	47,90	35,30	36,90	48,00	66,90	74,50	73,60	68,80	67,20	59,20	58,30	57,25
22:00	54,30	50,30	37,50	38,50	51,00	68,40	75,60	75,30	70,10	69,70	62,90	61,90	59,63
23:00	57,60	54,00	39,50	40,90	54,00	69,40	75,90	76,80	73,30	71,80	66,30	65,80	62,11
0:00	59,60	56,10	42,10	42,50	56,50	70,80	77,00	77,70	74,70	71,60	69,40	68,50	63,88
Prom.	52,86	51,40	40,90	39,95	49,21	62,06	66,49	69,19	65,94	64,95	59,85	61,15	56,99
Max.	71,50	72,30	62,30	56,60	70,10	75,20	82,70	81,40	80,20	80,90	82,20	80,30	75,11
Mín.	32,60	31,20	24,90	27,50	29,80	41,60	41,20	47,50	44,80	45,60	35,20	38,20	36,86

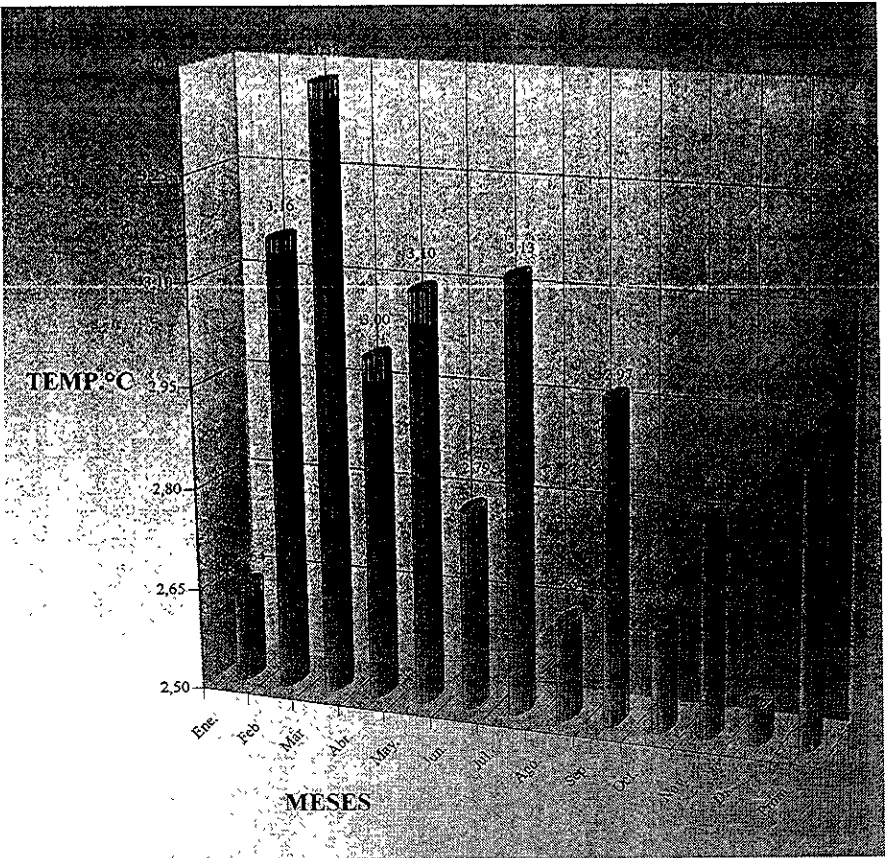
Valores obtenidos del promedio de las mediciones
efectuadas durante el año de 1994 en el Observatorio de
Radiación Solar del Instituto de Geofísica de la
U.N.A.M



2.2.4.6.RADIACIÓN SOLAR GLOBAL
HORARIA PROM. MENSUAL (W/m²) 1994

Hr.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom
6:00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
7:00	0,04	0,08	0,24	0,37	0,46	0,42	0,53	0,32	0,17	0,09	0,05	0,03	0,23
8:00	0,52	0,81	1,07	1,14	1,19	1,08	1,36	0,90	0,71	0,62	0,58	0,50	0,87
9:00	1,16	1,72	1,93	1,90	1,94	1,67	2,15	1,53	1,36	1,43	1,37	1,14	1,61
10:00	1,80	2,45	2,64	2,54	2,61	2,23	2,69	2,02	2,08	2,03	2,05	1,81	2,25
11:00	2,37	2,96	3,15	2,96	3,06	2,64	3,10	2,42	2,70	2,50	2,57	2,30	2,73
12:00	2,61	3,06	3,13	2,70	2,62	2,63	2,65	2,41	2,70	2,46	2,76	2,51	2,69
13:00	2,24	2,56	2,54	2,07	2,14	2,10	2,43	1,97	2,07	1,99	2,44	2,08	2,22
14:00	1,62	1,98	2,11	1,29	1,66	1,50	1,71	1,29	1,45	1,55	1,84	1,64	1,64
15:00	1,02	1,31	1,12	0,84	1,07	1,03	0,79	0,73	1,07	1,00	1,18	1,04	1,02
16:00	0,42	0,59	0,64	0,58	0,66	0,55	0,40	0,46	0,46	0,43	0,48	0,39	0,51
17:00	0,03	0,08	0,15	0,22	0,31	0,19	0,13	0,14	0,11	0,05	0,03	0,02	0,12
18:00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
19:00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Total	16,47	20,76	22,10	19,63	20,87	18,90	21,12	16,85	17,85	16,80	18,16	16,01	18,79
Max.													

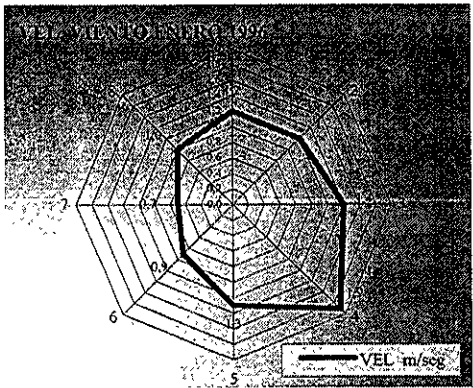
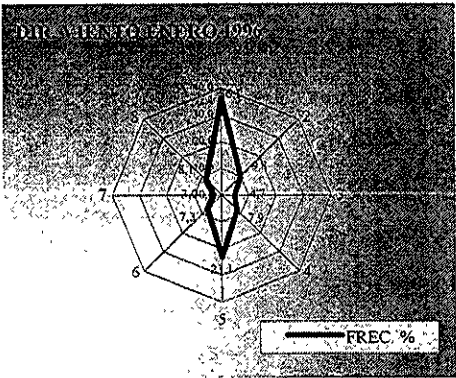
Valores obtenidos del promedio de las mediciones
efectuadas durante el año de 1994 en el Observatorio de
Radiación Solar del Instituto de Geofísica de la
U.N.A.M.



2.2.4.7.DIRECCION Y VELOCIDAD DEL VIENTO Univ. de Geofísica, UNAM

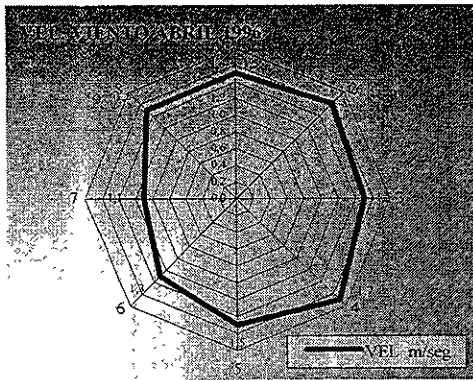
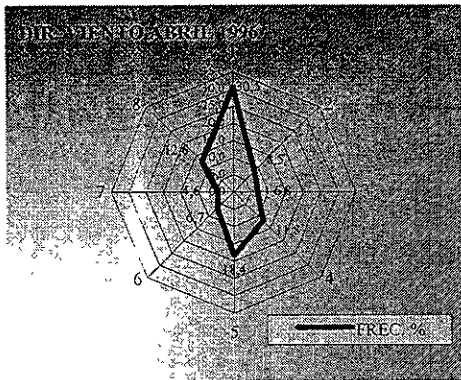
MES DE ENERO

DIR.	VEL	FREC.	Hrs/mes
	m/seg	%	
N (1)	1,2	36,1	269
NE(2)	1,2	9,8	73
E (3)	1,4	4,7	35
SE(4)	1,9	7,9	59
S (5)	1,3	23,1	172
SW(6)	0,9	7,3	54
W (7)	0,7	3,0	22
NW(8)	1,0	8,1	60
TOT		100	744



MES DE ABRIL

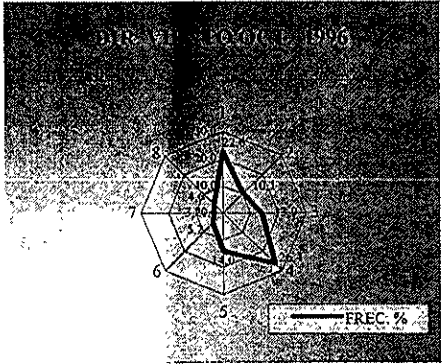
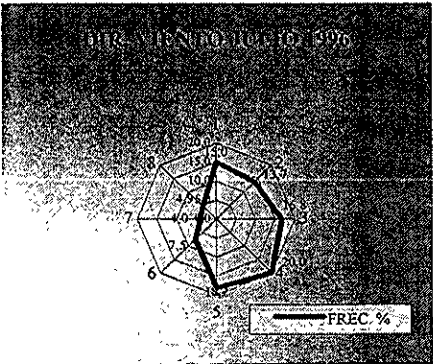
DIR.	VEL	FREC.	Hrs/mes
	m/seg	%	
N (1)	1,5	30,5	219
NE(2)	1,6	8,5	61
E (3)	1,5	6,8	49
SE(4)	1,7	11,8	85
S (5)	1,5	18,4	132
SW(6)	1,3	6,7	48
W (7)	1,1	4,6	33
NW(8)	1,5	12,6	91
TOT		100	718



2.2.4.7.DIRECCION Y VELOCIDAD DEL VIENTO (Grado de Geografía, UNAM)

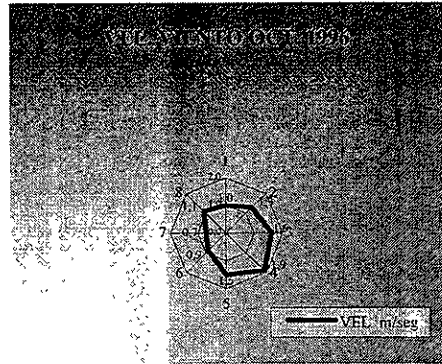
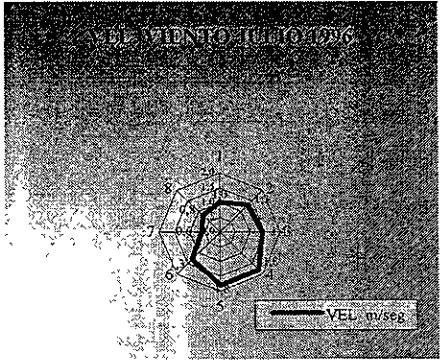
MES DE JULIO

DIR.	VEL	FREC.	Hrs/mes
	m/seg	%	
N (1)	1,0	15,0	108
NE(2)	1,3	13,7	99
E (3)	1,4	16,8	121
SE(4)	1,8	20,0	144
S (5)	1,8	18,2	131
SW(6)	1,3	7,5	54
W (7)	0,6	4,0	29
NW(8)	0,8	4,9	35
TOT.		100	721



MES OCTUBRE

DIR.	VEL	FREC.	Hrs/mes
	m/seg	%	
N (1)	1,0	22,6	168
NE(2)	1,3	10,1	75
E (3)	1,6	13,9	103
SE(4)	1,9	26,4	196
S (5)	1,5	14,0	104
SW(6)	0,9	5,2	39
W (7)	0,7	3,2	24
NW(8)	1,1	4,6	34
TOT.		100	744



2.3. ECOSISTEMAS VEGETALES EN EL AREA DEL PREDIO

2.3.1. GENERALIDADES

“Comparando con otras regiones del Valle de México y del país, el Pedregal tiene condiciones climáticas favorables para el desarrollo de muchas especies vegetales. El coeficiente de precipitación/evaporación es relativamente grande, los cambios de temperatura, en escala anual, son poco acentuados, la distribución de las lluvias, aunque desigual, no es en forma tan extrema como suele ser en muchas partes de la República, los vientos fuertes no son frecuentes, etc., todos estos factores, que derivan primordialmente de la situación geográfica, también ejercen un efecto favorable.”²¹

“Para el estudio de la vegetación en la zona, se dividió Ciudad Universitaria en 4 Zonas. El predio se encuentra en la Zona IV del Circuito Cultural, la cual se sitúa al N de la Zona II-, “limita al E con la Avenida de los insurgentes; al S se encuentra delimitada artificialmente por el trazo de un futuro circuito universitario; y al W y N por el circuito universitario existente que conduce al Jardín Botánico Exterior y un ramal de éste que constituye una salida hacia Insurgentes - lugar donde se localiza el predio donde se establecerá el proyecto arquitectónico -.”²²

FLORA Y VEGETACIÓN

Las especies predominantes son las siguientes (nombres comunes): palo bobo, tepozán (árbol con hoja blanca en la parte inferior), oreja de burro (flor roja como la del maguey en espiga), lechuguilla, pirí, mala mujer (hojas grandes y espinosas con flores blancas y lilas), varias especies de pastos, anicillo, magueyes, eucalipto (especie introducida que se ha ido desarrollando hasta dominar).

²¹ UNAM, Instituto de Geología; ...; Idem; pág. 22

²²Op. Cit.; pág. 349

“ En ésta zona son más abundantes las agrupaciones de tipo matorral, mientras que los árboles tienden a estar más bien dispersos. No hay muchas partes con pastizales.”²³

2.3.2.DESCRIPCIÓN DE COMUNIDADES VEGETALES

“ La vegetación del Pedregal de San Angel dista mucho de ser uniforme. Las condiciones del clima y del sustrato varían de un lugar a otro y estas variaciones tienen que reflejarse en la existencia de comunidades vegetales diferentes.

El territorio del Pedregal puede ser dividido en dos tipos fisionómicos o formaciones: fruticetum y arboretum - sobre los 2800m. y por debajo de ellos, por lo que le corresponde al predio en estudio -.

El fruticetum o sea la zona caracterizada por el predominio de especies arbustivas ocupa más o menos las tres cuartas partes del área total y habita los lugares cubiertos por una capa de lava de grosor apreciable, con suelo escaso y situado entre los 2240mts. y los 2800mts. Comprende fundamentalmente dos comunidades: Senecionetum praecosis y Quercetum rugosae fruticosum.

ASOCIACIONES SENECTIONETUM PRAECOSIS

“ Es la comunidad vegetal más extendida y característica del Pedregal. Ocupa toda su porción baja y en forma algo modificada se eleva muchas veces hasta los 2,500 o más metros, alternando o mezclándose con Quercetum rugosae fruticosum y Quercetum centralis lavosum.

La asociación está constituida por un matorral abierto de estructura muy heterogénea

Están muy representados los estratos arbustivos, herbáceo y rasante, no habiendo estrato arbóreo verdadero - solo el introducido, el eucalipto) - .”²⁴

²³ ...; Op Cit.; pág. 349

²⁴ ... Idem; pp. 26,27.

EUCALIPTO

Forma	Color	Sombra	Altura	Diámetro	Ambiente
Irregular compuesta de semiovoides, esferas, cilindros, conos inv.	Verde azulado claro y verde gris medio	Media	30-40m	4-7m	El pleno sol, requiere una situación asoleada todo el día

Fuente: Chanes Rafael; "Deodendron, Arboles y arbustos de jardín en clima templado ", Editorial Blume;España; 1979; pág. 121

“La especie dominante y más típica del estrato arbustivo es Senecio praecox llamado vulgarmente “ Palo bobo “. Este es un arbusto hasta de 3m. de alto con sus tallos fuertemente engrosados, adaptados para almacenar grandes cantidades de agua, muy flexibles y fáciles de romper por el escaso desarrollo de tejidos de sostén. Carecen de corteza propiamente dicha, pues se halla reducida a una cutícula de color gris claro y algo brillante. Su sistema radical es de muy poca extensión, por lo que la planta es capaz de crecer en sitios donde apenas hay suelo.

Otra especie es Schinus molle o Pirú, normalmente de talla y forma arbórea, pero en el Pedregal la mayor parte de los individuos alcanzan más bien un desarrollo arbustivo, debido a la escasez del suelo.”²⁵

PIRÚ

Forma	Color	Sombra	Altura	Diámetro	Ambiente
Pendular o semiovoide	Verde claro	Ligera	6-10 m.	5 - 8 m.	Pleno sol o media sombra.

Fuente: Chanes Rafael; "Deodendron, Arboles y arbustos de jardín en clima templado "; Editorial Blume;España; 1979; pág. 241

“Además de éstas formas principales existe un gran número de otros elementos arbustivos y semiarbóreos.

En el estrato herbáceo tiene el papel preponderante varias especies de gramíneas, - que pueden ser eliminadas fácilmente -.

El componente más numeroso en especie es el verdadero herbétum que puede dividirse en dos subgrupos: el de las hierbas erguidas y el de las hierbas trepadoras. El número de formas herbáceas erguidas es muy elevado.

El biotipo de la hierba trepadora está muy abundantemente representado en la comunidad, tanto en número de especies como en número de individuos y en grado de cobertura - éstas pueden ser útiles para plantas de ornato -.

ASOCIACIÓN QUERCETUM RUGOSEAE FRUTICOSUM

Esta comunidad ocupa una zona delimitada aproximadamente por las cotas de 2,500 y de 2,800 mts.

Igual que en la comunidad anterior no hay estrato arbóreo estando bien representados los estratos inferiores.

La especie dominante es Quercus rugosa, encino que en condiciones normales se comporta como árbol alcanzando una talla hasta de 20m., pero al desarrollarse sobre la lava no pasa de un porte arbustivo. Se ramifica casi desde la base y por lo general no excede de 3m de altura. Sus hojas son muy gruesas y rugosas.

Además de Quercus rugosa son casi constantes otros dos arbustos: Eupatorium glabratum y Baccharis conferta.

En el estrato rasante, especies de líquenes y musgos. Las trepadoras y epífitas son más bien raras.”²⁶

²⁵ UNAM, Instituto de Geología; ..., Op. Cit.; pág. 27

²⁶ UNAM, Instituto de Geología, ..., Op. Cit.; pp. 27,28,29,30

2.4. INFRAESTRUCTURA EN EL PREDIO

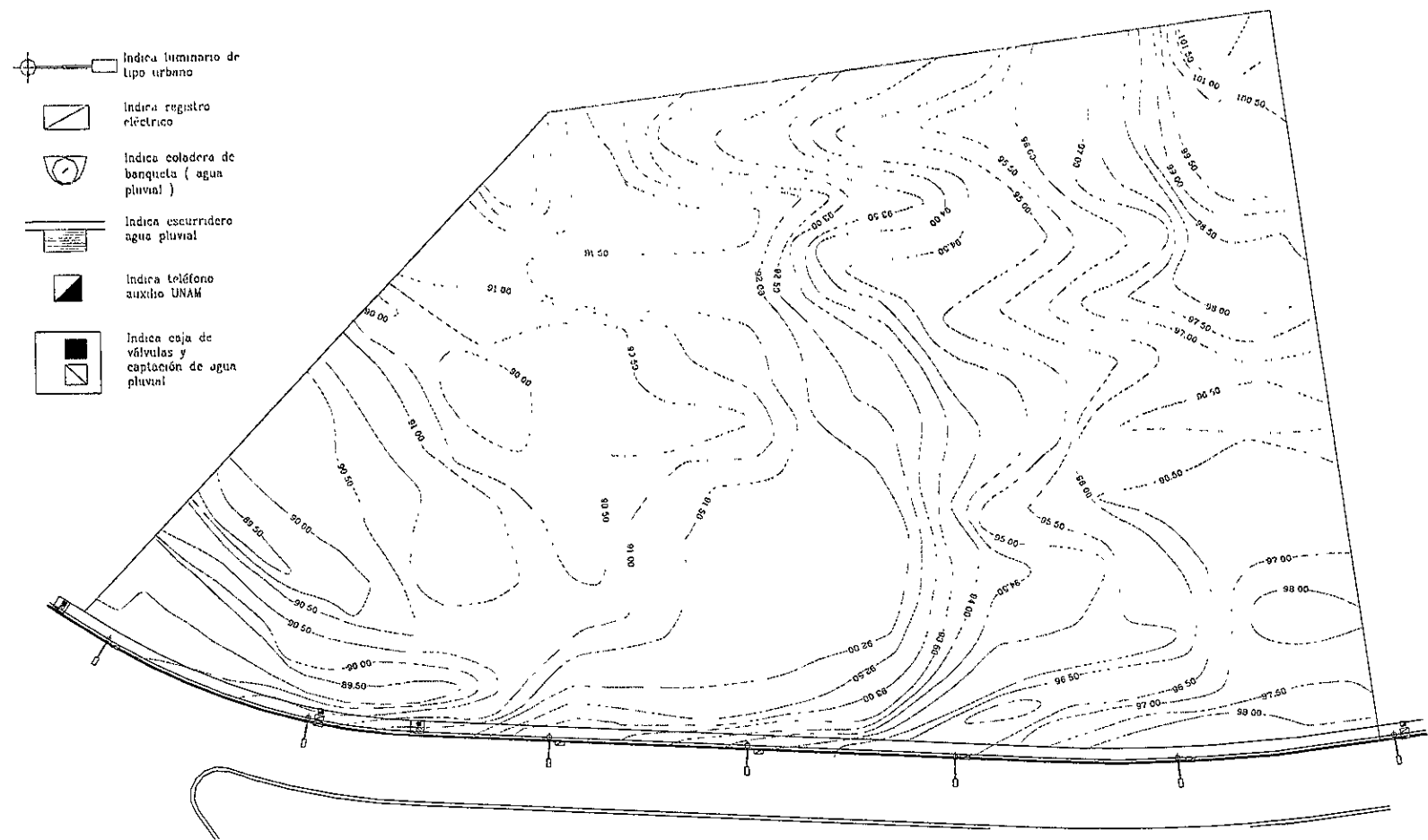
El terreno donde se localizará el proyecto a desarrollar, cuenta con la siguiente infraestructura:

- Luminarias de tipo urbano (de latigo sencillo con una altura aproximada de 8m).
- Registros eléctricos circundantes (el cableado corre por el rodamiento vehicular).
- Ecurrideros de agua pluvial.
- Teléfono de Auxilio UNAM (instalación de seguridad pública).
- Caja de válvulas y captación de aguas pluviales.
- Registros de agua potable (el agua potable es transportada desde el tanque elevado del CCH, teniendo por tal motivo una excelente presión que podría disminuir la utilización del sistema de bombeo).

Al no existir red de instalación sanitaria, se propone la utilización de fosas sépticas, para así evitar inyectar contaminantes al subsuelo.

Existe una red de transporte interno, que por medio de microbuses, transporta al personal y alumnado a los puntos deseados dentro de la misma Ciudad Universitaria.

2.4.1. PLANO DE LOCALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA





ARQUITECTURA SOLAR PASIVA

3.1.INTRODUCCIÓN ARQ. SOLAR

“ La búsqueda de condiciones ambientales propicias para el desarrollo del hombre ha sido un problema presente en todas las culturas existentes desde el inicio de la humanidad. - Al construir su refugio, el hombre, ha buscado la satisfacción de dos necesidades básicas: - la protección y la provisión de una atmósfera favorable.”²⁷

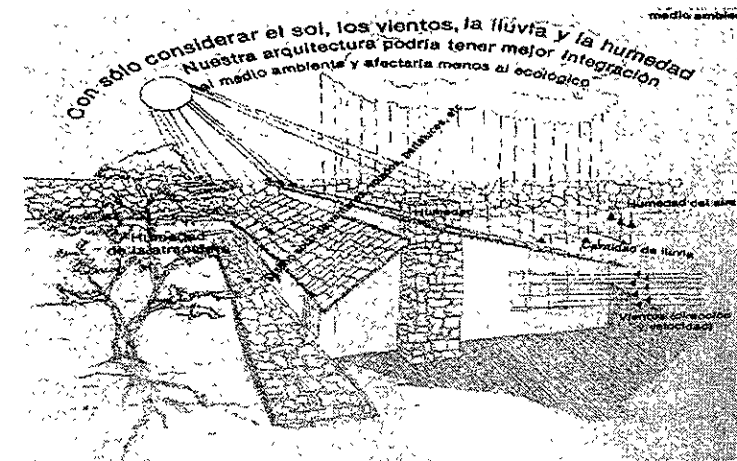
“ - En la búsqueda de la satisfacción estas necesidades, el hombre mismo ha definido el acto humano por excelencia -, la apropiación y transformación deliberada del entorno físico ... ”²⁸ Durante el desarrollo de la historia del hombre, éste se ha apropiado de los recursos naturales del planeta para transformarlos en fuentes de energía, las cuales desde le advenimiento de la Revolución Industrial han llevado a avances tecnológicos y culturales que han mejorado la calidad de vida (proveer una atmósfera favorable), condicionándose ésta al tipo y cantidad de energía de que se dispone. Sin embargo, la explotación irracional y la dependencia excesiva en los combustibles fósiles como lo son el carbón y el petróleo (principales fuentes de energía), llevó a una crisis energética mundial. De ésta crisis surgieron serios cuestionamientos sobre el problema del suministro y demanda de energía, ya que se comprendió que sería muy difícil satisfacer las necesidades futuras de energía y que la cantidad enorme de combustible fósil que se consumía estaba causando daños al planeta. Buscando una solución a estos cuestionamientos, se comenzaron a estudiar otras opciones que permitieran la calidad de vida actual sin ocasionar mayor deterioro al ambiente, siendo la más viable la energía solar, ya que es un recurso disponible en toda la planta y es una fuente energética limpia, ya que no tiene ningún efecto contaminante sobre el medio ambiente. La energía solar, por ser una energía renovable, resuelve el problema de suministro, pues no corre el riesgo de agotarse; mas la demanda seguirá siendo un problema hasta que no se adopte la filosofía que dice “ resulta más barato ahorrar una unidad de energía que producirla ”, lo que se traduce al uso eficiente y racional de la energía.

²⁷ Fernández González, Alfredo; “ Climatización Natral de una Vivienda en San Pedro Martir, Tlalpan, D.F. ”; División de estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, UNAM; 1996; pág. 28

²⁸ Tudela, Fernando; “ Ecodiseño ”; Universidad Autónoma Metropolitana de Xochmilico; Ed. El Gusano de la Luz, S.A. de C.V.; Primera Edición; 1982; pág. 9.

Aunada a esta filosofía, debe existir la cooperación de los países industrializados para que aporten tecnología a fin de mejorar la situación energética global.

En el marco de ésta crisis, la conciencia bioclimática del diseño juega un papel parcial, pero nada despreciable, ya que se busca una adecuación a las condiciones locales y una independencia de sistemas de instalaciones consumidores de energía. Cabe mencionar que “ (...) subsisten en el contexto rural técnicas tradicionales de construcción, pulidas en el transcurso de largos periodos históricos, que suelen garantizar un cierto nivel de adecuación al medio físico y, en particular, a las variables climáticas locales.”²⁹ Al conjugar estas técnicas tradicionales, aplicadas empíricamente, con los procesos tecnológicos, es posible cuantificar y controlar los efectos físicos de la construcción, llevando esto a la práctica del diseño bioclimático.



Requerimientos para que el diseño arquitectónico se integre al medio ambiente
Cantarell Lara, Jorge, “Geometría, Energía Solar y Arquitectura”, Ed Trillas, México, Enero de 1990, pág. 24, Figura 1.2

²⁹ Tudela, Fernando; ..., Op. Cit.; pág. 11.

El objetivo del diseño bioclimático es el de emplear el clima como recurso para climatizar naturalmente los edificios para lograr obtener confort térmico en el interior de la edificación. El concepto de confort térmico va más allá de la simple ausencia de notorias disfuncionalidades climáticas. Las reacciones frente a una situación climática concreta varían de un individuo a otro, sin embargo, hay ciertas variables que determinan el confort térmico, las cuales se engloban en dos grupos:

- 1) Las condiciones ambientales que incluyen: la temperatura del aire (bulbo seco), humedad del aire (temperatura del bulbo húmedo), velocidad del aire, radiación solar, y radiación infrarroja procedente de cuerpos y objetos vecinos. Estos factores son los que se modulan en una construcción pasiva.
- 2) El vestido con el que se cubren los ocupantes y las variables que determinan el metabolismo, como son: la edad, peso, complexión, actividad, etc.

“ Una primera confusión, hoy bastante difundida en algunos países industrializados, se produce cuando los valores estéticos, simbólicos o estilísticos que inicialmente se sobreañadieron a la lógica estrictamente bioclimática desplazan a esta última reduciéndola a simple pretexto. (...) - al constituirse el bioclimatismo como una poderosa moda cultural, - aparecen elementos exclusivamente estilísticos, desprovistos de racionalidad técnica. Un segundo tipo de confusión – surge – cuando se pretende desplazar la dimensión ideológica del diseño basando la prefiguración exclusivamente en las consideraciones técnicas en general y bioclimáticas en particular. Ninguna conceptualización global del diseño podrá prescindir de la dimensión significativa, simbólica, que al margen de los contenidos de conciencia del diseñador, intervienen para concretar la forma (...). La determinación exclusivamente técnica es una pura ilusión; las condiciones técnico-funcionales sólo pueden limitar un campo de variación de la forma, pero nunca determinarla mecánicamente. - Es erróneo pretender - generar forma a partir del desarrollo de las ciencias ambientales.”³⁰ “ Al conceptualizar el diseño y la tecnología como variables independientes se consuma entre ambos campos un divorcio (...), - donde - la tecnología suele pagar los platos rotos que rompe el diseño, resolviendo ortopédicamente (mediante artificios estructurales ilógicos, sistemas mecánicos que resuelven a alto costo problemas artificiales, etc.) malformaciones generadas por la práctica del diseño. (...), la tecnología ni siquiera suele considerarse (...) como variable independiente sino

como una constante, como un conjunto incuestionable en sus planteamientos básicos - donde las determinaciones tecnológicas son estáticas y universales- ”³¹

“ En lo que se refiere al confort térmico, el paradigma - (manera concreta, generalmente implícita, de formular el problema que da lugar una acción técnica) - más arraigado, es el que - involucra únicamente la cuestión técnica planteando la siguiente pregunta: - ¿ Cómo diseñar y construir un sistema mecánico que, a cambio de un cierto consumo energético, suministre aire en una condiciones fijas tales que garanticen automáticamente una situación de confort térmico estadísticamente satisfactoria para una población homogénea desde el punto de vista de dispersión de su calor metabólico.”³²

“ El bioclimatismo, uno de los componentes fundamentales del ecodiseño, - plantea cuestionamientos fundamentales diferentes de los definidos por el acondicionamiento mecánico del aire -. El paradigma emergente representado por el bioclimatismo en el marco del ecodiseño podría tal vez plantearse en términos de la formulación siguiente: ¿ Cómo maximizar la racionalidad en el desarrollo y uso de los recursos técnicos y de diseño para conseguir, en cada contexto social y ambiente concreto, la mejor adecuación de las situaciones microclimáticas a los cambiantes requerimientos de los distintos usuarios, permitiendo el máximo control por estos últimos. (...) *ecodiseño*, se refiere a un proceso de diseño que desarrolle con la naturaleza y no contra o al margen de la naturaleza. (...) , el ecodiseño y, especialmente, el bioclimatismo, pretende contrarrestar tendencias históricamente superadas pero todavía muy enraizadas en el diseño profesional contemporáneo, como son las de aislar a toda costa el espacio construido de su contexto ambiente inmediato, ignorar las condiciones locales, confiar la habitabilidad al buen funcionamiento de complejos sistemas mecánicos y excluir toda posibilidad de intervención del usuario en el proceso de control de las condiciones ambientales locales. El ecodiseño trata de superar la barrera artificial que tradicionalmente se ha interpuesto entre el mundo de la tecnología y el del diseño.”³³ Las consideraciones bioclimáticas pueden superponerse con las ideológicas, utilizándolas como apoyo técnico, y/o como soporte para una propuesta simbólica.

³⁰ Tudela, Fernando, ...; Idem; pág. 16.

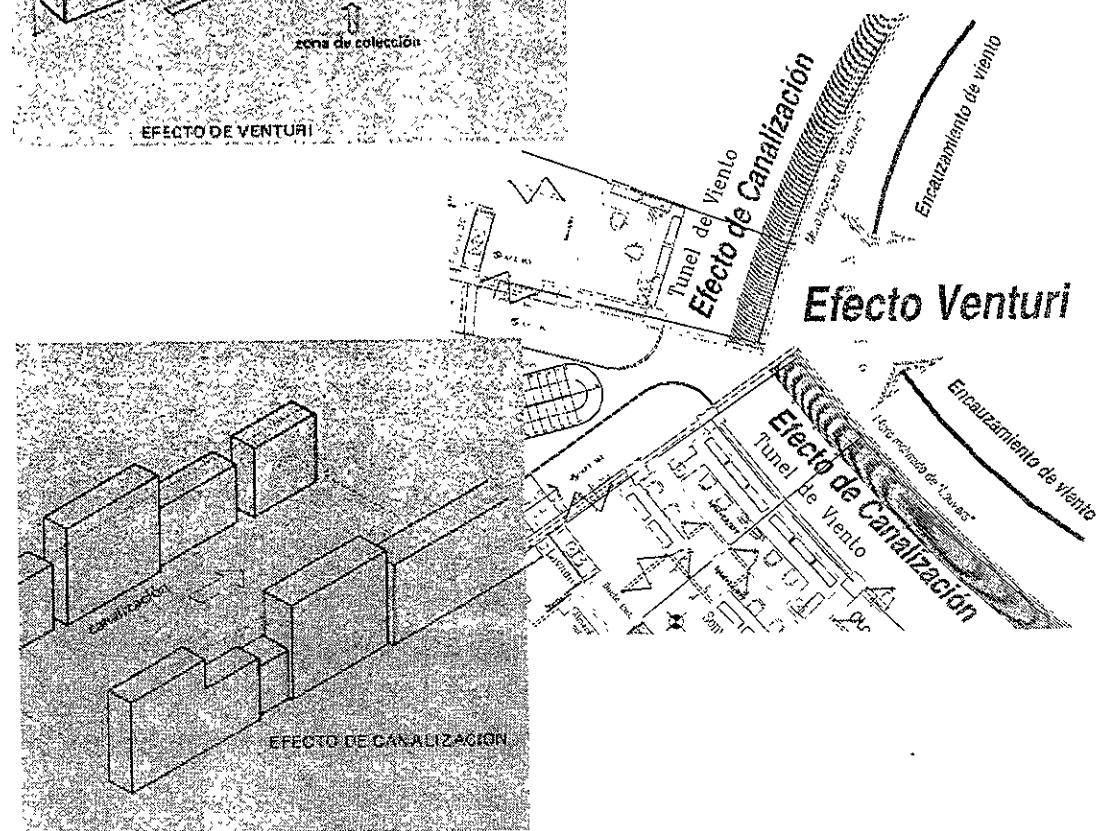
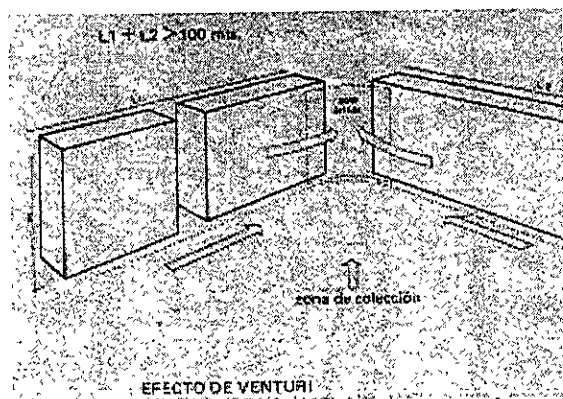
³¹ Tudela, Fernando; ...; Op. Cit.; pág. 12.

³² Tudela, Fernando, ..., Op. Cit.; pág. 13.

³³ Tudela, Fernando; ...; Op. Cit.; pp. 14,15.

“La energía solar se puede dividir, de acuerdo a su aplicación, en dos: energía solar fototérmica y energía solar fotovoltaica - (la que convierte la radiación solar en electricidad) -. La energía solar fototérmica es aquella que convierte la radiación solar en calor. Sus aplicaciones son diversas así como la tecnología que se utiliza para esta conversión de energía. Por eso, de acuerdo a la naturaleza del sistema de aprovechamiento, la energía solar fototérmica se divide en dos: sistemas activos y sistemas pasivos. Los sistemas activos son los que “ (...) emplean sistemas auxiliares mecánicos para captar y transportar calor.”³⁴ Ejemplo de estos son los colectores solares planos (...) Por el contrario , los sistemas pasivos son aquellos en los que “ (...) los flujos térmicos de energía se transportan por medios naturales, como la radiación, la conducción y la convección natural.”³⁵ Como ejemplo podemos poner la estructura de un edificio, el cual, es el sistema.”³⁶ “- Los sistemas pasivos, conciben - la construcción como un “ volante regulador ” o “ esponja térmica ” que absorba calor en los periodos de fuerte insolación y lo restituya cuando descienda la temperatura exterior. La absorción de calor exterior puede controlarse mediante el diseño de los elementos constructivos externos. La capacidad aislante y la emisividad radiante de cada elemento constituyen datos técnicos que facilitan la evaluación de las distintas opciones. Cabe incluso diseñar mecanismos simples (cortinas, persianas, paneles aislantes o plegables, etc...) que permiten la intervención del usuario para modificar las características térmicas de un conjunto de elementos arquitectónicos.”³⁷

La estrategia bioclimática a seguir, en éste caso en específico, es la de limitar las expectativas de cálculo a una función secundaria de control y verificación del comportamiento térmico de la edificación, eliminando el fetichismo numérico, poniendo énfasis en la utilización de sistemas pasivos, que serán propuestos de una manera intuitiva, tomando como base consideraciones de ventilación e iluminación.



³⁴ Mazria, E; " El Libro de la Energía Solar Pasiva "; Gustavo Gili; México; 1985.

³⁵ Mazria, E... ; Idem

³⁶ Fernández González, Alfredo;...; Op. Cit.; pág 3

³⁷ Tudela, Fernando, .; Idem; pág. 151.

3.2.EJE TÉRMICO DEL PROYECTO

3.2.1.DETERMINACIÓN DE EJE TÉRMICO

La intención inicial que dio origen a la forma arquitectónica fue el deseo de utilizar la luz natural para iluminar de manera cenital las áreas de trabajo de los laboratorios sin la incidencia directa de rayos solares, concluyéndose que se puede lograr provocándose que los rayos solares penetren por una techumbre traslúcida, para que en el interior, por medio del efecto de reflexión en superficies reflejantes, iluminen tanto la planta alta como la baja, lográndolo en ésta última, gracias al desfase de las plantas que origina un vano. Sumado a lo anterior, la forma ayuda a la introducción del aire por aberturas en la techumbre orientadas adecuadamente para captar el viento tratando de crear corrientes y cámaras de aire que contribuyan al enfriamiento de la edificación reduciendo el uso excesivo de medios mecánicos. También se tomó como principio que si se manejan las pendientes de las techumbres se logrará una disminución de la ganancia de calor. Esto es comparable con la explicación del por qué de las estaciones del año, donde la razón reside en la “ inclinación con la que las distintas latitudes del planeta reciben los rayos solares. En cada punto de la superficie de la tierra la intensidad de la radiación solar recibida será tanto mayor cuanto menor sea el ángulo entre el radio terrestre que pasa por el lugar y la dirección de los rayos solares, es decir, cuanto más “ a plomo ” incida el rayo solar ”.³⁸

Dada la generación formal del proyecto, éste presenta varias orientaciones, situación que parece contraria a cualquier concepción bioclimática, ya que la ganancia de calor excesiva se generará en diversos puntos del conjunto a través de las diferentes épocas del año, por tal motivo surgió la necesidad de identificar el eje térmico más desfavorable.

El eje térmico es la línea imaginaria producto del análisis de las condiciones climáticas de un sitio. Los ejes térmicos pueden utilizarse para la conceptualización de la zonificación inicial o para identificar la orientación óptima o la más desfavorable a la que se le desean aplicar conceptos de arquitectura solar pasiva con el objeto de conseguir el confort térmico. Se pueden identificar dos tipos de ejes térmicos: los primeros se dan a nivel arquitectónico y los segundos a nivel urbano. En el presente trabajo se identificará el eje térmico, a nivel arquitectónico, con mayor ganancia de calor, es decir, con la mayor desventaja climática, ya que el género de edificio exige

una temperatura interna con una variación de 18 a 25°C, y la producción de calor al interior es elevada, ya que se utiliza gran cantidad de equipo que genera energía calorífica. Lo que se pretende al identificar este eje, es realizar una propuesta de variación de pendientes en las techumbres para evitar en lo mayormente posible la ganancia de calor al recibir el haz o rayo solar de una determinada fecha y hora que se considerará como más desfavorable térmicamente.

Para realizar ésta propuesta, es necesario tomar como base que la “ potencia energética recibida por la unidad de superficie se - obtiene - multiplicando la potencia incidente sobre un plano normal al haz por el seno de α (siendo α el ángulo que forme el haz con el plano inclinado), o , por $\cos \phi$ (siendo ϕ el ángulo de incidencia que forma el haz con la normal a la superficie plana).”³⁹. Por lo anterior se puede fácilmente deducir que la máxima potencia energética recibida se da cuando el ángulo α es normal al plano inclinado o techumbre, ya que cualquier valor multiplicado por el seno de 90° da el mismo valor. Entre más se acerque el rayo a la tangencial del plano inclinado, o bien, entre menor sea el ángulo α , y por consiguiente mayor el ϕ , menor será la potencia energética recibida, obteniéndose así una menor ganancia de calor.

Para definir la orientación, fecha y horario más desfavorables térmicamente, se realizó una tabla resumen de factores climáticos con el fin de identificar tres cuestiones:

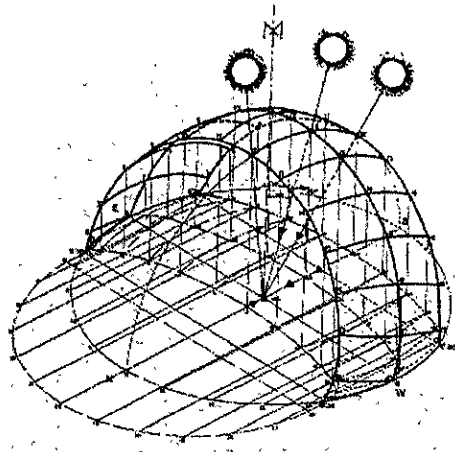
- La fecha o fechas en que la conjugación de ciertos factores climáticos arrojan a una condición de stress térmico (temperatura, humedad relativa y radiación solar elevadas, con falta de vientos que disipen el efecto psicológico de calor que se produce ante tales condiciones y ausencia de nubes que disminuyan la radiación solar).
- La orientación del eje térmico que se considera con mayor desventaja térmica en las fechas antes mencionadas.
- El horario en que los rayos solares de las fechas antes mencionadas tienen mayor influencia sobre una superficie.

³⁸ Tuedela, Fernando; ... ; Op. Cit; pág. 64.

³⁹ Tuedela, Fernando; ... ; Op. Cit; pág. 87.

3.2.1.1.MONTEA SOLAR

3.2.1.1.1.OBJETIVOS DE SU APLICACIÓN



Arco tórico de la esfera celeste
Cantarell Lara, Jorge, "Geometría, Energía Solar y Arquitectura",
Ed Trillas; México, Enero de 1990, pág. 87, Figura 8.13

La montea solar es un tipo de carta solar, en la que se expresa gráficamente el comportamiento solar (movimiento) a través de las estaciones del año desde un punto localizado en la faz de la tierra. Esta carta de proyección ortogonal consiste en la representación diédrica del modelo de la "esfera celeste", donde el plano de proyección frontal es el plano meridiano del lugar en donde se representa la latitud y el horizontal es el horizonte del lugar.

En ambas proyecciones se representan las horas del día, las cuales se ubican a partir del medio día con la intersección de la esfera celeste con el haz de planos meridianos que forman entre sí ángulos diédricos de 15° . Cabe mencionar, que el sol ocupa solo un sector esférico tórico de la bóveda celeste, el cual corresponde a un ángulo de $46^\circ 54'$, dividiéndose éste en dos a partir de las

12:00hrs del día. Los días del año se representarán sobre un círculo de fechas del tamaño del sector esférico tórico, partiendo de los Equinoccios de Primavera y Otoño que se localizan en los extremos de la línea normal al plano que contiene la latitud del lugar, localizándose los Solsticios en los extremos de la misma esfera; el resto de los días del año se localizan contando los días de diferencia entre una fecha conocida (solsticio o equinoccio) y multiplicándolos por el valor asignado a cada día, 0.986° ; se localizará el día al marcar los grados dentro del círculo de fechas.

A partir del trazo de la montea solar, se puede obtener el trazo del desarrollo cilíndrico, el cual ayudan a contemplar de manera directa (gráficamente) la cantidad de asoleamiento en cada fachada durante todo el año, lo cual nos ayuda a identificar que fachada es la más desfavorable por incidencia solar constante. Esta cantidad de asoleamiento se traduce en porcentajes, los cuales se pueden cuantificar para un día del año determinado para así obtener lo que se conoce como cardioide.

La utilidad de la montea solar, el desarrollo cilíndrico y los cardioides es la de identificar la altura y azimut de los rayos solares de todas las horas y días del año, así como cuantificar asoleamiento que llega a las fachadas y la cantidad de calor (según la inclinación es la intensidad).

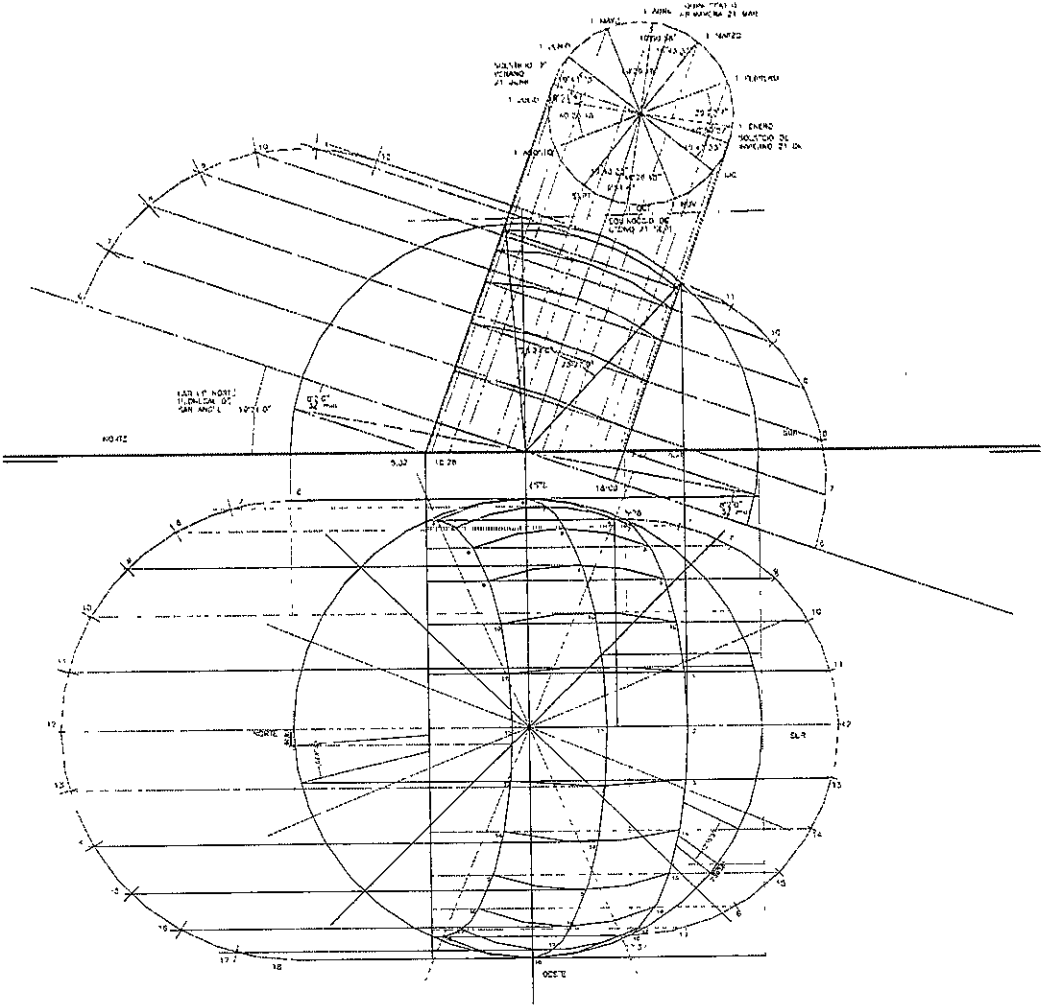
Existen métodos numéricos para cuantificar tanto la posición solar, como la cantidad de calor que llega a una fachada, sin embargo, para éste trabajo solo se utilizó el método gráfico que da una idea más clara del comportamiento solar, al menos para un arquitecto.

Conociendo el manejo de la montea solar, será posible definir la declinación de los rayos de una fecha y hora en especial, las cuales corresponderán a un época crítica del año identificada después de analizar el desarrollo cilíndrico y cardioides en conjugación con los datos de los factores climatológicos del lugar (en la tabla resumen de factores climatológicos).

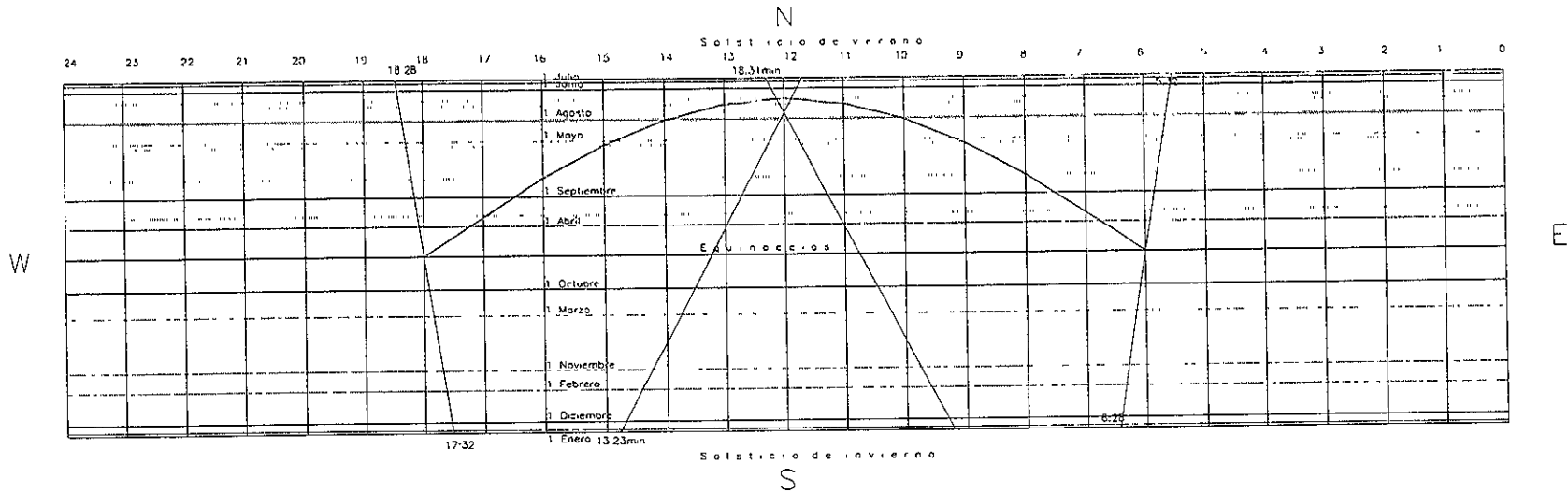
Habiendo obtenido el rayo solar, ése se trasladará a la porción de edificación (orientación del eje térmico) de la que se desea estudiar la pendiente de la techumbre, así como comprobar que la dimensión de los aleros es la correcta, para evitar que el rayo penetre directamente sobre las áreas del trabajo. Además se hará una propuesta de la inclinación de las superficies reflejantes (pueden ser espejos) en el interior, para que por medio de la manipulación de la dirección de los rayos (reflexión, "consiste en la retrasmisión en otra dirección de la radiación incidente, sin modificarla cualitativamente"⁴⁰), se ilumine cenitalmente el área de trabajo de los laboratorios.

⁴⁰ Tudela, Francisco; ...; Idem; pág. 89.

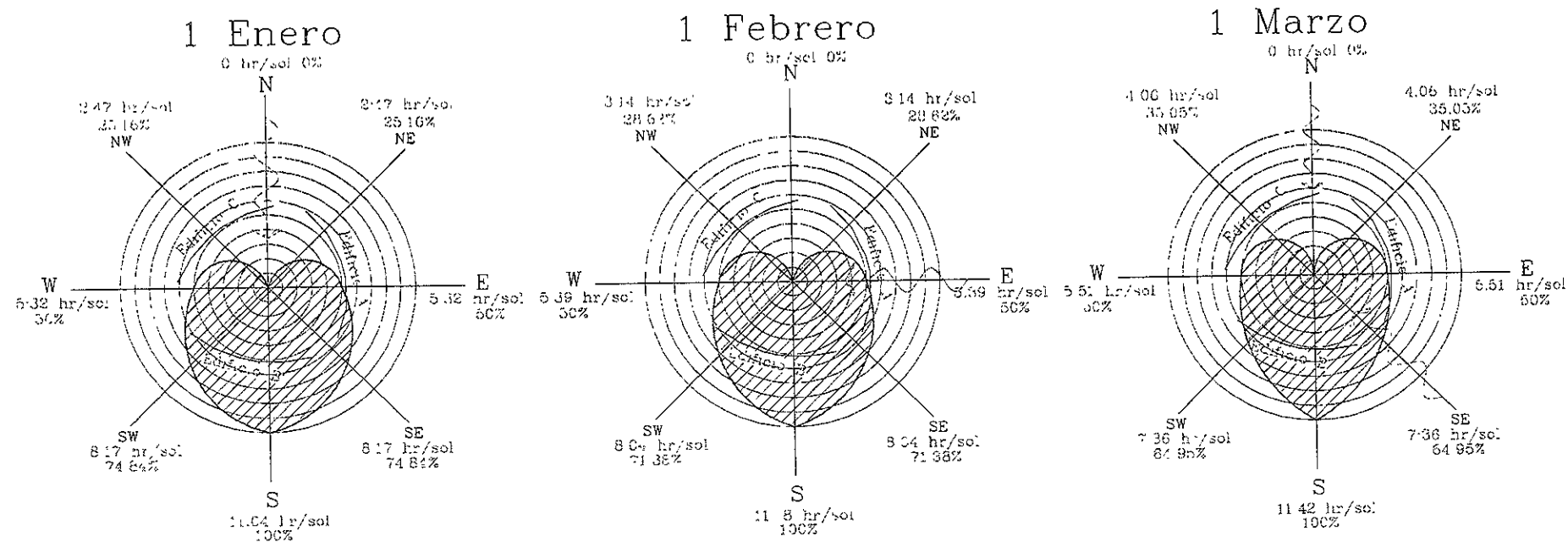
3.2.1.1.2.DESARROLLO DE MONTEA SOLAR

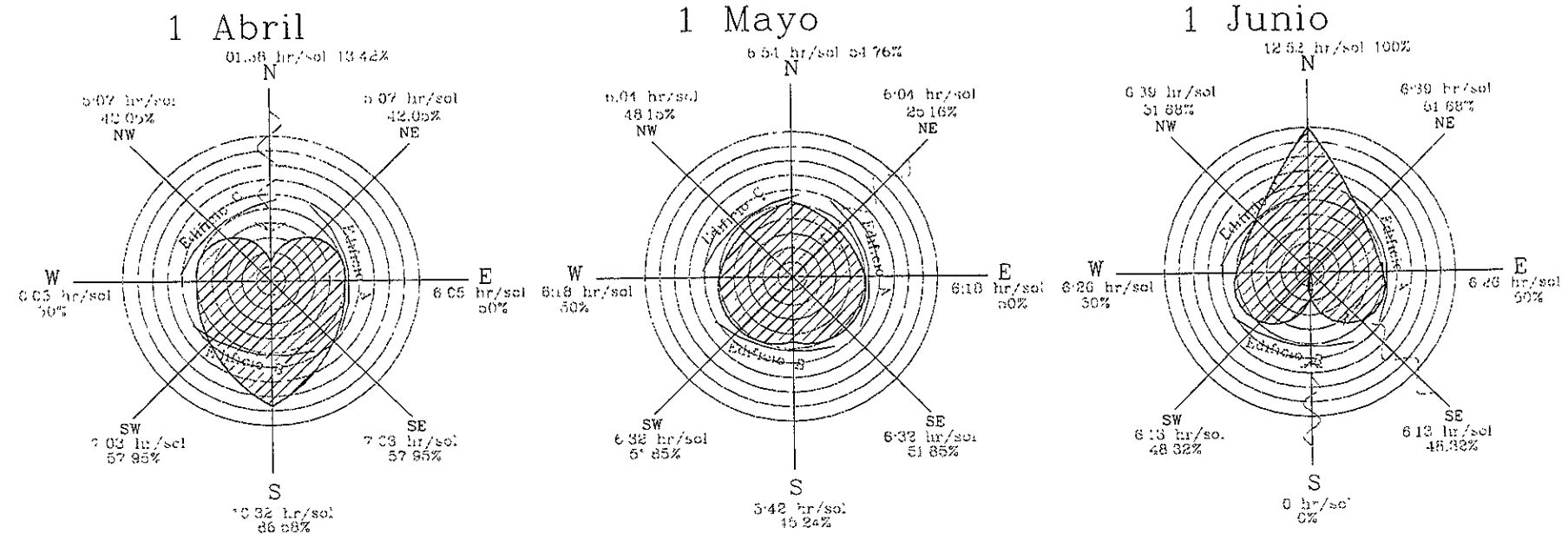


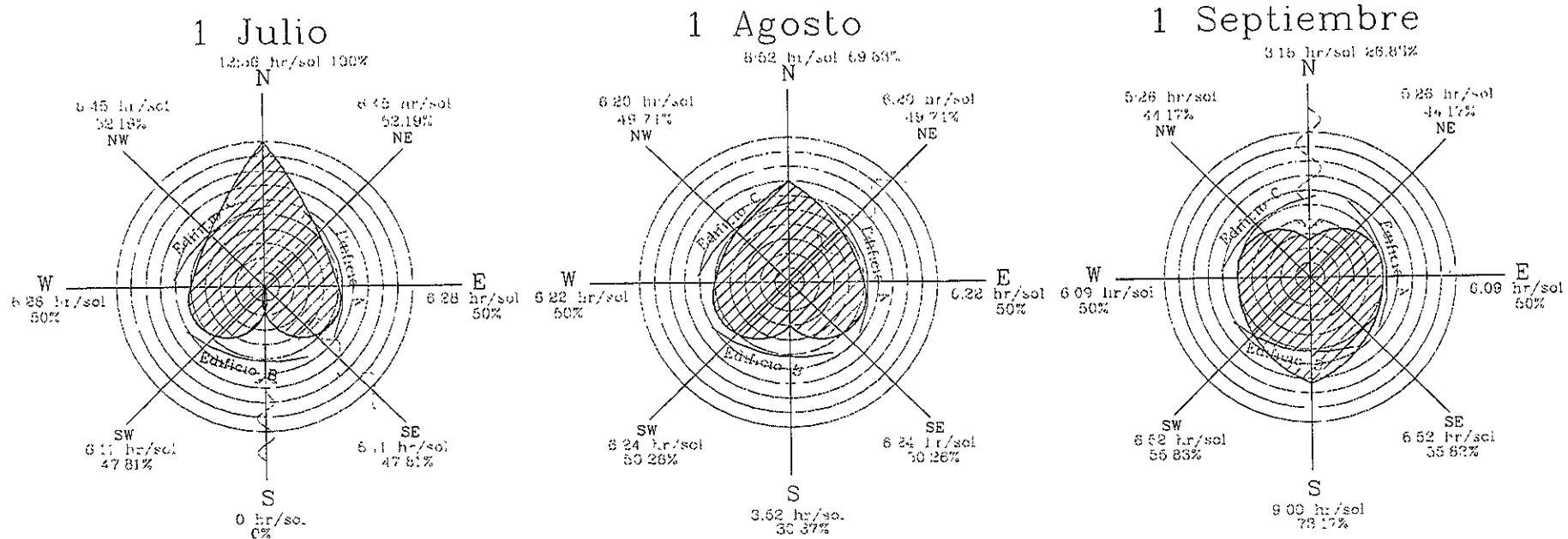
3.2.1.1.3.DESARROLLO CILÍNDRICO DE MONTEA SOLAR

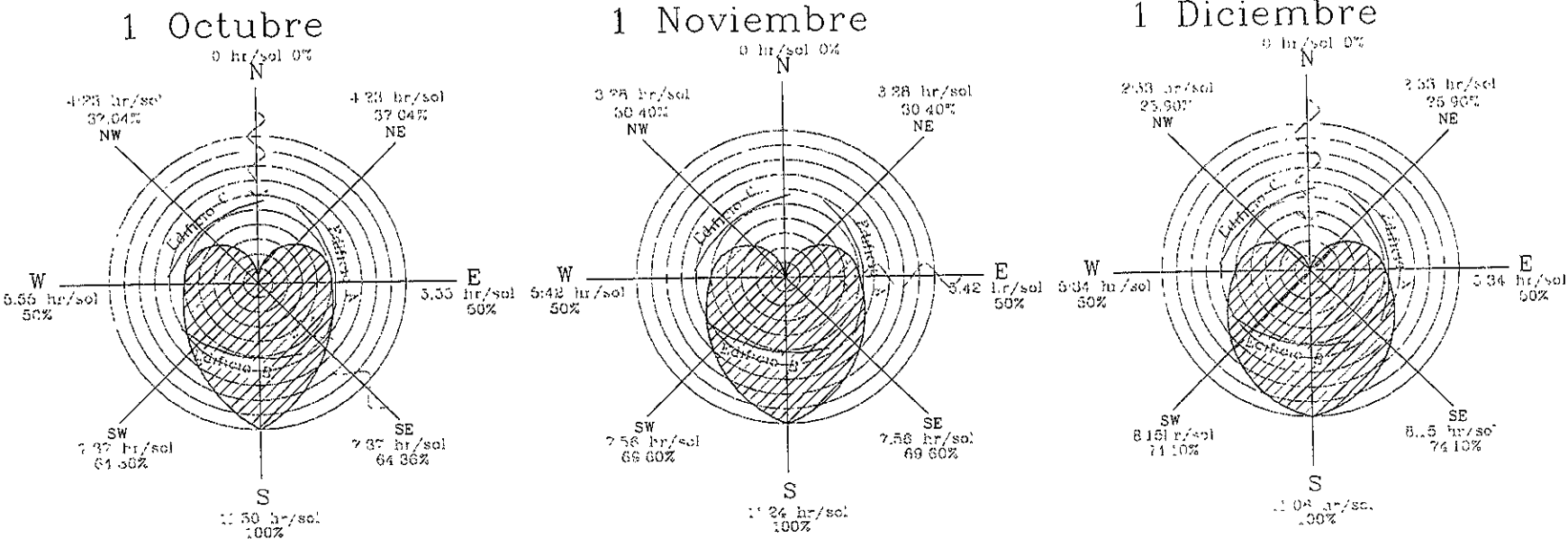


3.2.1.1.4.CARDIOIDES









3.2.1.2.TABLA RESUMEN DE FACTORES CLIMÁTICOS

	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5:55 17:16	6:44 18:05	0:49 0:49	13.42	5:42 14:51	9:09 18:18	3:27 3:27	54.76	5:34	18:26	12:52	100
S	6:28	17:32	11:04	100	6:21	17:39	11:18	100	6:09	17:51	11:42	100	6:44	17:16	10:32	86.58	9:09	14:51	5:42	45.24	0	0	0	0
E	6:28	12:00	5:32	50	6:21	12:00	5:39	50	6:09	12:00	5:51	50	5:55	12:00	6:05	50	5:42	12:00	6:18	50	5:34	12:00	6:26	50
W	12:00	17:32	5:32	50	12:00	17:39	5:39	50	12:00	17:51	5:51	50	12:00	18:05	6:05	50	12:00	18:18	6:18	50	12:00	18:26	6:26	50
NW	14:45	17:32	2:47	25.16	14:25	17:39	3:14	28.62	13:45	17:51	4:06	35.05	12:58	18:05	5:07	42.05	12:14	18:18	6:04	48.15	11:47	18:26	6:39	51.68
SE	6:28	14:45	8:17	74.84	6:21	14:25	8:04	71.38	6:09	13:45	7:36	64.95	5:55	12:58	7:03	57.95	5:42	12:14	6:32	51.85	5:34	11:47	6:13	48.32
NE	6:28	9:15	2:47	25.16	6:21	9:35	3:14	28.62	6:09	10:15	4:06	35.05	5:55	11:01	5:07	42.05	5:42	11:46	6:04	48.15	5:34	12:13	6:39	51.68
SW	9:15	17:32	8:17	74.84	9:35	17:39	8:04	71.32	10:15	17:51	7:36	64.95	11:01	18:05	7:03	57.95	11:46	18:18	6:32	51.85	12:13	18:26	6:13	48.32
100%	11:04 hr/sol				11:18 hr/sol				11:42 hr/sol				12:10 hr/sol				12:36 hr/sol				12:52 hr/sol			
	Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.	
Pmm.		8.2				5.9				10.7				24.3				54.4				129.4		
Nub.		14				5				5				15				19				10		
TMin	6.8	4.22	2.1		6.5	5.25	3.2		8.2	6.83	4.5		10.2	8.89	7.2		12.6	10.76	9.5		12.9	12.4	11.1	
TM	13.6	12.83	11.5		16.7	14.47	13.3		18.4	16.39	14.3		19.7	17.61	15.9		21.2	18.19	16.3		20.3	18.16	16.0	
TMax	22.8	21.43	19.7		23.8	22.8	21.7		29.0	25.34	24.1		28.6	26.27	23.6		28.7	26.11	23.2		26.7	25.15	24.0	
Hr.	71.30	52.86	32.60		72.9	51.40	31.20		63.3	40.90	24.9		55.6	39.95	27.3		70.1	49.21	29.8		76.00	62.02	41.6	
R.S.	Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.	
	16.47		2.64		20.76		3.16		22.1		3.38		19.63		3.00		20.87		3.1		18.9		2.79	
VD	DIR	HRS/MES	VEL		MISMO QUE NOVIEMBRE				MISMO QUE OCTUBRE				DIR	HRS/MES	VEL		MISMO QUE AGOSTO				MISMO QUE JULIO			
	N	269	1.2		E								N	219	1.5		NE							
	S	172	1.3										S	132	1.5									
	SE	59	1.9										SE	85	1.7									
	E	35	1.4										NE	61	1.6									

	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%	Sale	Entra	hr/sol	%
N	5:32	18:28	12:56	100	5:38	10:04	4:26	69.63	5:51	7:30	1:39	26.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					13:56	18:22	4:26			16:30	18:09		1:39											
S	0	0	0	0	10:04	13:56	3:52	30.37	7:30	16:30	9	73.17	6:05	17:55	11:50	100	6:18	17:42	11:24	100	6:26	17:34	11:08	100
E	5:32	12:00	6:28	50	5:38	12:00	6:22	50	5:51	12:00	6:09	50	6:05	12:00	5:55	50	6:18	12:00	5:42	50	6:26	12:00	5:34	50
W	12:00	18:28	6:28	50	12:00	18:22	6:22	50	12:00	18:09	6:09	50	12:00	17:55	5:55	50	12:00	7:42	5:42	50	12:00	17:34	5:34	50
NW	11:43	18:28	6:45	52.19	12:02	18:22	6:20	49.74	12:43	18:09	5:26	44.17	13:32	17:55	4:23	37.04	14:14	17:42	3:28	30.40	14:41	17:34	2:53	25.90
SE	5:32	11:43	6:11	47.81	5:38	12:02	6:24	50.26	5:51	12:43	6:52	55.83	6:05	13:32	7:37	64.36	6:18	14:14	7:56	69.60	6:26	14:41	8:15	74.10
NE	5:32	12:17	6:45	52.19	5:38	11:58	6:20	49.74	5:51	11:17	5:26	44.17	6:05	10:28	4:23	37.04	6:18	9:46	3:28	30.40	6:26	9:19	2:53	25.90
SW	12:17	18:28	6:11	47.81	11:58	18:22	6:24	50.26	11:17	18:09	6:52	55.83	10:28	17:55	7:37	64.36	9:46	17:42	7:56	69.60	9:19	17:34	8:15	74.10
100%	12:56 hr/sol				12:44 hr/sol				12:18 hr/sol				11:50 hr/sol				11:24 hr/sol				11:08 hr/sol			
	Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.		Max.	Prom.	Min.	
Pmm.		166.2				156.9				137.2				53.2				13.5				6.1		
Nub.		19				10				21				21				14				3		
TMin	13.2	11.96	10.6		12.8	11.88	10.7		13.1	12.11	11.2		11.3	9.52	7.1		8.3	6.59	5.1		6.2	4.85	3.8	
TM	18.2	16.63	15.1		18.2	17.17	15.8		17.7	16.67	15.3		16.5	15.65	14.3		14.8	14.2	13.2		13.5	12.59	10.9	
TMax	24.1	23.42	21.7		24.8	23.85	22.0		25.0	22.85	20.0		23.6	22.65	21.6		24.3	22.71	21.5		23.0	21.66	20.9	
HR	82.7	66.49	41.2		81.4	69.19	47.5		80.2	65.94	44.8		80.9	64.95	45.6		83.2	59.83	33.2		80.9	61.13	38.2	
	Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.		Total W/ m²		Max.	
R.S.	21.12		3.13		16.85		2.64		17.850		2.97		16.8		2.65		18.16		2.81		16.01		2.55	
VD	DIR	HRS/MES	VEL	MISMO QUE MAYO NE				MISMO QUE ABRIL				DIR	HRS/MES	VEL	MISMO QUE FEBRERO E				MISMO QUE ENERO					
	Sureste	144	1.8m/s									SE	196	1.9										
	Sur	131	1.8m/s									N	168	1.0										
	Este	121	1.4m/s									S	104	1.5										
	Norte	108	1.0m/s									E	103	1.6										
	Norteste	99	1.3m/s																					

3.2.1.3.CONCLUSIONES POR FACHADA

FACHADA NORTE

Presenta asoleamiento del mes de abril a septiembre, teniendo un 100% de asoleamiento en julio (12:56 hrs/sol) y julio (12:52 hrs/sol), disminuyendo éste en un promedio del 35% al 50% en los meses de agosto (8:52 hrs/sol) y mayo (6:54 hrs/sol), hasta un promedio del 70% al 85% en septiembre (3:18 hr/sol) y abril (1:39 hrs/sol). Precisamente en los meses que presenta asoleamiento esta fachada, la temperatura media del ambiente es la más elevada del año, siendo mayor en mayo (temperatura media promedio 18.19°C) reduciendo gradualmente hasta los meses más críticos del invierno que son diciembre (t.m.p. 12.59°C) y enero (t.m.p. 12.83°C), por lo que ésta fachada es fría en invierno. Los efectos del viento con velocidad moderada con dirección norte (N), en abril y septiembre, ayudan a disipar un poco la temperatura, al igual que en mayo los vientos del NE; sin embargo en junio y julio, el viento, de velocidad mayor, proviene del SE, lo cual no proporciona ninguna ayuda. Además en julio se presenta uno de los mayores registros de radiación solar (21.12 W/m²), así como de humedad relativa, siendo la mayor agosto (69.19%), además que, la mayor precipitación pluvial es en éste mes (166.2mm).

FACHADA SUR

Tiene asoleamiento en casi todo el año, excepto en los meses de junio y julio; siendo los meses con un 100% de asoleamiento de octubre (11:50 hrs/sol) a marzo (11:42 hrs/sol), disminuyendo en un promedio del 15% al 25% en abril (10:32 hrs/sol) y septiembre (73.17%), hasta un 55% a un 70% en mayo (5:42 hrs/sol) y agosto (3:52 hrs/sol). La temperatura en los meses de mayor asoleamiento no es muy elevada, puesto que corresponden a la temporada de otoño e invierno (12.83°C a 14.47°C), sin embargo, el mes de mayor temperatura del año, mayo (t.m.p. 18.19°C), tiene un asoleamiento del 45% siendo éste en las horas más críticas (9:00 a 14:51); además el viento dominante en éste mes proviene del noreste con una velocidad media, lo que provoca que, esta fachada, tenga condiciones un tanto críticas de temperatura elevada. La situación que se presenta en mayo es similar en los meses de marzo y abril, ya que la temperatura es más elevada que el resto del año (t.m.p. de 16.39 a 17.61°C), y en marzo los días de nubosidad son muy pocos, siendo lógico que la mayor radiación registrada en el año se dé en este mes (22.1 W/m²), sin embargo, lo que ayuda es que el viento proviene del sureste, pero en abril el viento proviene del norte.

FACHADA ESTE

Presenta en todo el año un asoleamiento constante del 50% en las primeas horas del día (5:32 hasta 12:00 hrs.), con 6:28 hrs/sol en solsticio de verano y 5:32 hrs/sol en solsticio de invierno. Dadas estas condiciones, el momento más desfavorable sería en solsticio de verano, o sea, a finales de junio y principios de julio, meses en los cuales la radiación solar es alta (hasta de 21.12 W/m²), más sin embargo, los vientos de velocidad mayor, ayudan ya que provienen del Sureste.

FACHADA OESTE

Al igual que la fachada este, el asoleamiento es constante en un 50%, pero en las horas de mayor temperatura, entre 12:00 y 16:00 hrs, es por ello que esta fachada tiene condiciones más críticas que la anterior, sumado a que el viento no favorece en nada a la disipación del calor en el mes más crítico que es Julio, ya que proviene de la dirección contraria a la que se necesitaría (proviene del Sureste).

FACHADAS NORESTE Y NOROESTE

Ambas fachadas presentan las mismas condiciones de asoleamiento, pero lógicamente en distinto horarios, una en la mañana (NE) y otra en la tarde (NW). Mantiene un porcentaje de asoleamiento cercano al 50% de abril a septiembre (42.05% a 52.19%), presentando el mayor en julio. Este porcentaje va decreciendo de manera constante hasta un mínimo del 25% en diciembre y enero, lo cual implica, que estas fachadas son frías en los meses de invierno y tienden a calentarse en verano, como en el caso de la fachada norte, julio es el mes en el que se presentan las condiciones de mayor temperatura y vientos contrarios a la fachada que se desea enfriar (SE).

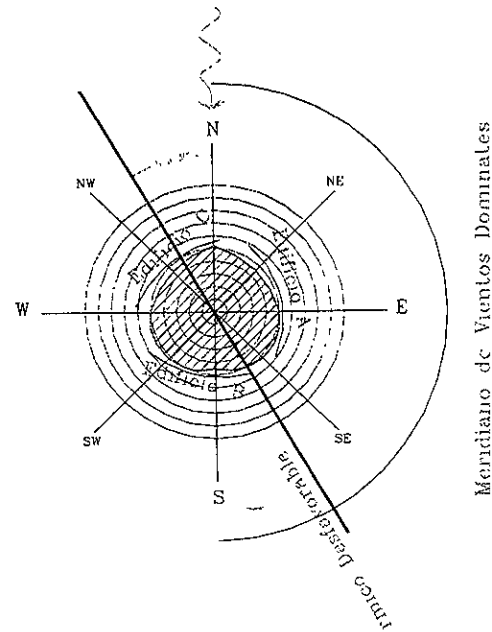
FACHADA SURESTE Y SUROESTE

Tanto en la fachada SE como en la SW, el asoleamiento es igual y constante durante todo el año, siendo mayor que en las fachadas NE y NW. En los meses de enero y diciembre se tiene un máximo asoleamiento de un 75% (8:17 hrs/sol), hasta llegar al mínimo registrado en el año de 48% (6:11 hrs/sol), en verano (julio). Lo anterior indica que en invierno esta fachada no es fría, como en verano no es caliente. Sin embargo, en la fachada SW los vientos no pegan en ninguna época del año, lo cual propicia que ésta fachada sea más desfavorable que la SE, aunado a que el periodo del día en que el los rayos solares inciden en ésta, es el de mayor calor (a las 16:00 hrs, mayor temperatura registrada en el día).

3.2.2.CONCLUSIONES DE EJE TÉRMICO

Después del análisis de las condiciones climatológicas y de asoleamiento de todas las fachadas durante el año, se define como eje térmico más desfavorable el siguiente:

Eje en dirección Norte- Sur, con una declinación hacia el oeste entre 15 y 30°



La orientación de dicho eje se comprobará al demostrar en el estudio de inclinación de las techumbres, que las de mayor pendiente son paralelas a este eje (Sur sureste-Norte noroeste).

Como es posible observar en el sembrado de las edificaciones, se evitó en la medida de lo posible la fachada Norte, ya que el asoleamiento en ésta fachada no es constante, lo que desfavorece la iluminación de los laboratorios de manera natural, además de que ésta tienen el mayor tiempo de exposición solar en la época de mayor temperatura y los vientos provienen de una dirección contraria a la requerida. También se puede apreciar, que la fachada que domina es la Sur, abarcada principalmente por el Edificio B, que aún cuando tiene asoleamiento durante todo el año, el menor porcentaje lo presenta en los meses más cálidos, lo que implica que con un correcto manejo de las pendientes de los techos, se logrará en buena medida la disminución de ganancia de calor.

Dentro de lo posible, también se trató de evitar la fachada Oeste, misma que recibe asoleamiento durante todo el año en el horario en el que se registra la mayor temperatura del día, aunado a que los vientos no provienen de dicha orientación. Contrario a las ventajas de la fachada Oeste, la fachada Este presenta varias ventajas, tanto el viento dominante como reinante provienen de ésta dirección; además de que la exposición solar de la que es objeto es de baja intensidad calorífica.

Con las condiciones anteriores, se establece que los objetivos a estudiar por medio de arquitectura solar pasiva son los siguientes:

- 1) La orientación de las aberturas en las techumbres para la captación de viento y luz solar, evitando la ganancia excesiva de calor.
- 2) Los horarios en los que se deben de aplicar los estudios son a las 9:00 am y 3:00 pm, ya que es un horario que comienza a tener valores significativos de radiación solar durante la mañana y mantiene los rangos más elevados de temperatura y radiación solar global durante la tarde.

Las fechas y horarios tendrán una estrecha relación:

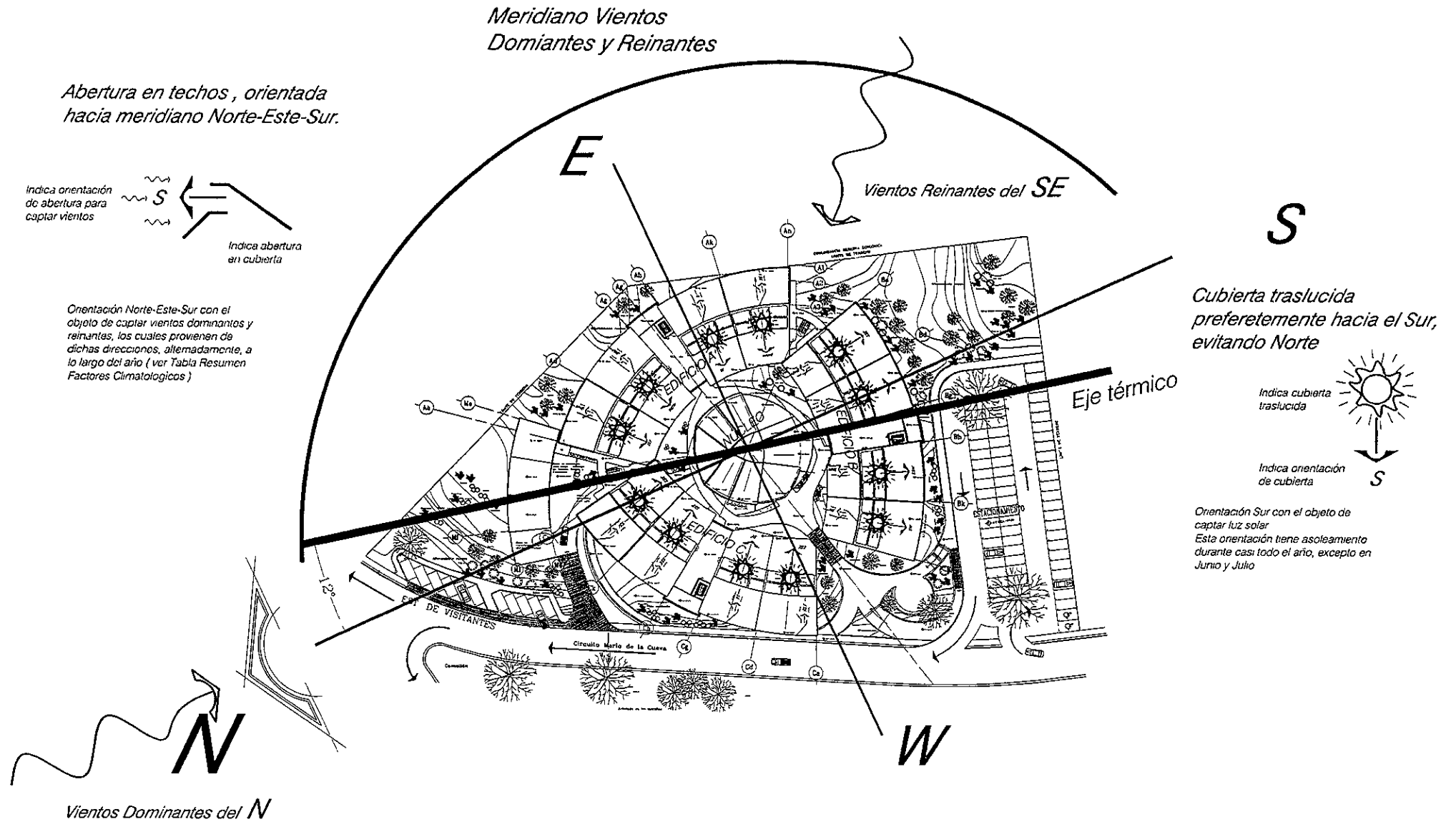
- 3) Las fachadas del edificio C y Noreste del Edificio A (paralela al eje térmico), se estudiarán en los meses de junio y julio, procurando que el ángulo formado entre el haz del rayo solar y la losa, sea entre 70 y 55°, con el fin de disminuir entre un 7.5 o 22.5% la ganancia de calor.
- 4) La fachada predominante sur del edificio B, se estudiará en marzo; procurando que el ángulo entre la techumbre y el rayo solar sea entre 60 y 45°, para obtener una reducción del 15 al 30% de la ganancia de calor, puesto que es la época de más calor, pero con una permanencia solar del 45%.

Mostrar dimensiones de aleros e iluminación cenital:

- 5) Se estudiarán los rayos solares, para demostrar que las dimensiones de los aleros propuestos son suficientes para evitar la penetración directa de los rayos solares en los meses de marzo, agosto y diciembre, sobre el Edificio B.
- 6) Para demostrar el hecho de que direccionando los rayos solares en el interior de la edificación se puede iluminar cenitalmente las áreas de trabajo de los laboratorios, se desarrollará un ejemplo sobre el Edificio A, pero en la época de poco asoleamiento, que corresponde a los meses de marzo y agosto (de las 7:00 a 17:00 hrs)

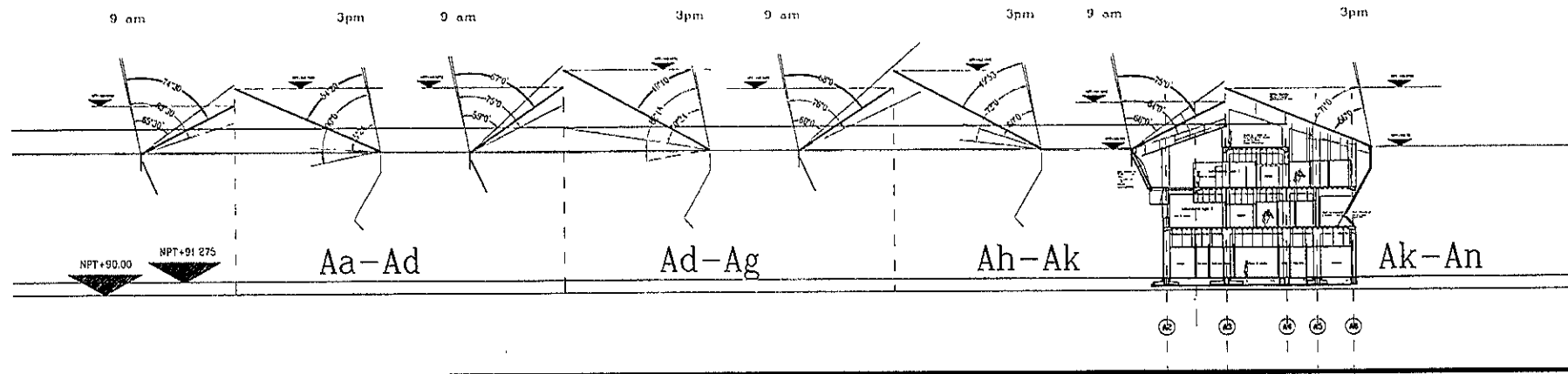
3.3.DISEÑO DE TECHUMBRES

3.3.1.ABERTURAS PARA CAPTACION DE VIENTO Y LUZ



3.3.2.INCLINACIÓN PARA REDUCCIÓN DE GANANCIA DE CALOR

3.3.2.1.PARA EDIFICIO A (en Junio y Julio)

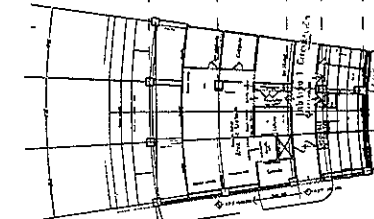
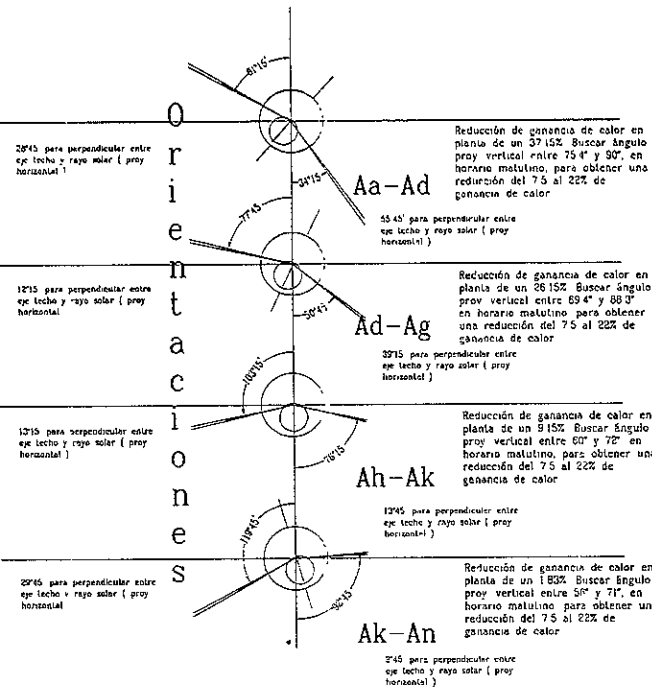


Reducción de ganancia de calor en planta de un 19.2%. Buscar ángulo proy. vertical entre 65° y 83.5°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 8.15%. Buscar ángulo proy. vertical entre 58° y 72°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

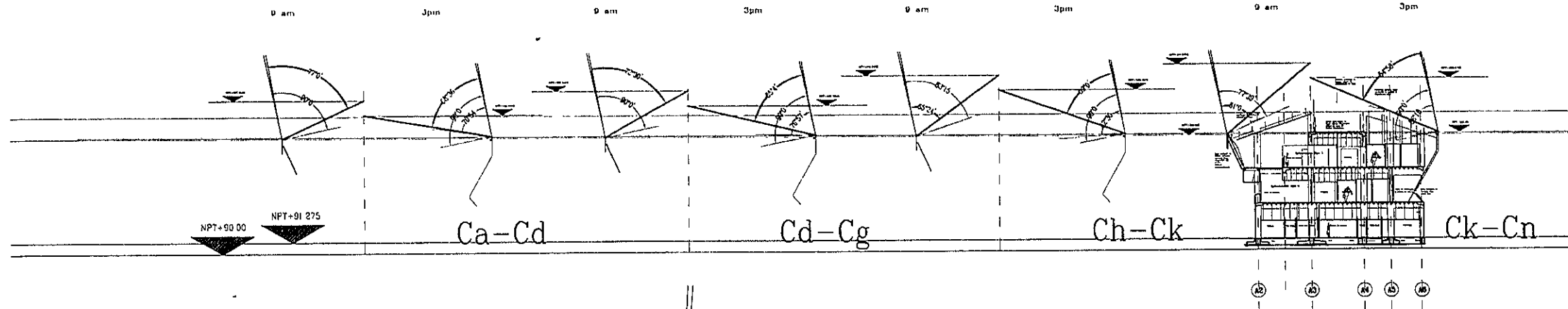
Reducción de ganancia de calor en planta de un 8.8%. Buscar ángulo proy. vertical entre 58° y 76°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 19.8%. Buscar ángulo proy. vertical entre 66° y 84°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor



Edificio A

3.3.2.2. PARA EDIFICIO C (en Junio y Julio)



Reducción de ganancia de calor en planta de un 39.95%. Buscar ángulo proy. vertical entre 77° y 80°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 32%. Buscar ángulo proy. vertical entre 72.5° y 90°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 18.95%. Buscar ángulo proy. vertical entre 65.4° y 63.25°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 10.95%. Buscar ángulo proy. vertical entre 61° y 77.65°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

38°37' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

47°55' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

28°25' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

18°25' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

o
r
i
e
n
t
a
c
i
o
n
e
s

Ca-Cd

85°18' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

Cd-Cg

74°54' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

Ch-Ck

35°24' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

Ck-Cn

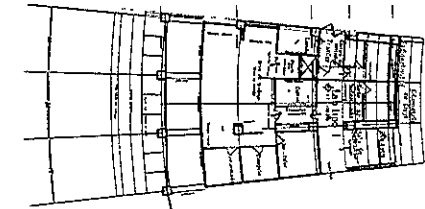
43°24' para perpendicular entre eje techo y rayo solar (proy. horizontal)

Reducción de ganancia de calor en planta de un 56.86%. Buscar ángulo proy. vertical entre 86.3° y 80°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 49.93%. Buscar ángulo proy. vertical entre 82.5° y 90°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

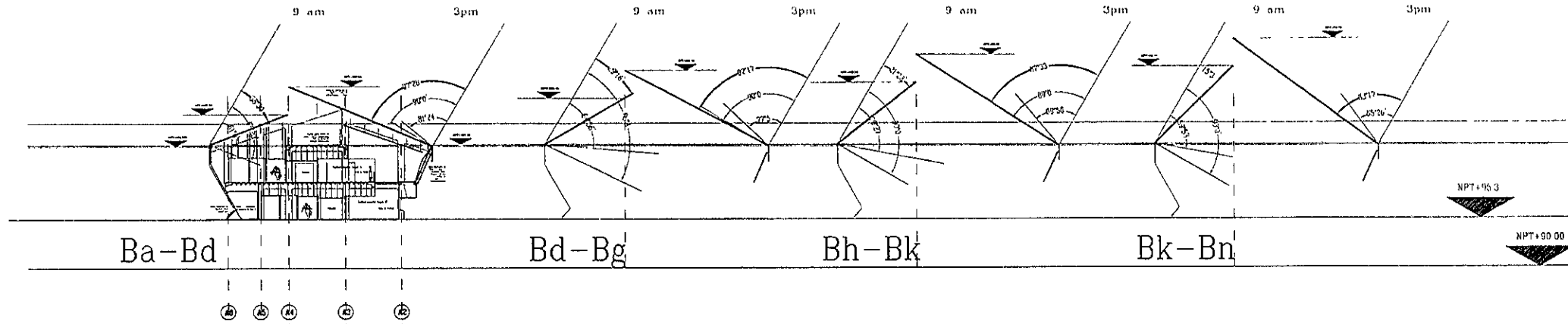
Reducción de ganancia de calor en planta de un 39.9%. Buscar ángulo proy. vertical entre 76.53° y 90°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

Reducción de ganancia de calor en planta de un 28.9%. Buscar ángulo proy. vertical entre 70.9° y 90°, en horario matutino, para obtener una reducción del 7.5 al 22% de ganancia de calor

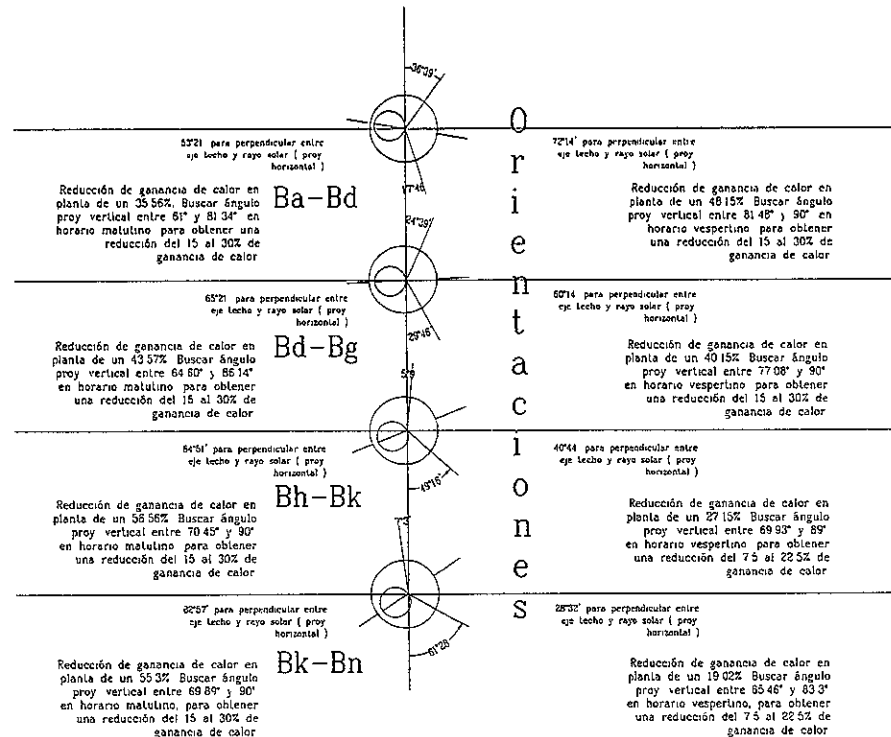
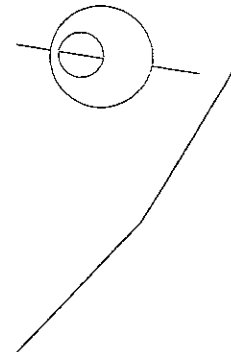


Edificio C

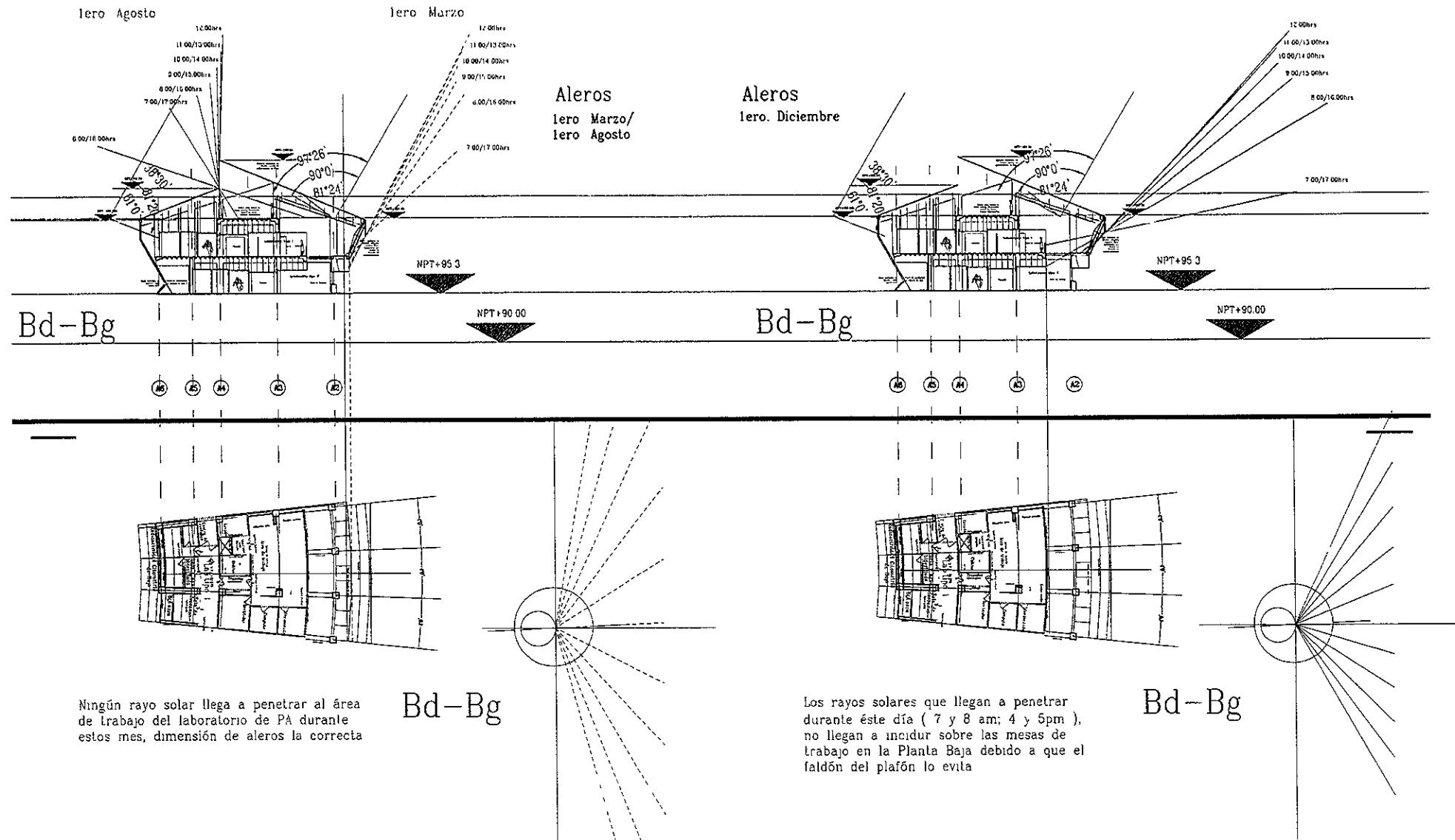
3.3.2.3. PARA EDIFICIO B (en Marzo)



Edificio B

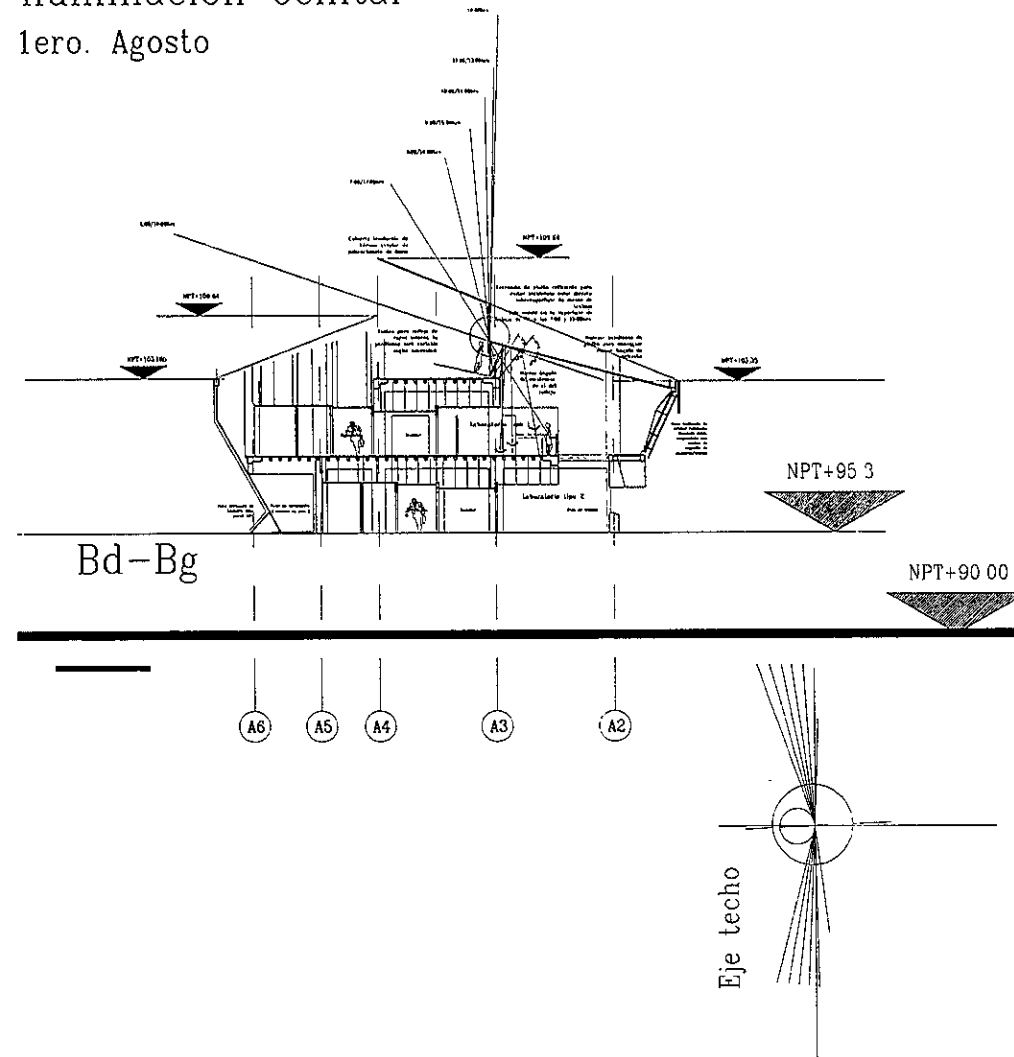


3.3.3.DIMENSIONAMIENTO DE ALEROS PARA EDIFICIO B (en Marzo, Agosto y Diciembre)

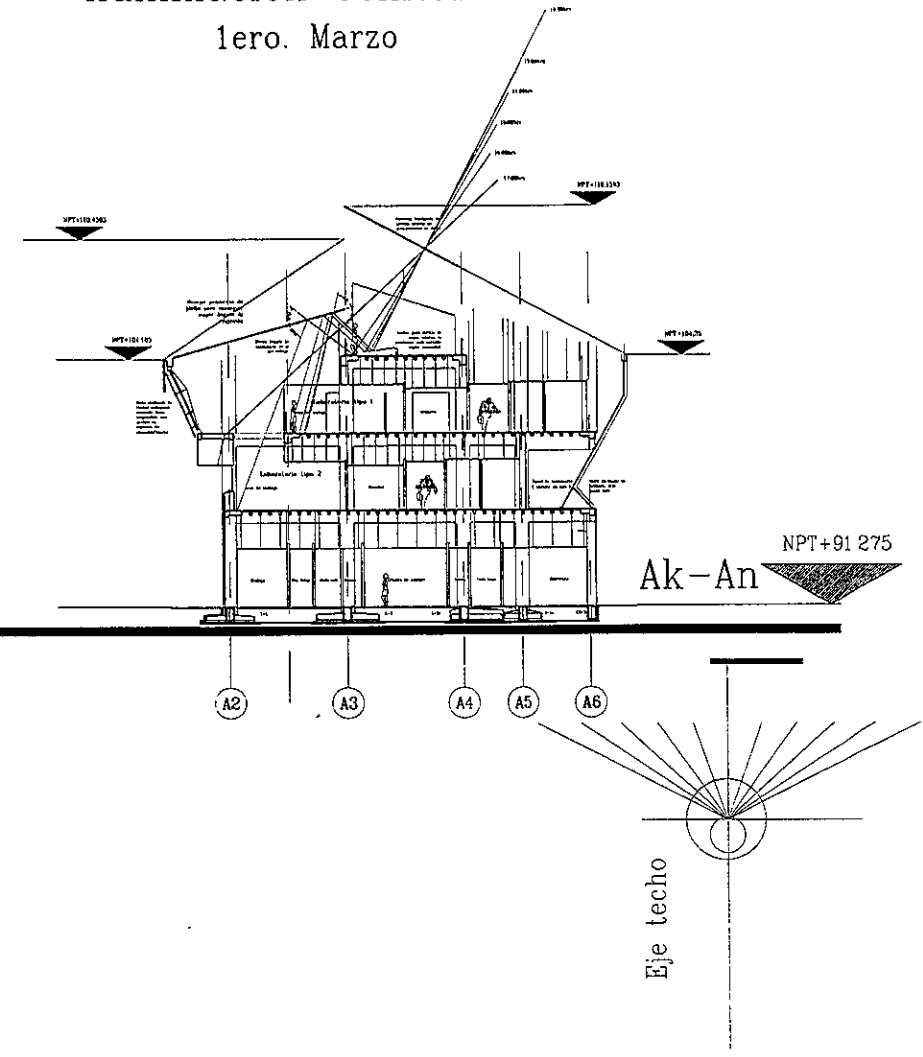


3.3.4.ILUMINACIÓN CENITAL POR REFLEXIÓN PARA EDIFICIO A Y B (en Marzo y Agosto)

Iluminación Cenital
1ero. Agosto



Iluminación Cenital
1ero. Marzo





ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO

Para poder llegar a crear una hipótesis formal del elemento arquitectónico, se debió, previamente, obtener el Programa Arquitectónico, que constituye la conclusión del Marco Teórico de los arquitectos.

El programa arquitectónico surge del seguimiento de una serie de pasos o procedimientos que constituyen un método. El método utilizado es de tipo deductivo, basado en la teoría funcionalista, por lo que busca llegar al conocimiento del funcionamiento del espacio.

A pesar de que el tema a desarrollar, Instituto de Inmunología, es un elemento arquitectónico nuevo, existen ciertos elementos análogos a él por el tipo de actividad que en ellos se desarrolla, la investigación biomédica. Lo que lo diferencia de estos elementos arquitectónicos, es la línea de investigación para la que dan servicio. Por lo que, haciendo un análisis del funcionamiento básico de éstos, se podrá concluir el del Instituto de Inmunología.

Para definir el funcionamiento de los elementos arquitectónicos análogos, llamados ejemplos análogos, se debieron definir puntos básicos de cada uno, siendo estos: organigrama; diagramas de funcionamiento por local, área y zona; estudio de áreas por local característico y programas arquitectónicos.

- El organigrama da una idea de la organización del personal en cuanto a jerarquías, o bien, la manera en que el “poder fluye”, proporcionándonos el dato del número de personas que trabajan en el lugar y por lo mismo de los espacios requeridos en la administración del edificio, además de brindarnos las características que cada lugar requiere para demostrar su valor jerárquico.
- Los diagramas de funcionamiento, son herramientas gráficas que demuestran las relaciones entre locales, área o zona y otro de su mismo tipo, ya sea, directa, indirecta o nula, proporcionando propiamente el funcionamiento del edificio. Estos se obtuvieron a partir de una observación de campo o de un análisis bibliográfico.
- Una vez que se tiene la jerarquía y el funcionamiento, se debe hacer un cuestionamiento sobre la actividad básica que se desarrolla dentro de cada local, las

actividades que conformarán esa actividad básica, el mobiliario o equipo que se requiere para desarrollarlas, así como el personal que realizará la actividad, obteniéndose con la relación de estos elementos un programa de necesidades.

- Con el fin de considerar todos los espacios necesarios para apoyar y realizar las investigaciones, se realiza un listado de todos los locales de los ejemplos análogos utilizados, especificando su área y tomando en consideración algunos aspectos característicos anotados durante el proceso de análisis. Los espacios se sacaron del programa arquitectónico o del listado realizado durante la investigación de campo. Dentro de ésta tabla, también se deben de especificar las áreas de cada lugar y se debe realizar una distinción entre zona, área o local. Ya teniendo todos los espacios con sus áreas listadas, se prosigue a una elección de los espacios a utilizar y de la asignación del área de dicho espacio a manera de conclusión.
- En el momento en que se conoce el espacio y el mobiliario dentro del mismo, se deberá proseguir a hacer un estudio de áreas, en el que se localizará el mobiliario dentro de un espacio determinado, definiendo sus medidas, su área estática y su área dinámica.
- Por último, el programa arquitectónico es la conclusión de todos los pasos anteriores, por lo que reúne las características jerárquicas de los locales, su correlación con otros locales, el mobiliario y el número de personas dentro de cada local. Para el análisis de los ejemplos análogos, se estudiaron los programas disponibles para así poder hacer una propuesta de los locales a incluir dentro del espacio arquitectónico, de los proyectos que no se tenía el programa arquitectónico, se definió éste por medio de la observación. Dicho estudio se resume en la tabla comparativa que especifica el local, área y zona, así como dimensiones de cada local de los diferentes ejemplos análogos, incluyéndose la relación que existe entre locales con la diferenciación de las distintas áreas y la conformación de las zonas, eligiéndose algunos de los espacios y omitiéndose otros para conformar el programa arquitectónico del Instituto de Inmunología.

Por ser un edificio de investigación científica, donde la actividad básica es la experimentación en el laboratorio para la comprobación de las hipótesis, el local tomado como unidad básica de diseño fue el laboratorio. La disposición arquitectónica de éste debe guardar un esquema básico de funcionamiento similar al que se da en los laboratorios de los ejemplos análogos, cuyo funcionamiento último será adaptado por el investigador al definir la línea de investigación a seguir, así como el material y equipo que deberá utilizar para los objetivos perseguidos. Aplicando los puntos básicos, o los pasos del procedimiento que se sigue en el método utilizado, se llegó a la definición del programa arquitectónico de la unidad básica de diseño y del conjunto. De cada ejemplo análogo analizado, se tomaron ciertas conceptos para aplicarlos en el proyecto. De manera general se podría decir que de cada uno se tomó lo siguiente:

- Del Instituto de Biomédicas Básicas (el antiguo), se definió la subdivisión de los departamentos del Instituto, obteniendo estos datos del organigrama general. La subdivisión de los departamentos, como se muestra claramente en el programa arquitectónico es la siguiente: Departamento de Virología, Departamento de Microbiología y Departamento de Parasitología.
- Del instituto de Biotecnología, se consideró la subdivisión de las áreas de trabajo dentro de los laboratorios, lo cual se percibe de manera similar en el Instituto desarrollado, siendo éstas, área de lavado, área de cultivo, área de radioactividad, área de equipo común, área de almacén seco, área de almacén frío, área de mesas, las cuales se definen con claridad en el programa de necesidades.
- Del Instituto de Neurobiología, el diagrama de funcionamiento general que combinado con el del Instituto de Biomédicas (nueva sede), dieron pie al diagrama de funcionamiento del bioterio del Instituto a desarrollar, el cual se explica en la memoria descriptiva. También se consideraron los diagramas de funcionamiento y estudios de áreas de los siguientes locales: unidad de microscopía, unidad de dibujo y fotografía, unidad de computo.
- Del instituto de Biotecnología Vegetal, se consideró el hecho de que el equipo común estaba concentrado en una posición central a los laboratorios de cada departamento concepto que se combinó con la disposición observada en el Instituto de Biomédicas, aplicándose en el proyecto para ubicar el equipo común concentrado en el lado opuesto al acceso de los laboratorios, teniendo con ello el pasillo en común.
- Del Instituto de Biomédicas, además de lo ya mencionado, se tomó como base la disposición de los espacios dentro del área de laboratorio que es muy similar a la que se presenta en el Instituto de Biotecnología, siendo ésta de la siguiente manera: la puerta de acceso lleva a un pasillo-transfer donde se ubica un closet de llegada,

saliendo de este se llega a un vestíbulo donde se llega a los cubículos o al laboratorio, propiamente dicho, que se encuentra dividido en áreas, siendo éstas: el área de trabajo (área de radioactividad, área de equipo común, área de mesas), un pasillo lleva a las demás áreas; área de almacén frío; área de almacén seco que a la vez funge como vestíbulo para el área de cultivo y el área de lavado.

El proyecto arquitectónico a desarrollar debe de cumplir ciertas normas establecidas por las diferentes dependencias para que pueda ser aceptado por las mismas. Entre éstas normas son:

- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal
- Normas Técnicas de Proyectos de la UNAM
- Normas de Diseño y Construcción de la UNAM
- Normas Complementarias de Proyectos de la UNAM
- Normas Urbanas de la Delegación Coyoacán

La aplicación al proyecto de las dos últimas normas antes mencionadas se explican en el inciso de Normatividad en el capítulo de Análisis Arquitectónico.

De cada una de las normas restantes, se retomó lo que concierne al género del edificio que estamos tratando, para que éste fuera diseñado tomándolas en consideración. Los puntos de interés de cada norma se recopilaron en una sección del anexo del presente documento, especificando la norma y la aplicación al proyecto.

4.2. NORMATIVIDAD

4.2.1. NORMAS URBANAS

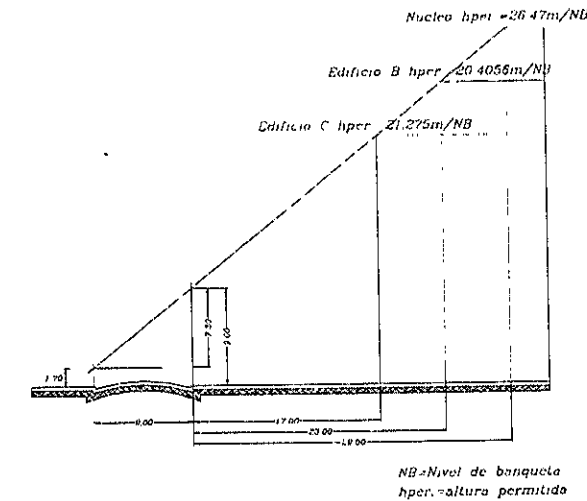
Dentro de la configuración urbana de la Delegación Coyoacán, en la que se ubica el predio, le corresponde un uso de suelo específico, siendo en un principio definido como AV (área verde y espacios urbanos, abiertos) cambiando posteriormente a ES, *Equipamiento de Administración, Salud, Educación y Cultura*, permitiéndose en éste uso (ES) el género del edificio a desarrollar, Instituciones Científicas que se refieren a Centro de Estudios de Posgrado y Centros y Laboratorios de Investigación.

De acuerdo a la carta urbana, todos los predios deberán tener un porcentaje de su área total sin construir , uso de áreas verdes preferentemente y en el caso de ser pavimentos, estos han de ser permeables, permitiendo filtración del agua al subsuelo. El área libre que se requiere de acuerdo a la carta urbana de la Delegación es del 30% de la superficie total del predio , pero si nos referimos a las Normas de Diseño de la UNAM, encontramos que se especifica un área libre del 50%, por lo que para cumplir con ambas elegimos la mayor, o sea 50%, lo que implica que se deben dejar 6,671.00 m² sin construir, considerando que el área total del predio es de 13,342m².

A ésta zona le corresponde una Intensidad de Uso del suelo de 3.5, lo que indica que se puede construir 3.5 veces la superficie del predio, o bien, un total de 46,697.28m². Para desplantar estos metros cuadrados de construcción, se debe respetar el área libre, ocupándose solo 6,671.08m². Lo anterior implica que habrá posibilidad de construir 7 niveles. Lo antes mencionado, se restringe por el hecho de tener que guardar la altura delimitada por la línea virtual definida a partir de un punto localizado sobre el parámetro opuesto a una altura de 1.7, unido a otro que se encuentra a 9m sobre el límite del predio.

Definiendo el ángulo de la línea virtual y la distancia más cercana del edificio al límite del terreno, podremos determinar la altura máxima sobre el nivel de banquetta que podrá tener el edificio en cuestión.

El ángulo de la línea virtual es de 39.04°, definido a partir de dividir la diferencia de alturas de los dos puntos sobre el ancho de la calle y aplicando a este resultado el inverso de la tangente.



De ésta manera cada edificio tendrá una restricción de altura, que será la siguiente:

EDIFICIO C. Ubicado a 17m. del límite del terreno, tendrá una altura máxima de 22.78 m. Comparando los niveles del terreno con los del edificio, se obtiene una altura máxima de 22.275m. sobre el nivel de banquetta.

NÚCLEO. Ubicado a 29m. del límite del terreno, tendrá una altura máxima de 32.52m. Comparando los niveles del terreno con los del edificio, se obtiene una altura máxima de 26.475m..

EDIFICIO B. Ubicado a 23m. del límite del terreno, tendrá una altura máxima de 27.65m. Comparando los niveles del terreno con los del edificio, se obtiene una altura máxima de 20.4m. sobre el nivel de banquetta.

EDIFICIO A. Siendo que tiene una altura igual a la del edificio C, y su distancia al límite del predio es mayor a éste, por lo que se considera que cumple con la norma especificada en cuanto a su altura.

4.2.2. NORMAS COMPLEMENTARIAS DE PROYECTOS PARA LABORATORIOS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS
UNAM

LABORATORIO DE CIENCIAS NIVEL INVESTIGACIÓN CAPACIDAD 5 ALUMNOS

CONCEPTO	NORMATIVIDAD UNAM	OBSERVACIONES EN PROYECTO
UBICACIÓN	Preferentemente en plantas superiores	En los edificios A y C se ubican en la planta superior, pero en el edificio B no.
DIMENSIONES	Area rectangular Modulación de entrejes = (3.6 x 8.10) Altura mínima = 2.5; máxima = 3 Superficie mínima por alumno = 3 m ²	Aún cuando la forma es curva, tiende a ser rectangular por sus dimensiones. Modulación de entreje s= 6 x 11 (en su abertura máxima) Altura en área de trabajo = 2.5 y superior en planta alta por la losa inclinada. Altura en cubículos = 2.5 Superficie mínima por alumno = 5m ²
CONFORT LUMÍNICO	Iluminación natural: deberá llegar del lado izquierdo del alumno con un área de iluminación equivalente a 1/3 de la superficie del aula. Se deberá evitar el asoleamiento directo por medio de parasoles o arbolamiento La ventana principal deberá ser orientada preferentemente al norte con el pretil mínimo de 1.1m de nivel terminado.	Iluminación natural: en algunas ocasiones le llega al alumno del lado izquierdo y en otras del derecho, ya que las estaciones de trabajo están encontradas. También la iluminación es de tipo cenital tanto en los laboratorios de la planta superior como en los de la planta inferior. El asoleamiento no es directo, ya que se utilizaron aleros en el caso de los laboratorios y en el caso de la unidad de microscopía se utilizó el arbolamiento La ventana principal tiene diferentes orientaciones, por la misma generación arquitectónica, siendo su pretil mínimo de 1.025 m. sobre el nivel de piso terminado en el caso de la planta baja, en la planta alta, como el límite del laboratorio no da al exterior, se

TÉRMICO	Iluminación artificial: deberá ser equivalente a 300 luxes. Ventilación natural equivalente a 1/8 de la superficie del aula. La ventilación deberá ser natural cruzada. Se propone que las ventanas sean corredizas en la parte superior (controladas desde el interior por seguridad o abatible de una sola pieza, no tabletas) Proporcionando una temperatura entre 18 y 25° C Humedad relativa entre 30 y 70 %. Renovación del aire 17 m³/hora/persona. Será un local semiruidoso con un nivel de aislamiento de 35 DB.	planteó un ventanal inclinado de piso a techo. El pretil aún cuando es menor al reglamentado, está estudiado para rebasar la altura del mobiliario. Iluminación artificial: equivalente a 300 luxes y en cada mesa de trabajo se colocaron tubos de 75 watts además de la iluminación general. La ventilación en la planta alta se dará por la abertura en la techumbre y en la parte superior e inferior del ventanal inclinado. Mientras que en la planta baja equivale al 1/8 del área, siendo las ventanas de una sola hoja abatible hacia fuera en su parte superior, controlando el abatimiento por dentro. En ninguna de las plantas se manejó la ventilación cruzada, logrando el efecto de movimiento de aire en ambas plantas por el sistema de extracción. La temperatura en el interior se procurará de 21° C, controlada en la planta alta por el manejo de techumbres para reducir la ganancia de calor en el interior, además de que en ambas plantas se utilizará el sistema de aire acondicionado, cuyo gasto no será muy grande ya que la temperatura media exterior es de 14°C y que ésta aumenta en el interior por el equipo utilizado. Humedad relativa será de 60 %, ya que es la que predomina en el lugar. Renovación del aire especificada en normatividad. Será un local semiruidoso con un aislamiento acústico en el antepecho de tablaroca de 45 DB (STC) , y en el cristal de 9mm.sobre marco rígido, de la ventana de la planta baja, de 35 db (4k), y la planta alta la lámina de policarbonato dará un aislamiento de 39 DB (4 K)
ACABADOS	Pisos: deberán ser de loseta de mármol (color a elección) Muros: serán de loseta de barro de 20x10x6 (color a elección del proyectista) Plafón: Se fabricará a base de tablaroca y canaleta de lámina galvanizada acabado en tirol y pintura vinílica color blanco.	Pisos: Serán de loseta vinílica en rollo y de mosaico de granito, así como de resina epóxica para las zonas asépticas. Muros: serán de resina epóxica, de loseta de barro y de hojas de resina poliéster, acrílico y cargas minerales (especificaciones en planos de acabados) Plafón: será a base de paneles acústicos de 16mm color onix o similar para conseguir 75 % de reflexión.

	Puertas: tendrán un ancho mínimo de 1.2m. fabricadas en porcewall (color a elección del proyectista)	Puertas: tendrán un ancho de 1.2 divida en dos hojas, una de 90 y otra de 30, fabricadas según especificación en normatividad en color claro.
MOBILIARIO	Bancos: asientos ergonómicos acojinados y tapizados en vinil color negro, estructura de acero cromado. Mesas: Especiales de laboratorio con cubierta de madera de pino, recubiertas con formica negra, gabinetes de varilla de lámina de acero C-R calibre 18, acabado en esmalte horneado color beige pantone 4525 (guías en piso). Pizarrón: magnético color verde con marco y portagis de aluminio, se colocará a 1.1 m. SNPT	Bancos: como especificación. Mesas: Igual que especificación. Pizarrón: Blanco de marco y portaplumón de aluminio, a 1.2 m. SNPT
INSTALACIÓN	Se deberán utilizar luminarias economizadoras, eliminar difusores acrilicos. Separar los circuitos de alumbrado para poder apagar independientemente las lámparas contiguas a las ventanas. Se deberán utilizar apagadores por sección y generales. Se deberá hacer un análisis con el usuario de todas las salidas de aire, gas, vacío, electricidad., etc. para dar la atención requerida. Se deberá contar con válvulas, apagadores por mesa y general.	Las luminarias utilizadas son economizadoras, pero con difusor acrílico. Para apagar el alumbrado cercano a las ventanas, el apagador es diferente al del resto de las lámparas. Como especificación. Los laboratorios tendrán la disposición de las salidas de aire, vacío, gas, electricidad, etc. de igual manera, ya que el espacio a crear será con un esquema básico de funcionamiento. Como especificación.

4.3. EJEMPLOS ANÁLOGOS

4.3.1. DE CAMPO

4.3.1.1. INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

Dentro del Edificio Sur, la distribución de los laboratorios es la que antiguamente se utilizaba y cuyo estudio sirvió para adentrarse en el estudio de las actividades que en estos se desarrollan.

Los laboratorios presentan una distinción de las áreas dependiendo de la actividad a desarrollar, siendo éstas: área de lavado, de cultivo, cubículo del jefe, cuarto de computo, cubículo del investigador asociado, el área de trabajo para 14 investigadores, área de almacén dividida a su vez en almacén de reactivos secos, refrigerados o fríos..

El área de trabajo a su vez se subdivide en áreas para realizar las diferentes actividades como: electroforesis, desarrollo de geles, fotografiado de los mismos, etc., la subdivisión del espacio no es notoria puesto que solo se da por el cambio de equipo que en cada una se utiliza.

El área para radioactividad está únicamente diferenciada del resto de las áreas por el equipo utilizado, una caja de acrílico o escudo de acrílico.

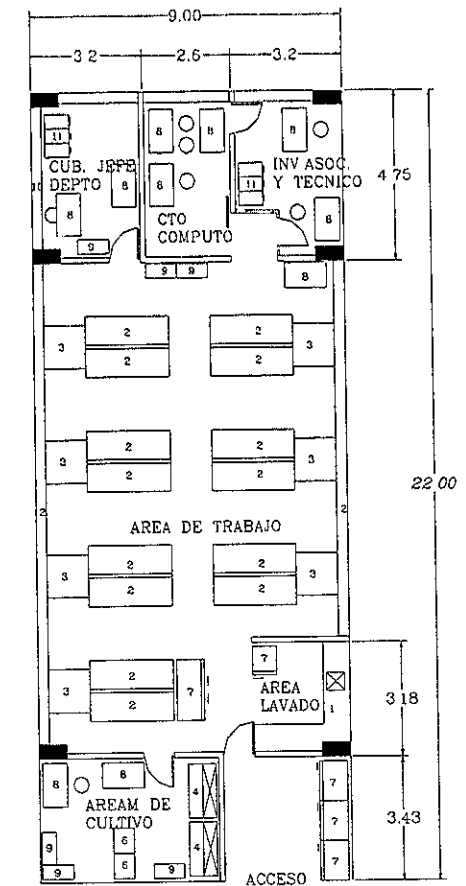
De la investigación de campo se obtuvieron las siguientes observaciones:

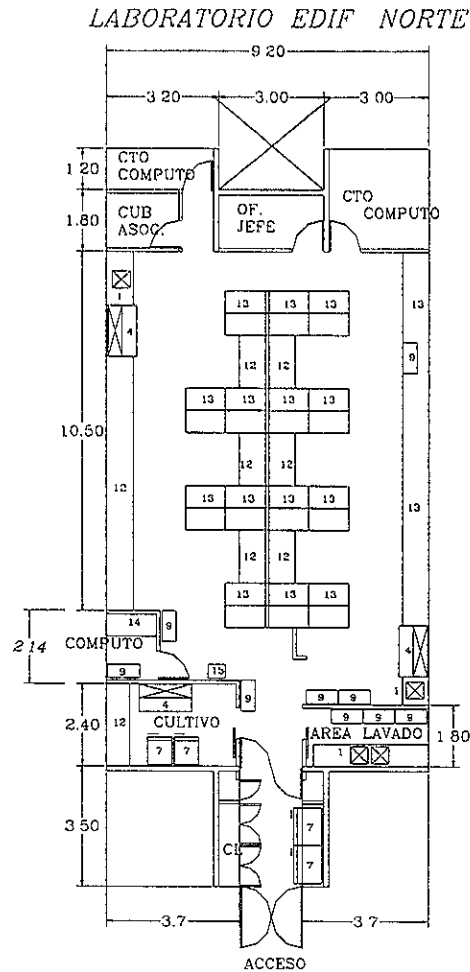
- Las instalaciones corren por plafón y bajan a las mesas.
- Se requiere de una campana de extracción dentro del área de trabajo.
- Hace falta la definición de un área de reactivos, los cuales se encuentran almacenados por todas partes.
- Dentro del laboratorio se siente demasiado color, lo que indica que el sistema de extracción y de ventilación no es el adecuado.

MOBILIARIO

- 1) Tarja
- 2) Mesa de trabajo de 2.25x0.75x0.89
- 3) Escritorio de apoyo 1.5x1.2x0.72
- 4) Campana de flujo laminar 1.5x0.80x0.90
- 5) Estufas
- 6) Incubadoras
- 7) Frigoríficos y/o congeladores
- 8) Escritorio
- 9) Anaquel
- 10) Placa concreto trabajo
- 11) Archiveros

LABORATORIO EDIF. SUR



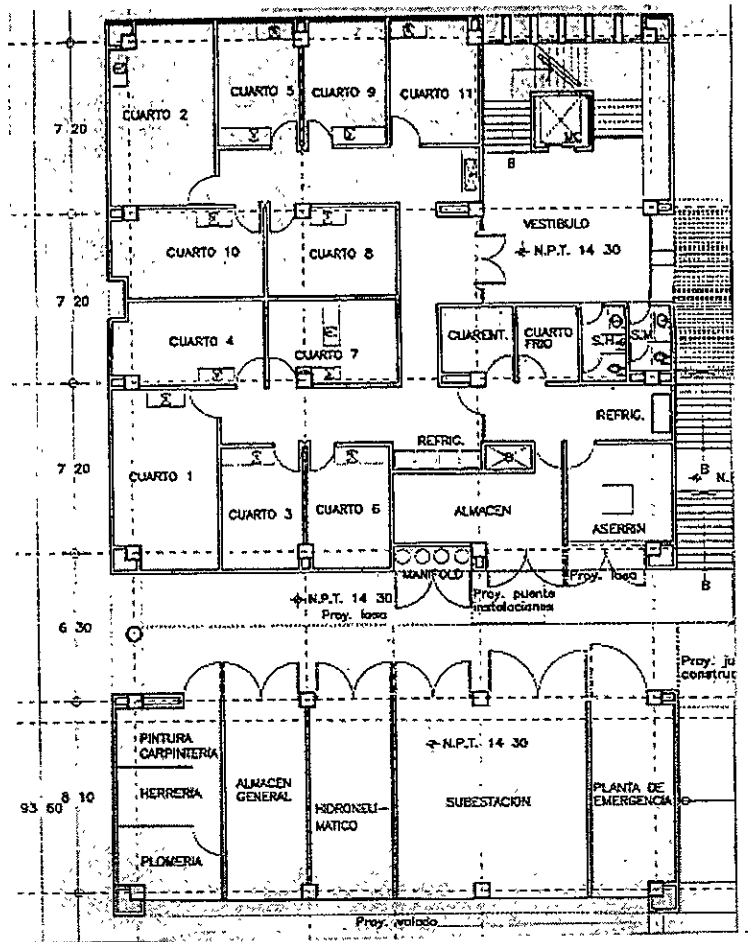


MOBILIARIO

- 1) Tarja
- 2) Mesa de trabajo de 2.25x0.75x0.89
- 3) Escritorio de apoyo 1.5x1.2x0.72
- 4) Campana de flujo laminar 1.5x0.80x0.90
- 5) Estufas
- 6) Incubadoras
- 7) Frigoríficos y/o congeladores
- 8) Escritorio
- 9) Anaquel
- 10) Placa concreto trabajo
- 11) Archiveros
- 12) Mesa se apoyo baja h=0.74
- 13) Mesa de apoyo alta h=0.94
- 14) Computadora
- 15) Mesa de mármol

Los laboratorios dentro del edificio norte son más modernos, por lo que la disposición interna de las áreas del laboratorio están más estudiadas. La diferenciación de áreas se da con la formación de espacios aislados o separados por cancelerías o por el mismo mobiliario. Existen diversas áreas, como lo son: el vestíbulo de acceso o transfer, delimitado por dos puertas; el área de cultivo se separa por una cancelería corrediza que aísla de todo germen extraño, constituida por campanas de flujo laminar e incubadoras para la actividad de cultivo; el área de lavado también se encuentra diferenciada por la cancelería de aluminio y consta de en espacio de lavado, uno de escurrido y otro de almacenado; mientras que el área de radioactividad únicamente se delimita por el mobiliario utilizado que incluye una campana de extracción y el escudo acrílico; también esta prevista un área de almacén de reactivos , de material y equipo; el área de equipo común se diferencia por su localización en las mesas laterales que son de fácil accesibilidad para todos; se diferencian distintos cubículos asignados a el jefe del laboratorio, el investigador asociado y cuartos de computo; por último, el área de mesas está localizada en una posición centralizada dentro del espacio, provista de mobiliario moderno que hace más factible la organización.

Esta distribución fue la que se tomo en su mayoría como base para la distribución interna de los laboratorios tipo del Instituto de Inmunología.



Planta Alta Bioterio del Instituto de Neurobiología

4.3.2. BIBLIOGRÁFICOS

4.3.2.1. INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA

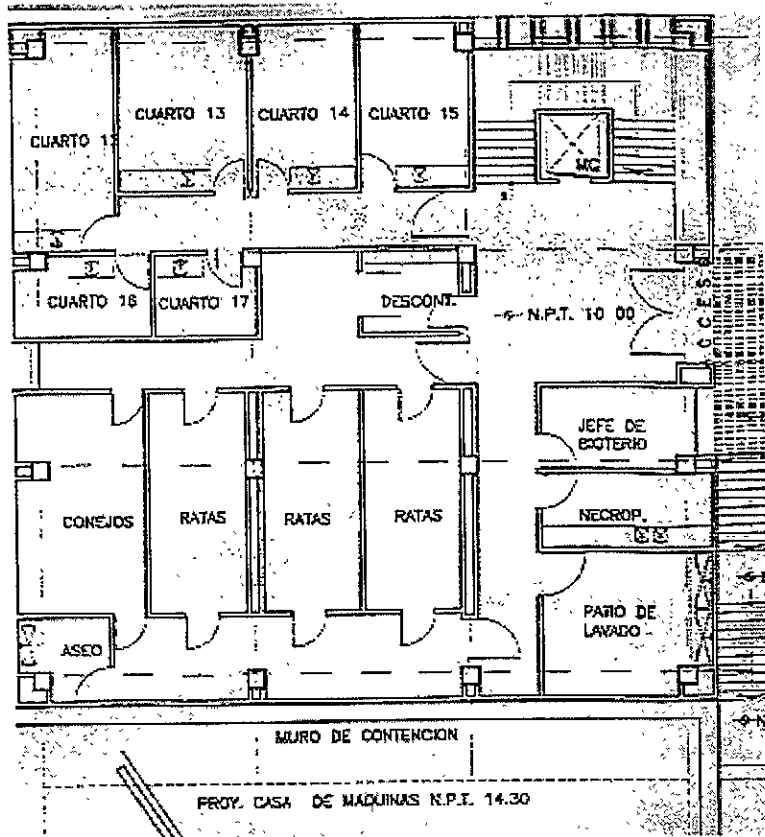
4.3.2.1. 1. PLANTAS DE BIOTERIO

Este concepto de Bioterio se tomó como base para la elaboración del diagrama funcional.

El esquema básico, es la subdivisión del espacio en tres grandes áreas:

- El área negra, en donde el personal puede circular libremente sin tener que pasar por un área de descontaminación. En ésta área se incluye la zona de administración, recepción y almacenamiento de alimento y aserrín, los sanitarios para hombres y mujeres o personal del bioterio de intendencia
- El área gris, a la que se puede acceder por un área de descontaminación previa, ésta formada por los cuartos de crianza, con sus respectivas áreas de lavado y el área de aseo general, así como el patio de lavado.
- El área blanca es aquella que debe estar libre de todo agente infeccioso, debiendo accederse a ella después de haber pasado por dos áreas de descontaminación. Se conforma por los cuartos de cuarentena y de observación.

El Bioterio se encuentra apartado del resto de las zonas del edificio con el fin de evitar malos olores creados por el alimento y los desechos de los animales en crianza.



Planta Baja Bioterio del Instituto de Neurobiología

4.3.2.2. INSTITUTO DE BIOMÉDICAS

Para la generación del programa arquitectónico del Instituto de Inmunología se retomaron varios conceptos del proyecto arquitectónico del Instituto de Biomédicas (nueva sede), proyectado por el Arq. Jorge Campuzano F., ya que éste fue desarrollado tomando en cuenta las necesidades de la actual comunidad científica. Cabe mencionar que éste Instituto aún no se construye, por lo que se considera como ejemplo análogo de tipo bibliográfico.

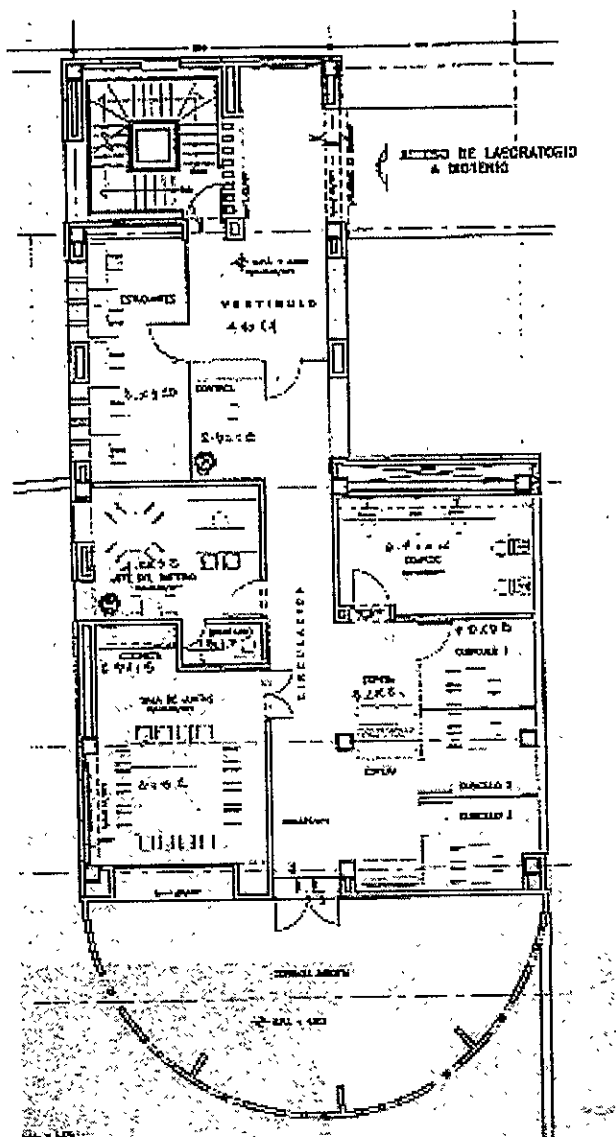
Como ya se había mencionado en la introducción del presente capítulo, los conceptos en general retomados de éste proyecto, son los presentados en la planta de laboratorios del Depto. de Inmunología y la planta del Bioterio. Además se utilizaron especificaciones y conceptos básicos de las instalaciones y de los acabados.

4.3.2.2.1. PLANTA DEPARTAMENTO DE INMUNOLOGÍA

Aún cuando la disposición, y por lo mismo, la misma interrelación de las áreas y locales que se presentan en ésta planta sea diferente, estos (áreas y locales) son los que básicamente se plantearon en el Instituto de Inmunología con sus respectivos cambios en dimensiones y formas. Dada la diferencia de generación del mismo proyecto.

Se consideró el hecho de colocar una jefatura de departamento en cada uno de los edificios para denotar la marcada diferencia entre un departamento y otro, tal es el caso del Instituto de Biomédicas, en el que en cada piso del edificio hay un departamento diferente, siendo estos: Inmunología, Fisiología, etc.

Además se consideró la evidente existencia de áreas de Equipo Común para uso de todos los laboratorios del departamento. En el caso del proyecto de inmunología, se buscó que estas áreas estuvieran comunicadas con los cuatro laboratorios que hay por piso por medio de la circulación central del piso, de tal manera en cada nivel del departamento (ya sea de Virología, Parasitología o Microbiología) existe un área de Equipo Común, totalmente equipada para que los investigadores no tengan que movilizarse grandes distancias para la utilización del mismo.

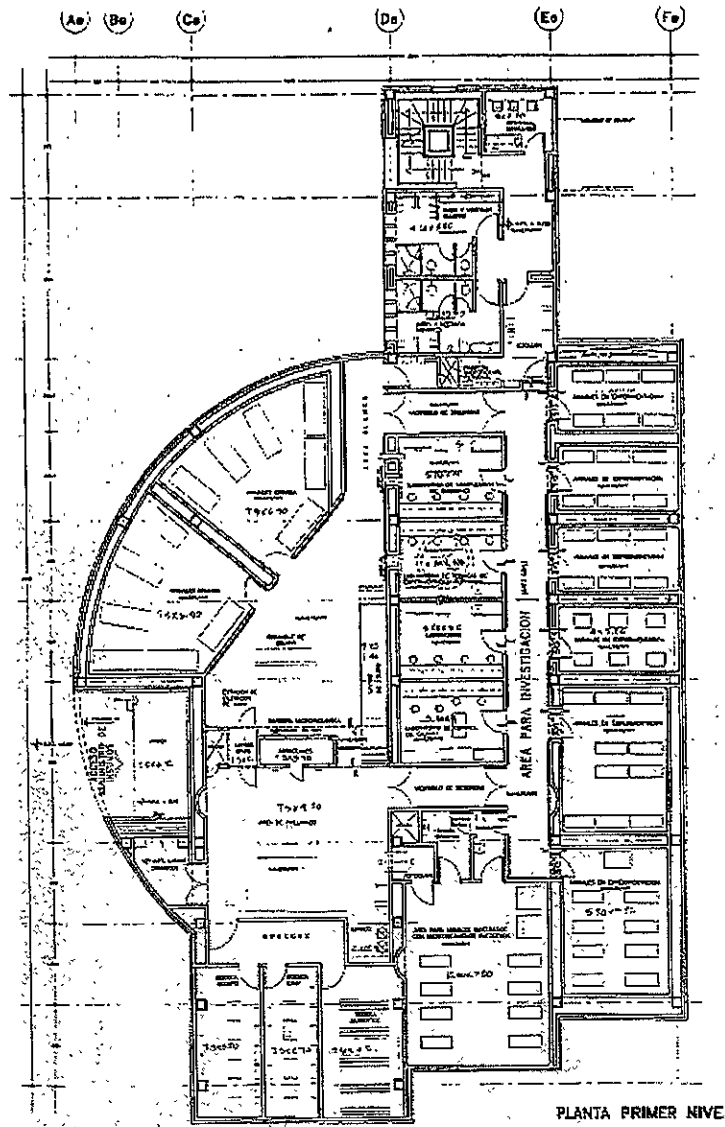


Planta Alta Bioterio del
Instituto de Biomédicas
(Nueva sede)

4.3.2.2.2.PLANTA BIOTERIO

En conjunción con el esquema de funcionamiento del Bioterio del Instituto de Neurobiología, se planteó el del Instituto de Immunología. Considerándose el dato de que se encuentra también dividido en tres áreas: negra, gris y blanca. Tomando más en consideración conceptos como:

- Los baños para el personal, son baños vestidores completos, incluso con regadera, para que al momento de pasar del área negra al área gris, exista menor posibilidad de contaminación.
- El área administrativa del Bioterio está más estructurada que en el Instituto de Neurobiología, contando con un control, sala de espera, sala de juntas, cuarto de computo, cubículo del Jefe del Bioterio, e incluso con un salón de estudiantes y tres cubículos adicionales.
- La existencia de laboratorios-quirófano, para realizar ahí mismo trabajos de investigación inoculando, examinando u operando al animal en experimentación.
- Las autoclaves localizadas dentro de un área de prelavado, para ser utilizadas en las descontaminación de material y equipo, sin depender de otras áreas del Instituto.
- La existencia de un andén para suministro de insumos, del cual se pasa a un transfer o local descontaminante, para después entrar al área negra.



*Planta Baja Bioterio del
Instituto de Biomédicas
(Nueva sede)*

Cabe mencionar que las áreas de éste Bioterio corresponden en proporción al Instituto de Biomédicas, por lo que las área del que se esta proponiendo para el Instituto de Inmunología son de menores dimensiones, ya que el éste es mucho menor a aquel.

Para el área administrativa del Bioterio del Instituto de Inmunología, se consideraron casi todas las áreas de éste Ejemplo, eliminando el cuarto de estudiantes y colocando solo un cubículo para un auxiliar del jefe del Bioterio. Además, el control se propuso no solo como recepción al área administrativa, sino como un “ filtro “ para que no se lleven animales sin haber cumplido con el protocolo que marcará la Institución.

La localización del Bioterio en el Instituto de Inmunología se propone en la Planta Sótano del Edificio A, que tiene una posición centralizada entre los otros dos edificios, esto con el fin de que hubiera fácil acceso para todos los usuarios del Instituto al Bioterio. Además de que se facilitó la existencia del Patio de Carga y Descarga para Suministro del Bioterio en tal ubicación.

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA								BIOMÉDICAS				BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS				CONCLUSIÓN			
	EDIFICIO SUR				EDIFICIO NORTE				BIOMÉDICAS				BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS				ÁREA	LADO MÍNIMO		
ZONA/ÁREA/LOCAL	ANCHO	LARGO	ÁREA	INDIC.	ANCHO	LARGO	ÁREA	INDIC.	ANCHO	LARGO	ÁREA	INDIC.	ANCHO	LARGO	ÁREA	INDIC.	ANCHO	LARGO	ÁREA	INDIC.	ANCHO	LARGO	ÁREA	INDIC.	ÁREA	LADO MÍNIMO		
ÁREA CONSTRIDA																									7644.12	25% CIRCULACIONES		
ADMINISTRACIÓN																									689.70			
DIRECCIÓN																									114.91			
OF.DIRECTOR C/BAÑO									3.6	5.65	20.34		5.8	9.8	56.84		5.1	7.5	38.25					85	36	5		
SALA DE JUNTAS									9.10	5.6	50.96				31		5.1	7.5	38.25	10PER				54	39.5	5.4		
ÁREA SECRETARIAL									6.1	5.3	32.33		6.2	6.2	38.44	4 PER.	2.5	3.8	9.5	1SCRE				25	2SCRE	14	7M²/POR SECRE E POOL	
SALA DE ESPERA													4	3.8	15.2	8 PER.	3.3	4.6	15.18	8 PER.				16	8 PER	16	2M²/PERSONA	
SERVICIOS (COCINETA, COPIADORA, ARCHIVO)									4	1.4	5.6		2	3	6		2	2	4					44	5.8	2		
SANITARIO									1.4	2.9	4.06														4.06	1.4		
CIRCULACIÓN													6.4	2.5	16									47				
SECRETARÍA ADMISTRATIVA																									70			
RECEPCIÓN	3.5		4	14	1								4	6.6	26.4										20	4		
SALA DE ESPERA	3.6		25	9	3PER.												4.3		6	25.8						12	2M²/PERSONA	
OF. SECRETARIO ADMON. C/BAÑO	4.5		6	27	1								7.4	4.6	34.04				16.75					21.6	1	24	4	
ÁREA SECRETARIAL	3.6	4.5	16	2	2SCRE								3.2	4.8	15.36	2 PER.	3.5	1.8	6.3	2SCRE				16.25	2SCRE	14	7M²/POR SECRE E POOL	
SALA DE JUNTAS																								36	5 PER		INCLUIDA OF. SECRE. ADMO	
DEPARTAMENTO DE BIENES Y SUMINISTROS																									21.6			
OF. JEFE DE DEPTO																	3.5	3.5	12.25					21.6	1		ESPACIO OMITIDO	
SECRETARIA																	1.8	3.5	6.3					7	1		ESPACIO OMITIDO	
OF JEFE DE COMPRAS				11.25					3.2		3.96							4	4.3	17.2				10.5	1	10.5	3	
SECRETARIA				3.15	2SCRE.				1.8		2.36						2.5	3.5	8.75	1SCRE				7	1	3.6		
AUXILIAR (ES)				11.25	1												5.2		5	26	4 PER.				28	4 PER	7.5	POR AUXILIAR EN CONJUNTO
DEPTO. DE PRESUPUESTOS																									106.75			
OF JEFE DE DEPTO																		4	3.5		14			21.6	1		ESPACIO OMITIDO	
SECRETARIA																								7	1		ESPACIO OMITIDO	
OF JEFE DE INGRESOS EXTRAORDINARIOS				11.25	1				3.2		2.36													10.5	1	10.5	3	
SECRETARIA				3.15	1				1.8		2.36													7	1	3.6		
AUXILIAR (ES)				11.25	1																			21	3 PER	7.5	POR AUXILIAR EN CONJUNTO	
OF JEFE DE PRESUPUESTOS	4.5		5	22.5	1				3.2		3.96													10.5	1	10.5	3	
SECRETARIA					AUX				1.8		2.36													7	1	3.6		
AUXILIAR (ES)				11.25	1																			14	2 PER	7.5	POR AUXILIAR EN CONJUNTO	
OF JEFE DE EGRESOS									3.2		3.96													10.5	1	10.5	3	
SECRETARIA									1.8		2.36													7	1	3.6		
AUXILIAR (ES)									5.4	3.2	17.28													14	2 PER	9	POR AUXILIAR EN CUBICULO	
SERVICIOS (COCINETA, COPIADORA, ARCHIVO)		4	3.5		14	1					19.5													52	COMUN.	20	4	
SANITARIOS																												ESPACIO OMITIDO
HOMBRES									2.2	4.6	10.12															10	2.2	

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA								BIOMÉDICAS			BIOTEC. VEGETAL			NEUROBIOLOGÍA			NUEVO BIOMÉDICAS			CONCLUSIÓN	
MUJERES									2.2	4.6	10.12										10.2.2	
CUARTO DE ASEO									1.0.9	0.9										0.9	1	
CIRCULACIÓN	3	12	46						2.8	10	28							73.1				
SECRETARÍA ACADÉMICA																					38	
OF. SECRETARIO ACADÉMICO C / BAÑO														5.3.5	17.5			21.6		24	4	
ÁREA SECRETARIAL														7.3	4.1	29.93		15.2SCRE.		14	7M²/POR SECRETARIA EN POOL	
SERVICIOS (COCINETA, COPIADORA, ARCHIVO)																						
UNIDAD DE DOCENCIA (PROFESORES)																				55		
OFICINA SECRETARIO DE DOCENCIA	3.8	2.4	9.12		1									2.2	2.4	5.28				14	3.15	
OF. AUXILIAR														2.2	2.4	5.28					9	
ÁREA PARA SECRETARIAS	3.3	2.95		9.735	2SCRE.																POR AUXILIAR EN CUBÍCULO	
SALA DE ESPERA	2.95	2.4	7.08		3 PER															14	7M²/POR SECRETARIA EN POOL	
CUARTO DE COMPUTO	1.9	2.4	4.56		1																6	
PAPELERÍA Y CAFÉ	1.9	2.4	4.56		1																2	
ARCHIVO	0.9	2.4	2.16		1																2	
COORDINACIÓN ENSEÑANZA (ALUMNOS)																					1	
OF. COODINADOR																				124.5		
OF. AUXILIAR														4.1.8	7.2			21.6		14	3.15	
ÁREA SECRETARIAL																		10.5		9		
CUBÍCULO DE ALUMNOS														4.8	4.4	21.12	2SCRE		15.2 PER	14	7M²/POR SECRETARIA EN POOL	
AULA PARA 15 ALUMNOS (3)														4.3.4	13.6	4 PER					ESPACIO OMITIDO	
LABORATORIOS PARA ENSEÑANZA														RESTO DEL ÁREA EN UNIDAD				324.8AULAS	67.5		1.5M²/ALUMNO(3 AULAS)	
SERVICIOS (COCINETA, COPIAS, ARCHIVO)														DE SEMINARIO				40.2 LAB.			ESPACIO OMITIDO	
CIRCULACIONES														5.1.2	6			32		20	4	
SANITARIOS																		40				
HOMBRES														3.5	3.6	12.6				21		
MUJERES														3.5	4.3	15.05		13			3.5M²/USUARIO	
SECRETARÍA DE PERSONAL																		13			3.5M²/USUARIO	
OF. JEFE DE PERSONAL														3.5	5	17.5	2 PER			14	3.15	
SERVICIOS A INVESTIGADORES																				2413.21		
BIBLIOTECA	INCLUIDA EN UNIDAD DE DOCENCIA																			361.4		
VESTÍBULO									5.2	3.05	15.86		3.6	3	10.8						12	3
CONTROL									INC.	INC.				0 INC.	2.8	1.6	4.48				3	1.5
FICHEROS									INC.	INC.		2.6	4.2	10.92		2	4	8			10	2.5
ACERVO												9.2	9.8	90.16								
REVISTAS									7.1	14.15	100.46					4.6	4.8	22.08	3EST		30	87 VOL/M²
LIBROS									21.15	14.15	299.28					11.5	7	80.5	54EST		80	158 VOL/M²
MANEJO DE DISCOS COMPACTOS																			21			ESPACIO OMITIDO

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA				BIOMÉDICAS				BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS				CONCLUSIÓN				
SALA DE LECTURA				INC.										INC	5 5	10 6	58 3	24 PER.				90			
MESAS								9 95	5 15	51 25													76	1.9M²/PERSONA	
ESTACIONES DE TRABAJO								2 25	1 8	4 05	6											14 40	1.4M²/PERSONA		
VIDEOTECA																						42	20	4	
SALÓN DE DESCANSO																						12	15	1.5M²/PERSONA	
OFICINA JEFE DE BIBLIOTECA	3 8	2.5	9 5					3.7	2.85	10.545		3.2	5	16	3.4		4 13 6	1 PER.			10 5		14	3.15	
PROCESOS TÉCNICOS				INC.				3.8	4 75	18 05					4.2	4 4	18 48	2 PER.			23.4		20	4	
PRÉSTAMO INTEBIBLIO Y PUB. PERIÓICAS																					18	1	ESPACIO OMITIDO		
ÁREA SECRETARIAL								3 7	2 85	10.545		4.2	3	12.5							6	1	7 5 M²/SECRETARIA		
CENTRO DE COMPUTO	3 8	2.5	9 5					3.7	2 8	10 545		1.8	4.8	8.64	4.4	2 8	12 32				21		10 5	3	
FOTOCOPIADO								14.15	4 4	62 26													12	3	
ACERVO MUERTO								1 4	3 3	4 6	2												20	4	
SANITARIOS																					12		14	3.5M²/USUARIO	
CUARTO DE ASEO																					3		3 1 5		
ÁREA PARA GUARDADO Y COCINETA																					18		ESPACIO OMITIDO		
CIRCULACIONES																					150				
UNIDAD DE SEMINARIOS Y CONGRESOS																									
VESTÍBULO			50.5																				510.63		
AUDITORIO CON TRADUCCIÓN SIMULTANEA	21	15	315	120 PER				14 8	9.8	145.04	120PER										360	300PER	20	4	
VESTÍBULO			0									3.8	3	11.4									5	2	
AUDITORIO	12 5		15	187 5								7 11 3	79.1	40PER									240	120 PERSONAS	
ESCENARIO	2 5		9 22 5	1								1.5	7 10.5										22 5	9	
CASETA DE PROYECCIONES	4 2 2		8 8	1																			8	2	
SALA DE PROYECCIONES															6 8	5 2	35 36	15PER					22.5	15 PERSONAS	
AULA MAGNA															6 8	6.8	46 24	3DE21P							
VESTÍBULO												3.6	4	14 4									5	2	
AULA												7 4	6 44.4	20PER										45	3 PERSONAS
BODEGA SILLAS												3 2.5	7 5									7 5	2.5		
ADMINISTRACIÓN	5 5 7		28 5	1																			ESPACIO OMITIDO		
GALERÍA Y EXHIBICIONES																					200		ESPACIO OMITIDO		
CAFETERÍA																					150	67 5			
CIRCULACIONES												2 5	16.5	41 25							60	50 63	45 USUARIOS		
SANIARIOS	4 5		8	6																			14		
HOMBRES		3 4.5	13 5									2 2	4 5	9 9	3 8	3 6	13 68							3.5M²/USUARIO	
MUJERES		3 4 5	13 5									2 2	4 5	9 9	3 8	3 6	13 68							3.5M²/USUARIO	
CTO. DE ASEO		2 1.5	3									1 1 2	1.2										3 1.5		
CIRCULACIONES												3 4	3 8	12 92											
APOYO A INVESTIGADORES																									
CONTROL												4 4 4	17.6	1SCRE									9	3	

INSTITUTO	BIOTECNOLOGIA							BIOMÉDICAS			BIOTEC. VEGETAL			NEUROBIOLOGIA			NUEVO BIOMÉDICAS			CONCLUSIÓN			
SALÓN DE SEMINARIOS										5 4	5	27	12 PER.							18	1 5M²/PERSONA		
OFICINAS DE APOYO																							
OFICINA DIFUSIÓN Y PERIODISMO																		21 6					
OFICINA DE TRADUCCIÓN Y EDUCIÓN DE TEXTOS																		21.6		ESPACIO OMITIDO			
OFICINA DE SECRETARÍA DE FINANZAS														2.2	2 4	5 28			21 6		ESPACIO OMITIDO		
AREA SECRETARIAL																			21 6	4 PER	ESPACIO OMITIDO		
SALA DE ESPERA																				20	10PER	ESPACIO OMITIDO	
CONMUTADOR																				24		ESPACIO OMITIDO	
SERVICIOS (ARCHIVO Y PAPELERÍA)																				22 5		ESPACIO OMITIDO	
CIRCULACIONES																				39			
UNIDAD DE COMPUTO			47	5 CUB																60	88 29		
OF JEFE DE SISTEMAS										3 2	4.2	13 44		2.6		3 7 8				10 5		3	
OF TÉCNICO AUXILIAR														2.6		3 7 8					9	2.42	
SECRETARIA										2.2	3 2	7 04								7 5	2.25		
SALA DE ESPERA										3.2	4 6	14 72										ESPACIO OMITIDO	
LABORATORIO										6.5	4	26		7 8 5	59.5					27			
CUBÍCULOS										2	3	6	2									ESPACIO OMITIDO	
ALMACÉN										1 2	5	6								6	3		
CUARTO DE MÁQUINAS														3 5		3 10.5				10.5	3		
CIRCULACIONES										1.6	3 2	5 12								5.12			
UNIDAD DE IMÁGENES																							
CUBÍCULOS														2 6		3 7 8	2 CUB					ESPACIO OMITIDO	
LABORATORIO														7 8.6	60 2							ESPACIO OMITIDO	
CIRCULACIONES																							
UNIDAD DE DIBUJO Y FOTOGRAFÍA																					28		
ÁREA PARA TOMA DE FOTOGRAFÍAS	1 8	2.5	4 5	1				7 3 5	24 5						7 11.7	81.9			48	5	2		
ÁREA DE DIBUJO								2 2	4.6	10 12				3 5	3.5	12 25			24	9	2 42		
CURTO (S) OBSURO (S)	1.5	1.3	1 95	2				2 4	4 6	11 04	2 CTOS			2 5	3 2	8 2CTOS				5	2		
CUARTO DE COMPUTO														3 5	3 5	12.25				9	2 42		
CIRCULACIONES																							
UNIDAD DE INVEST INVITADOS																				343 5			
SALA DE INVESTIGADORES (10 PERSONAS)																			60		25	2 5 M²/USUARIO	
CUBÍCULOS DE INVESTIGADORES	2 5	2 5	6 25	14						2.4		6 14 4							36	3 CUB	63	10 5M²/CUBÍCULO (6)	
SECRETARIA	3 5		3 10.5	2																	14	7 M²/SECRETARIA	
LABORATORIO DE MICROSCOPIA	DIVIDADA EN CUBÍCULOS DIFERENTES EN EL INST.																				106 5		
VESTÍBULO											4 8 3	33 2									5	2	
CUBÍCULO TÉCNICO ENCARGADO										2.6		4 10 4		3 4	2 6	8.84		4 5		3 13 5	10 5	3	
ÁREA DE ESTUDIANTES														3 6	3 2	11.52						ESPACIO OMITIDO	
ÁREA DE TRABAJO (PREPARACIÓN DE MEDIOS)										5.2	4 2	21.84		13.5	11 7	157 95		6 6 5	39	18	4		

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA					BIOMÉDICAS				BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS				CONCLUSIÓN	
ÁREA DE EQUIPO											3	4	12								ESPACIO OMITIDO		
ÁREA DE ALMACÉN																		3	3.8	11.4	3	1.5	
MICROTOMO (S)										5.2	4.6	23.92						3	32	9.6	7	2	
PARAFINA														2.2	3.5	7.7					7	2	
FOTÓNICA														4.4	2.4	10.56							
REVELADO							2.8	2.3	6.44	2											ESPACIO OMITIDO		
CUARTO OSCURO							2.3	2.3	5.29	2	2.5	4.6	11.5	3.3	2.6	8.58	1.6				5	2	
MICROSCOPIO (S) COMFOCAL (ES)			1.5	2	3	1					5.2	4.6	23.92				3.9	3	11.7	2	12	3	
MICROSCOPIO DE BARRIDO														INC	3.4	3	10.2	4.1	3	12.3	12	3	
MICROSCOPIO DE TRANSMISIÓN														INC				4	4.1	16.4	12	3	
MICROSCOPIO ELECTRÓNICO							3	2.3	6.9		5.2	6.4	33.28	3.4	3.2	0.88					15	3	
HISTOLOGÍA																	4.4						
RECIRCULADOR											1.6	4.6	7.36								ESPACIO OMITIDO		
BODEGA																	3.4	1.6	5.44				
CIRCULACIONES							18	6.3	113.4								3	2	6				
PLANTA PILOTO	21.5	17.5	376	1			6		13.2	79.2													
LABORATORIO AUXILIAR											4.6	10.6	48.76								ESPACIO OMITIDO		
LABORATORIO DE SÍNTESIS DE OLIGOS												6	5.4							40	35	75	
LABORATORIO DE SÍNTESIS DE PÉPTIDOS																				70	55	5.5	
LABORATORIO DE SECUENCIA DE DNA	7.2	6.5	46.8	1							4.6	5.4	24.84							70	25	5.5	
UNIDAD DE PROTEÍNAS							5.6	11.7	65.52				60							70	55	5.5	
UNIDAD DE ANTICUERPOS MONOCLONALES	14.5	6.5	94.25	1			2.7	4.2	11.34											70	55	5.5	
CIRCULACIONES													52.24								55	5.5	
BIOTERIO	PARA TODO EL INSTITUTO / INVERNADEROS						2 EN EL INSTITUTO				UNIDAD DE CULTIVO VEGETAL										427.82		
VESTÍBULO	4	2	8	1											100		4.4	4	17.6	12	3		
CONTROL																	2.3	3.8	8.74	6	2		
ÁREA DE COMPUTO																	6.4	4	25.6		ESPACIO OMITIDO		
OFICINA JEFE DE BIOTERIO	2.5		3	7.5	1									5.7	2.8					25	14	3.15	
SALA DE JUNTAS CON COCINETA																			35	16	PER		
CUBÍCULO DE PERSONAL ACADÉMICO																	2.8	3.8	10.64	3	CUB.		
ÁREA DE ESTUDIANTES																		3	8.2	24.6	5	EST	
ÁREA SECRETARIAL																					ESPACIO OMITIDO		
SALA DE ESPERA																					14	7 M² SECRE EN POOL	
BAÑOS VESTIDORES	2.5	5.6	14	COMUN													3	2	6	4	6	PER	
HOMBRES														1.8	3.4	6.12	1	W.C.	5.2	3.6	18.72	17.5	
MUJERES														1.8	3.4	6.12	1	W.C.	4.2	5.2	21.84	17.5	
ÁREA DESCANSO PERSONA'L	3.5	2.5	8.75	1															3	3.2	9.6	9	
ANDÉN																INC. VEST.	2.8	6.2	17.36		12	3	
TRANSFER																	2		20		12	3	

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA				BIOMÉDICAS				BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS				CONCLUSIÓN	
ÁREA DE PRELAVADO	1.8	2.3	6	1													7.5	9.2	6.9		15	3
ÁREA DE LAVADO													5.7	5.28	5						5.25	1.5
LAVADO DE EQUIPO	4	1	4	1													7.2	1.4	10.08		5.25	1.5
LAVADO DE CAJAS	3.5		1.3	5	1												1.5	2	3		5.25	1.5
LAVADO DE CARROS	3	1	3	1													2.1	2.3	4.83		5.25	1.5
ÁREA DE ESTERILIZACIÓN (AUTOCLAVES)	1.2	4.5	5.4	1									4.28	11.2			1.3	3.7	4.81		4.5	1.5
BODEGAS																						
BODEGA DE EQUIPO	6.5	1.2	7.8	1													7.5	3.2	24		15	3
BODEGA DE CAJAS																	7.5	2.7	20.25		15	3
BODEGA DE ALIMENTOS	6.5	1.2	7.8	1													7.5	4.2	31.5		15	3
ASERRÍN													4.3	4.1	17.63						15	3
LABORATORIOS																						
DE MANIPULACIÓN DE EMBRIONES																	5.2	4	20.8		20.8	ESPACIO OMITIDO
DE TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN RUTINARIA																	5.2	3.8	19.76		19.76	ESPACIO OMITIDO
DE CONTROL DE CALIDAD																	5.2	3.8	19.76		19.76	ESPACIO OMITIDO
QUIRÓFANO													5.2	2.5	13		5.2	4	20.8		20	4
CUARTOS DE ANIMALES EN EXPERIMENTACIÓN	2.4	5	9	1									3.6	5.2	18.72	17	5.2	7.2	37.44	2	17.5	3.5
CUARENTENA	4	3	12	1									3.3	4	10.2						12	3
CRianza													4.4	7.5	33		7.5	6.5	48.75	2		
CONejos	4	3	12	CUARENTENA																	12	3
RATONES	4	3	12	2									3.2	7.5	24						12	3
RATAS	4	3	12	2																		
CUARTO FRÍO													2.6	3.4	8.84						7.5	2.5
CIRCULACIÓN																						
PASILLO LIMPIO	1.5	15.5	23.25	1									1.6	14.6	23.36						22.5	1.5
PASILLO SUCIO	1.5	17.5	26.25	1									11.6	2.8	32.48						22.5	1.5
ALMACÉN													3	7	21		6.5	8	52		21	3
INCINERADOR																	8.3	4	33.2			ESPACIO OMITIDO
CIRCULACION																			171			
ÁREA DE INVESTIGACIÓN																						
JEFATURA DE DEPARTAMENTO						4.2	3	12.6													3801	
						3.5	6	21													377.94	125.9
VESTÍBULO									4.6	8.2	37.72						4.8	7	34.8		20	4
SALA DE ESPERA												INC					2.5	3	7.5		6.3	PER
SECRETARÍAS	3	5.5	16.5	3 SCRE		4.2	3	12.6	4.5	5.8	26.1	3 SCRE	2	5	10.3	3SCRE	5.5	3	16.5		14	7 M ² SECRE EN POOL 2
						3.5	6	21					5.6	2.4	13.44							
CUBÍCULO JEFE DE DEPARTAMENTO						1.8	3	5.4					2.6	2.6	6.76		4.6	3	13.8		14	3.15
							4.2	7	10.8				3.6	3.5	12.6							
CUBÍCULO AUXILIAR													MISMAS DIMEN. CUB. JEFE									ESPACIO OMITIDO

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA						BIOMÉDICAS			BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA			NUEVO BIOMÉDICAS				CONCLUSIÓN					
CUBÍCULO INVESTIGADOR INVITADO																				10.5	3					
UNIDAD DE TRABAJO BECARIOS Y ESTUDIANTES										2.8	1.8	5.04	9 CUB							9.2	42					
SALA DE ESTUDIANTES										2	3	6														
SALA DE JUNTAS										8.8		5	44							ESPACIO OMITIDO						
SALONES DE SEMINARIOS																	2.9	4.3	12.47	8 PER	12	2 M² POR PER				
										6.4	5.4	34.56	15 PER.				12 PER	3.4	8	27.2	2	18	1.5 M² POR PER			
SANITARIOS	6.5		5	32.5	2					5.8	4.8	27.84	12 PER	5.6		7	39.2	16 PER.								
HOMBRES																						14				
MUJERES		7	6.6	46.2	1	2.5	3.6	9			4.6	3.2	14.72					2.7	6	16.2	2		3.5 M² POR USUARIO			
CUARTO DE ASEO	5.5	6.6	36.3		1	2.5	3.6	9			4.6	3.2	14.72		2.6	3.4	8.84		2.7	6	16.2	2				
CAFÉ Y ARCHIVO											2.6		2	5.2	2.6	3.4	8.84		2.25	2.25	5.06	2	3	1.5		
LABORATORIOS	1.4	4.5	6.3		1										1.4	2.3	3.22		1.8	3.6	6.48		5.4	1.8		
																							3240 24LAB DIV. 3 DEPTOS.			
MÁXIMA DIMENSIÓN	9	18.5	166.5		15	9.2	18	165.6		8.8	5.7	50.16		9	23	207	36 LAB	10.6	11.7	124.02		9.45	12.6	119.07	135	9
MÍNIMA DIMENSIÓN																		15.2	11.7	177.84						
CUBÍCULO DE INVESTIGADOR TITULAR	4	3.5		14	1	3	1.8	5.4	4.2	3	12.6	3.4	3.6	12.24	3.4	3.2	10.88		3	4.5	13.5		10.5	3		
	4	5.3	21.2		1				3.5	6	21				3.4	3.8	12.92									
CUBÍCULO DE INVESTIGADOR ASOCIADO	4	3.5		14	1	1.8	2.3	4.14				1.8		3	5.4					3.2		3	9.6	9	3	
	4	4.5			1																					
CUBÍCULO INVESTIGADOR ACADÉMICO	4	3.5		14	1							1.8		3	5.4	3.4	2.8	9.52					9	3		
																3	3.5	10.5								
ÁREA DE ESTUDIANTES						3	3	9							3.4	2.6	8.84						ESPACIO OMITIDO			
															3.6	3.8	13.68									
ÁREA DE COMPUTO	3	3.5	10.5		1			8				3.4	3.2	10.88	2.5	3.4	8.5	4 PER		3	4.5	13.5		10.5	3	
															3.4	4.4	14.96									
CUARTO DE RADIOACTIVIDAD									3	2	6	1.9	3.3	6.27	2.5	3.4	8.5		3	2.5	7.5		7	3.5		
												3.5	3.5	12.25												
CUARTO DE CULTIVO	3	6.5	19.5		1	2.5	3.7	9.25		2.8	2.8	7.84	3.2		5	16	2.5	3.4	8.5		3	2.7	8.1	8.75	2.5	
																	4.4	4.2	18.48							
AREA DE LAVADO	2.3	1.5	3.45		1	1.8	3.7	6.66				1.8	3.2	5.76						3	2.5	7.5		5.25	1.5	
	2.8	1.4	3.92																							
ÁREA DE TRABAJO (ALMACÉ, REACTIVOS Y EQUIPO)	14.5		9	130.5	12-16ES	9.2	10.5	96.6	5.7	7.8	44.46	5.4	15.6	84.24		6.5		5	32.5	5.4	6.4	34.56		48		
									5.7	8.8	50.16						9	8.2	73.8							
CUARTO DE DISECCIÓN (BIOLOGÍA CELULAR)																				3	2.5	7.5				
CUARTO DE HISTOLOGÍA (BIOLOGÍA CELULAR)																				3	2	9.6				
CUARTO MOLECULAR (BIOLOGÍA CELULAR)																				3	4.4	13.2				
CÁMARA SONOAMORTIGUADORA (B C FISIOLÓGICA)															3.3	3.5	11.55		3	2.7	8.1					
REACTIVOS Y BALANZAS									3	3	9	3.2		5	16								9	3		
EQUIPO COMÚN																3	4.5	13.5					561	187 m² POR 3 DEPTOS		

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA							BIOMÉDICAS			BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS			CONCLUSIÓN		
EQUIPO E INSTRUMENTAL																			7	5	35		ESPACIO OMITIDO	
ÁREA DE AUTOCLAVES	6.5		3.19.5		3.5	5.8	20.3		6	1	6	3.2	4.4	14.08	1				6.5	5.5	35.75		15	3
	5.7	2.6	14.82																					
ÁREA DE CENTRÍFUGAS	9.5	2.8	26.6		3.5	5.8	20.3		3.8		1.3.8	2.4	4.4	10.56	2				2.6	4.5	11.7		15	3
	6.5		3.19.5																5.3	2.8	17.64			
ÁREA DE CUARTO FRÍO	3.2		5	16	2.5		4	10	2.6	2.5	6.5		5.4.4	22	1	3.2.5	7.5		4.2.5		10		24	3
									5.9	2.7	15.93					3.3.5	10.5							
ÁREA DE CUARTO OSCURO	2.5	4.5	11.25		1.9	1.8	3.5						2.4.4	8.8	1				2.8	6.7	18.76		17.5	2.5
ÁREA DE RADIOACTIVIDAD	5.5	5.2	28.6			3.5	5.8												3.3	6.3	20.79		15	3
ÁREA DE REVCOS						3.5	5.8					2.4	4.4	10.56	2				4.4	2.8	12.32		12	3
ÁREA DE AGUA BISTILADA	1.5	4.5	6.75											INC.					4.4	2.8	12.32		4.5	1.5
ÁREA DE HIELOS	3.2	0.6	1.92									1.6	4.4	7.04	2								4.5	1.5
CUARTO DE TEMP. CONST 29 °C (BIOLOGÍA CELULAR)		3.4.7	14.1						1.4	4.8	6.72	2.4	4.4	10.56							21		12	3
MICROBIOLOGÍA, FISIOLÓGIA, INMUNOLOGÍA)																								
ÁREA DE GÉRMINES PATÓGENOS (INMUNOLOGÍA, BIOLOGÍA CELULAR)									4.8		3.14.4								7.6.5		45.5		15	3
ZONICADOR (INMUNOLOGÍA)																			3.2	2.4	7.68		7.5	2.5
IRRADIADOR (INMUNOLOGÍA)	2.6		2.5.2																3.2	2.4	7.68		7.5	2.5
CONTADOR DE RADIOACTIVIDAD (INMUNOLOGÍA)																			4	6		24	15	3
ESPECTROFOTÓMETRO (INMUNOLOGÍA)									2.8	2.8	7.84									2.6.4		7.5	2.5	
CITOMETRÍA DE FLUJO (INMUNOLOGÍA)																				16			15	3
CUARTO DE HUMEDAD CONTROLADA (GENÉTICA)																				42				
PCR (GENÉTICA)																								
SPEED BACK (GENÉTICA Y TOXICOLOGÍA)																					15			ESPACIO OMITIDO
CTO. DE EQUIPO FRÍO (GENÉTICA Y TOXICOLOGÍA)																					21			ESPACIO OMITIDO
CUARTO DE CULTIVO					3.5		4	14																ESPACIO OMITIDO
APOYO Y SERVICIOS GENERALES																							740.21	
INTENDENCIA																						84.5		
RELOJ CHECADOR					INC																7		7	2
CONTROL E INFORMACIÓN		3	4	12	1							2.2	2.4	5.28							12		12	3
OFICINA INTENDENCIA	1.6	4.2	6.72		1							2.2	1.8	3.96							12		10.5	3
OFICINA DELEGACIÓN SINDICAL																					16			ESPACIO OMITIDO
OFICINA AAPAUNAM																					10.5			ESPACIO OMITIDO
COMEDOR												5.4	3.2	17.28									20	
ALMACÉN DE INTENDENCIA																					80			ESPACIO OMITIDO
BAÑOS VESTIDORES												4.2		2.8.4	1 REG									
HOMBRES	6.5	4.7	30.55	2 W.C								4.2		2.8.4	WC.								22.5	4.5

INSTITUTO	BIOTECNOLOGÍA				BIOMÉDICAS				BIOTEC. VEGETAL				NEUROBIOLOGÍA				NUEVO BIOMÉDICAS				CONCLUSIÓN		
MUJERES	6 5	3 6	23 4	2 REG					1 8	4 8	8 64									22 5	4 5		
CIRCULACIÓN																					645 71		
MANTENIMIENTO																					10.5	3	
OFICINA JEFE DE MANTENIMIENTO						5 5	3 8	20 9	3 PER	2 5		3 7.5									7 5	POR SECTARIA	
SECRETARIA						2 2	1 8	3 96	1 SCRE		3 6 6	19 8									7 5	POR AUXILIAR	
AUXILIAR	11	8	68	1						2	3	6											
TALLER DE MANTENIMIENTO				INC						5 8	10.6	61 48											
CARPINTERÍA						5 8		4 23 2					2 4	4.4	10 56			30		12 25	3 5		
PLOMERÍA														3 4 4	13.2			45		12 25	3.5		
HERRERÍA													2.4	4 4	10.56			INC		12 25	3 5		
ALMACÉN DE EQUIPO Y REFACCIONES						2 8	8 3	23 24			9 4 2	37 8								22 75	3 5		
ALMACÉN DE BAJAS										4 2	4.2	17 64								17 5	3 5		
ALMACENES						14 5	5 5	79 75		4 2		10 42	8.4	3 4	28.56					50.10			
GENERAL										4 2		7 29 4								29.25	4 5		
DE EQUIPO CIENTÍFICO										4.2		3 12 6								13 5		3	
CUARTOS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO												172 8			566 8			350		180			
CAURTO DE MÁQUINAS HIDRONEUMÁTICAS													8.4	3 4	28.56			360		28 3 5			
SUBESTACIÓN													7 9	8 4	66 36			INC		66.36			
PLANTA DE EMERGENCIA													3 4	8 4	28 56					28 3 5			
DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS																	120			49	7		
CALDERAS																				30	5		
CISTERNAS																				49	7		
POZOS DE ABSORCIÓN																							
CONTENEDORES DE BASURA																				20	4		
ÁREAS EXTERIORES																					5320		
ESTACIONAMIENTO								797 5										6000 300A		4500			
ALUMNOS								477 5															
DIRECTIVOS E INVESTIGADORES								320 25															
PLAZA DE ACCESO						7 11 5	80 5						30 12 5	375			400			80			
PLAZAS Y ANDADORES							2744 5							2005			1320			500			
ANDÉN Y PATIO DE CARGA Y DESCARGA							229													100			
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES																				70			
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CONTAMINADAS																				70			

4.5.PROGRAMA DE NECESIDADES

Por la extensión del mismo programa, solo se ejemplificarán los Laboratorios, el Equipo Común, los Laboratorios de Apoyo

ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO Y EQUIPO	NUM. MUEB.	DIMENSIONES MOBILIARIO
Laboratorio					
Cubículo investigador titular	Jefe de lab	Coordinar actividades académicas y de invest escribir, atender. Sentarse	Escritorio	1	180x70
			Sillón giratorio	1	60x60
			Silla	2	50x50
		Archivar información, almacenar libros	Credenza	1	230x45
		Colocar computadora, escribir.	Mesa lateral	1	100x45
Cubículo investigador auxiliar (apoyo mutuo)	Inv auxiliar	Coordinar actividades académicas y de invest escribir, atender. Sentarse	Escritorio	1	180x70
			Sillón giratorio	1	60x60
			Silla	2	50x50
		Archivar información, almacenar libros	Credenza	1	230x45
		Colocar computadora, escribir.	Mesa lateral	1	100x45
Cuarto de computo	Estudiantes (3)	Escribir, correr programas estadísticos, realizar presentaciones. Sentarse	Mesa para computadoras	1	80x300
			Silla	3	50x50
		Archivar libros y documentos.	Librero sobre mesa	1	45x300
		Imprimir	Mesa para impresoras	1	60x300
Cuarto de cultivo	Investigador o Estudiante	Mezclar medios de cultivo	Campana de flujo laminar	1	76.5x122
		Almacenar cepas (cultivos)	Incubadora	1	80x70
		Observar cepas	Microscopio sobre mesa de trabajo baja con tarja	1	65x150
Cuarto de lavado	Per intendencia, Estudiante, o Investigador	Cultivar cultivos anaeróbicos	Tanque de Bióxido de C	1	Diámetro 60cm.
		Lavar y desinfectar material	Doble tarja central	1	65x184
		Ecurrir material	Escurridor	1	0.5x135
		Almacenar material limpio	Anaqueles	1	45x90
Area de radioactividad	Inv . o estud.	Mezclar, preparar soluciones radioactivas	Estante vitrina	1	45x120
			Mesa de trabajo	1	70x150
Area de pesado	Inv. o estud.	Pesar reactivos	Escudo acrílico		
			Balanza analítica sobre mesa	1	70x90
			Balanza granataria sobre Mesa de trabajo		Misma mesa de radioactividad
				1	
Almacén seco	Inv . o estud	Almacenar reactivos o solventes en seco	Anaqueles	2	45x90

ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO Y EQUIPO	NUM. MUEB.	DIMENSIONES MOBILIARIO
Almacén frío	Inv. o estud.	Almacenar reactivos o solventes en frío Congelar a -15 °C enzimas, proteínas, moléculas, reactivos y muestras	Refrigerador Congelador	3 1	70x90 70x90
Area de trabajo	Investigador 8-10 estud	Mezclar, preparar soluciones Escribir, organizar documentos Sentarse Almacenar soluciones y material Calentar Secar, desecar y filtrar Conectar Verter desechos	Mesa de trabajo Mesa de trabajo baja Sillas Bancos Vitrina/Estante Mechero Vacío y aire Salida eléctrica Escudilla	5 5 5 10 6	65x240 75x120 50x50 Diámetro 30cm. 120x45
Area centrifugado	Inv. o estud.	Centrifugar	Microcentrifuga sobre mesa	1	360x70
Area de sonicated	Inv. o estud.	Sonicar células y tejidos	Sonicador sobre misma mesa		
Area de fuentes de poder	Inv. o estud.	Conectar cajas de electroforesis y diálisis	Cajas de electroforesis y diálisis sobre mesa de equipo común		
Area de savanht	Inv. o estud.	Desecar	Toma de vacío para equipo		
Area de espectrofotometría	Inv. o estud.	Observar espectros	Espectrofotómetro sobre mesa		
Area de esterilizado	Inv. o estud.	Esterilizar soluciones y materiales	Autoclave pequeña sobre mesa		
Equipo común					
Area de autoclaves	Inv. o estud.	Esterilizar materiales Esterilizar desechos Colocar solución momentáneamente	Autoclaves Autoclave de desechos Mesa de trabajo	2 1 1	90x120 90x120 120x65
Area de Centrifugas	Inv o estud.	Lavar material, enjuagar material Centrifugar	Mesa con tarja Ultracentrifuga Centrifuga	1 2 4	120x65 80x80 80x80
Cuarto Frío	Inv o estud.	Almacenar reactivos y soluciones Mezclar y preparar reactivos y soluciones Lavar material, enjuagar material Ecurrir material lavado Centrifugar	Anaquel Mesa de trabajo Tarja Escurridor Centrifuga Begman mediana Microcentrifuga	5 1 1 1	45x90 70x200 70x120 0.5x135
Cuarto oscuro	Inv o estud.	Conectar cajas de electroforesis y diálisis Sacar fotografías de los geles Revelar placas radiológicas Ver resultados	Electroforesis y Diálisis Pie sobre mesa de trabajo Recipiente con revelador Lámpara de rayos ultravioleta	1	250x70
Cuarto de Temperatura Constante	Inv o estud.	Lavar material y equipo, enjuagar material Cambiar medio de cultivo, evitando contaminación Observar cultivo Almacenar cepas de cultivo Lavar material y equipo, enjuagar material Sentarse	Tarja Campana de flujo laminar Microscopio sobre mesa trabajo Incubadoras Tarja Silla	1 2 1 3 1 2	55x55 122x76 5 65x200 70x120 65x120 50x50

ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO Y EQUIPO	NUM. MUEB.	DIMENSIONES MOBILIARIO
Cuarto de radioactividad	Inv o estud.	Mezclar y preparar reactivos y soluciones	Mesa de trabajo	1	65x320
		Incubar	Incubadora pequeña	1	
		Lavar material contaminado con radioactividad	Tarja	1	65x120
		Contar radioactividad	Contador sobre mesa	1	65x320
Cuarto de gérmenes patógenos	Inv o estud	Evitar paso directo	Transfer		
		Almacenar cepas de patógenos	Incubadoras	5	60x50
		Observar cultivo	Microscopio sobre mesa trabajo	1	65x130
		Cambiar medio de cultivo, evitando contaminación	Campana de flujo laminar	1	122x76.5
		Lavar material y equipo, enjuagar material	Tarja	1	65x140
		Sentarse	Silla	1	50x50
Area de revcos	Inv o estud	Almacenar reactivos y soluciones a menos de 73 C	Ultracongeladores	3	70x100
		Colocar solución momentáneamente	Mesa de apoyo	1	65x300
		Sentarse	Banco	2	Diámetro 30cm
Area de Agua Bidestilada	Inv o estud.	Esterilizar agua	Equipo Milipore		
Area de hielos	Inv o estud.	Hacer hielos	Máquina de hielos		
Area de citometría de flujo	Inv o estud.	Contar flujo	Citómetro sobre mesa de trabajo	1	65x230
		Lavar material y equipo, enjuagar material	Tarja	1	65x140
		Sentarse	Banco	1	Diámetro 30cm
Laboratorio de Microscopia	Investigador 8-10 estudiantes	Mezclar, preparar soluciones	Mesa de trabajo	5	65x240
		Escribir, organizar documentos	Mesa de trabajo baja	5	75x120
		Sentarse	Sillas	5	50x50
			Bancos	10	Diámetro 30cm
		Almacenar soluciones y material	Vitrina/Estante	6	120x45
		Calentar	Mechero		
		Secar, desecar y filtrar	Vacio y aire		
		Conectar	Salida eléctrica		
		Verter desechos	Escudilla		
		Almacenar sustancias y reactivos	Anaquele	2	45x90
			Estante/Vitrina	1	45x120
		Cortar muestras preparadas de tejidos	Microtomo sobre mesa baja		
		Lavar y enjuagar materiales	con tarja	1	65x300
		Sentarse	Silla	1	50x50
Parafina		Preparar muestras de tejidos con baño de parafina	Cubas para el baño, calentadas a temperatura constante para mantenerla líquida, mesa trabajo	1	85x285
		Lavar y enjuagar materiales	Tarja	1	65x120
		Sentarse	Bancos	2	Diámetro 30cm.
Cuarto oscuro	Inv o estud.	Sacar fotografías de los geles	Pie sobre mesa de trabajo	1	250x70
		Revelar placas radiológicas	Recipiente con revelador		
		Ver resultados	Lámpara de rayos ultravioleta		
		Lavar material y equipo, enjuagar material	Tarja	1	55x55
Microscopio Confocal	Inv o estud.	Observar muestras	Mesa con microscopio	1	150x65

ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO Y EQUIPO	NUM. MUEB.	DIMENSIONES MOBILIARIO
Microscopio de barrido	Inv o estud.	Colocar muestras	Sobre misma mesa		
		Sentarse	Silla	1	50x50
		Observar muestras	Mesa con microscopio	1	150x65
		Colocar muestras	Sobre misma mesa		
Microscopio de transmisión	Inv o estud.	Sentarse	Silla	1	50x50
		Observar muestras	Mesa con microscopio	1	150x65
		Colocar muestras	Sobre misma mesa		
		Sentarse	Silla	1	50x50
Microscopio electrónico	Inv o estud	Observar muestras y fotografiarlas	Espacio para colocarlo	1	170x65
		Colocar reactivos y muestras	Mesa de apoyo baja	1	180x65
		Sentarse	Silla	1	50x50
Lab de Síntesis de Oligos (síntesis de cadenas de nucleótidos)	Inv o estud	Lavar material y equipo, enjuagar material	Doble tarja	1	65x184
		Almacenar en seco	Anaqueles	2	45x90
		Almacenar en frío	Refrigerador	1	80x90
		Almacenar congelado	Congelador	1	80x90
		Mezclar, preparar soluciones	Mesa de trabajo	1	65x240
		Sentarse	Bancos	4	Diámetro 30cm.
		Almacenar soluciones y material	Vitrina/Estante	4	120x45
		Calentar	Mechero		
		Secar, desecar y filtrar	Vacio y aire		
		Conectar	Salida eléctrica		
		Verter desechos	Escudilla		
		Observar	Aparato de cromatografía sobre mesa de equipo	1	65x240
			Mesa de balanza	1	70x90
		Pesar	Zona de electroforesis		
		Secuenciar proteínas	Doble tarja	1	65x184
Lab de Síntesis de péptidos (síntesis de péptidos o proteínas)		Lavar material y equipo, enjuagar material	Anaqueles	2	45x90
		Almacenar en seco	Refrigerador	1	80x90
		Almacenar en frío	Congelador	1	80x90
		Almacenar congelado	Mesa de trabajo	1	65x240
		Mezclar, preparar soluciones	Bancos	4	Diámetro 30cm.
		Sentarse	Vitrina/Estante	4	120x45
		Almacenar soluciones y material	Mechero		
		Calentar	Vacio y aire		
		Secar, desecar y filtrar	Salida eléctrica		
		Conectar	Escudilla		
		Verter desechos	Aparato de cromatografía sobre mesa de equipo	1	65x240
		Observar	Mesa de balanza	1	70x90
		Pesar	Zona de electroforesis		
		Secuenciar proteínas	Doble tarja	1	65x184
		Lavar material y equipo, enjuagar material			
U de anticuerpos monoclonales					

ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO Y EQUIPO	NUM. MUEB.	DIMENSIONES MOBILIARIO
(síntesis de anticuerpos de un solo tipo , o bien, específicos)		Almacenar en seco	Anaqueles	2	45x90
		Almacenar en frío	Refrigerador	1	80x90
		Almacenar congelado	Congelador	1	80x90
		Mezclar, preparar soluciones	Mesa de trabajo	1	65x240
		Sentarse	Bancos	4	Diám 30cm
		Almacenar soluciones y material	Vitrina/Estante	4	120x45
		Calentar	Mechero		
		Secar, desecar y filtrar	Vacio y aire		
		Conectar	Salida eléctrica		
		Verter desechos	Escudilla		
		Observar	Aparato de cromatografía sobre mesa de equipo	1	65x240
		Pesar	Mesa de balanza	1	70x90
		Purificar muestras	Tubos de selección de anticuerpos		
		Identificación de actividad enzimática	Equipo eliza sobre mesa equipo		

4.6.PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

	Nº. elementos	m² Zona	m² Area	m² por locales	m² Local	Dimensiones ancho largo	
AREA TOTAL CONSTRUIDA		8867,226					
DIRECCIÓN		161,46					
Dirección			<u>111,46</u>				
Oficina Director							
Privado	1				31,8	5,5	6,7
Baño	1				6,44	2,15	3,15
Sala de juntas	1				33,6	5,44	6,3
Area secretarial (1 secretaria)	1				6,97	1,87	3,57
Sala de espera (5 per.)	1				11,6	2,7	3,33
Servicios (cocineta, copiadora, archivo)	1				10,2	1,45	3,1
Circulación	1				10,85		
Secretaría Académica			<u>50</u>				
Oficina Secretario Académico	1				23,6	3,5	8,05
Area secretarial (1 secretaria)	1				9,2	2,5	3,7
Sala de espera (4 per.)	1				9,06	2,13	4,23
Circulación	1				8,14		
ADMINISTRACIÓN		765,056					
Administración			<u>80,7</u>				
Sala de espera general (5 per.)	1				9,38	2,75	3,7
Recepción (secretaria en mostrador)	1				9,18	2,8	3,35
Oficina Secretario Administrativo	1				23,93	3,15	6,97
Ofician Auxiliar Secretario Admo.	1				17,73	3,8	5,77
Area secretarial (1 secretaria)	1				6,9	2,7	3,66
Circulación	1				13,58		
Depto. de Bienes y Suministros			<u>27,99</u>				
Oficina Jefe de Compras	1				14,36	3	4,5
Oficina Auxiliar	1				9,05	2,4	3,4
Area secretarial (1 secretaria)	1				4,58	1,6	2,44
Depto. de Presupuestos			<u>150,166</u>				
Oficina Jefe de Ingresos Extraordinarios	1				14,36	3	4,5
Oficina Auxiliar	1				9,05	10,5	3
Area secretarial (1 secretaria)	1				4,58	1,6	2,44
Oficina Jefe de Presupuestos	1				14,36	3,2	4,5
Oficina Auxiliar	1				12,36	3,4	3,83
Area secretarial (1 secretaria)	1				14,09	1,82	2,49
Oficina Jefe de Egresos	1				14,36	3	4,5
Oficina Auxiliar	1				12,36	3,4	3,83
Area secretarial (1 secretaria)	1				4,58	1,6	2,44
Circulación	1				50,066		

	No. elementos	m ² Zona	m ² Area	m ² por locales	m ² Local	Dimensiones ancho largo	
Circulación Dirección y Administración	1		<u>62,05</u>				
Servicios			<u>249,68</u>				
Sanitarios							
Hombres	4			55,32	13,83	3,6	3,7
Mujeres	4			55,32	13,83	3,6	3,7
Cuarto de aseo	4			8,92	2,23	1,64	1,33
	4			15,48	3,87	1,7	2,5
Circulación	4			99,04	24,76		
Vestíbulo de carga y descarga	4			15,6	3,9	1,97	2,08
Unidad de Docencia			<u>134,47</u>				
Oficina Secretario de Docencia	1				29,1	4,5	6,37
Oficina Auxiliar	1				11,51	3	3,9
Area secretarial (3 secretarias en mostrador) compartido con Biología Teórica	1				14,88	2,44	5,86
Firmas	1				3,16	1,24	2,63
Sala de espera (6 per.)	1				11,78	2,7	4,4
Cuarto de computo	1				24,25	3,81	6,35
Servicios (cocineta, copiadora, archivo)	1				11,7	2,5	4,5
Circulación	1				28,09		
SERVICIOS A INVESTIGADORES			<u>1767,553</u>				
Vestíbulo principal			<u>62,5</u>				
Control	1				3,46		
Circulación vertical (escalera central)	4			59,04	14,76		
Biblioteca			<u>271,53</u>				
Vestíbulo	1				12,6		
Control	1				8,5		
Préstamo y entrega de libros (2 niveles)	1				28,24		
Ficheros	1				8,68	1,5	5,48
Acervo	1				69,31	6,58	10,62
Revistas					87volúmenes/m ²		
Libros					58libros/m ²		
Sala de lectura							
Mesas (10 personas)	2			15,12	7,56	2,7	2,8
Estaciones de trabajo	13			20,54	1,58	1,85	15
Videoteca	1				2,43	0,95	3,2
Fotocopiado	1				14,89	3,26	5,18
Administración Biblioteca							
Oficina Jefe de Biblioteca	1				15,08	3,15	5,1
Procesos técnicos	1				10,55	3,15	3,6
Centro de computo	1				17,73	4,56	4,56
Circulación	1				60,46		
Unidad de Seminarios y Congresos			<u>198,518</u>				
Vestíbulo	2			22,62	11,31		
Auditorio							

	No. elementos	m² Zona	m² Area	m² por locales	m² Local	Dimensiones ancho largo	
96 butacas	1				83,08	13	7,54
Estrado	1				19,68	3,6	8,7
Caseta de proyección	1				4,25		
Vestidor	1				5,8	2,2	3,3
Bodegas	2			9,618	4,809	3	3,2
Escalera de emergencia	1				29,16	2	14,2
Circulación	1				24,31	2,3	11,14
Comedor			<u>149,88</u>				
Comesales (48)							
Interior	1				45,75		
Terraza	1				18,63		
Barra de servicio	1				5,25		
Area de calentado en microondas	1				5,4		
Cocina							
Recepción de alimentos	2			10,4	5,2		
	1				17,22		
Circulación	1				47,23		
Coordinación de Enseñanza			<u>93,69</u>				
Oficina de Coordinador de Enseñanza	1				12,87	2,37	4,87
Area Secretarial (1 secretaria)	1				5,46	1,66	2,15
Aula para 28 alumnos (3 aulas)	3			75,36	25,12	3,9	6,64
Unidad de computo			<u>144,24</u>				
Vestibulo	1				20,62		
Oficina Jefe de Sistemas	1				13,2	3,2	4,17
Oficina Técnico Auxiliar	1				7,7	2,5	2,75
Laboratorio	1				68,09		
Almacén de equipo de computo (son 2)	2			15,64	7,82	1,78	2,99
Circulación	1				18,99		
Unidad de Dibujo y Fotografía			<u>80,52</u>				
Area para tomar fotografías	1				10,03	2,4	4,59
Cuarto de computo	1				14,76	3,12	4,9
Area de dibujo	1				16,18	3,12	5,6
Cuarto oscuro	1				9,15	2,83	3,8
Circulación	1				30,4		
Unidad de Investigadores Invitados			<u>149,85</u>				
Cubículo de Investigador Invitado	4			47,2	11,8	2,8	3,88
Area Secretarial (1 secretaria)	2			10,66	5,33	1,95	2,72
Sala de espera (5 per.)	1				7,23		
Sala de juntas (10 per.)	1				27,64	4,5	7
Servicios (cocineta, archivo)	1				8,75	1,2	3,37
Circulación	1				48,37		
Laboratorio de Microscopia			<u>88,82</u>				
Transfer	1				6,26	2,27	2,98
Oficina Técnico Encargado	1				11,26	3,2	3,73

	No. elementos	m ² Zona	m ² Area	m ² por locales	m ² / Local	Dimensiones	
						ancho	largo
Preparación de medios	1				28,83	5,13	6,24
Microtomo	1				5,97	2	2,98
Parafina	1				5,72	1,7	3,73
Cuarto oscuro	1				5,63	1,87	2,98
Microscopio Confocal	1				5,97	2	2,98
Microscopio de Barrido	1				5,97	2	2,98
Microscopio de Transición	1				5,97	2	2,98
Microscopio Electrónico	1				7,24	2,38	2,85
Laboratorio de Síntesis de oligos							
de secuencias de DNA	1		<u>28,78</u>		28,78	4,85	6
Laboratorio de Síntesis de péptidos y proteínas	1		<u>28,78</u>		28,78	4,85	6
Laboratorio de Anticuerpos Monoclonales	1		<u>28,78</u>		28,78	4,85	6
Bioterio			<u>441,665</u>				
Vestíbulo	1				10,2		
Circulación	1				20,38		
Control y área secretarial (1 secretaria)	1				8,1	2,66	3,37
Oficina Jefe de Bioterio	1				14,325	3,37	4,19
Oficina auxiliar	1				9,42	2,63	3,54
Cuarto de computo	1				11,4	3,34	3,36
Sala de espera (4 per.)	1				8,77	2,85	3,36
Transfers				25,82			
De área negra a gris (de vestíbulo)	1				10,74	2,74	3,82
De área gris a blanca (cambio de botas)	1				9,63	2,38	4,05
De área negra a gris (de andén de carga y descarga)	1				5,45	2	2,58
Bodegas				32,73			
Bodega de equipo y cajas	1				13	2,85	5,06
Bodega de aserrín	1				6,73	2,85	2,67
Bodega de alimentos	1				13	2,85	5
Area de prelavado	1				16,09	3,05	6
Area de lavado de cajas y equipo	1				19,05	3,85	5
Area de esterilización (autoclaves)	1				17,86	3,16	5,65
Cuarto de aseo	1				3,25	1,42	2,18
Quirófano/Laboratorio (2)	2			45,66	22,83	4,3	5,6
Animales en experimentación	2			28 8	14,4	3,44	4,48
Crianza							
Ratas	1				25,72	3,7	6,7
Ratones	1				22,64	3,5	6,7
	1				15,82	2,33	6,7
Conejos	2			45,8	22,9	3,3	6,7
Circulación							
Pasillo sucio	1				27,18	1,3	23,4
Pasillo limpio	1				32,65	1,5	21,8

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

	No. elementos	m ² Zona	m ² Area	m ² por locales	m ² Local	Dimensiones ancho largo	
AREA DE INVESTIGACIÓN		4449,142					
Departamento de Virología		1443,312					
Jefatura de Departamento			181,23				
Vestíbulo	1						
Planta alta	1				46		
Planta baja	1				14,65		
Area secretarial (2 secretaria)	1				7,67	2,18	3,87
Servicios	1				5,85	1,7	4
Sala de espera (5 per.)	1				7,75	2,8	2,96
Cubículo Jefe de Departamento	1				15,79	2,9	5,8
Salón de seminarios (10 per.)	1				25,1	3,46	7
Sala de juntas (10 per.)	1				24,74	3,46	6,8
Cubículo Investigador Invitado	1				8,49	3	2,92
Cuarto de estudiantes	1				8	2,95	2,83
Circulación	1						
Planta Alta	1				8,36		
Planta Baja	1				8,83		
Laboratorios (8)			1262,082				
		<i>Bioquímica (2), Biología Molecular (2), Relación huésped-parásito (2) y Diseño de fármacos y vacunas (2)</i>					
Cubículo Investigador Titular	4		949,12	49,2	12,3	3,15	4,1
	4			48,56	12,14	2,85	4,07
Cubículo Investigador Invitado	4			40,4	10,1	2,85	3,54
	4			38,12	9,53	2,8	3,65
Cuarto de computo	4			34,8	8,7	2,85	3,22
	4			37,88	9,47	2,85	3,49
Cuarto de cultivo	4			31,84	7,96	2,6	3,2
	4			33,44	8,36	2,8	2,85
Area de lavado	4			27,32	6,83	2,3	3,2
	4			24,44	6,11	2,26	2,85
Area de trabajo	4			268,96	67,24	6	11,1
	4			267,08	66,77	5,8	11,69
Transfer	4			24	6	2,05	3,2
	4			23,08	5,77	2	2,85
Equipo común			312,962				
Gémenes Patógenos	1				26,9	3,95	7,2
	1				27,73	3,75	7,79
Autoclaves	1				14,72	3,51	3,95
	1				14,74	3,75	3,86
Sala de descanso	1				9,832	2,75	4,25
	1				9,61	2,54	4,4
	1				8,94	2,75	4
	1				9,11	2,54	4,2
Cuarto de aseo	1				3,96	1,15	3,21
	1				4,4	1,15	3,65

	No. elementos	m ² Zona	m ² Area	m ² por locales	m ² / Local	Dimensiones	
						ancho	largo
	1				3,52	1,15	3
	1				3,81	1,15	3,36
Centrifugas	1				13,42	3,55	3,6
	1				13,72	3,45	3,85
Revcos (Ultracongeladores)	1				12,38	3,5	3,6
	1				12,58	3,45	3,85
Cuarto de Temperatura Constante 29°C	1				13,67	3,5	3,6
	1				13,68	3,45	3,8
Cuarto oscuro	1				11,42	3,45	3,6
	1				12,2	3,45	3,75
Cuarto frío	1				11,15	3,35	3,45
	1				11,78	3,25	3,78
Hielo y agua bidestilada	1				5,85	1,65	3,5
Citometría de flujo	1				6,38	1,95	3,4
	1				6,5	1,8	3,48
Radioactividad	1				12,12	3,53	3,6
	1				12,84	3,45	3,48
Sonicador	1				6	1,5	3,8
Departamento de Microbiología			<u>1311,78</u>				
Jefatura de Departamento				<u>181,029</u>			
Vestíbulo	1						
Planta alta	1				47,8		
Planta baja	1				14,31		
Area secretarial (2 secretaria)	1				9,339	2,47	3,87
Servicios	1				7,11	1,89	4
Sala de espera (5 per.)	1				8,37	2,97	2,96
Cubículo Jefe de Departamento	1				17,71	2,99	5,8
Salón de seminarios (10 per.)	1				25,94	3,35	7
Sala de juntas (10 per.)	1				17,64	3,21	6,8
Cubículo Investigador Invitado	1				8,35	2,77	2,95
Cuarto de estudiantes	1				7,6	2,73	2,95
Circulación	1						
Planta Alta	1				8,82		
Planta Baja	1				8,04		
Subjefatura de Bacteriología				<u>572,941</u>			
Laboratorios (4)				<u>430,16</u>			
<i>Bioquímica (1), Biología Molecular (1), Relación huésped-parásito (1) y Diseño de fármacos y vacunas (1)</i>							
Cubículo Investigador Titular	4			45,92	11,48	3,15	3,7
Cubículo Investigador Invitado	4			32,44	8,11	2,85	3
Cuarto de computo	4			30,24	7,56	2,85	2,8
Cuarto de cultivo	4			27	6,75	2,17	3,2
Area de lavado	4			26,28	6,57	1,93	3,2
Area de trabajo	4			245,68	61,42	5,85	10,2
Transfer	4			22,6	5,65	1,25	3,2

	No. elementos	m ² Zona	m ² Area	m ² por locales	m ² Local	Dimensiones ancha largo	
Equipo común			142,781				
Gérmenes Patógenos	1				25,29	3,95	6,7
Autoclaves	1				13,9	3,29	3,95
Sala de descanso	1				8,78	2,75	4,05
	1				8,15	2,75	3,73
Cuarto de asco	1				3,68	1,15	3,11
	1				3,22	1,15	2,82
Centrifugas	1				13,061	3,75	3,6
Revcos (Ultracongeladores)	1				11,37	3,3	3,6
Cuarto de Temperatura Constante 29°C	1				11,4	3,28	3,6
Cuarto oscuro	1				10,54	3,28	3,6
Cuarto frío	1				10,7	3,25	3,43
Hielo y agua bidestilada	1				5,31	1,65	3,28
Citometría de flujo	1				5,9	1,95	3,2
Radioactividad	1				11,48	3,3	3,6
Subjefatura de Micología			<u>557,81</u>				
Laboratorios (4)			409,56				
<i>Bioquímica (1), Biología Molecular (1), Relación huésped-parásito (1) y Diseño de fármacos y vacunas (1)</i>							
Cubículo Investigador Titular	4			42.48	10,62	2,85	3,8
Cubículo Investigador Invitado	4			33.04	8,26	2,8	3,22
Cuarto de computo	4			31.36	7,84	2,85	2,89
Cuarto de cultivo	4			26,16	6,54	2,3	2,85
Area de lavado	4			23.48	5,87	2,07	2,85
Area de trabajo	4			230,8	57,7	5,8	10,45
Transfer	4			22.24	5,56	1,84	2,85
Equipo común			148,25				
Gérmenes Patógenos	1				25,78	3,75	7,11
Autoclaves	1				13,83	3,53	3,75
Sala de descanso	1				9,15	12,54	4,2
	1				8,6	2,54	4,04
Cuarto de asco	1				4	1,15	3,3
	1				3,7	1,15	3,07
Centrifugas	1				13,09	3,45	3,52
Revcos (Ultracongeladores)	1				11,97	3,45	3,5
Cuarto de Temperatura Constante 29°C	1				12,73	3,45	3,45
Cuarto oscuro	1				11,38	3,45	3,62
Cuarto frío	1				10,82	3,25	3,52
Citometría de flujo	1				6,12	1,8	3,3
Radioactividad	1				11,77	3,4	3,7
Sonicador	1				5,31	1,5	3,52
Departamento de Parasitología			<u>1312,45</u>				
Jefatura de Departamento							
Vestíbulo	1						
Planta alta	1				47,8		

	Nº elementos	m ² Zona	m ² Area	m ² por locales	m ² / Local	Dimensiones ancho largo	
Planta baja	1				14,31		
Area secretarial (2 secretaria)	1				9,339	2,47	3,87
Servicios	1				7,11	1,89	4
Sala de espera (5 per.)	1				8,37	2,97	2,96
Cubículo Jefe de Departamento	1				17,71	2,99	5,8
Salón de seminarios (10 per.)	1				25,94	3,35	7
Sala de juntas (10 per.)	1				17,64	3,21	6,8
Cubículo Investigador Invitado	1				8,35	2,77	2,95
Cuarto de estudiantes	1				7,6	2,73	2,95
Circulación	1						
Planta Alta	1				8,82		
Planta Baja	1				8,04		
Laboratorios (8)			<u>840,4</u>				
			<i>Bioquímica (2),Biología Molecular (2), Relación huésped-parásito (2) y Diseño de fármacos y vacunas (2)</i>				
Cubículo Investigador Titular	4			45,92	11,48	3,15	3,7
	4			42,48	10,62	2,85	3,8
Cubículo Investigador Invitado	4			32,44	8,11	2,85	3
	4			33,04	8,26	2,8	3,22
Cuarto de computo	4			30,24	7,56	2,85	2,8
	4			31,36	7,84	2,85	2,89
Cuarto de cultivo	4			27	6,75	2,17	3,2
	4			26,16	6,54	2,3	2,85
Area de lavado	4			26,28	6,57	1,93	3,2
	4			23,48	5,87	2,07	2,85
Area de trabajo	4			245,68	61,42	5,85	10,2
	4			231,48	57,87	5,8	10,45
Transfer	4			22,6	5,65	1,25	3,2
	4			22,24	5,56	1,84	2,85
Equipo común			<u>291,021</u>				
Gérmenes Patógenos	1				25,29	3,95	6,7
	1				25,77	3,75	7,11
Autoclaves	1				13,9	3,29	3,95
	1				13,83	3,53	3,75
Sala de descanso	1				8,78	2,75	4,05
	1				8,15	2,75	3,73
	1				9,15	2,54	4,2
	1				8,6	2,54	4,04
Cuarto de aseo	1				3,68	1,15	3,11
	1				3,22	1,15	2,82
	1				4	1,15	3,3
	1				3,7	1,15	3,07
Centrífugas	1				13,061	3,75	3,6
	1				13,09	3,45	3,52
Revcos (Ultracongeladores)	1				11,37	3,3	3,6

	No. elementos	m ² Zona	m ² Área	m ² por locales	m ² Local	Dimensiones ancho largo	
	1				11,97	3,45	3,5
Cuarto de Temperatura Constante 29°C	1				11,4	3,28	3,6
	1				12,73	3,45	3,45
Cuarto oscuro	1				10,54	3,28	3,6
	1				11,38	3,45	3,62
Cuarto frío	1				10,7	3,25	3,43
	1				10,82	3,25	3,52
Hielo y agua bidestilada	1				5,31	1,65	3,28
Sonicador	1				5,31	1,5	3,52
Citometría de flujo	1				5,9	1,95	3,2
	1				6,12	1,8	3,3
Radioactividad	1				11,48	3,3	3,6
	1				11,77	3,4	3,7
Departamento de Biología Teórica		<u>210,15</u>					
Cubículo de Jefe de Departamento	1				16,72	3,66	4,7
Cubículo de Auxiliar	1				7,75	2,8	3,11
Área secretarial (compartida con U. Docencia)							
Sala de espera (6 per.)	1				14,78	3,22	4,76
Sala de junta (6 per.)	1				16,51	5,7	4,8
Análisis estadístico	1				31,88	3,9	6,93
	1				33,51	4,8	6,08
Cubículo de becaños	2			32,22	16,11	2,83	5,6
Servicios (cocineta, copiadora, archivo)	1				8,18	1,95	4,97
Circulación	1				48,6		
Servicios sanitarios		<u>123,39</u>					
Sanitario de hombres	1			15,83	15,83		
	2			30,36	15,18		
Sanitario de mujeres	1			15,83	15,83		
	2			30,36	15,18		
Baño de uso nocturno (con regadera)	1			15,83	15,83		
	1			15,18	15,18		
Circulación vertical (escalera central)	1	<u>48,06</u>		16,6	16,6		
	2			31,46	15,73		
APOYO Y SERVICIOS GENERALES:		<u>1764,013</u>					
Intendencia			<u>251,925</u>				
Reloj checado	1				7,32	2,4	2,95
Control e información	1				9,045	2,4	4,39
Oficina de Jefe de Intendencia	1				11,48	2,9	4,09
Comedor de empleados							
Comensales	1				46,66	6,15	6,8
Cocina	1				21,13	3,25	6,54
Baños vestidores personal							
Hombres	1				51,63	6	9,07
Mujeres	1				54,45	6,5	8,8

	<i>Nº. elementos</i>	<i>m² Zona</i>	<i>m² Area</i>	<i>m² por locales</i>	<i>m² Local</i>	<i>Dimensiones ancho largo</i>	
Circulación	1				50,21		
Mantenimiento			<u>318,46</u>				
Vestíbulo	1				31,49		
Oficina de Jefe de Mantenimiento	1				22,41	3,6	5,8
Arca secretarial (1 secretaria)	1				6,65	2,4	2,55
Oficina Auxiliar	1				17,32	4,2	4,5
Talleres							
Taller de carpintería	1				37,49	3,8	9,16
Taller de plomería	1				16,38	3,8	4,7
Taller de herrería	1				24,47	3,8	6,2
Almacenes							
Almacén de equipo y refacciones	1				36,15	5,8	6
Almacén de bajas	1				29,4	5,8	4,9
Almacén general	1				96,7	6,3	15,15
Cuartos de Máquinas			<u>225,65</u>				
Máquinas Hidráulicas	1				87,18		
Subestación, Cto. de tableros y Planta de emergencia	1				48,51		
Depósito de residuos peligrosos	1				27,64		
Depósito de desechos	1				22,78		
Circulación					39,54		
Azoteas para reflexión y manejadoras de aire			<u>987,98</u>				
Azotea Edificio A	2			350,34	175,17		
Azotea Edificio B	2			318,82	159,41		
Azotea Edificio C	2			318,82	159,41		
AREA LIBRE			<u>4223,657</u>				
Estacionamiento			<u>2554,28</u>				
Para uso interno (67 cajones)					2148,57		
Para uso de visitantes (11)					405,71		
Abastecimiento			<u>478,137</u>				
Patio de maniobras para carga y descarga					181,8		
Patio de maniobras eliminar desechos					69,93		
Rampa de acceso a Patio de Maniobras					140,177		
Andén de carga y descarga					63,27		
Vestíbulo de carga y descarga					22,96		
Exteriores			<u>1191,24</u>				
Plaza de Acceso					626,93		
Puente de Acceso					37,76		
Puentes de circulación entre edificaciones							
Planta Alta					332,43		
Planta Baja					194,12		

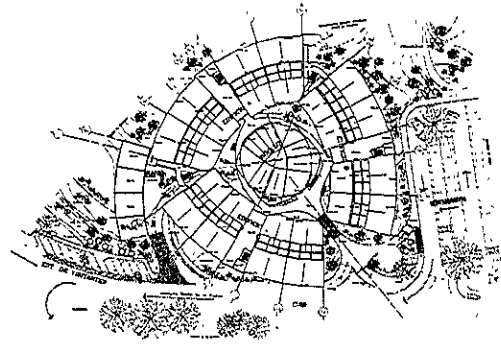
P
...

PROYECTO

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

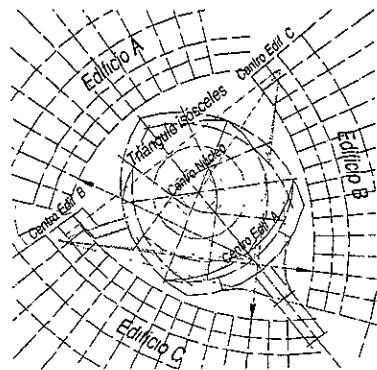
La composición del elemento arquitectónico se genera a partir de cinco elementos diferenciados, que en conjunto representan, análogamente, el esquema de una flor con tres pétalos, donde el centro representa el pistilo de la misma.

Esta edificación pertenece a una arquitectura orgánica, donde el manejo de la forma a base de curvas (formas orgánicas) domina, sin que esto signifique que la concepción formal no tiene bases funcionalistas, ya que sin considerar la función, éste género de edificio no se podría concretar.



contendrá locales de servicio para los investigadores y estudiantes como lo son la biblioteca, el aula magna , la unidad de computo, la unidad de dibujo y fotografía, la unidad de enseñanza, la unidad de investigadores invitados, la dirección y administración del Instituto. Existe un quinto elemento continuación del trazo del eje del edificio perimetral central, cuya finalidad es alojar los cuartos de máquinas y depósitos de desechos, siendo éste diferenciado por el hecho de producir ruido, vibraciones y malos olores.

El diseño de fachada es resultado de la aplicación de la monea solar, que se resolvió con movimiento de techumbres, utilización de aleros y remetimientos para evitar el asoleamiento directo a los laboratorios. Se propone un desplazamiento de la planta superior de los laboratorios para propiciar la iluminación cenital a los laboratorios de la planta inferior. La fachada de los laboratorios que dan hacia el núcleo no tiene vanos para conservar la temperatura artificial interior, además de evitar el asoleamiento directo, creándose por medio de un muro inclinado de “ Louvers “ un “ túnel de viento “, por el cual circulará el viento que penetra por el muro creando así una cámara de aire aislante.



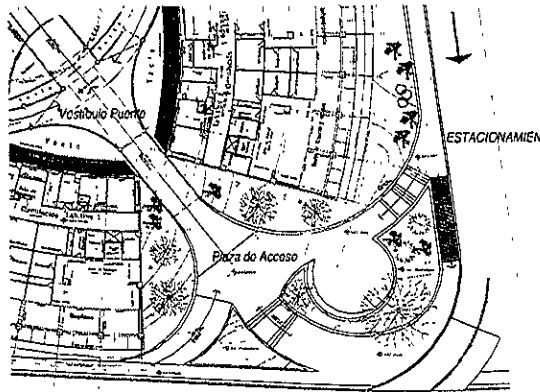
La geometría en planta de los elementos del perímetro, se gestó a partir de un triángulo isósceles de cuyos vértices surgieron los centros de trazo de dichos elementos. Mientras que la geometría es de una generación más compleja que se esquematiza de manera más clara en la planta de trazo, se sugiere un cierto movimiento en la generación del volumen del cuerpo central al hacer “ girar “ la planta y con el manejo de las pendientes de los techos como resultado de la aplicación de la arquitectura solar pasiva.

De acuerdo al estudio realizado, deben existir tres departamentos diferenciados, dadas las líneas de investigación, pero a la vez relacionados para mayor interacción académica, los cuales estarán representados por los elementos perimetrales. El núcleo

La razón de la composición se debe a que se deseaba buscar la creación de un espacio que correspondiera con la “ psicología ” del usuario. El investigador tiende a ser aislado, ensimismado en su investigación, lo que demanda acceso directo a su laboratorio con la opción de poder dirigirse a otro laboratorio de su departamento o de otro departamento, así como a los servicios a investigadores. Ya que su horario de trabajo depende del avance de su investigación, requieren un espacio que les brinde flexibilidad de circulación a altas horas de la noche, pero que brinde la sensación de seguridad y libertad a la vez. Debido a los puntos anteriores, se crearon circulaciones a manera de puentes cubiertos e iluminados para conseguir la funcionalidad y las sensaciones deseadas. Son personas que les gusta ser autosuficientes y manipuladores de su tiempo y su espacio, por lo que su área de trabajo, el laboratorio, debe proporcionar únicamente espacios con una estructura de distribución básica que el investigador pueda adaptar de acuerdo a sus necesidades. Por ser un grupo demasiado pequeño a comparación de otros, se encuentran íntimamente relacionados unos con otros, lo que da como consecuencia, la necesidad de que existan espacios de convivencia. Por el carácter de su actividad, requieren constante comunicación para conocer el trabajo de los otros, por lo que demandan espacios donde se realicen mesas redondas de discusión, así como un aula magna para que haya comunicación con comunidades externas al instituto. Además, por su método autodidacta de estudio, requieren de un

espacio donde puedan realizar sus investigaciones bibliográficas para llevarlas a la práctica en su laboratorio, o sea, requieren de una biblioteca que no es necesariamente grande pero si lo suficientemente equipada para ésta labor.

Como se describía en un inicio, además de los cuatro elementos diferenciados, cuenta con *dos secciones de estacionamiento*, uno controlado por caseta de vigilancia, para estudiantes e investigadores y otro para visitantes que suelen ser esporádicos. Para entrar al edificio, existen dos accesos, el principal y el de servicio.



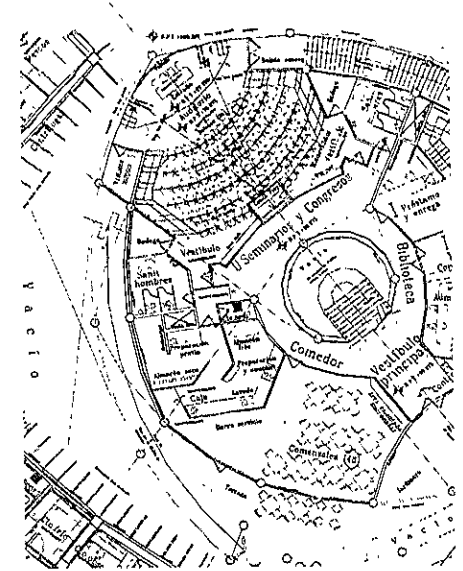
Al *acceso principal* se llega por la plaza de acceso, la que distribuye al estacionamiento controlado y a la bahía de ascenso y descenso del transporte colectivo, de ésta plaza de forma irregular, se llega a un puente amplio que dirige a un *vestíbulo puente* de donde pueden tomarse 3 direcciones, una hacia el acceso principal del núcleo y otras dos, una a cada lado, hacia los edificios de laboratorios.

Entrando por el *acceso del núcleo* observaremos un vestíbulo donde se encuentra un control de registro, y un cubo de iluminación donde se ubica la circulación vertical. Del vestíbulo, parte un pasillo que rodea dicho vano, que dirige hacia tres zonas principales, el *Comedor, la Biblioteca y la Unidad de Seminarios y Congresos*, además de los servicios sanitarios y servicios de limpieza y transporte de material (montacargas).

El *Comedor* tiene una zona interior y una exterior a manera de terraza. En ellas se localizan las mesas, existiendo la posibilidad de alojar a 48 comensales. En la zona interior existe una zona de calentamiento rápido, donde se localizan una serie de microondas para que los estudiantes e investigadores calienten la comida que llevan, teniendo también el servicio normal de cafetería, para lo cual se requiere de una cocina, ya que la cafetería no es de autoservicio. La cocina presenta su diferenciación adecuada de zonas y una caja para cobrar. De la Cafetería, se

observa la Biblioteca y el Auditorio, ya que nos es un árca cerrada. Este Comedor también sirve para dar servicio a los investigadores que asistan a un Congresos, enfatizando así el objetivo para el cual fue diseñado, la convivencia.

La Biblioteca tiene un acceso controlado para que no se saquen libros sin previo préstamo, su administración, su centro de fotocopiado y su zona de préstamo y devolución de donde se pueden subir los libros devueltos a la zona de acervo por medio de un montapaquetes. Subiendo por la circulación vertical, que se encuentra en un extremo de la Biblioteca, encontramos los ficheros, la videoteca, un cuarto de control, el acervo de revistas y libros y el área de consulta, rodeada de ventanales para mejor iluminación.

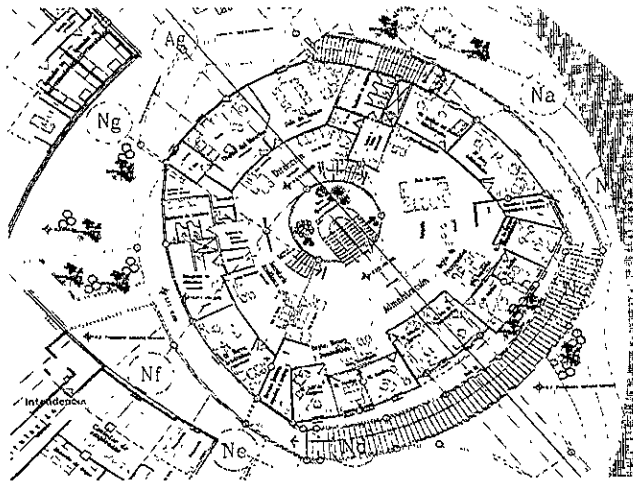


El *auditorio* por su parte cuenta con dos entradas que rodean el cuarto de proyección, en cada acceso hay una mesa de apoyo de servicio para cuando haya conferencias pueda haber recesos para tomar el café. Descendiendo por los desniveles resultado de la isóptica, se llega a las butacas, y hasta abajo en la parte central se encuentra el estrado con una pantalla circular. Cuenta con una salidas de emergencia que desembocan en las áreas libres centrales, además de dos bodegas para material de escenografía y un pequeño vestidor.

Subiendo por la circulación vertical principal, se llega a la *planta superior del núcleo*, donde se encuentra un *vestíbulo*, del cual parte un pasillo que dirige a los cubículos de la *Unidad de Investigadores Invitados* y a la *Unidad de Dibujo y Fotografía*, en donde hay un área de dibujo, una de revelado o cuarto oscuro y la de preparación de material y toma de fotografías.

De la planta de alta del Edificio Central (o Planta de Acceso), descendiendo por la escalera principal, se llega a un *tercer vestíbulo* que comunica con un pasillo que rodea al cubo de iluminación , guiándonos a la *Unidad de Enseñanza* compuesta por tres aulas con amplios ventanales, al cubículo del Coordinador de Enseñanza y al área secretarial; a la *Unidad de*

Computo, compuesta por el cubículo del encargado, su auxiliar y el laboratorio de computación; a los sanitarios y a la zona de montacargas y limpieza. Del vestíbulo principal nos dirigimos a un vestíbulo exterior que, por medio de los puentes, nos lleva a los edificios de laboratorios laterales, sin comunicar con el edificio perimetral central.



pasar a la sala de espera de la *Secretaría Administrativa* compuesta por: la oficina del secretario, la oficina de su auxiliar, una secretaria y el área de servicios de café, archivo y fotocopiado o a la sala de espera de los Departamentos Administrativos. Estos departamentos se componen de 4 oficinas, las de los respectivos jefes, las oficinas de sus auxiliares y sus secretarías, así como de un área de servicios de café, fotocopiado y archivo. Bajando unos cuantos escalones se encuentra la *Secretaría Académica*, la que esta constituida por el cubículo del secretario y su secretaria, y su sala de espera, teniendo comunicación directa, al igual que la *Secretaría Administrativa*, con la *Dirección*. En la esta se encuentra la oficina del Director con su baño privado y una sala de juntas, la secretaria del director, una sala de espera y la zona de café. Del pasillo de circulación principal, se puede entrar a los sanitarios y a la zona de servicios donde se recibe el alimento que se llevará a la cocina de la cafetería y se desalojan los desperdicios del edificio conducidos hacia el depósito de basura por un camino que llega al patio de maniobras y de ahí existe la comunicación para el depósito de desechos.

Continuando con el descenso, se llega a la *Planta Sótano del Núcleo*, constituida por la *Dirección* que se encuentra en posición centralizada opuesta al vestíbulo principal con el objeto de lograr mayor privacidad; la *Administración*, subdividida en departamentos; a la *Secretaría Administrativa*; a la *Secretaría Académica*; a los sanitarios y a la zona de recepción de alimentos. De la circulación vertical, se llega a un *vestíbulo* definido por un murete circular que guía a dos direcciones, hacia la *recepción* para después

Partiendo de nuevo desde el vestíbulo puente principal, es posible comunicarse al acceso principal de cada uno de los tres edificios perimetral, encontrándose uno en la parte central opuesta al vestíbulo con orientación sur-oeste, siendo su eje central el eje de trazo principal (eje este-oeste, Edificio A), y los otros dos de manera lateral con orientación de sus ejes centrales: noroeste-sureste y noreste-suroeste (Edificios B y C).

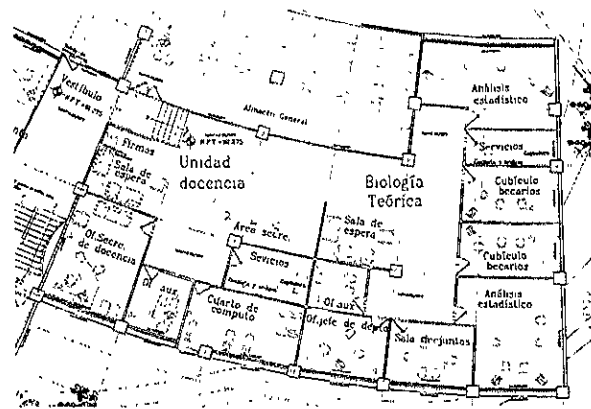
La distribución de las plantas de los laboratorios de los tres edificios es tipo, diferenciándose únicamente el edificio central (Edificio A) de los laterales, por los ángulos de su eje de trazo, siendo esto por la misma generación del conjunto a partir de un triángulo isósceles y no escaleno (todos sus ángulos internos iguales). En cuanto a la distribución interna podría decirse que del puente se llega a un *vestíbulo* pequeño donde se encuentran las *Jefaturas de departamento*, de éste se pasa a un *pasillo de circulación*, que dirige a los *cuatro laboratorios* de la planta y a los espacios de equipo común que, cercanos a los laboratorios, de manera intercalada se encuentran dos salas de descanso.

El *vestíbulo* inicial se extiende para dirigirnos a la *circulación vertical* que en el caso de los edificios este-oeste (Edificio A) y noroeste-sureste (Edificio C) conduce a una *planta sótano* en donde se ubican el Bioterio, los Laboratorios de Apoyo y la Unidad de Microscopía en el primero y en el segundo las áreas de mantenimiento, de intendencia y a la Unidad de Biología Teórica. A medios niveles se encuentran los *sanitarios*, uno de hombres y uno de mujeres. De éste *vestíbulo* se puede tener acceso en la planta alta a una *Sala de Juntas* en donde se realizan mesas redondas de discusión, el *cubículo del Jefe de Departamento*, el *cubículo del Investigador Invitado* y a una *sala de espera*, mientras que en la planta baja de laboratorios, se accede a un *Salón de Seminarios*, una *cubículo para los estudiantes*, que puede ser utilizado para estancia nocturna (ya que cuenta con cama abatible) y a una *sala de espera*. En los edificios laterales, existe una comunicación de ésta planta con la planta baja del núcleo.

Existen *puentes de comunicación* entre los edificios que comunican las plantas de laboratorios, partiendo ambos del edificio central este-oeste a los edificios laterales, el pasillo que va al edificio noroeste-sureste, tiene una circulación vertical o escalera y un montacargas que se dirige a la planta sótano del mismo para poder comunicar el patio de maniobras para el abastecimiento de equipo científico y el área de mantenimiento con los laboratorios.

La planta sótano del edificio noroeste-sureste tiene un acceso de servicio por donde entra el personal de intendencia a un vestíbulo donde se localiza el reloj checador y una oficina de control de personal, éste se comunica con la rampa que va hacia el patio de maniobras y las

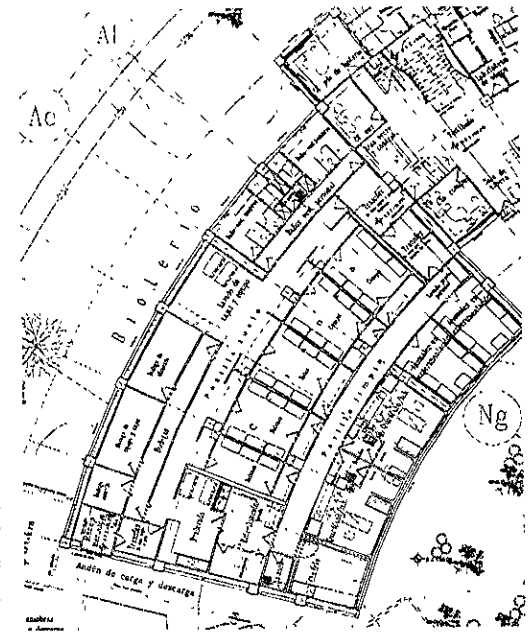
circulaciones verticales del puente, así como a la circulación que dirige a la recepción de alimentos del edificio central y a la circulación que comunica las salidas de emergencia del auditorio.



Del vestíbulo de personal, sale un pasillo de donde se circula hacia los baños vestidores del personal y al comedor de empleados, ambos comunicados por un pasillo común; hacia la oficina del Jefe de Intendencia, los talleres de mantenimiento como: el de carpintería, plomería y herrería; los almacenes de equipo científico, de bajas y refacciones y el general; a la oficina del Jefe de Mantenimiento y su secretaria; a la circulación vertical y los sanitarios; a la Unidad de Biología Teórica compuesta por: el cubículo del Jefe de la Unidad, el de su auxiliar y su secretaria, los cubículos (2) para análisis estadístico, una zona servicios de café, fotocopiado y archivo, una sala de espera, una sala de juntas dos cubículos para los becarios; y a la Unidad de Docencia donde se encuentra la oficina del Secretario de Docencia, la de su auxiliar y sus secretarías, una sala de espera, el cuarto de computo y la zona de servicios de café, fotocopiado y archivo.

En la planta sótano del edificio central se encuentra el Bioterio, cuya estructura básica se compone de dos pasillos divididos por los espacios de crianza que funcionan como transfer entre ambos, uno llamado *pasillo sucio* al que se comunican los espacios para realizar los trabajos de limpieza y alimentación de los animales en cautiverio y el llamado *pasillo limpio* en donde se realizan los trabajos de investigación y observación de los animales en crianza. El recorrido del bioterio comienza con un *acceso de servicio*, que proviene del *andén de carga y descarga*, para recepción de mercancía alimentos o animales nuevos, pasando por un *transfer*, se accede a un *vestíbulo* en el que hay dos puertas, una que dirige a el pasillo que funciona como *transfer* para las bodegas de equipo y cajas, de alimento y de aserrín; y la otra puerta hacia el *pasillo sucio* del bioterio que comunica con los *cuartos de crianza*; la *zona de lavado* de cajas, equipo y carros; con el pasillo *transfer* para dar acceso a los *baños vestidores* del personal de intendencia del bioterio y al *transfer vestíbulo* que comunica con un *vestíbulo* que proviene del interior del edificio, comunicándose con un *control* para entrada y salida de material y en donde se hace el pedido de

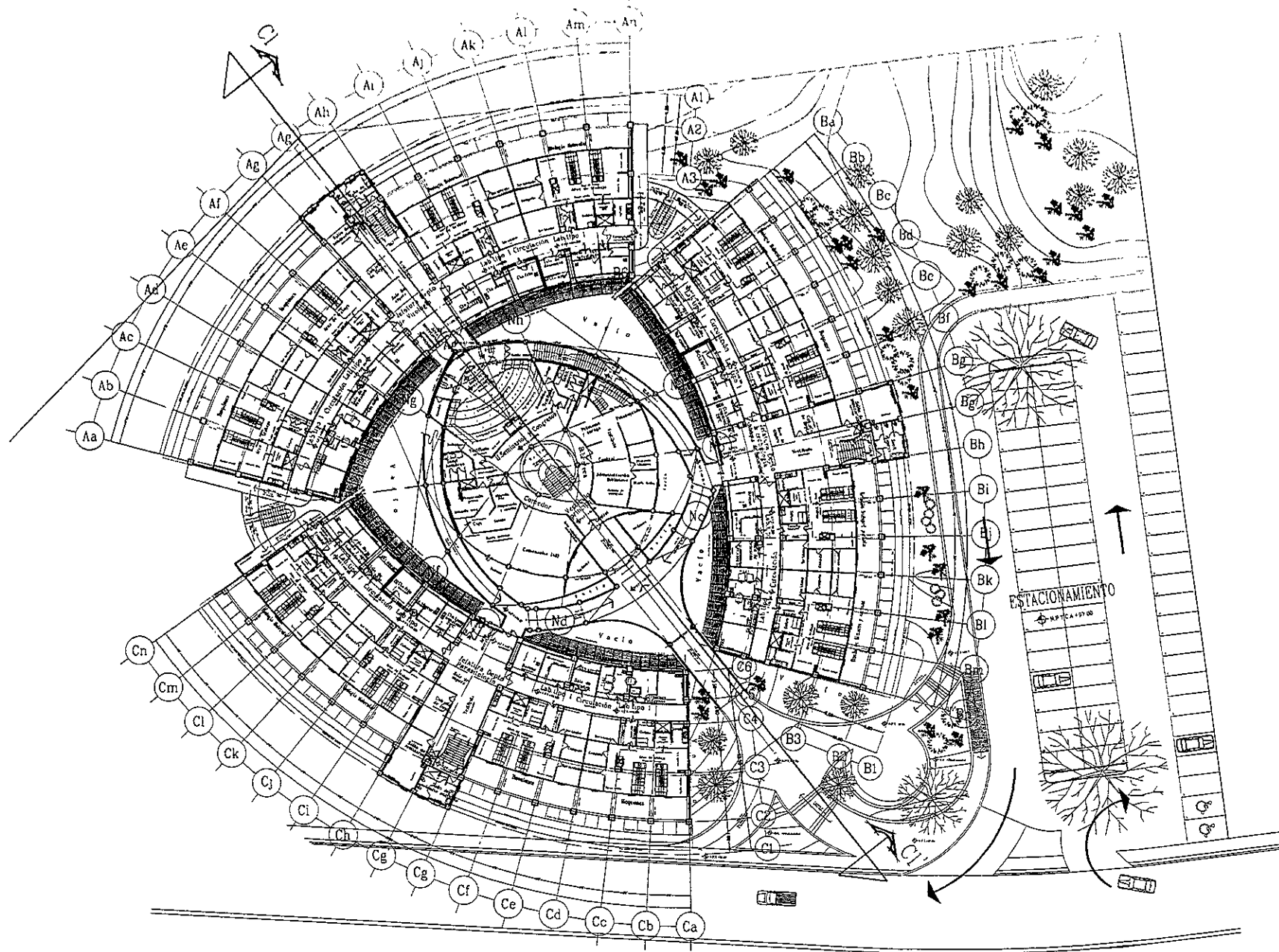
animales para experimentación en los laboratorios de las plantas superiores; la *jefatura del bioterio* donde está la oficina del jefe del bioterio, una sala de espera y el cubículo del auxiliar, además de una bodega de equipo. Además de tener acceso a las dos puertas, nos podemos dirigir al *área de prelavado*, para posteriormente entrar a otro transfer donde se encuentran las *autoclaves* y que da comunicación con el *pasillo limpio*, el cual se comunica con el cuarto de aseo; el cuarto frío; dos *quirófano laboratorios* a los que se accede por un transfer para evitar cualquier posible contaminación; dos *cuartos de cuarentena* y con el *transfer de lavado previo* donde los investigadores se lavan para entrar al pasillo limpio; para finalmente cerrar el circuito y entrar al *vestíbulo transfer* que llega al vestíbulo que proviene del interior del edificio.



En la misma planta, se encuentran los *Laboratorios de Apoyo*, o bien, el de Síntesis de Oligos, el de Síntesis de Péptidos y el de Anticuerpos Monoclonales; así como la *Unidad de Microscopía*; los cuales se ubicaron en este edificio por el hecho de que es el edificio al que mayor acceso se tiene por tener una posición centralizada. A estos Laboratorios y a la Unidad de Microscopía, se llega por una circulación común a ambos que parte del vestíbulo principal de la planta, al que se accede por la circulación vertical del edificio. Los *Laboratorios de Apoyo* son tipo, diferenciándose por la actividad que realiza cada uno, tienen un área de lavado, un área de guardado o almacén frío, un almacén seco, un área de pesado y equipo común y el área de mesas de trabajo. La *Unidad de Microscopía* por su parte, se compone de un transfer del que se tiene acceso a un vestíbulo pasillo que dirige al *área de mesas de trabajo*; a los *cuartos auxiliares* de Microtomo, Microscopio Focal, Microscopio de Barrido, Microscopio de Transición y cuarto de parafina; y a un *vestíbulo* previo a la *oficina del Técnico Encargado* y al cuarto del *Microscopio Electrónico* del cual se entra a un *cuarto obscuro*.

Por último hace falta mencionar el *acceso de servicio* que es tanto vehicular como peatonal. El *vehicular* comunica con el *patio de maniobras para eliminación de desechos* que tiene estrecho contacto con el *cuarto de depósito de desechos peligrosos y el depósito de basura*, así como con la circulación rampa que conduce a los *cuartos de máquinas* hidráulicas, planta de emergencia y cuarto de tableros. También comunica con el *patio de giro y el patio de maniobras para bioterio, cuarto de máquinas, laboratorios y cocinas de comedores*, en este se descargan los materiales, provisiones o maquinarias para los antes mencionados; distribuyéndose por el andén de carga y descarga y por la rampa circulación que parte del edificio central hacia el edificio noroeste-sureste. En cuanto al *acceso de servicio peatonal*, se desarrolla como una vereda que dirige al vestíbulo de control de intendencia.

En las áreas libres que quedan entre los edificios, se planteará el trabajo de jardinería y en éstas mismas se localizarán las fosas sépticas, trampas de grasa y pozos de absorción requeridos.



NOTA :

PLANTA ESQUEMÁTICA



ARQ-2

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

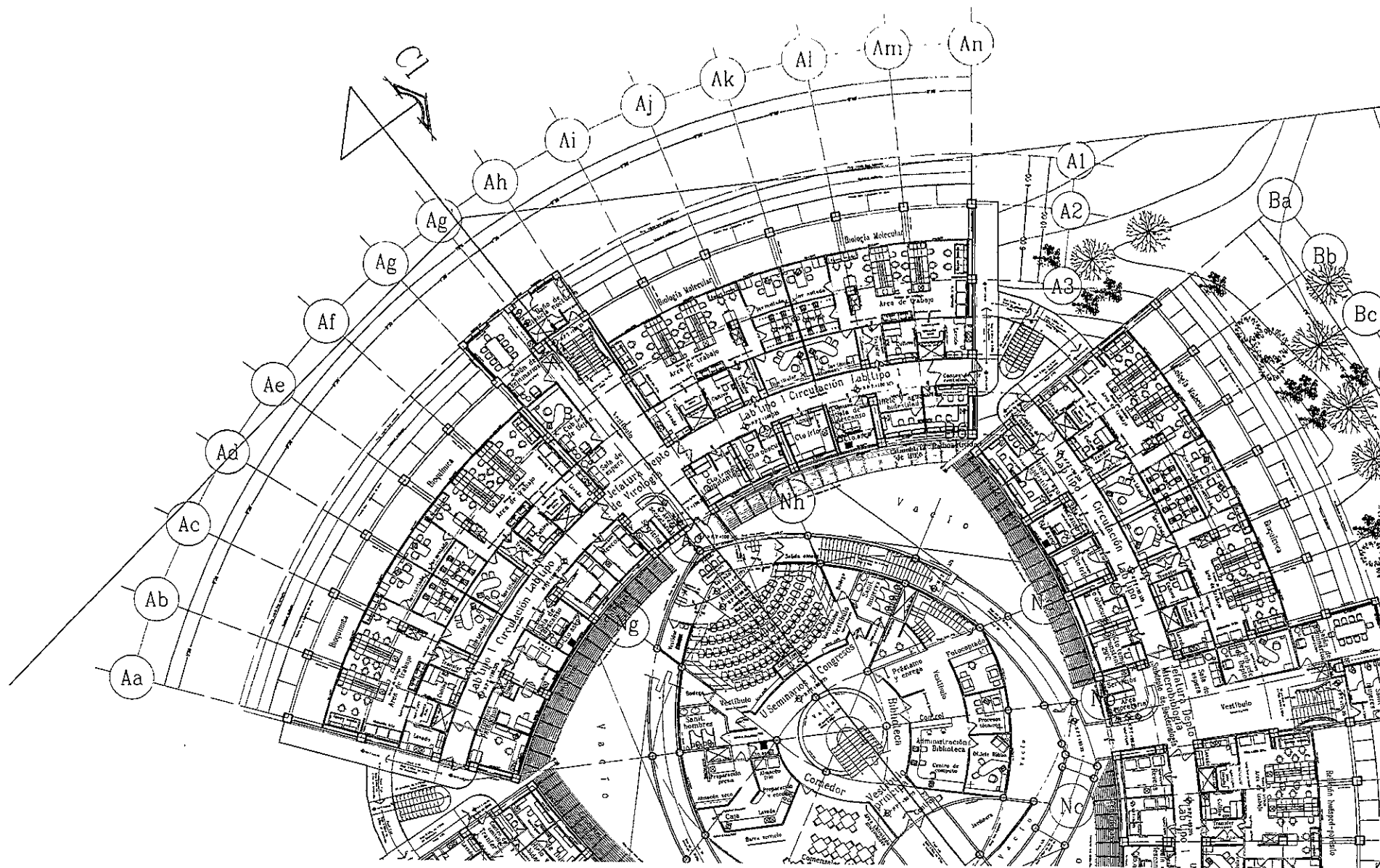
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA ALTA

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT. MTS





NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA



ARQ-2a

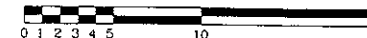
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

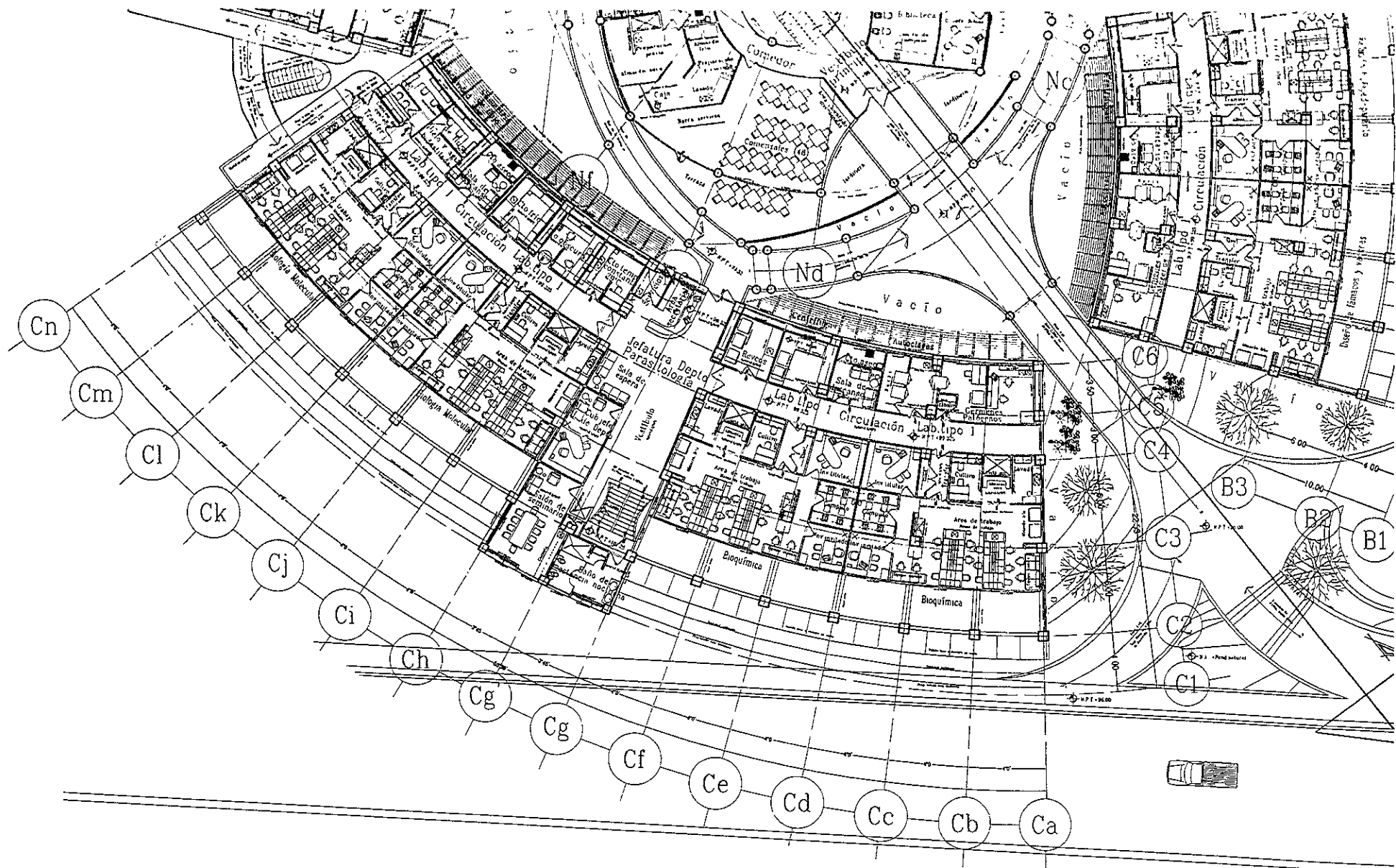
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA ALTA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

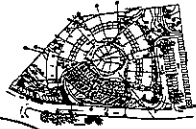
ESCALA GRÁFICA
ACOT MTS





NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

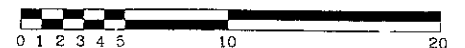
ARQ-2c

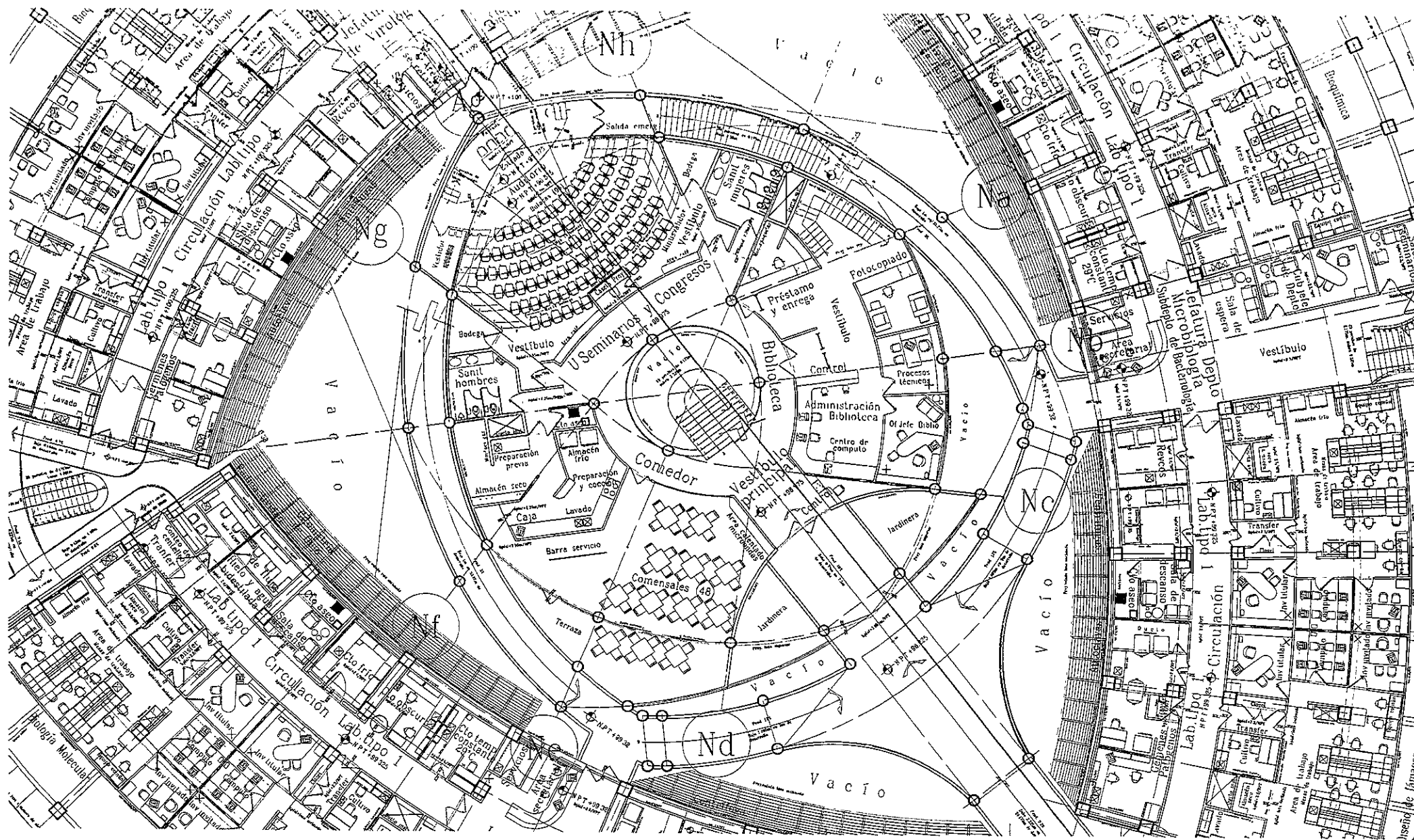
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CAMACHO ALCOCER RUTH

PLANTA ALTA EDIFICIO C

ESCALA GRÁFICA
ACOT MTS





NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

ARQ-2d

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA ALTA EDIFICIO CENTRAL

CAMACHO ALCOCER RUTH

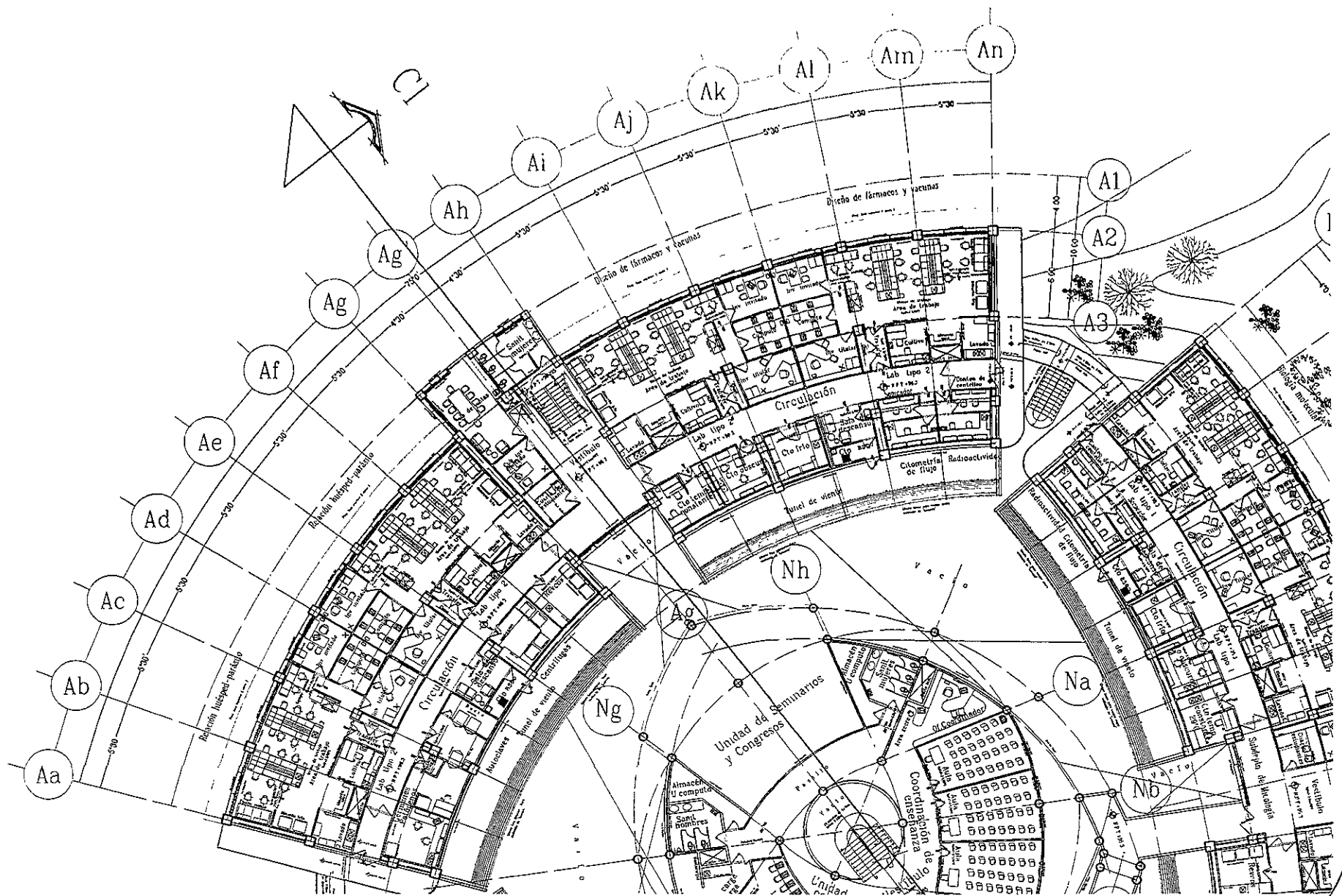
ESCALA GRÁFICA
ACOT MTS

ACOT MTS



10





NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

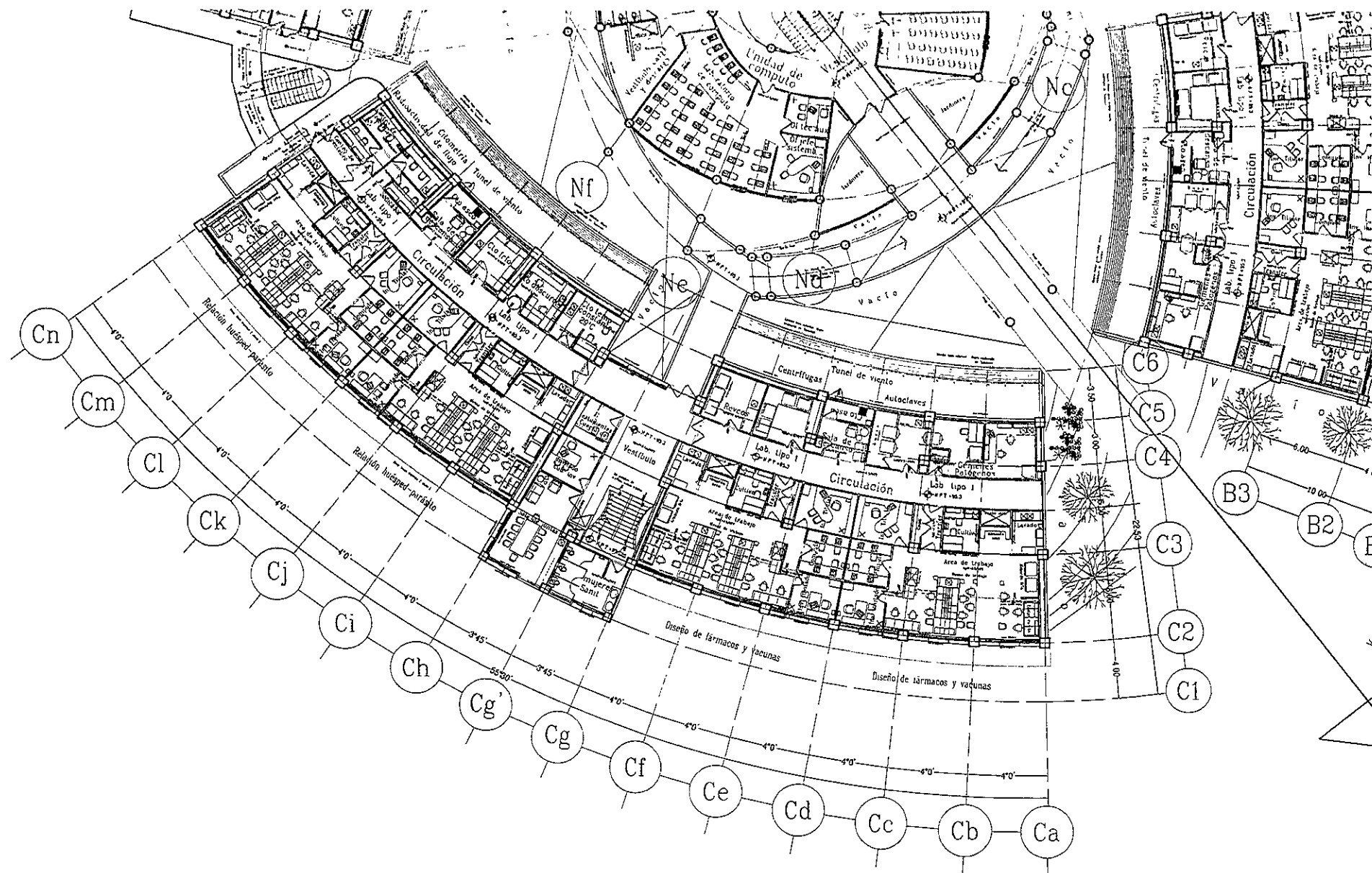
ARQ-3a

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA BAJA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRAFICA
ACOT - MTS 0 1 2 3 4 5 10 20



NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

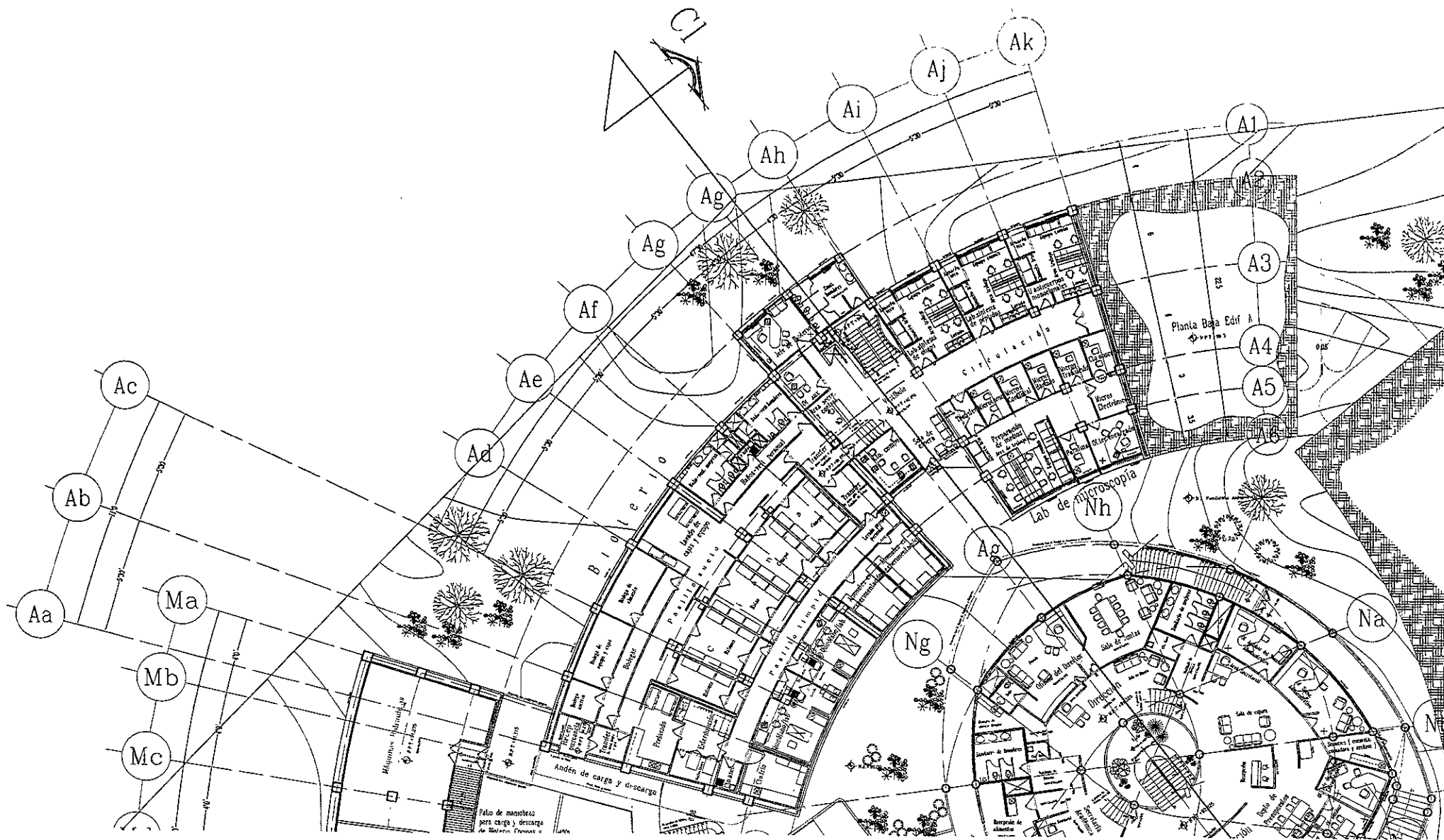
ARQ-3c

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA BAJA EDIFICIO C

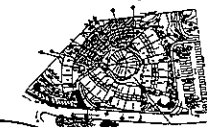
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRAFICA
ACOT MTS 0 1 2 3 4 5 10 20



NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

ARQ-4a

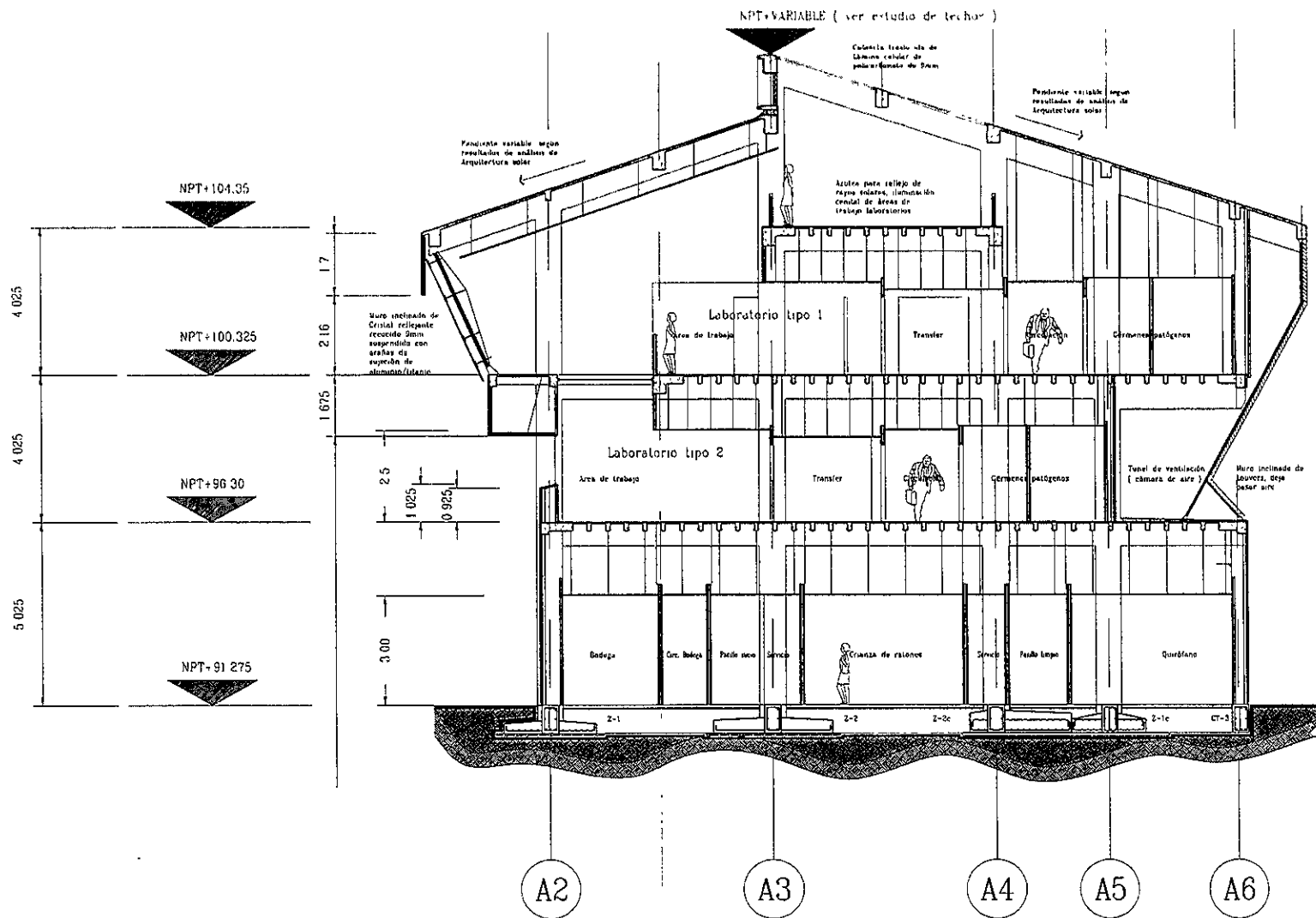
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA SÓTANO EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT MTS





PLANTA ESQUEMÁTICA



ARQ-5

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

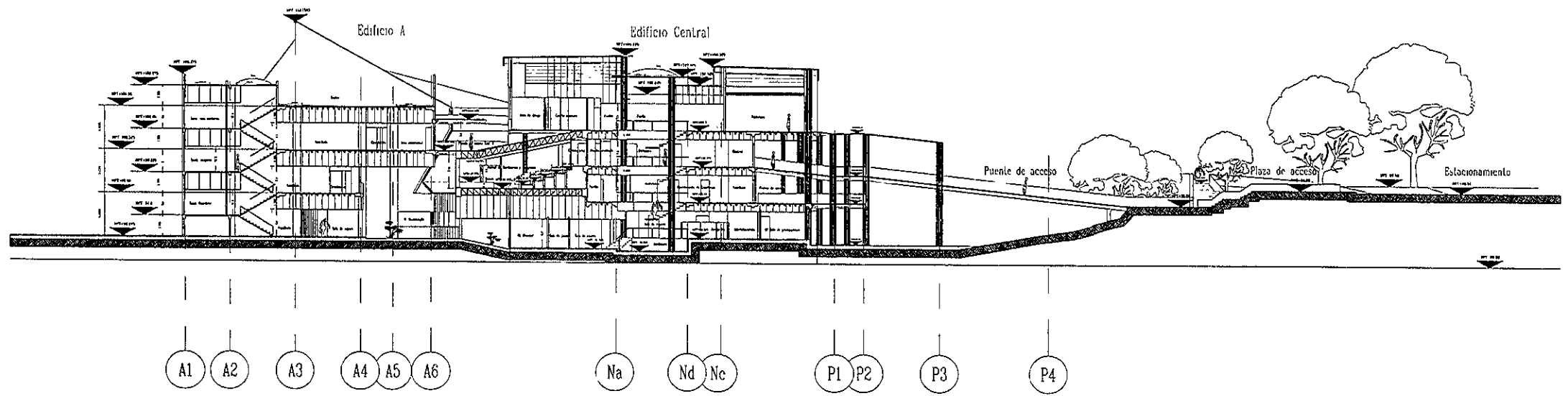
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CORTE TRANSVERSAL EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT - MTS





Corte CI-CI'



ARQ-6

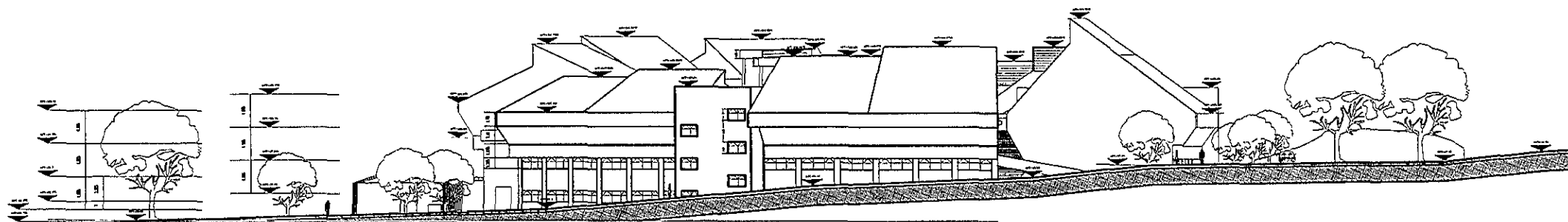
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CORTE GENERAL LONGITUDINAL

CAMACHO ALCOCER RUTH





ARQ-7

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

FACHADA PRINCIPAL DEL CONJUNTO

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT - MTS

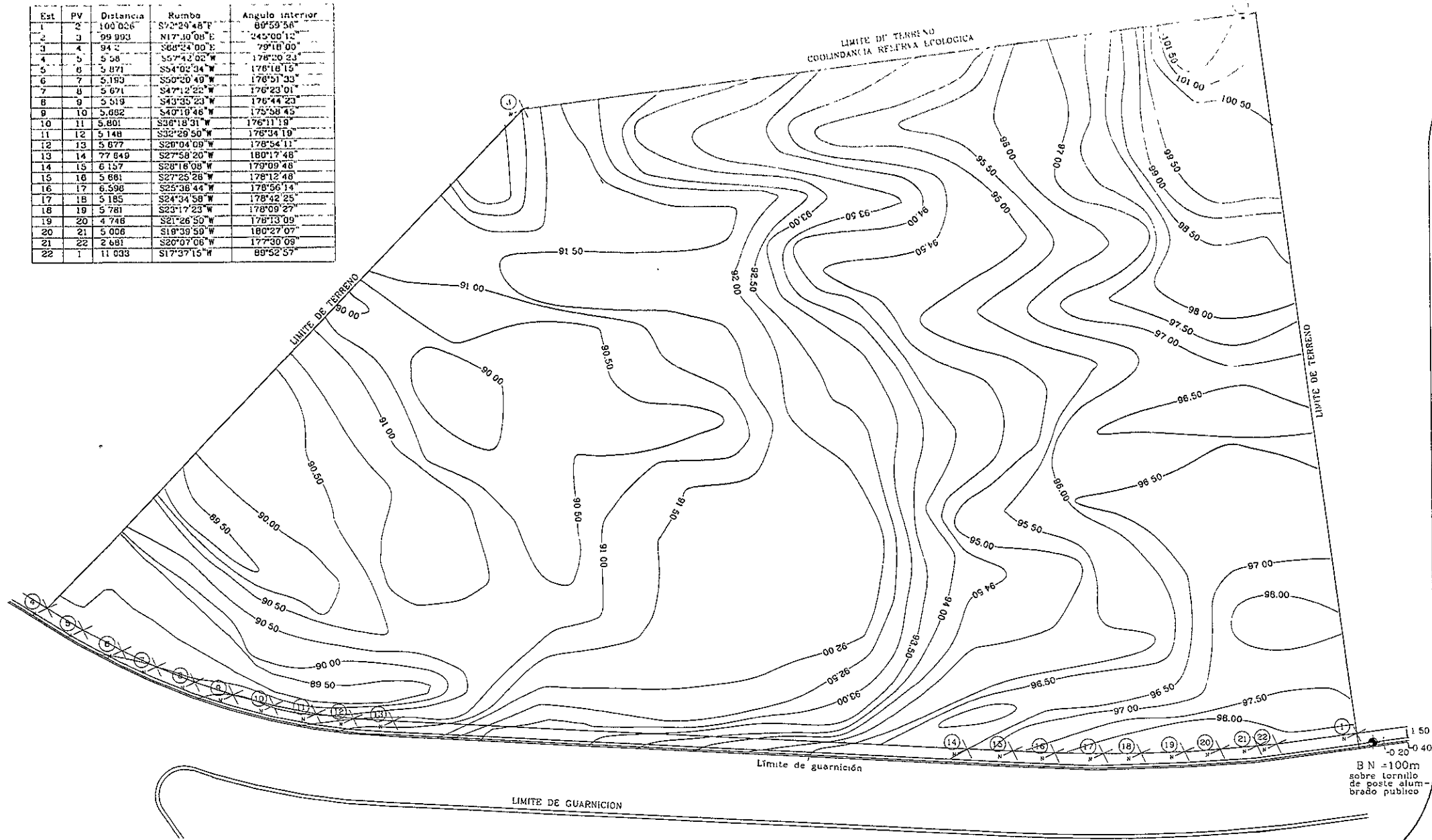


PLANTA ESQUEMÁTICA



Fachada Principal

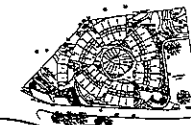
Est	PV	Distancia	Rumbo	Angulo interior
1	2	100.026	S72°29'48"E	89°59'58"
2	3	99.993	N17°10'08"E	245°00'12"
3	4	94.2	S68°24'00"E	79°18'00"
4	5	5.58	S57°42'02"W	178°20'23"
5	6	5.871	S54°02'34"W	178°18'15"
6	7	5.193	S50°20'49"W	178°51'33"
7	8	5.671	S47°12'22"W	176°23'01"
8	9	5.519	S43°35'23"W	176°44'23"
9	10	5.682	S40°18'48"W	175°58'45"
10	11	5.801	S36°18'31"W	176°11'19"
11	12	5.148	S32°29'50"W	178°34'19"
12	13	5.677	S28°04'09"W	178°54'11"
13	14	77.649	S27°58'20"W	180°17'48"
14	15	6.157	S28°16'08"W	179°09'48"
15	16	5.681	S27°25'28"W	178°12'48"
16	17	6.596	S25°38'44"W	178°56'14"
17	18	5.185	S24°34'58"W	178°42'25"
18	19	5.781	S23°17'23"W	178°09'27"
19	20	4.746	S21°26'50"W	178°13'09"
20	21	5.006	S18°39'59"W	180°27'07"
21	22	2.681	S20°07'06"W	177°30'09"
22	1	11.033	S17°37'15"W	89°52'57"



SIMBOLOGIA

- BN Indica banco de nivel BM+100.00
- 12 Indica No. de estación y altitud
- Curva de nivel
- Est. Diferencia
- PV Punto visado

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

EJ-1

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANO DE TRAZO DEL TERRENO

CAMACHO ALCOCER RUTH

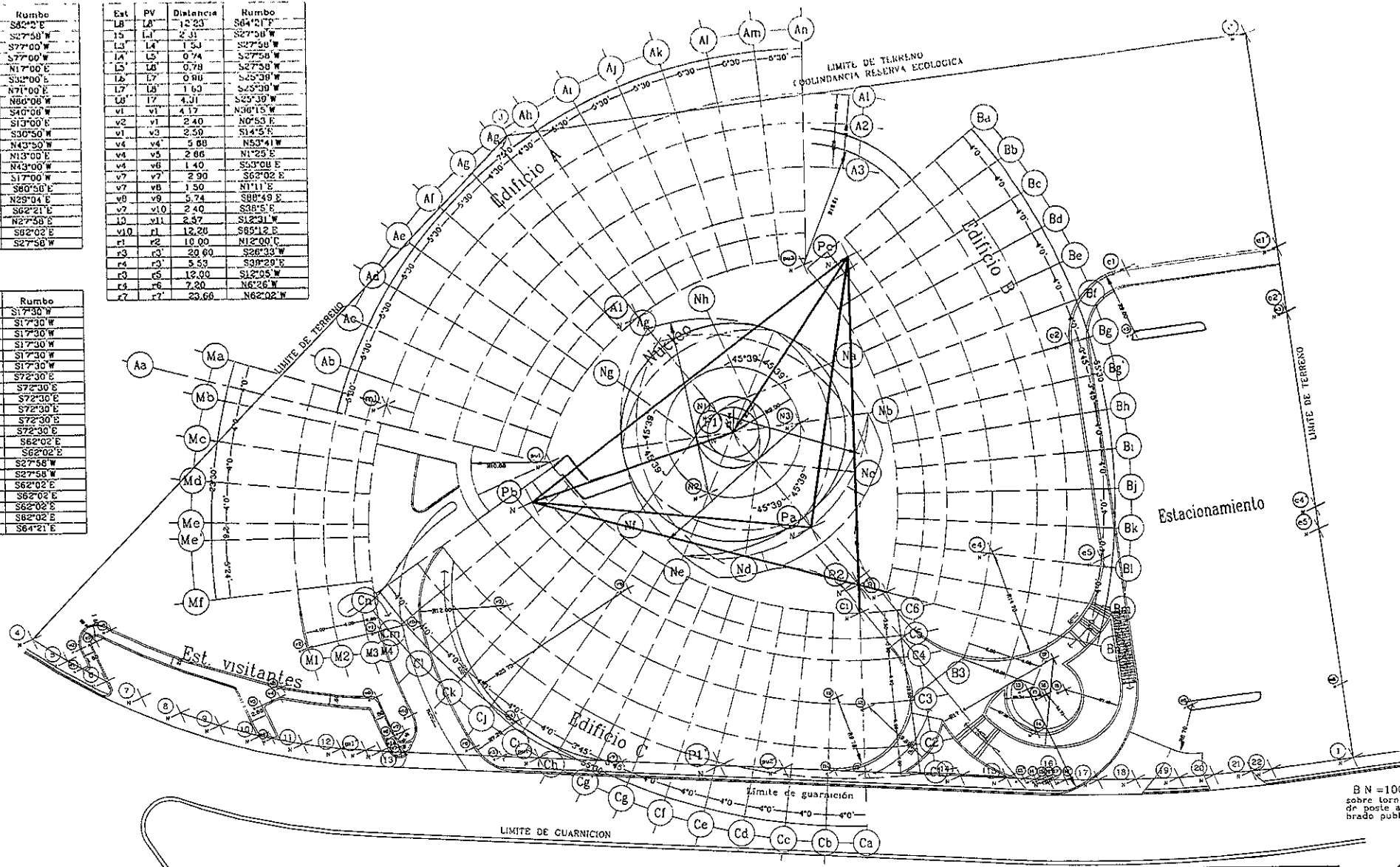
ESCALA 1:250
ACOT. MTS



Est	PV	Distancia	Rumbo
P1	P1	45.64	S62°2'E
P1	P1	32.07	S27°58'W
P1	P2	28.78	S77°00'W
P1	Pa	16.84	S77°00'W
P1	Pb	28.66	N17°00'E
P1	Pc	28.66	S33°00'E
P2	C1	3.90	N80°00'W
P2	B1	3.90	S40°00'W
Pb	Pc	54.20	S13°50'E
Pb	Pa	37.63	S30°50'W
Pc	Pa	37.63	N43°50'W
P1	N1	3.69	N13°00'E
P1	N1	9.00	N43°00'W
P1	N3	9.00	S17°00'W
m1	m1	47.37	S80°50'E
m1	12	3.53	N29°04'E
pu1	pu1	40.53	S62°21'E
pu1	13	21.27	N27°58'E
pu2	pu2	69.01	S82°02'E
pu2	14	23.59	S27°58'W

Est	PV	Distancia	Rumbo
L8	L8	12.23	S64°21'F
L5	L1	2.31	S27°58'W
L3	L4	1.53	S27°58'W
L4	L5	0.74	S27°58'W
L5	L6	0.74	S27°58'W
L6	L7	0.90	S45°39'W
L7	L8	1.63	S45°39'W
L8	L7	4.31	S25°39'W
v1	v1	4.17	N38°15'W
v2	v1	2.40	N0°53'E
v1	v3	2.50	S14°5'E
v4	v4	5.88	N53°41'W
v4	v5	2.86	N1°25'E
v4	v6	1.40	S53°08'E
v7	v7	2.90	S62°02'E
v7	v8	1.50	N11°1'E
v8	v9	5.74	S88°49'E
v7	v10	2.40	S38°5'E
v10	v11	2.57	S12°31'W
v10	r1	12.20	S85°12'E
r1	r2	10.00	N12°00'W
r3	r3	20.60	S28°33'W
r4	r3	5.53	S30°29'W
r3	r5	12.00	S12°05'W
r4	r6	7.20	N6°26'W
r7	r7	23.66	N62°02'W

Est	PV	Distancia	Rumbo
c1	c1	21.22	S17°30'W
c2	c2	29.50	S17°30'W
c3	c3	20.50	S17°30'W
c4	c4	43.88	S17°30'W
c5	c5	29.50	S17°30'W
e6	e6	20.20	S17°30'W
i	c6	10.20	S72°30'E
e6	c5	21.40	S72°30'E
e5	c4	3.06	S72°30'E
e4	c3	27.05	S72°30'E
c3	c2	0.06	S72°30'E
c2	c1	10.50	S72°30'E
L1	L1	9.98	S62°02'E
L2	L2	8.63	S62°02'E
L1	L2	4.26	S27°58'W
L2	L4	12.49	S27°58'W
L3	L3	12.15	S62°02'E
L4	L4	6.35	S62°02'E
L5	L5	11.33	S62°02'E
L6	L6	11.66	S62°02'E
L7	L7	16.48	S64°21'E



SIMBOLOGIA

- BN Indica banco de nivel BN=100.00
- 3.00 Indica cota de distancias
- R3.00 Indica cota de radios
- 12 Indica No de estación y simul

Est. Estación
PV Punto visado

NOTAS

P1 es el centro del Trazo inicial Base para todos los edificios Pa, Pb y Pc corresponden a los centros de los edificios correspondientes al subíndice de P Con A1, B1 y C1 se ubica el primer eje a partir del cual se puede comenzar el trazo de los demás ejes de cada edificación. P2 es un punto auxiliar para encontrar los puntos B1 y C1



B N = 100m sobre tornillo de poste alumbrado publico

EJ-2

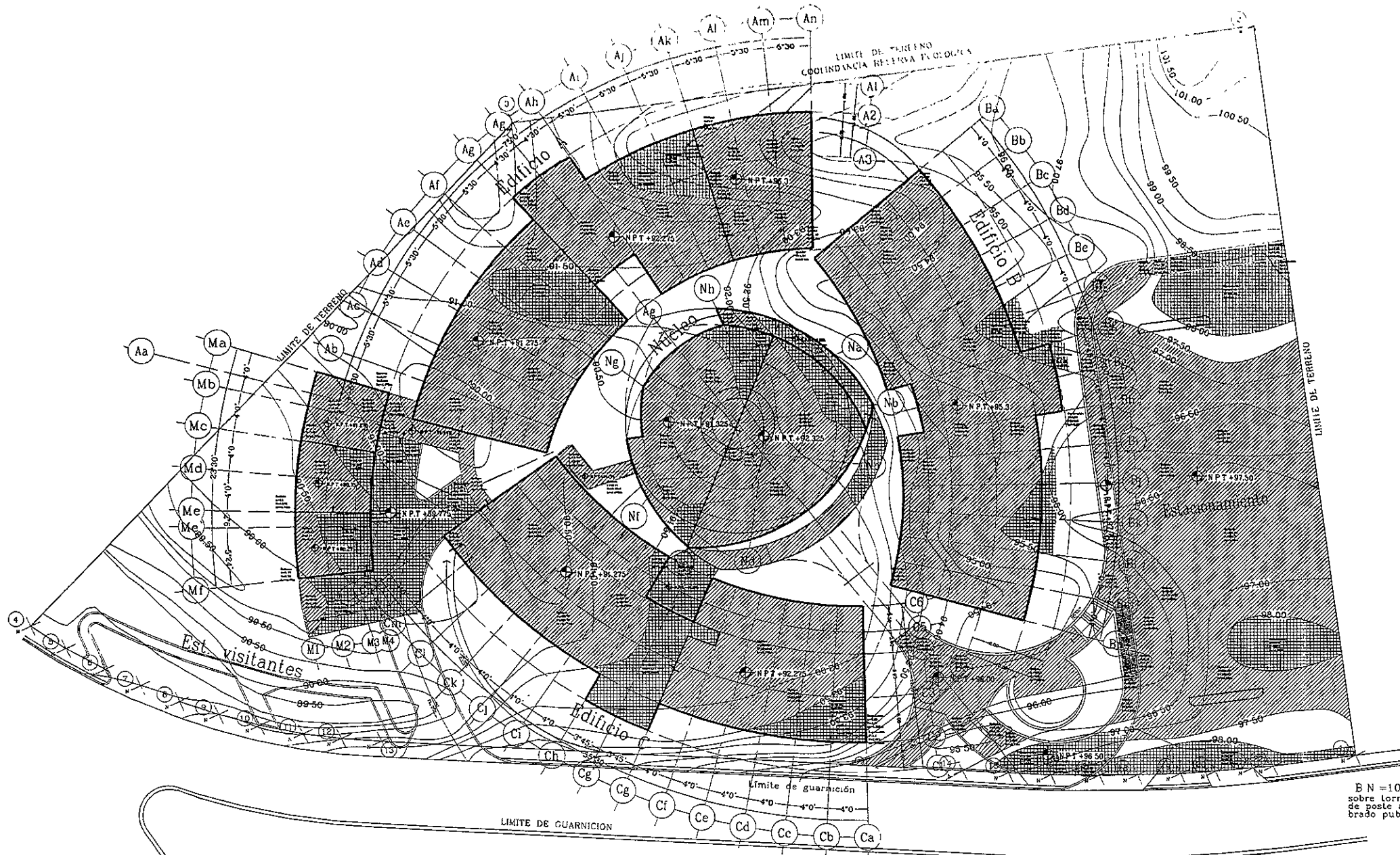
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CAMACHO ALCOCER RUTH

PLANTA DE TRAZO DEL CONJUNTO





SIMBOLOGIA

	BN	Indica banco de nivel BN+100.00
	3.00	Indica cola de distancias
	R3.00	Indica cola de radios
	12	Indica No. de estación y estímul
	N	Indica cambio de nivel
	Est	Estación
	PV	Punto vado

Relleño
A=Indica área en metros cuadrados a rellenar
V=Indica volumen en metros cúbicos a rellenar
h=Indica altura a rellenar en metros



Excavación
A=Indica área en metros cuadrados a excavar
V=Indica volumen en metros cúbicos a excavar
h=Indica altura a excavar en metros



Curva de nivel

PLANTA ESQUEMÁTICA



B N =100m.
sobre tornillo
de poste alum-
brado publico

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

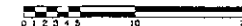
EJ-3

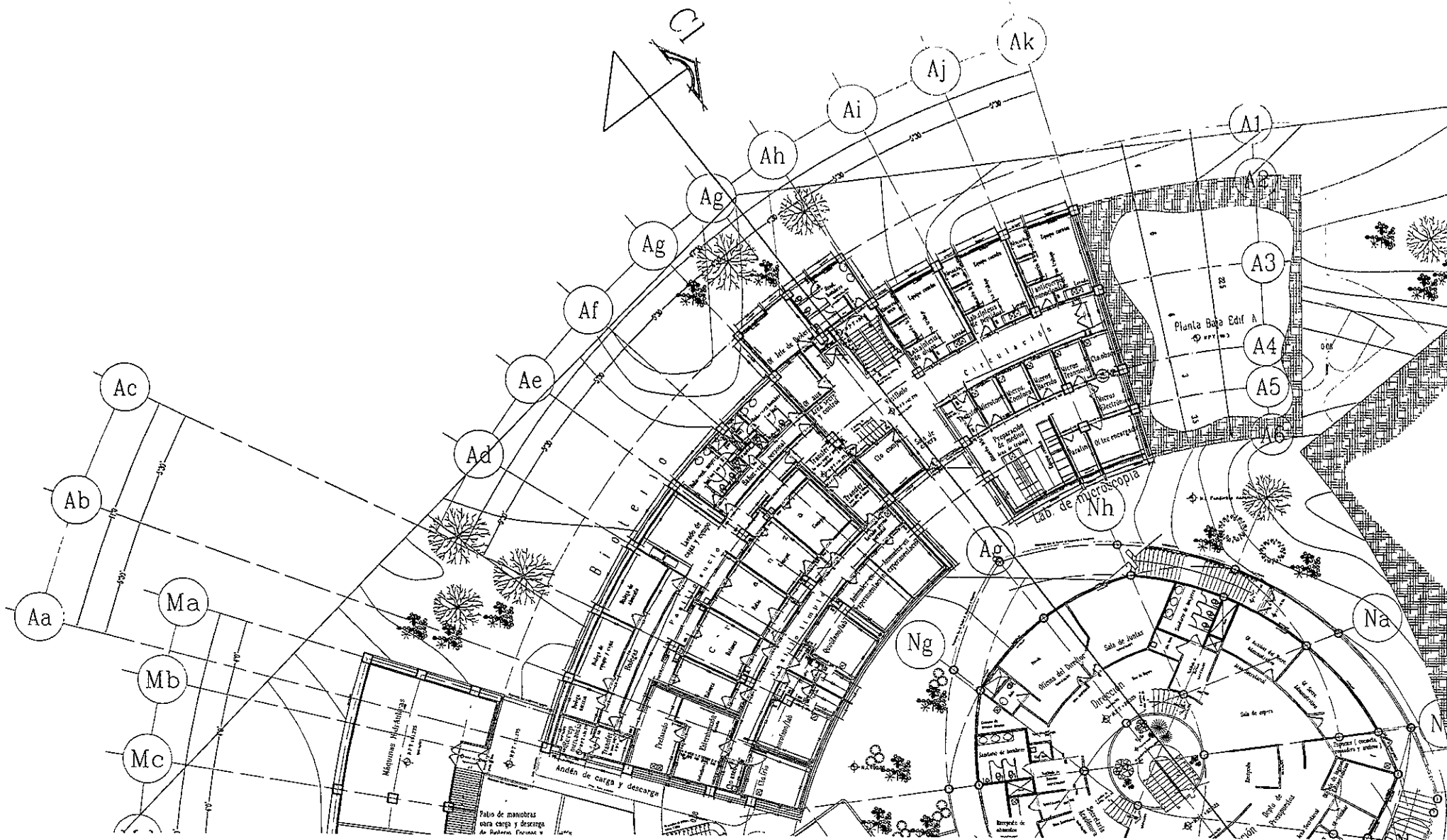
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT MTS





NOTAS:

PLANTA ESQUEMATICA



EJ-4a

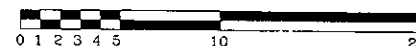
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

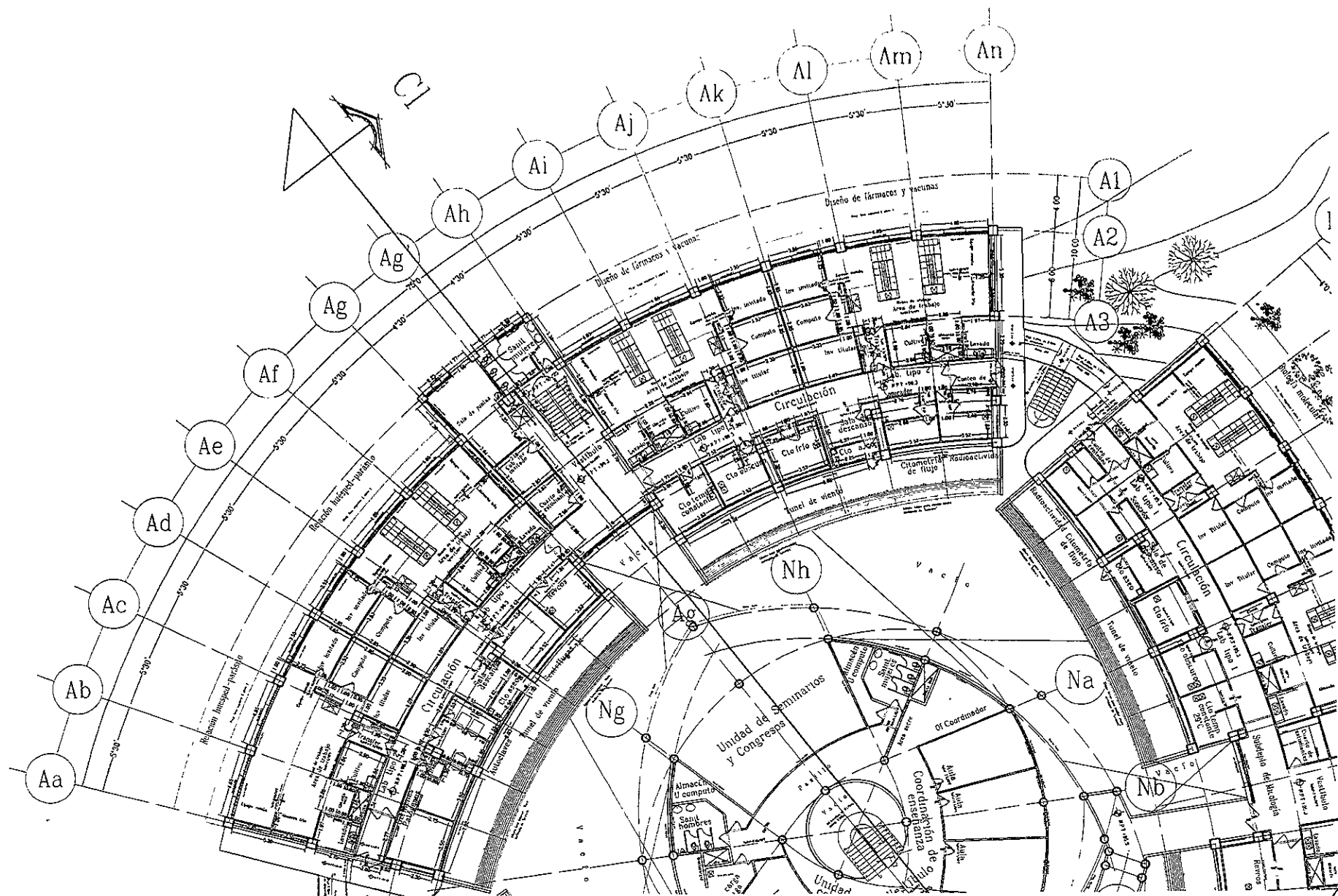
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA SÓTANO EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT : MTS





NOTAS:

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

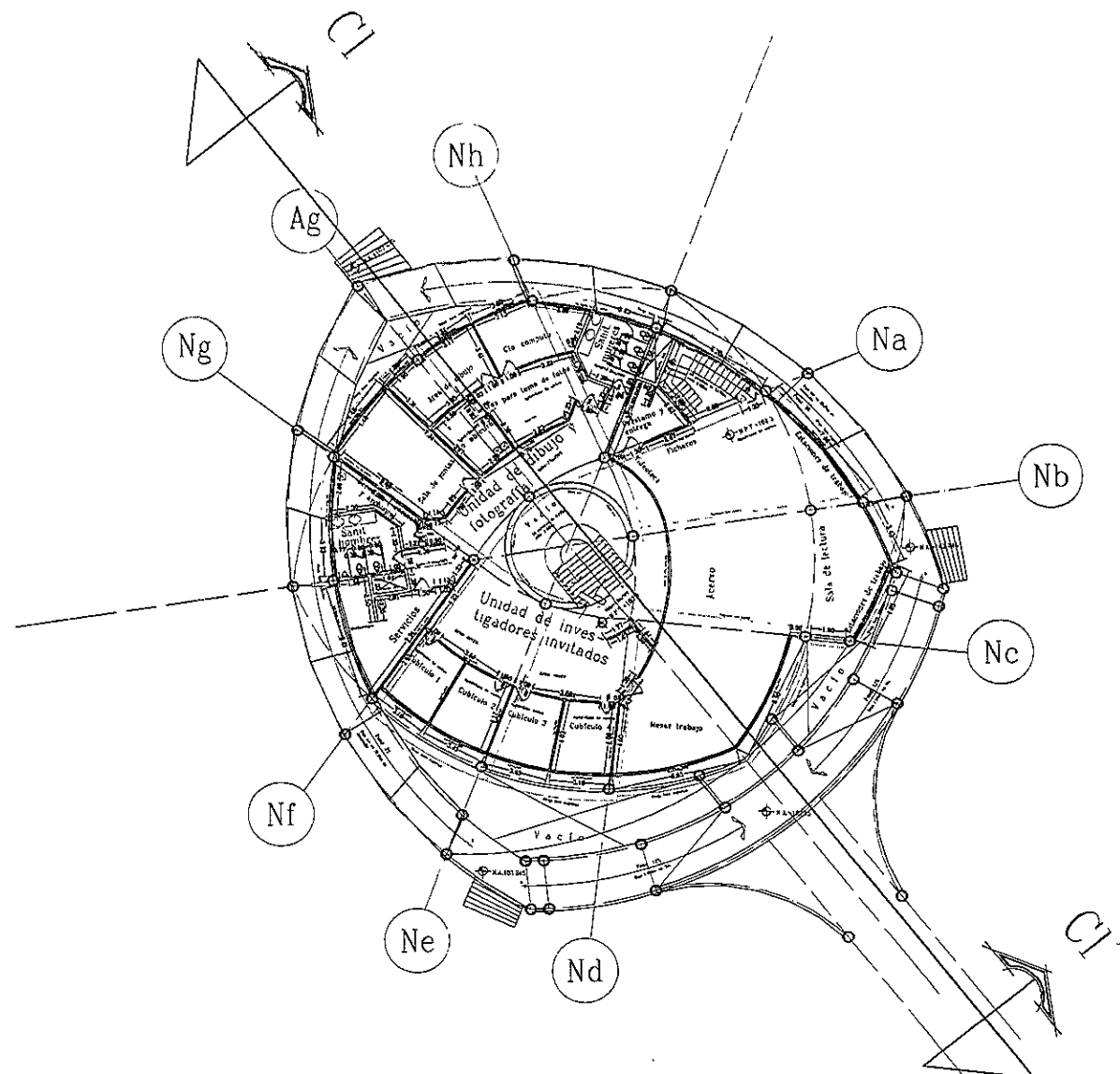
EJ-4b

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA BAJA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRAFICA
ACOT MTS 0 1 2 3 4 5 10 20



NOTAS:



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

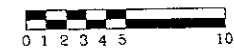
EJ-5d

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CAMACHO ALCOCER RUTH

PLANTA SUPERIOR EDIFICIO CENTRAL

ESCALA GRÁFICA
ACOT MTS



5.3.2.1.MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL

El Instituto de Inmunología se ubica dentro de Ciudad Universitaria, en la Delegación Coyoacán, D.F., lugar que se encuentra dentro de la zona de Lomerío o Zona I según la subdivisión del D.F. de acuerdo al tipo de suelo. “Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, ... En esta zona es frecuente la presencia de oquedades en rocas y cavernas y túneles excavados en suelos para explorar minas de arena...”¹ Caracterizándose ésta por la gran resistencia del suelo a la compresión, que varía entre 10 y 30 Ton/m.²

Pertenece al Grupo A o al grupo de las edificaciones de alto riesgo, debido a que su género está dentro de la clasificación de escuela y/o hospital, ya que las actividades que en éste se realizan se relacionan con la enseñanza y la investigación básica para la medicina.

Si solo se tomara en consideración la rigidez del suelo, el sistema constructivo para la superestructura debía de haber sido de gran flexibilidad para buscar un equilibrio de los movimientos, siendo éste a base de marcos de acero. Sin embargo, se tomaron en cuenta otros aspectos, como:

- 1) La analogía con el sistema constructivo de las edificaciones circundantes que en Ciudad Universitaria es a base de marcos de concreto armado.
- 2) La generación de la forma que es a base de curvas, que con la utilización del concreto armado se pueden lograr con mayor facilidad y a menor costo que si fueran de acero, ya que como se sabe existen perfiles de cuerdas de circunferencia fabricados por compañías especializadas como Fadisa, pero que su precio es muy elevado.
- 3) La recomendación de los entrejes básicos para laboratorios según las Normas de Diseño para Laboratorios dadas por el Depto. Proyectos de la Dirección General de Obras de Ciudad Universitaria y según lo expresado en el libro especializado en laboratorios “Laboratorios Químicos y Biológicos”, que varían entre 3.5 y 8m. Si la superestructura se hubiera propuesto de acero, habría habido gran desperdicio de material por las dimensiones de los entrejes.

¹ “Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal”, Ed. Porrúa, S.A.; 18ª edición; México; 1996; Artículo 219; pág. 116.

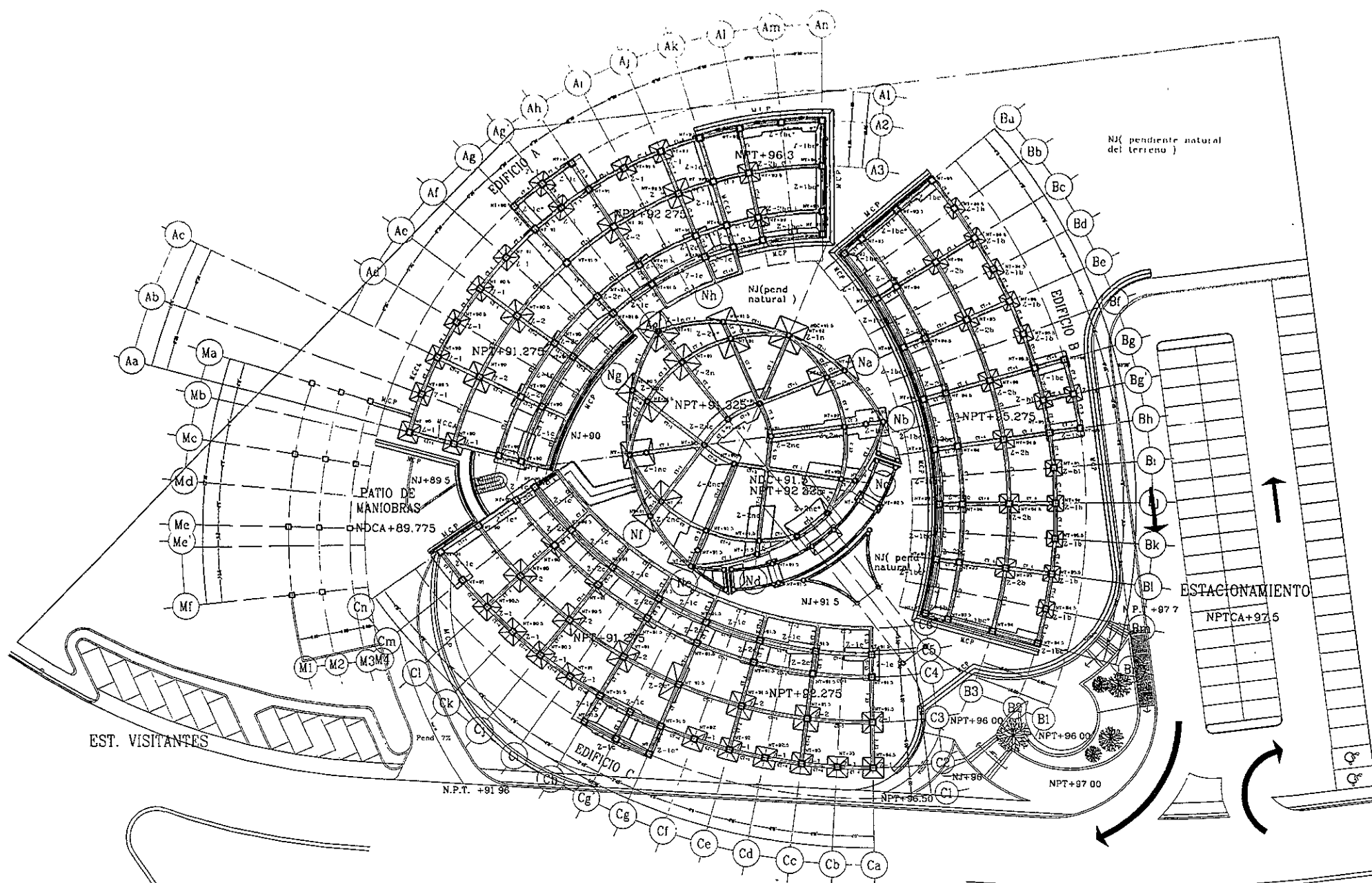
Por todo lo anterior, se propuso un sistema constructivo general para los cuatro elementos del conjunto, a base de marcos de concreto armado, constituidos por trabes y columnas de sección constante. Proponiéndose un sistema de muros divisorios tanto en interiores (tablaroca), como en fachada (durock), exceptuando el muro de las escaleras que será de concreto armado, así como los muros del montacargas. El sistema de muros divisorios dará una mayor flexibilidad en la distribución espacial y permitirá una estructura más uniforme.

El sistema de entrepiso propuesto debía ser liviano y capaz de salvar los claros propuestos entre los apoyos (8.00m o más), por lo que se utilizó la losa nervada apoyada en dos de sus lados y no en los cuatro (armada en un sentido). La irregularidad de los tableros producto de la curvatura y la generación radial, se absorbe por el ábaco de la trabe de borde. Las losas de azotea, así como las circulaciones (puentes) y losas de escaleras de emergencia, se proponen de losas de concreto armado planas, calculándose la más desfavorable para unificar criterio de armado.

La gran resistencia del terreno permite que la cimentación sea a base de zapatas aisladas unidas por contratabes de liga para evitar volteos de las mismas. En los tableros pequeños la distancia entre las zapatas aisladas propuestas era casi nula, por lo que se propuso una zapata corrida en un sentido y en el otro contratabes que las unieran.

Para la elaboración del cálculo se utilizaron los siguientes métodos: para el marco se utilizó el método directo de Gaspar Kanni, para el análisis sísmico se utilizó el Método de Bowman.

Ya que para el diseño estructural se siguieron diversas bibliografías, y por tal motivo diferentes métodos, en algunas ocasiones el cálculo es por teoría plástica (utilizando un factor de carga de 1.4 para el análisis gravitacional y de 1.1 para el análisis sísmico) y en otras por teoría elástica (se disminuye en un 50% la fatiga del material, dando así un margen mayor de resistencia).



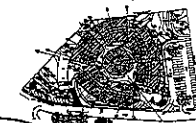
NOTAS

*El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2400 kg/cm³ con un f'c = 250 kg/cm².
 *Acero de refuerzo con límite de fluencia fy = 4200 kg/cm².
 *Los recubrimientos al paño de la varilla serán en elementos expuestos al suelo de 7 cm el resto de la misma dimensión del diámetro de la varilla, pero no menor a 1.5 cm.
 *Las varillas deberán doblarse en frío.

SIMBOLOGÍA

NPT Nivel de piso terminado
 NPTCA Nivel de piso terminado de capa asfáltica
 NT Nivel de terreno sobre el que se desplantó construcción
 NJ Nivel de jardín
 NDCA Nivel de desplante carpeta asfáltica
 NPTCA Nivel de piso terminado carpeta asfáltica
 B Zapala Edificio B
 B- Zapala Núcleo
 C- Zapala Corrido
 Z- Zapala de colindancia
 Z-1 Zapala entreda
 M.C.P. Muro de contención de piedra
 M.C.P. Muro de contención de concreto

PLANTA ESQUEMÁTICA



E-1

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

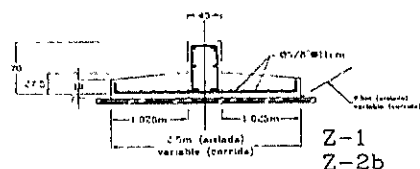
PLANTA DE CIMENTACIÓN

CAMACHO ALCOCER RUTH

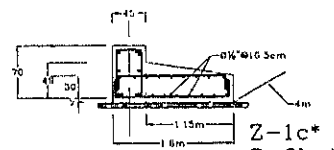
ESCALA 1:250
ACOT. mts



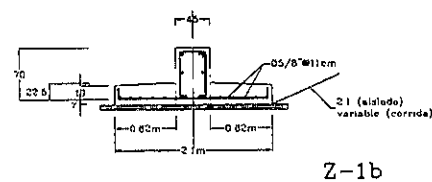
ZAPATAS EDIFICIOS TIPO



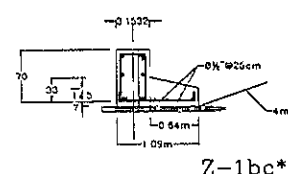
Z-1
Z-2b



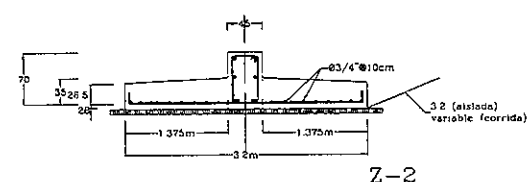
Z-1c*
Z-2bc*



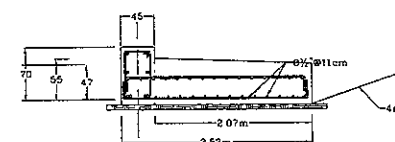
Z-1b



Z-1bc*

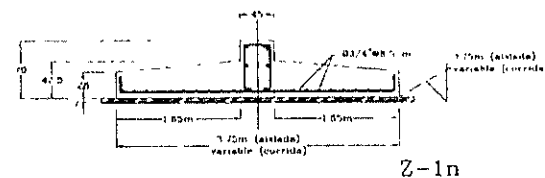


Z-2

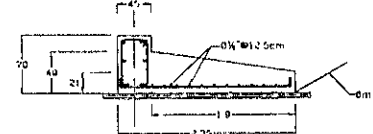


Z-2c*

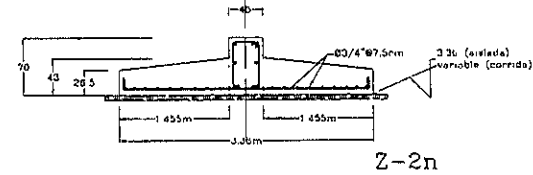
ZAPATAS EDIFICIO CENTRAL



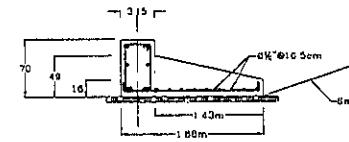
Z-1n



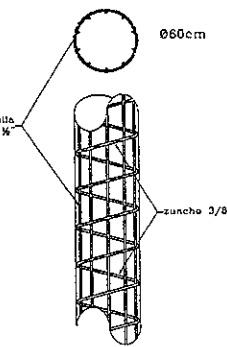
Z-1nc*



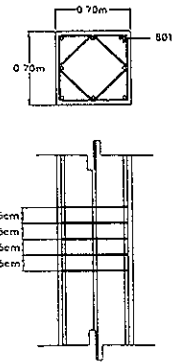
Z-2n



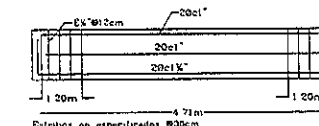
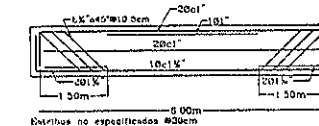
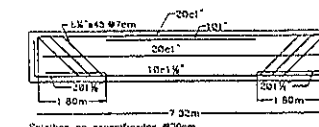
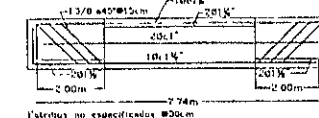
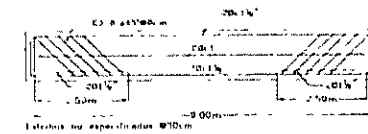
Z-2nc*



COLUMNA TIPO
EDIFICIO CENTRAL



COLUMNA TIPO EDIF.
DE LABORATORIOS



Número	Diámetro	L. traslapo
#2	1/4"	25cm
#3	3/8"	30cm
#4	1/2"	40cm
#5	5/8"	50cm
#6	3/4"	60cm
#8	1"	75cm
#9	1 1/8"	85cm
#10	1 1/4"	95cm

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MINIMAS PARA GANCHOS DE 90°

Diámetro	A o C	J
3/8"	13	5.7
5/8"	20	11.1
3/4"	25	13.3
1"	36	17.8
1 1/2"	50	25.7

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MINIMAS PARA GANCHOS DE 135°

Diámetro	A o C	J
3/8"	12	4.8
1/2"	18	6.4
5/8"	23	7.9



CT-1



CT-2



CT-3



CT-4



CT-5

NOTAS:

*El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2400 kg/cm³ con un f'c= 250 kg/cm².
*Acero de refuerzo con límite de fluencia fy=4200 kg/cm².
*Los recubrimientos al perno de la varilla serán, en elementos expuestos al viento de 7 cm el resto de la misma dimensión del diámetro de la varilla, pero no menor a 1.5 cm.
*Las varillas deberán doblarse en frío.

SIMBOLOGÍA

C= Delineos
Ø= diámetro de la varilla
h= zapata Edificio B
n= zapata Edificio C
c= zapata corrida
l= zapata de colindancia
Z= zapata aislada

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

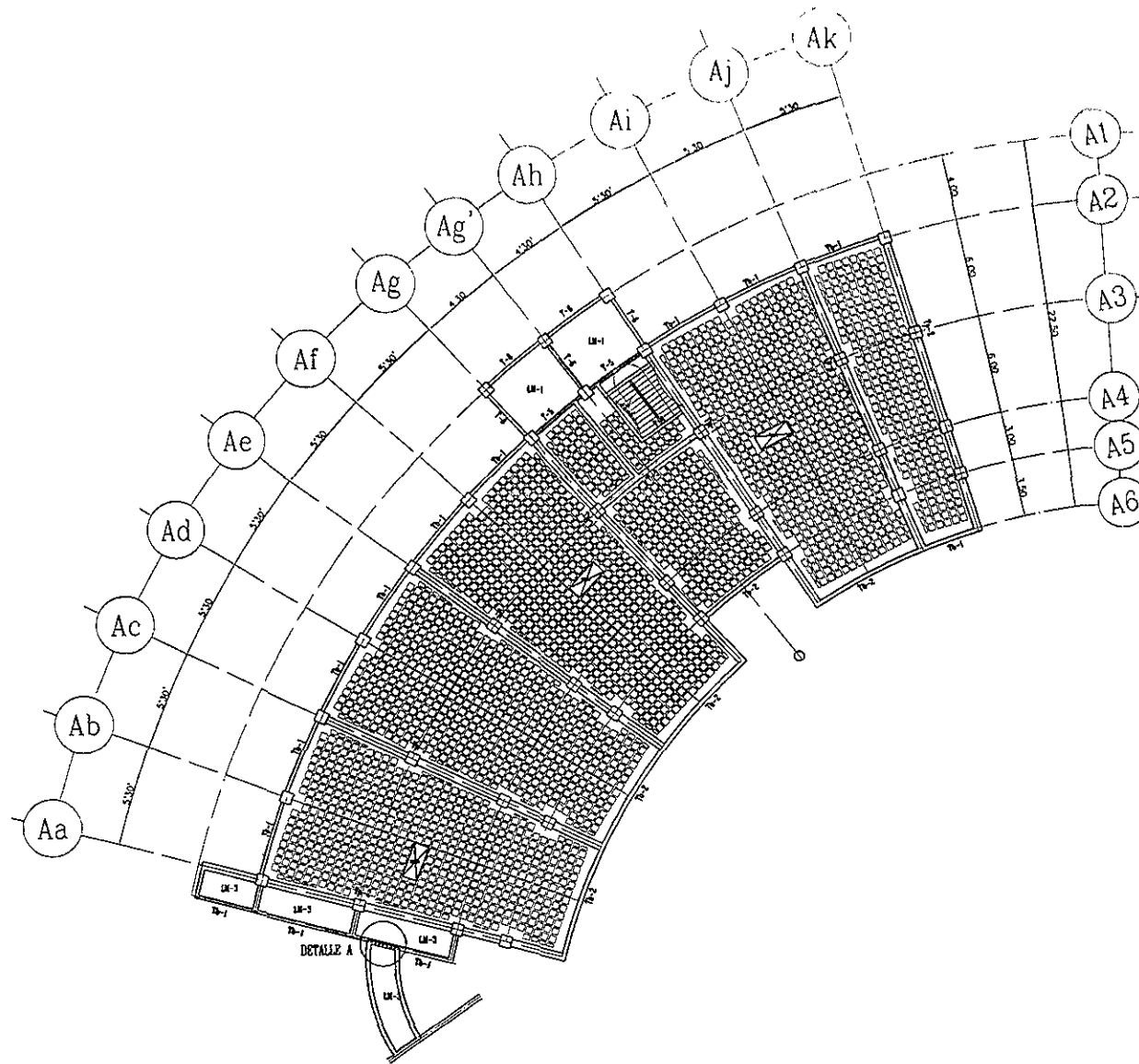
E-2

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

DETALLES ESTRUCTURALES CIMENTACIÓN

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA: SIN ESC
ACOT: cm (no especificados)



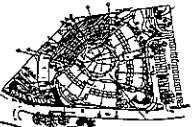
NOTAS:

*El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2.400 kg/cm³ con un f'c= 250 kg/cm².
 *Acero de refuerzo con límite de fluencia fy= 200 kg/cm².
 *Los recubrimientos al lado de la varilla serán de la misma dimensión del diámetro de la varilla, pero no menor a 1.5 cm.
 *Las varillas deberán doblarse en frío.

SIMBOLOGÍA

	COLUMNA
	LOSA MACIZA
	LOSA NERVADA
	TRABE

PLANTA ESQUEMÁTICA



E-3

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

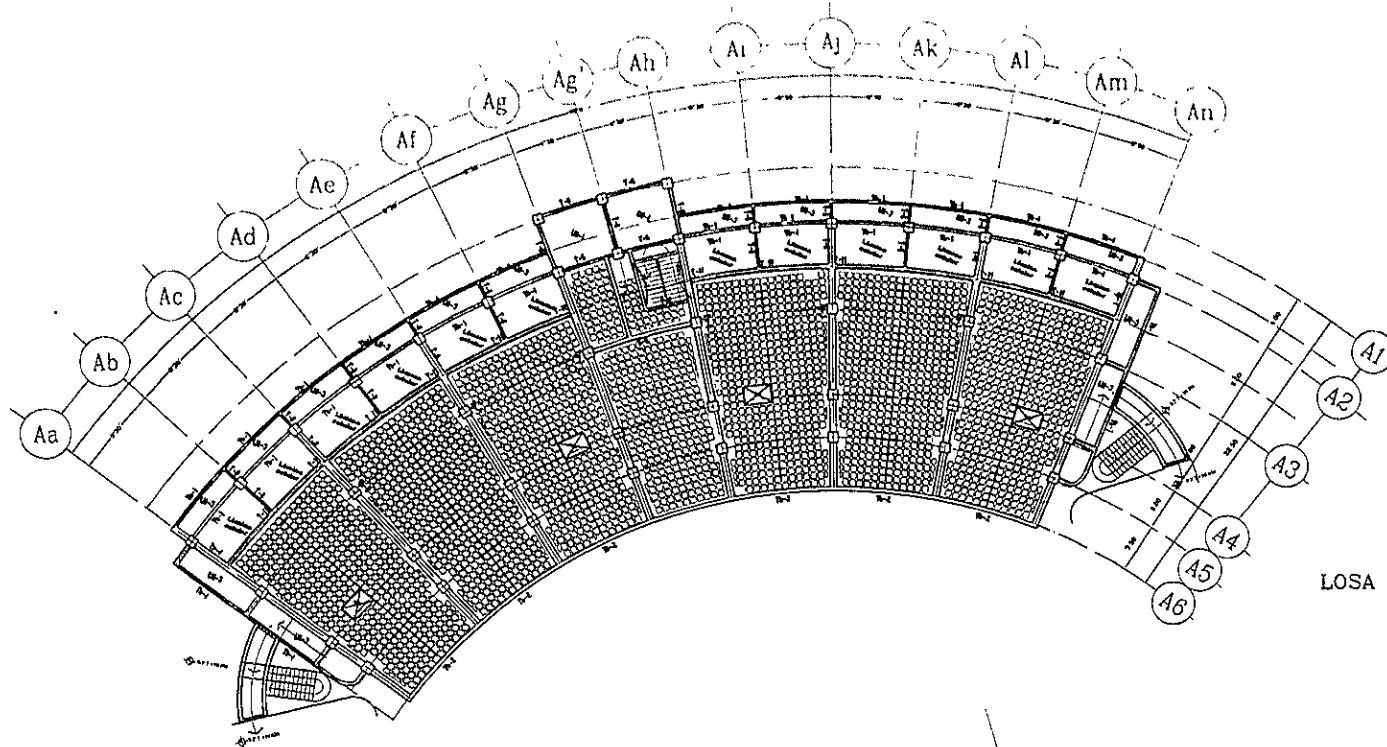
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA ENTREPISO N.P.T.+96.3 EDIF. A

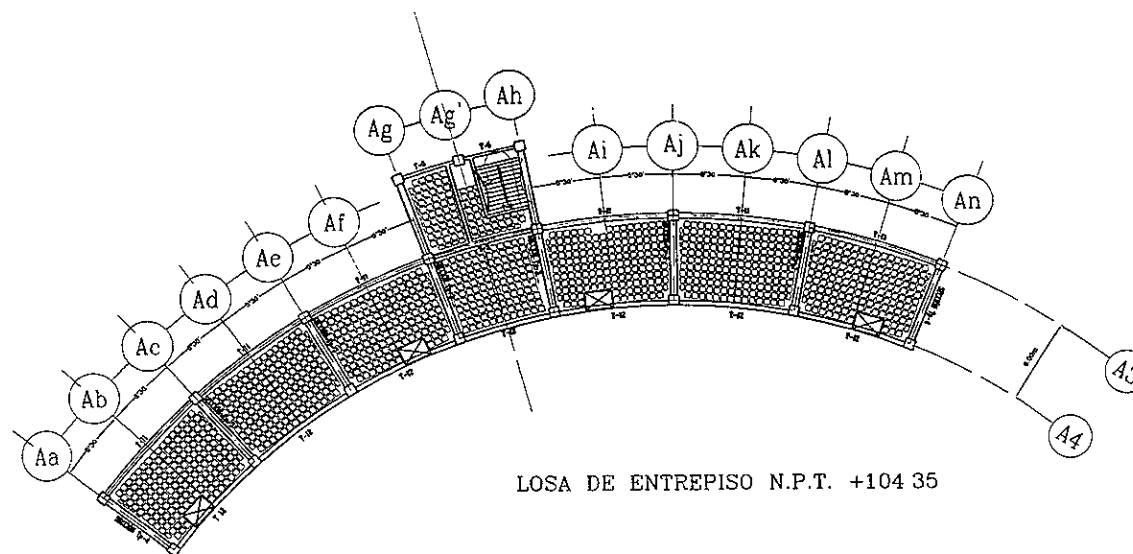
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT mts





LOSA DE ENTREPISO N.P.T +100.325



LOSA DE ENTREPISO N.P.T. +104.35

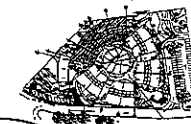
NOTAS:

*El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2400 kg/cm³ con un f'c= 250 kg/cm².
 *Acero de refuerzo con límites de fluencia fy=4200 kg/cm².
 *Los recubrimientos al paño de la varilla serán de la misma dimensión del diámetro de la varilla pero no menor a 1.5 cm.
 *Las varillas deberán doblarse en frío.

SIMBOLOGÍA

	COLUMNA
	LOSA MACIZA
	LOSA NERVADA
	TRABE

PLANTA ESQUEMÁTICA



E-4

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

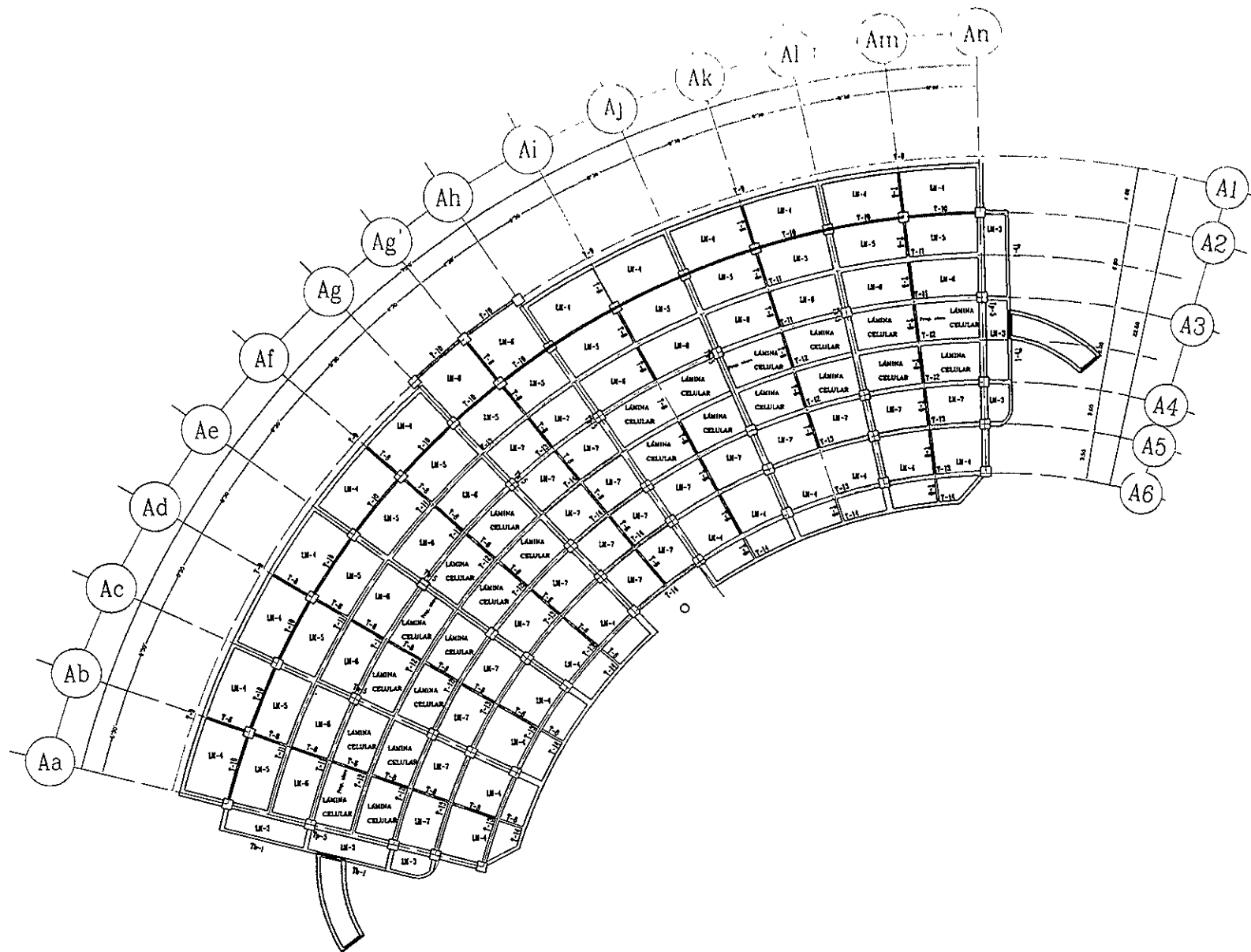
PLANTA ENTREPISOS N.P.T.+100.325 Y N.P.T. +104.35 EDIF. A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA

ACOT : mts





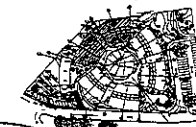
NOTAS:

*El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2.400 kg/cm³ con un f'c = 250 kg/cm²
 *Acero de refuerzo con límite de fluencia fy=4.200 kg/cm²
 *Los recubrimientos al nudo de la varilla serán, de la misma dimensión del diámetro de la varilla pero no menor a 1.5 cm
 *Las varillas deberán doblarse en frío.

SIMBOLOGÍA

	COLUMNA
	LOSA MACIZA
	TRABE

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

E-5

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANTA DE CUBIERTAS

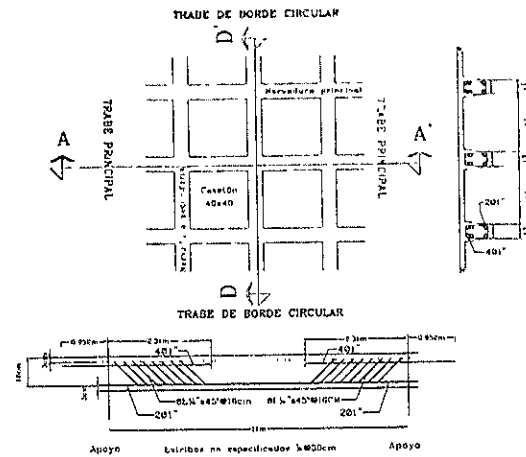
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 0 1 2 3 4 5 10 20
 ACOT cm (lo no especificado)

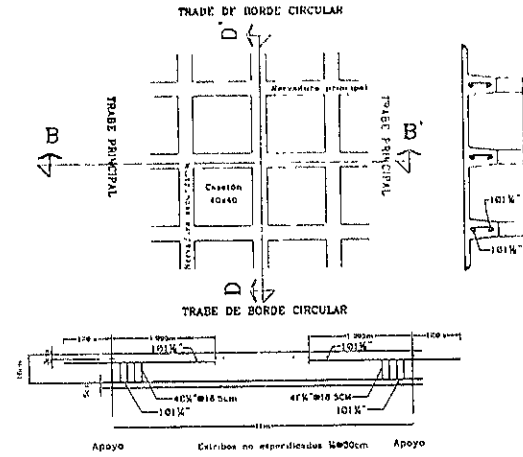
Losa nervada 11 a 9.5m de claro

Losa nervada 9.5 a 8m de claro

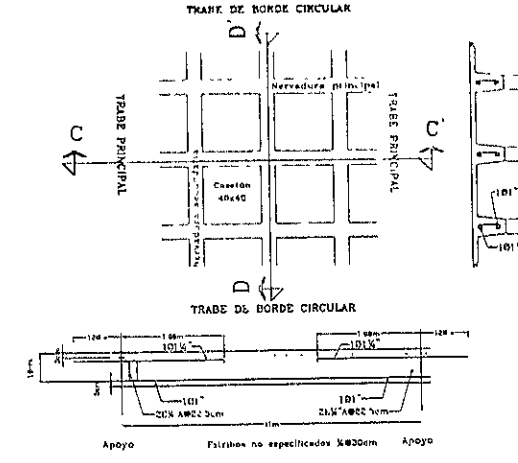
Losa nervada 8 a 6.5m de claro



CORTE A-A' NERVADURA PRINCIPAL



CORTE B-B' NERVADURA PRINCIPAL



CORTE C-C' NERVADURA PRINCIPAL

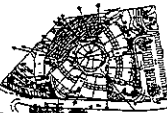
NOTAS:

- *El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2,400 kg/cm³ con un $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- *Acero de refuerzo con el módulo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- *Colas en cm (las no especificadas)
- *Los recubrimientos al paño de la varilla serán de la misma dimensión del diámetro de la varilla pero no menor a 3.0 cm
- *Las varillas deberán doblarse en frío

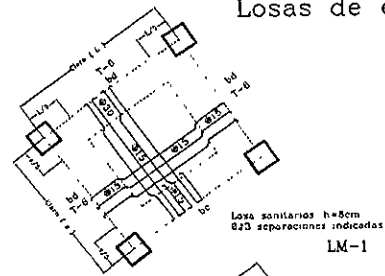
SIMBOLOGÍA

- E- Estribos
- D- diámetro de la varilla
- bc- borde discontinuo
- bc- borde continuo

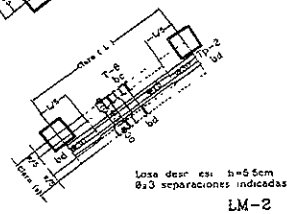
PLANTA ESQUEMÁTICA



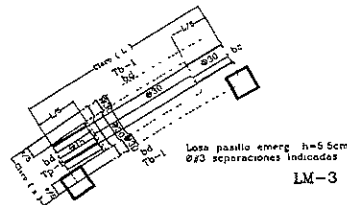
Losas de entrepiso



LM-1

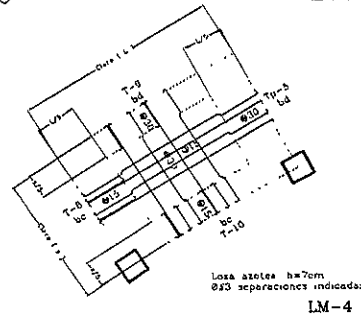


LM-2

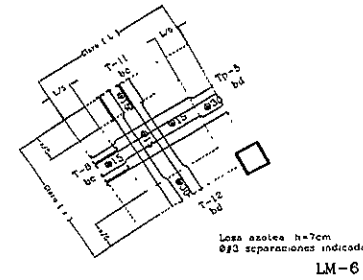


LM-3

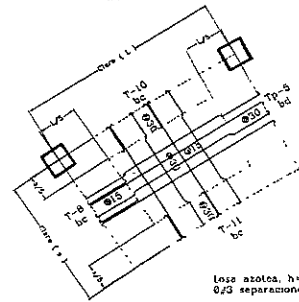
Losas de azotea



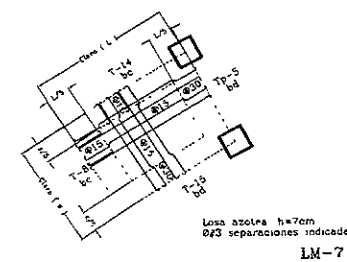
LM-4



LM-6



LM-5



LM-7

Número	Diámetro	L. traslapo
#2	1/4"	25cm
#3	3/8"	30cm
#4	1/2"	40cm
#5	5/8"	50cm
#6	3/4"	60cm
#8	1"	75cm
#9	1 1/8"	85cm
#10	1 1/4"	95cm

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MÍNIMAS PARA CANCHOS DE 90°

Diámetro	A = C	D	J
3/8"	13	8.7	13.2
1/2"	23	13.1	27.3
3/4"	25	13.3	30.5
1"	36	17.5	42.5
1 1/2"	50	25.7	61.6

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MÍNIMAS PARA CANCHOS DE 135°

Diámetro	A = C	I
3/8"	13	4.8
1/2"	18	6.4
3/4"	22	7.3

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

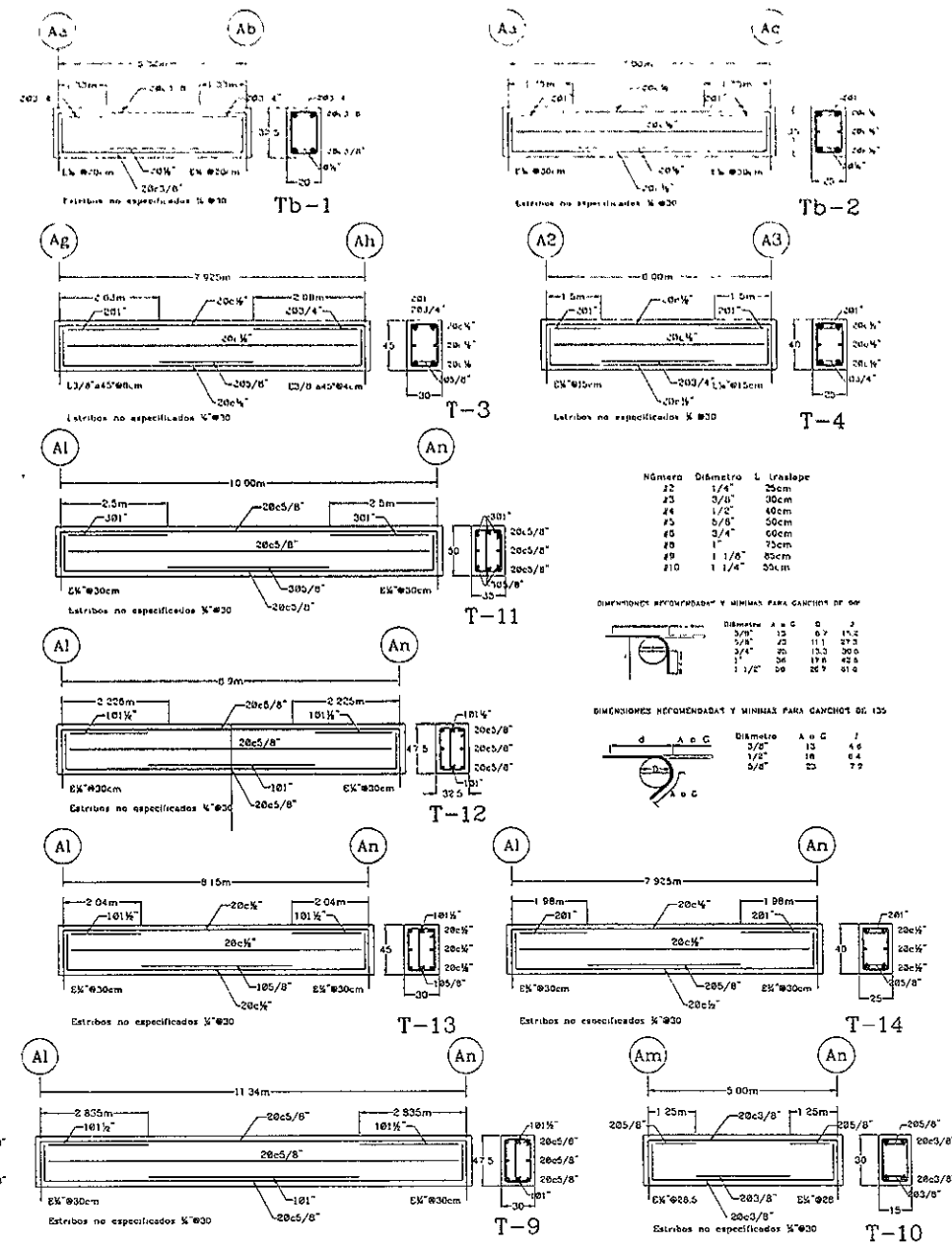
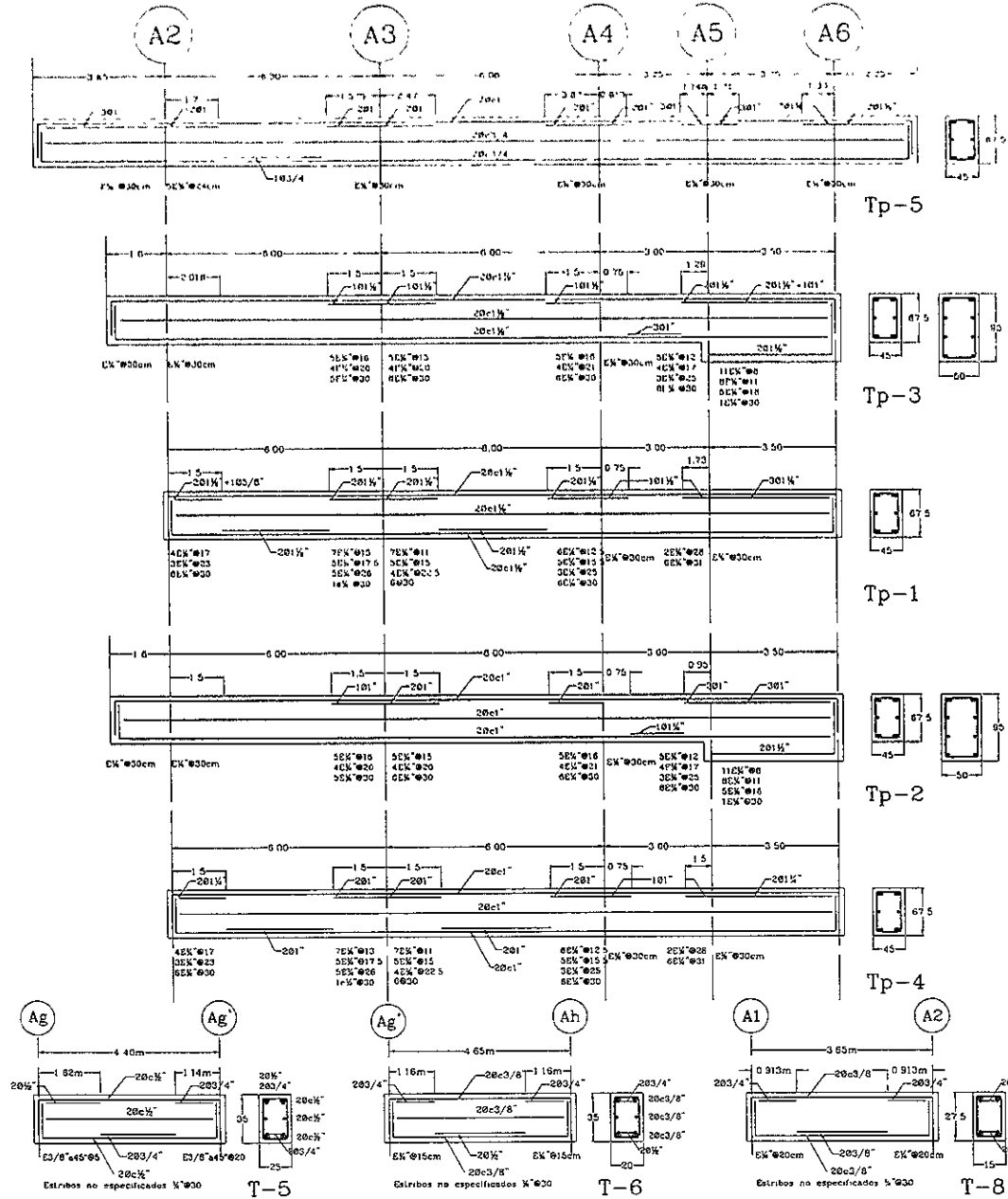
E-6

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

DETALLES ESTRUCTURALES ENTREPISOS Y CUBIERTAS

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA SIN ESC
ACOT . MTS



NOTAS:

*El concreto utilizado es normal con un peso volumétrico de 2,400 kg/cm³ con un f'c = 250 kg/cm².

*Acero de refuerzo con límite de fluencia fy = 4,200 kg/cm².

*Los recubrimientos al patio de la varilla serán de la misma dimensión del diámetro de la varilla pero no menor a 1.5 cm.

*Las varillas deberán doblarse en frío.

SIMBOLOGÍA

C- Estribos
Ø- diámetro de la varilla



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

E-7

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

PLANO DE TRABES DE ENTREPIOS Y CUBIERTAS

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA SIN ESC
AC01 : cm (lo no especificado)

5.3.3.1.1.MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA

“La red de distribución interior por la que se conduce el agua del - cuarto de máquinas a los servicios, - se compone de conductos con secciones apropiadas que pueden ser :

Conducto general de alimentación o tubería principal. Parte horizontalmente del - cuarto de máquinas hidráulicas - a los servicios - por el lecho bajo de la losa del puente que comunica a los edificios A y C . -

Conductos montantes. Tubo de recorrido vertical del que salen derivaciones de piso, estos correrán por los ductos que pasan por cada laboratorio.

Derivaciones de piso. Parten horizontalmente por suelo o techo a partir de conductos montantes para alimentar diferentes aparatos.”²

En el Edificio A, en un inicio, habrá una derivación de piso que penetrará por el Bioterio ramificándose al ducto montante de cada uno de los laboratorios y al ducto montante que se encuentra en el núcleo de servicios, alimentando así a los sanitarios y otros servicios, en éste mismo ducto montante también corre la tubería contra incendios que alimenta a los gabinetes contra incendio, cuyas especificaciones se encuentran en planos.

“Es importante tomar en cuenta para el desarrollo de la distribución de la red :

- El trazado. - El trazado de la red se hará tomando en cuenta la curvatura de las edificaciones, haciendo correr los ramales principales de las derivaciones de piso por los pasillos de circulación, para que se pueda tener un mejor mantenimiento sin necesidad de paralizar las actividades al interior de cada espacio. -
- Los materiales apropiados. - En los párrafos que se redactan a continuación, se tratará de describir las características principales de los materiales más utilizados en la distribución de agua fría, caliente, vapor, así como los utilizados para conducción de desechos. Posteriormente se dará una conclusión de los materiales elegidos. -
- La determinación de las secciones. Para la determinación de éstas, se utilizó el método de Hunter, donde se buscan en tablas las unidades mueble de cada mueble sanitario, esto para la red hidráulica y las unidades desagüe, para la red sanitaria, para posteriormente, por medio de tablas, encontrar el valor del gasto en litros de la suma de las unidades antes mencionadas, para posteriormente encontrar en otra tabla el diámetro apropiado que soporta la conducción, el gasto anteriormente calculado. Para el cálculo del gasto (lts/seg) se consideró que los muebles son de válvula y no de tanque.

² Cfr. ; Brigaux, Guy ; Garrigou, Maurice ; “Fontanería e instalaciones sanitarias”; Ed. Gustavo Gill, S.A. ; tercera edición ; Barcelona, España ; 1976 ; pss.10,11.

Para la red hidráulica del interior de la edificación, se tomaron los valores de la tabla para tubería de cobre, mientras que para la toma domiciliaria, se consideró la tabla de tubería de fierro galvanizado. Cabe mencionar que no se acepta una velocidad de fluido (tanto hidráulico como sanitario) mayor de 3m/seg., ya que de ser así, esta provocaría molestias y ruidos.

- El montaje y colocación de tuberías”³

CANALIZACIONES

CANALIZACIONES OCULTAS O DESCUBIERTAS

- Se utilizarán canalizaciones ocultas, estas correrán por lecho bajo de losa y bajarán a los muebles por la parte interna de las paredes, utilizando plafones falsos para cubrirlas a la vista, estos plafones serán removibles en caso de necesitar cualquier reparación. -

Para una canalización de tipo oculta es importante que la instalación :

- se estudie y calcule de antemano
- que el trazado sea lo más simple posible
- se elija el tipo de conducción en función de muchas consideraciones, principalmente teniendo en cuenta la naturaleza del agua que ha de recorrerla

La conservación de las canalizaciones será más satisfactoria si se previeron ductos con dimensiones suficientemente amplias para que faciliten las reparaciones y aseguren una renovación de aire que evite las condensaciones,- lo cual está considerado, ya que los conductos verticales llegan hasta la azotea donde se podrán ventilar.

ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

“Las consideraciones principales que intervienen en la elección del metal son las siguientes :

- Naturaleza del agua a conducir
- Temperatura del agua
- Precio de coste
- Trazado, aspecto y funciones.

³ Cfr. ; Brigaux, Guy; ... Idem ; pág. 12

Naturaleza del agua a conducir.

El agua no es un fluido absolutamente neutro, su composición y su contenido de gases o de materias en disolución la hacen a veces agresiva al contacto con metales y producen sales nocivas para el consumo.

Las aguas muy puras no contienen gases disueltos (oxígeno y anhídrido carbónico) no atacan los metales. Las aguas que no contienen sales minerales son las más agresivas. El efecto de corrosión es más acentuado con agua caliente, pues se aceleran los procesos químicos.

La reacción de los metales a los efectos de la corrosión es la siguiente :

Plomo. El agua fría ordinaria ligeramente mineralizada deposita una película de sales calcáreas y clacoplúmbicas prácticamente insolubles en frío, esta capa protege contra la corrosión el resto del metal pero estas sales son solubles bajo la acción del agua caliente, y el agua conducida por plomo puede ser peligrosa para la bebida ya que puede dar saturnismo o envenenamiento por plomo.

Para la evacuación, el problema es distinto, la inalterabilidad práctica del plomo lo hace muy indicado para los tubos de desagüe. – A pesar de estas características, no se empleará el plomo para ningún tipo de canalización, ni para la conducción de agua potable, ni para el desagüe, ya que existen otros materiales más utilizados actualmente. -

Cobre. El principal agente corrosivo es el oxígeno, pero en aguas normalmente mineralizadas se forma en el interior carbonato de cobre que lo protege y lo hace útil para canalizar agua potable.

Hierro. La acción del oxígeno provoca la corrosión acelerada por la presencia del ácido carbónico. Las sales férricas que se forman no son nocivas para el organismo. Los principales inconvenientes son el sabor particular y una coloración rojiza que mancha el esmalte de los muebles sanitarios.

Para evitar estos inconvenientes, se utilizan tubos metálicos galvanizados a fuego por dentro y por fuera.

También para corregir la naturaleza del agua se filtra por un lecho de elementos calcáreos (fragmentos de mármol) para endurecerla. – Este tipo de tubería se utilizará para la toma domiciliaria, ya que soporta más los efectos del encontrarse a la intemperie, así como para la conducción de vapor y retorno de vapor. –

Temperatura del agua.

Actúa de dos maneras : química y físicamente provocando en el último caso averías en la instalación a consecuencia de modificaciones y del debilitamiento de las características mecánicas del metal.

Los efectos de dilatación en las canalizaciones de cobre o de hierro no son desdeñables, y deben tomarse precauciones para dejar que las tuberías se dilaten. – Para tal efecto se debe considerar un sistema de sujeción, que permita el movimiento libre de dilatación de las tuberías. -

Colocación, aspecto, funciones.

La complicación de un trazado puede requerir la adopción de tubos de gran longitud, suministrados en rollo: plomo, cobre recocido de pequeños diámetros.

La utilización de tubos rígidos conducirá, en el caso de trazado complicado, a estudiar el montaje y a prepararlo previamente en el taller según técnicas más modernas.”⁴

- Se utilizarán tubos rígidos de PVC para la red de desagüe, considerando de antemano el trazo que se ha de desarrollar, procurando que la tubería sea tangente a la curvatura de la edificación a la cual va a dar servicio.-

A continuación se expondrán las características de los materiales que se consideran más apropiados para las canalizaciones a realizar, con el fin de escoger cual será el que se ha de utilizar.

TUBOS DE COBRE Y LATÓN.**“Generalidades.**

Material mucho más maleable que el hierro.

Cobre rojo. Prácticamente puro, utilizado para los suministros de agua fría y agua caliente.

Latón. Aleación de cobre y zinc en prop. 60 a 90 % de Cu por 40 a 10 % de Zn. Su empleo es más restringido limitado a la utilización como tubos ventiladores (secundaria).

Presenta dos calidades :

Cobre crudo, sin recorrer después de estirado, resistente a la tracción, 31 a 47 kg/mm².

Cobre recocido, calentado y enfriado bruscamente después de estirado, resistencia a la tracción 21 a 25 kg/mm².

Las diferencias entre ambos son las siguientes :

	Cobre crudo	Cobre recocido
Facilidad	Menos maleable	Más blando
Modelación	Tramos rectos	Tramos sinuosos.
Presentación	Elementos rectos 4 a 6 m	Rollos de 10 a 30 m hasta 20 mm de diámetro. Tubos de pequeño diámetros calidad clara (poco cruda)

⁴ Cfr. ; Brigaux, Guy ;... Op. Cit. ; pps. 23-30.

Protección. El cobre es un material prácticamente inoxidable, que no requiere ninguna capa de protección, pero al contacto con el aire se oscurece, y por motivos de estética en el caso de instalaciones muy cuidadas se les aplica una capa de barniz incoloro aplicado con brocha o pistola después del pulimiento. Antes de acoplarse los tubos pueden niquelarse o cromarse.

Pocos son los materiales que requieren ser aislados del cobre, entre ellos se encuentra el hormigón celular que provoca a veces corrosión, por lo que como en los tubos de hierro, se aconseja el empleo de forro cerámico o metálicos (de latón para detener los efectos de corrosión anódica) cuando atraviere muros o suelos.

Existen tubos de cobre aislados térmicamente con corcho aglomerado sujeto por medio de una trenza de algodón o fibra textil. Se emplean para distribuciones de agua caliente.

Curvado. Por su cualidad de maleabilidad, el cobre, como el plomo ofrecen posibilidades de modelación interesantes y económicas que deben ser utilizadas al máximo.

Los cambios de dirección de una canalización podrían muy bien ser realizados por curvado, con el objeto de evitar el uso de codos, permitiendo el mínimo de pérdida en de cargas y fugas.

El método más fácil de curvar el tubo consiste en utilizar máquinas de curvar, pudiéndose utilizar los métodos antiguos, que son :

Por relleno. Para grandes diámetros. Se recuece el tubo en la parte a curvar y se rellena con una materia en fusión (resina, brea, etc.) o puesta al rojo (arena, gres, etc.), cuyo objeto es evitar que se aplasten y se arruguen las paredes en el curso de la operación.

Por resorte. Para diámetros medios (10/12 a 20/23) El resorte espiral introducido o que vuelve el tubo previamente recocido se adapta al curvado impuesto y se opone a la deformación la sección.

A máquina. Es fácil, rápido y económico, pudiendo ser máquinas de gato para diámetros grandes y medianos (hasta 216 mm) y de palanca para los medianos y pequeños (hasta 40mm)

Colocación de las tuberías. Para obtener canalizaciones que aseguren un servicio prolongado se debe tener el cuidado de observar las siguientes reglas :

- ejecutar juntas perfectamente estancas
- sostener las tuberías para no hacer trabajar las juntas
- asegurar la libre dilatación y contracción de los tubos.

Los soportes serán obligatoriamente de cobre o de latón, porque el empleo de otro material implica una acción electrolítica.⁵

⁵ Cfr. ; Brigaux, Guy ; ... Op. Cit. ; pps.40-50.

TUBOS DE ACERO

“Generalidades. Los tubos de acero (vulgarmente llamados de hierro) son muy utilizados en la construcción : cerrajería, calefacción central, distribuciones de agua y gas.

Se diferencian principalmente por :

- calidad del metal (los más corrientes en la construcción el acero Thomas y el acero dulce Martín)
- procedimientos de fabricación.
- dimensiones.
- protección.

Protección. Se distinguen :

Tubo negro que es de acero desnudo recubierto, naturalmente, por una ligera capa de óxido.

Adecuado para tuberías de regadío, de limpieza, de calefacción central, etc.

Tubo protegido (galvanizado, por un ligero depósito de 0.10 o 0.15 mm de zinc, a fuego, sumergiendo los tubos en un baño de fusión, o por electrólisis en frío). Se recomienda para las instalaciones de agua fría y caliente, de gas, y siempre que las canalizaciones se encuentren emplazadas en un lugar húmedo.

Tubos con costura. Hoja calentada al rojo blanco y enrollada, soldando los bordes por contacto y presión, dándole un buen espesor a los bordes que después sirve para el fileteado. Hay diferentes tipos de costura (forjada con recubrimiento, soldada a la autógena, soldada eléctricamente)

Tubos sin costura. Por estirado o laminado. Las paredes interiores son muy lisas.

Especialmente indicados para la conducción de fluidos a presión muy elevada

Tubos ligeros enrollados. Hoja metálica enrollada (soldada o no). Limitado empleo a cerrajería.

Hay riesgo de deterioro por oxidación, por el contacto del hierro con otros metales. La corrosión anódica , que es la fuerza motriz que se origina entre dos metales puestos en un medio húmedo tiene como efecto la destrucción del metal menos noble, el más noble es el cobre (0.34), hidrógeno (0), estaño (-0.09), plomo (-0.12), níquel (-0.24), hierro (-0.34), zinc (-0.77), aluminio (-1.28) siendo el menos noble.

Ciertos materiales atacan el hierro: el yeso húmedo, los oxicleoruros (pisos magnésicos), las escorias (sulfatos). Las canalizaciones que atraviesan un piso o una pared deben ir protegidas con forros de material inatacable y de diámetro suficiente para poder interponer entre los dos un plástico aislante.

Curvado. El curvado o acodado se hace en frío o en caliente.

En frío (para diámetros pequeños o medianos y tubos galvanizados). Se hace mediante una máquina de curvar que puede ser de huesillo o de palanca con dos brazos o por bomba, existiendo modelos perfeccionados en los dos tipos, particularmente en el de bomba: curvado por embutido muy curvado por adaptación a una horma o molde.

La máquina de curvado por adaptación modela lentamente el metal y evita las deformaciones tan temidas en los tubos delgados.

En caliente. Solo puede practicarse con tubos negros, porque la operación destruiría la protección galvanizada. Los tubos de grandes diámetros se rellenan con arena bien seca y tamizada para que ésta se oponga a la deformación de la sección e impida el enfriamiento rápido durante la operación de curvado.

Empalmes. Existen diferentes procedimientos para unir los elementos de canalización:

- racores roscados.
- soldadura autógena
- bridas
- empalmes especiales y soldadura fuerte

Empalmes con racores roscados. Es el más utilizado y el que mejor se adapta en la instalación de canalizaciones con tubos forjados a tope. Se encuentran los siguientes racores:

- fundición maleable (roscados)
- fundición gris (bridas)
- hierro
- acero (rebajados, forjados, fundidos)
- bronce

Sin indicación especial los racores se entregan con roscado a la derecha (se aprieta girando a la derecha o izq.).

Empalmes por bridas. Sistema empleado en las instalaciones desmontables (tuberías de sección mediana y grande). Estas pueden ser de fundición o de acero, y se suministran negras o galvanizadas.

Ejecución de las juntas. Los empalmes obtenidos por roscado o con bridas no aseguran una hermeticidad suficiente.

Empalme de racores hembra con tubo de rosca cilíndrica. Los filetes del tubo se rodean con filástica de cáñamo empapada de aceite de linaza cocido.

Empalme de racores hembras con tubos de roca cónica. Se utiliza como lubricante un mastique a base de grafito.

Empalme por rosca larga. Se añade una contratuerca.

Empalme por bridas. Se puede interponer entre ellas: fibra, una zapatilla de cuero grueso untada con sebo por las dos caras (no sirve para agua caliente), amianto (arandela empapada en aceite de linaza), arandela de caucho (no sirve para agua caliente).⁶

⁶Brigaux, Guy; ... Op. Cit.; pps. 51-76.

TUBOS DE MATERIAL PLÁSTICO

Generalidades. Hay dos categorías esenciales en los materiales plásticos:

Los *termoendurecibles* pierden la plasticidad inicial bajo el efecto de un catalizador (agente químico, luz, temperatura, etc.) fijando la forma y provocando el endurecimiento, siendo el fenómeno irreversible.

La característica principal de los *termoplásticos* es la de conservar de un modo permanente y reversible la termoplasticidad inicial. La forma es indefinidamente modificable en caliente, bajo la acción de la presión (necesidades de adaptación, curvado, soldadura).

Aplicación, características. Los tubos de material plástico pueden ser: flexibles, rígidos, semirígidos.

Los *tubos rígidos* sirven para canalizaciones aéreas, redes de distribución, canalizaciones que conduzcan diversos productos (**particularmente líquidos corrosivos en la industria química**), evacuación de aguas residuales (instalaciones sanitarias).

Los tubos de plástico dan gastos o caudales sensiblemente superiores a los de otros materiales corrientes, ya que su pared interior es completamente lisa e indemne de toda corrosión, evitando la sedimentación y las incrustaciones. Además de que los tubos se entregan en grandes longitudes se evita la pérdida de carga.

Tubos de cloruro de polivinilo. Excelente aislante térmico y eléctrico.

CONCLUSIÓN

Sabiendo de antemano que para cada tipo de canalización existen técnicas de curvado, lo cual es de gran interés para el presente trabajo, ya que la canalización de agua fría, caliente, retorno de vapor, vapor y red contra incendio, tienen una curvatura pero de un diámetro muy grande. Se puede concluir tomando en consideración lo anteriormente expuesto que:

Para la instalación sanitaria:

Es importante mencionar que habrá una diferenciación en la conducción de los desechos, se tratarán por separado las aguas grises, las pluviales y las negras.

Se utilizarán tubos de PVC sanitario al interior de la edificación para conducir las aguas grises, las bajadas de aguas pluviales y para los tubos de doble ventilación. Aún cuando en estos laboratorios se manejan sustancias corrosivas, en las características anteriormente expuestas de las tuberías de material plástico rígido, indican que soportan la conducción de líquidos corrosivos de la industria química).

Se consideran como aguas grises a aquellas que provienen del desagüe de lavamanos, fregaderos y regaderas. Antes de llegar al destino final que es el Pozo de Absorción, de donde se alimentarán los mantos fráticos de la zona, deberán pasar primeramente por una Trampa de Grasas, después por los distintos registros y por último a un Tanque de Filtrado. La tubería no llevará el curvado de las edificaciones, sino que se buscará seguir la línea curva con la una recta tangencial a la misma curva, al interior. En el exterior se utilizarán tubos de asbesto cemento.

Las aguas negras son aquellas que provienen de los W.C. y mingitorios. Para la canalización en el exterior de éstas, se utilizarán tubos de asbesto cemento, que estarán ligados a cada 5m por un registro a una distancia máxima de 10m y en cada cambio de dirección, la especificación de los mismos se encuentra en los planos correspondientes a esta instalación. En el interior, las aguas negras se guiarán por tubos de PVC sanitario. La línea de desagüe contará con una pendiente predominante del 2%, a excepción de los tramos en donde se indique. Estas aguas pasarán por un registro con una rejilla metálica que atraparé todo producto no biodegradable. Del registro, pasarán los desechos a una Fosa Séptica para que después del proceso de filtración y oxidación, finalmente desemboquen en un Pozo de Absorción (las especificaciones de la Fosa Séptica y del Pozo de Absorción se detallan en planos).

Para la instalación hidráulica de agua fría y caliente:

El agua fría y caliente se conducirán por medio de tubos de cobre rígido recocido tipo “ M ”, los cuales tienen una longitud de 6.10mts con diámetros nominales de 3/8” hasta 2”. Soporta con gran margen de seguridad las presiones usuales. Se realizarán pruebas manométricas a 8kg/cm² (con agua 3 hrs.). Si el diámetro es mayor de 51mm, se utilizarán tubos de acero galvanizado cedula 40, siendo admisible para una presión de 400 lbs/pulg² (28.15 kg/cm² aprox).

La red exterior de agua potable subterránea se instalará con tuberías y conexiones de asbesto cemento.

Para la red contra incendios:

Se hará uso de tubos de cobre recocido tipo “ M ”, se harán pruebas manométricas a una presión de 12kg/cm² con un mínimo de 30 min.

Los gabinetes metálicos (detallado en planos), deberán fabricarse en lámina No. 20 con puerta de cristal corrido, embisagrada, con cerradura y 2 llaves. Su acabado será dado con dos manos de pintura anticorrosiva, y la final con pintura color rojo.

La manguera debe de ser de neopreno y poliéster de 38mm de diámetro y 30m de largo, dividida en dos tramos de 15m cada uno, unidos con coples giratorios embalados de 38mm de diámetro y montada en pliegues sobre soporte automático para manguera.

Para la red de riego:

La tubería será de acero galvanizado cedula 40 pintada con material anticorrosivo. La red enterrada deberá estar a una profundidad mínima de 30cm bajo el nivel del jardín. Se realizarán prueba a 8 kg/cm².

Para la red de vapor y retorno de vapor:

Un sistema de generación y distribución de vapor comprende el generador de vapor y sus accesorios, el cabezal de distribución, la red de tuberías de alimentación y la red de retorno del condensado, necesarias para proporcionar vapor con la temperatura, presión y gasto requeridos a los diferentes equipos que cuentan con ese servicio.

El vapor que se generará será utilizado para los equipos de esterilización que se encuentran en las áreas de equipo común en los edificios de laboratorios, así como en el Bioterio del Instituto.

Las presiones manométricas comúnmente usadas en las líneas de distribución general de vapor y alimentación de los equipos de esterilización es de 5.3 kg/cm² (75 lbs/pulg²).

Se utilizarán tubos de acero galvanizado sin costura para diámetros mayores de 64mm; cédula 40, para tuberías con presiones de hasta 8.8 kg/cm² y cédula 80 para presiones mayores y hasta 17.6 kg/cm².

Si la tubería es de 51mm de diámetro o menor, se utilizará tubería de fierro negro; cédula 40, para tuberías con presiones de hasta 8.8 kg/cm² y cédula 80 para presiones mayores y hasta 17.6 kg/cm².

COLORES DE LA TUBERÍA (la tubería será pintada con pintura de esmalte)

Agua fría	azul
Agua caliente	rojo
Protección contra incendios	rojo con bandas blancas
Vapor y retorno de vapor	púrpura sobre forro aislante
Vacio	rosa
Aire comprimido	violeta
Gas (tubería distribución)	amarillo
Aguas negras	café
Aguas grises	- negro -
Bajada de aguas pluviales	gris
Doble ventilación	anaranjado ⁷

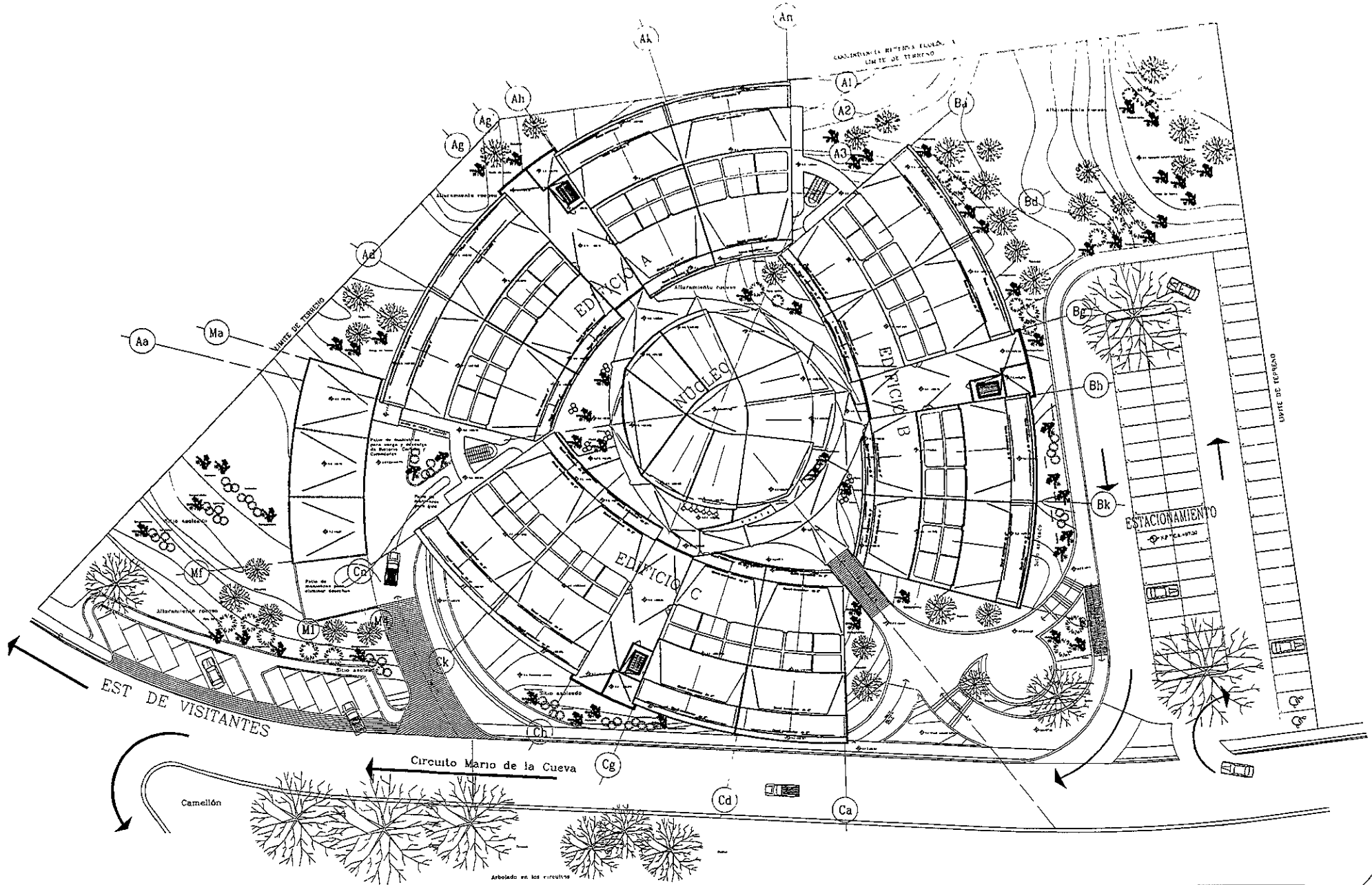
SUSENSIONES Y ANCLAJES

Las tuberías verticales deberán sujetarse de los bordes de la losa o a travesaños metálicos por medio de abrazaderas de fierro. Si se sujetan a la losa, dichas abrazaderas deberán anclarse con taquetes expansores. Si se sujetan a travesaños, se usarán tornillos de cabeza cuadrada y tuerca.

Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las losas, trabes o viguetas usando abrazaderas de solera de fierro ancladas con taquetes expansores y tornillos. Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas. Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán estar diseñados de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica.

⁷ Ing. Zapeda C., Sergio; “ Manual de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Aire, Gas y Vapor ”; Ed. Limusa, Noriega

Editores; México; 1993; pps. 13, 14.



NOTAS.

- Dirección de flujo de agua
- Dirección de flujo de agua (debajo de losa)
- Canal recolector
- Indicador

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

IS-1

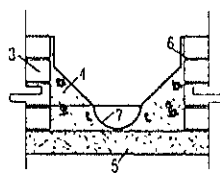
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN SANITARIA, BAJADA DE AGUAS PLUVIALES

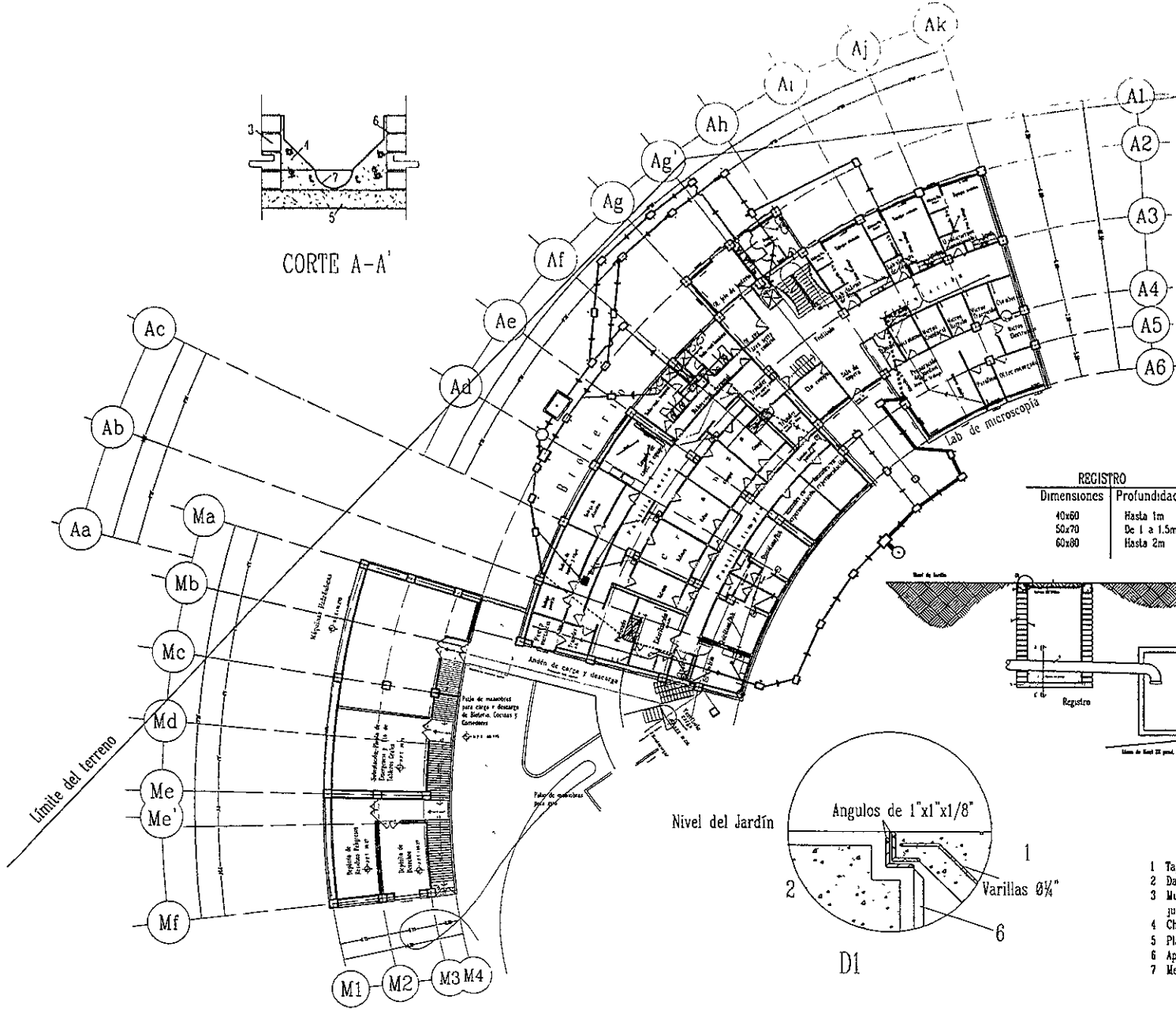
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT. MTS

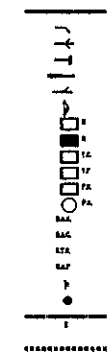




CORTE A-A'

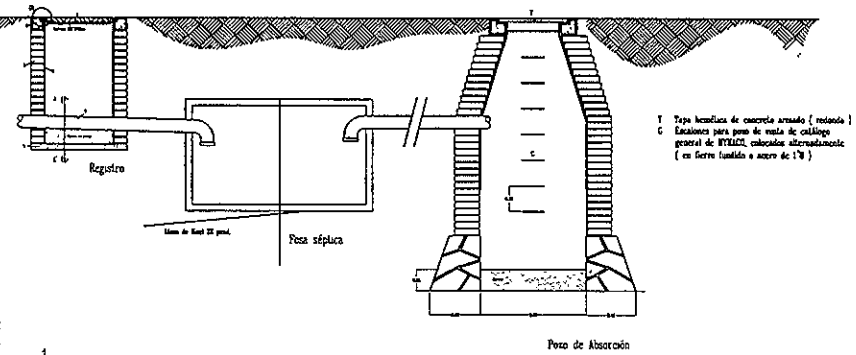
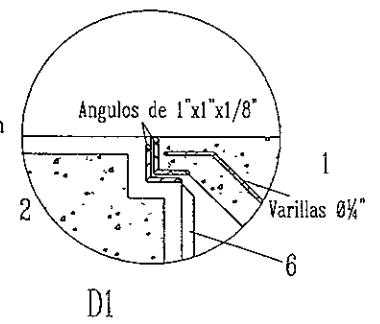


SIMBOLOGÍA



- Tubería de Desague
- Codo Sanitario 45°
- Yc Sanitaria Doble
- Yc Sanitaria
- Reducción
- Yc Sanitaria
- Sentido de la Red
- Registro
- Registro con doble tapa
- Trampa de Grasas
- Tanque de Filtrado
- Fosa Séptica
- Pozo de Absorción
- Bajada de Aguas Negras
- Bajada de Aguas Grises
- Sube Tubo Ventilador
- Bajada de Aguas Pluviales
- Tapón Registro
- Coladera
- Tubería para escape atmosférico de Pa. Negro cod 40, rouscada.
- Tubería que corre por debajo de losa

REGISTRO	
Dimensiones	Profundidad
40x60	Hasta 1m
50x70	De 1 a 1.5m
60x80	Hasta 2m



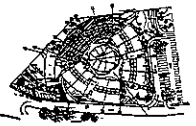
- Tapa de Registro
- Dala o piso de concreto
- Muro de tabique rojo recoocido de 0.70x0.14x0.28 juntado con mortero cem-arena prop. 1:4
- Chalillán
- Plantilla de concreto f'e=150kg/cm2
- Aplanado pulido de mortero cem-arena prop 1:4
- Media caña de concreto

N TAS:

1) El pozo de absorción no tendrá menos de dos veces el volumen de la losa, mostrando más importancia que el terreno más grande (para que ver el pozo) (hacer perfil de absorción o infiltración).

2) El pozo de absorción al igual que el registro tendrá una capa horizontal, para que cuando se pueda quitar y poner al fin de hacer desmontablemente que verifique y revise de plantas o fotos cuando Regre a ver necesario.

PLANTA ESQUEMÁTICA



IS-2

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN SANITARIA, PLANTA SÓTANO EDIFICIO A

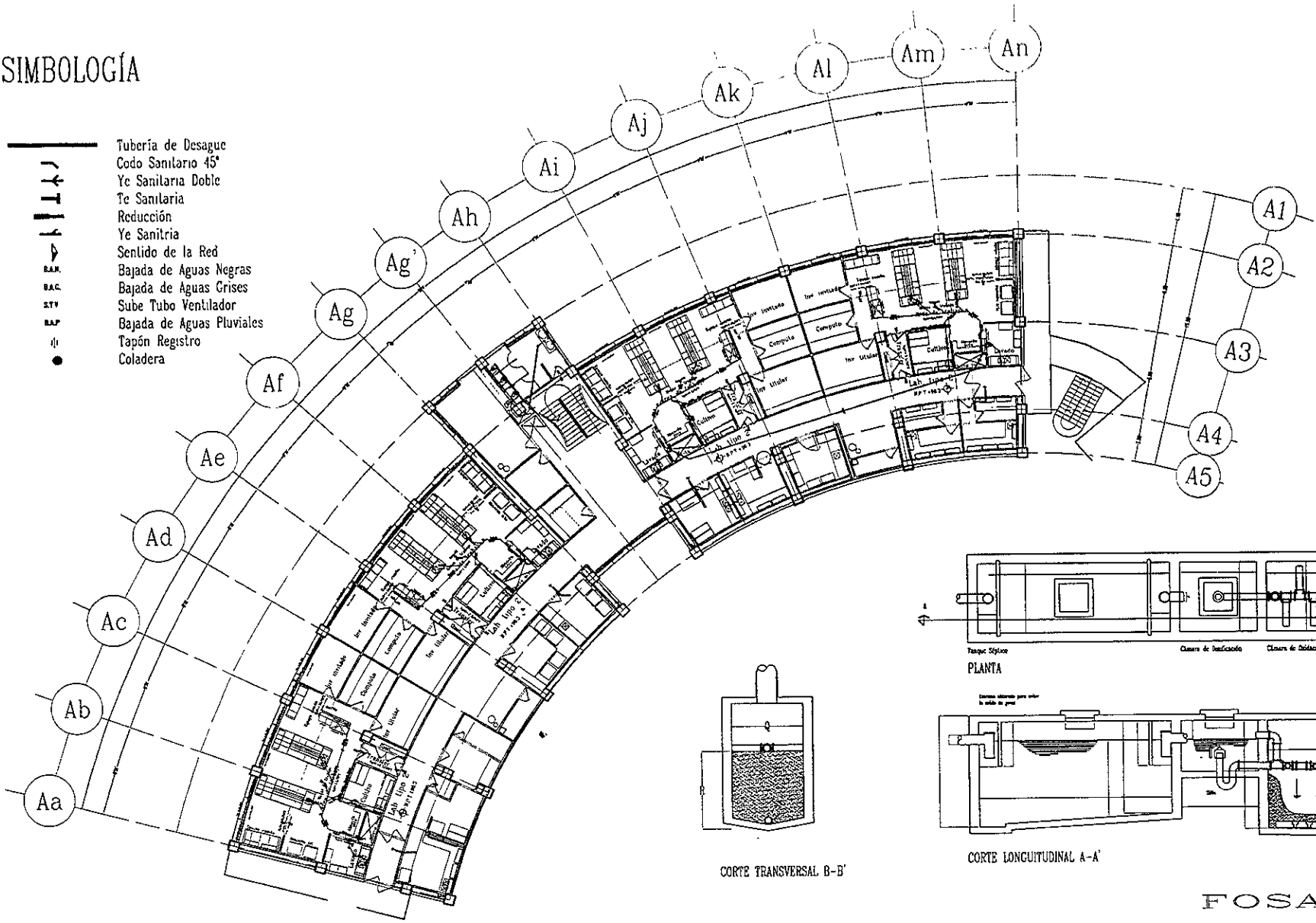
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT mts

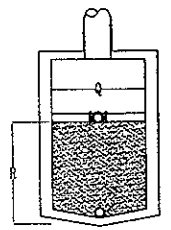


SIMBOLOGÍA

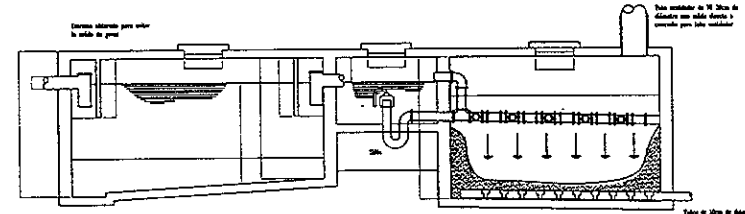
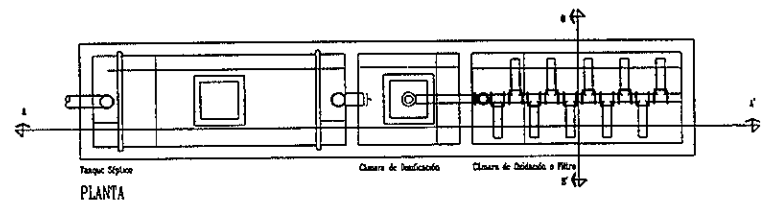
- Tubería de Desague
- Codo Sanitario 45°
- Ye Sanitaria Doble
- Te Sanitaria
- Reducción
- Ye Sanitaria
- Sentido de la Red
- Bajada de Aguas Negras
- Bajada de Aguas Grises
- Sube Tubo Ventilador
- Bajada de Aguas Pluviales
- Tapón Registro
- Coladera



	46 a 60 per Control	61 a 75 per. Intendencia	61 a 80 per Laboratorios
Tanque			
A	0.10	0.15	0.15
B	0.30	0.30	0.35
C	0.65	0.70	0.85
D	1.00	1.10	1.65
E	2.75	3.00	4.45
F	1.10	1.15	1.65
G	1.40	1.45	1.85
H	1.55	1.65	2.15
Cámaras			
I	1.00	1.10	1.60
J	1.20	1.20	1.90
K	1.80	1.80	1.90
L	1.10	1.10	1.13
M	1.90	1.10	1.65
N	2.30	2.50	3.45
P	1.10	1.15	1.65



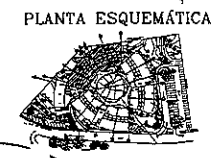
CORTE TRANSVERSAL B-B'



CORTE LONGITUDINAL A-A'

FOSA SÉPTICA

N TAS



IS-3

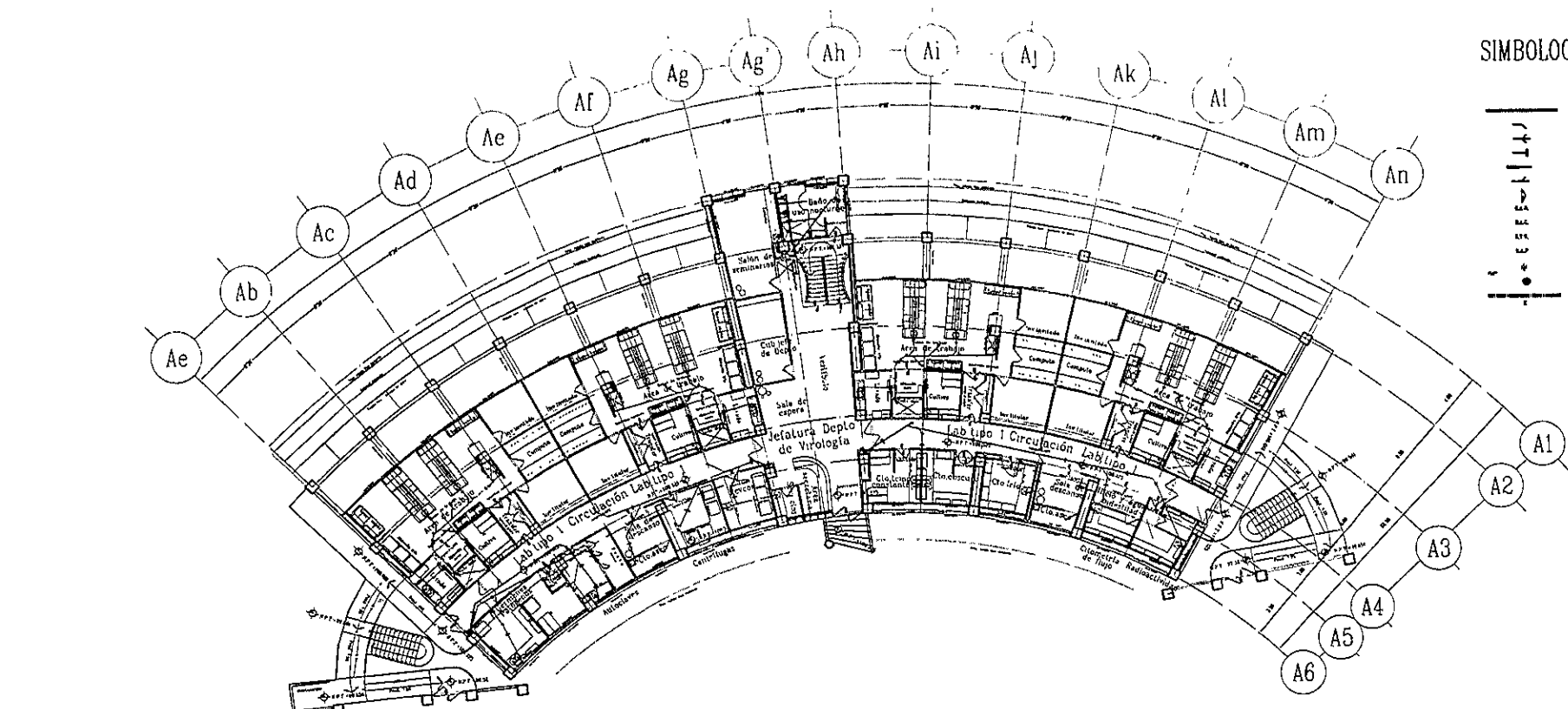
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

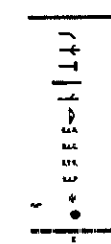
INSTALACIÓN SANITARIA, PLANTA BAJA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH





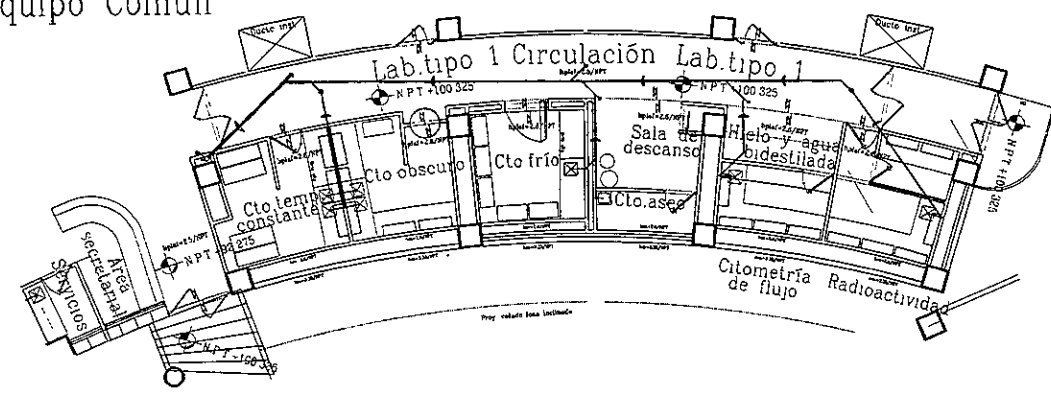
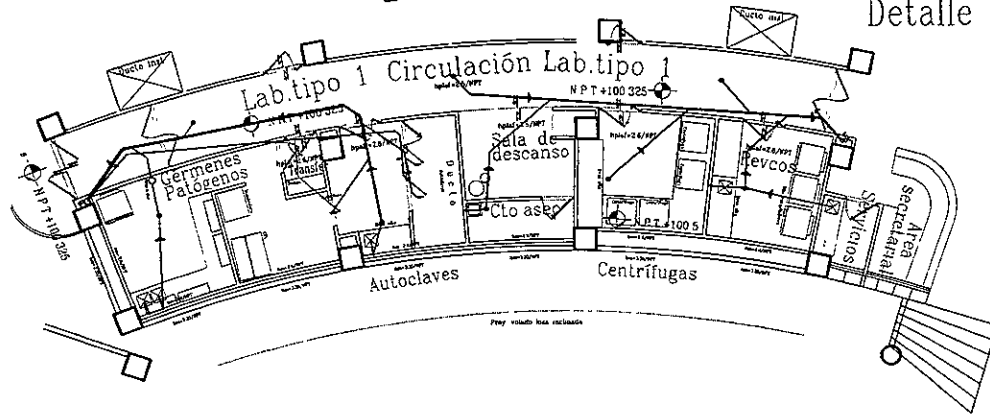
SIMBOLOGÍA



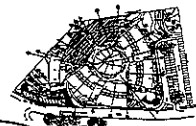
- Tubería de Desague
- Codo Sanitario 45°
- Ye Sanitaria Doble
- Ye Sanitaria
- Reducción
- Ye Sanitaria
- Sentido de la Red
- Bajada de Aguas Negras
- Bajada de Aguas Grises
- Sube Tubo Ventilador
- Bajada de Aguas Pluviales
- Tapón Registro
- Coladera
- Tubería para escape atmosférico de Fa. Negro ced. 40, rasgado

NOTAS:

Detalle Equipo Común



PLANTA ESQUEMÁTICA



IS-4

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

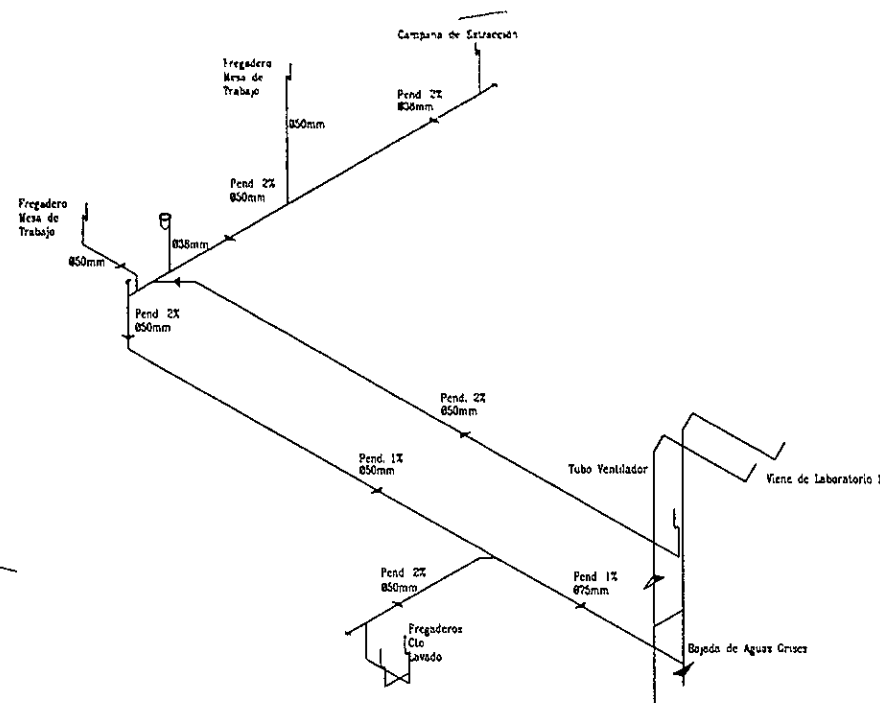
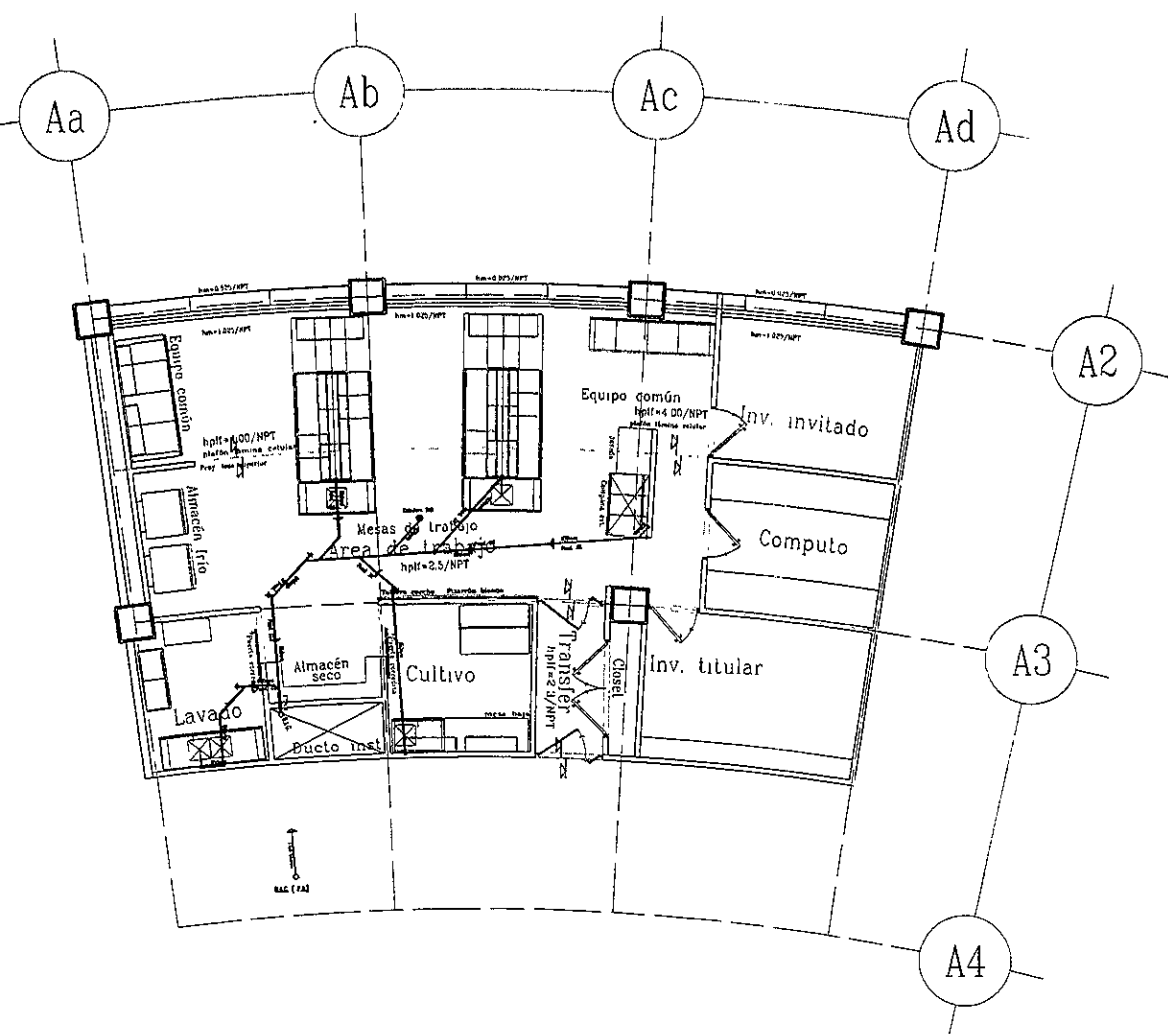
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN SANITARIA, PLANTA ALTA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT. MTS





SIMBOLOGÍA



Tubería de Desagüe
Codo Sanitario 45°
Ye Sanitaria Doble
Te Sanitaria
Reducción
Ye Sanitaria
Sentido de la Red
Bajada de Aguas Negras
Bajada de Aguas Grises
Sube Tubo Ventilador
Bajada de Aguas Pluviales
Tapón Registro
Coladera

SIN ESCALA

ISOMÉTRICO LAB. 2 INSTALACIÓN SANITARIA

NOTAS

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

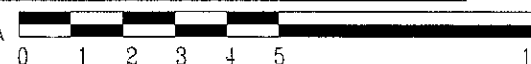
IS-6

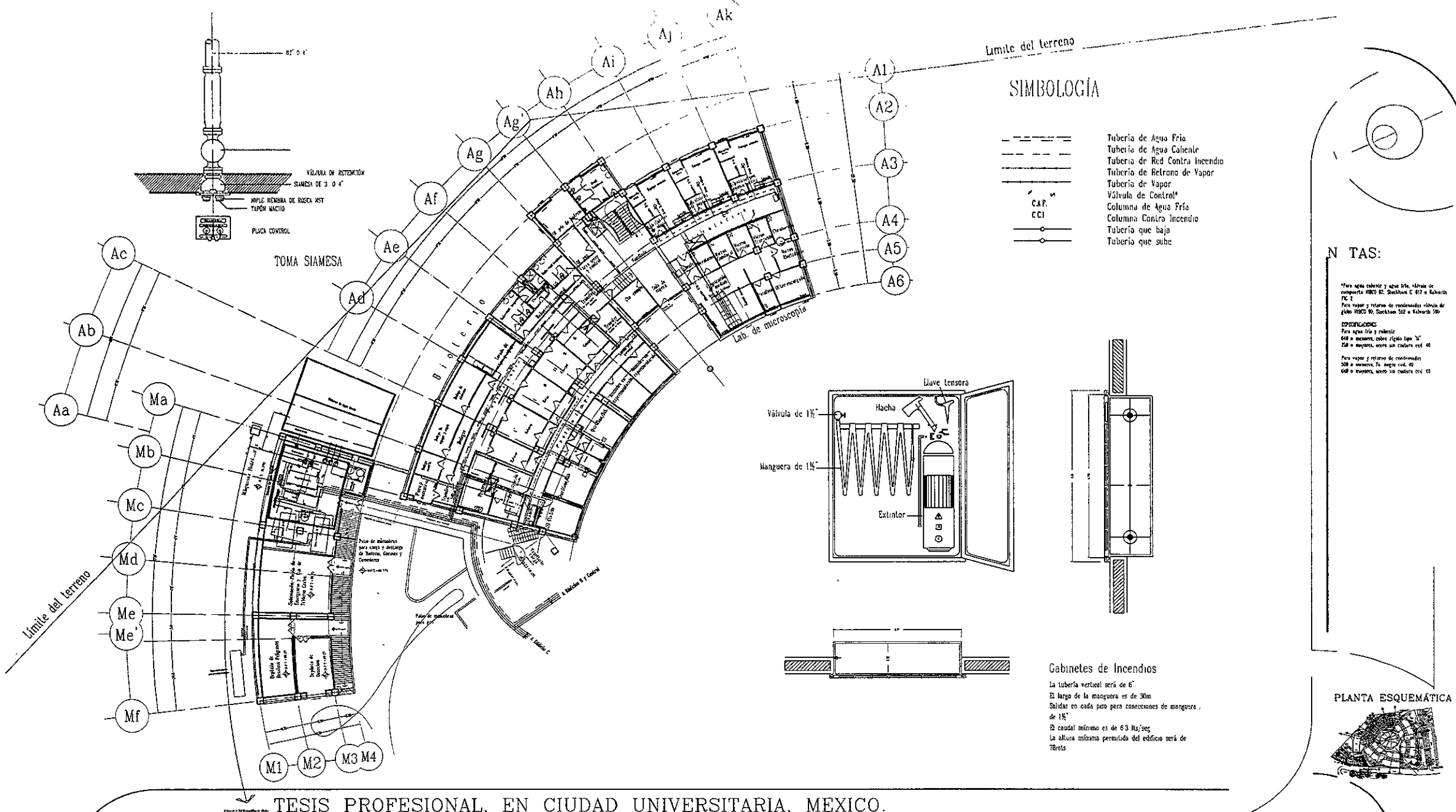
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN SANITARIA, DETALLE LABORATORIO TIPO 2

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT : MTS





IH-1

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

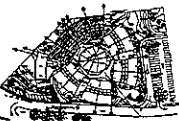
INSTALACIÓN HIDRAÚLICA, PLANTA SÓTANO EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT mts



PLANTA ESQUEMÁTICA



N TAS:

*Para agua caliente y agua fría, válvula de compuerta HBCO 82, Stockham C 812 o Kahlert PG 2.
Para vapor y retorno de condensado, válvula de globo HBCO 90, Stockham 312 o Kahlert 390.

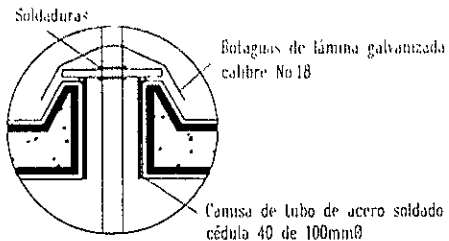
ESPECIFICACIONES:

Para agua fría y caliente:
600 o su equivalente, cobre rígido tipo 36,
500 o su equivalente, acero sin costura ref 40.

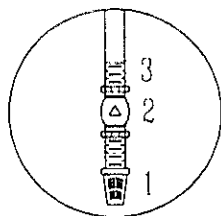
Para vapor y retorno de condensado:
500 o su equivalente, 12 ángulo cod. 40,
600 o su equivalente, acero sin costura ref 40.

Gabinetes de Incendios

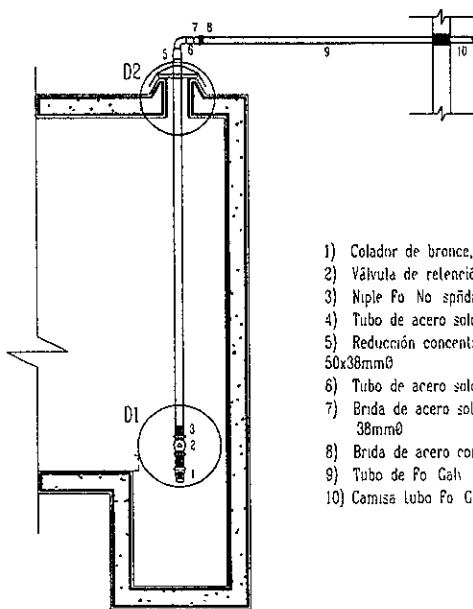
La tubería vertical será de 6"
El largo de la manguera es de 30m.
Salidas en cada piso para conexiones de manguera,
de 1 1/2"
El caudal mínimo es de 6.3 lts/seg.
La altura máxima permitida del edificio será de
78mts.



D2



D1



Detalle de Succión de Cisterna

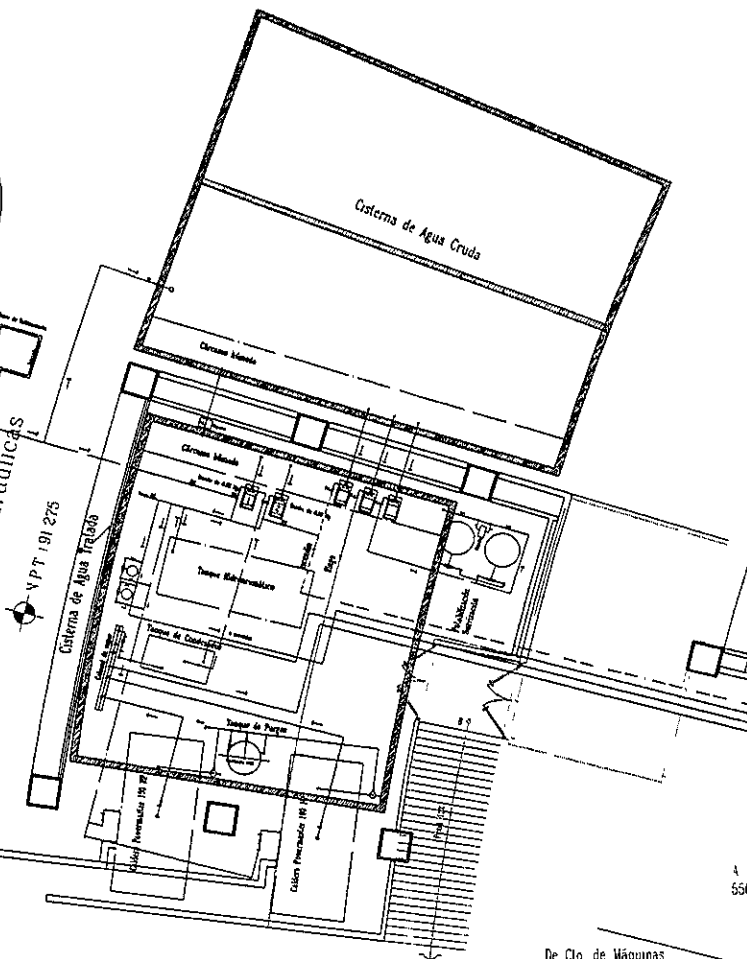
- 1) Colador de bronce, roscada
- 2) Válvula de retención roscada
- 3) Niple Fo No spñdad de 50mm
- 4) Tubo de acero soldado ded. 40 de 50mmØ
- 5) Reducción concentrica de acero soldada de 50x38mmØ
- 6) Tubo de acero soldado ced 40 de 38mmØ
- 7) Brida de acero soldada con cuello de 38mmØ
- 8) Brida de acero con rosca de 38mmØ
- 9) Tubo de Fo Galv Ced 40 de 38mmØ
- 10) Camisa tubo Fo Galv de 75mmØ

A toma de la Red Municipal/ Caja de válvulas

Máquinas Hidráulicas

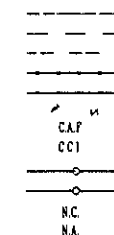
VPT 191 275

Deposito de Combustible para maquinaria hidráulica



Esquema de distribución de agua fría

SIMBOLOGÍA



Tubería de Agua Fría
Tubería de Agua Caliente
Tubería de Red Contra Incendio
Tubería de Retorno de Vapor
Tubería de Vapor
Válvula de Control
Columna de Agua Fría
Columna Contra Incendio
Tubería que baja
Tubería que sube
Normalmente cerrada
Normalmente abierta

Cuarto de Máquinas

A Servicios

A Edificio "A",
550 UM Ø64mm

De Clo de Máquinas
1740 Unidades Mueble Ø100mm

A Edificios "B, C y central",
1190 UM Ø100mm

A Edificios "B",
364 UM Ø64mm

A Edificios "B, y
central", 685 UM
Ø75mm

A Edificios "Central",
321 UM Ø64mm

A Edificio "C",
505 UM Ø64mm

NOTAS:

Para agua caliente y agua fría, véase el
compartimento H2CO 82, Sección C-82 a Rubrica
H2C-2.

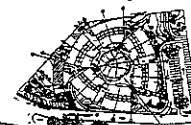
Para vapor y retorno de condensado véase el
plano H2CO 90, Sección 90 a Rubrica 90.

ESPECIFICACIONES

Para agua fría y caliente:
500 a 600mm, tubería rígida tipo "Y".
750 a 900mm, acero sin costura con 40.

Para vapor y retorno de condensado:
200 a 300mm, tubo negro con 40.
350 a 450mm, acero sin costura con 40.

PLANTA ESQUEMÁTICA



IH-2

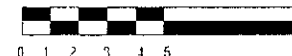
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

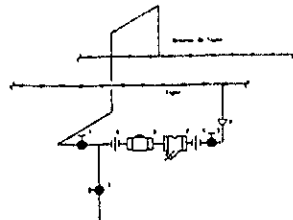
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CUARTO DE MÁQUINAS

CAMACHO ALCOCER RUTH

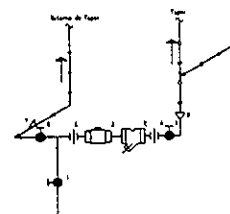
ESCALA 1:250
ACOT mts



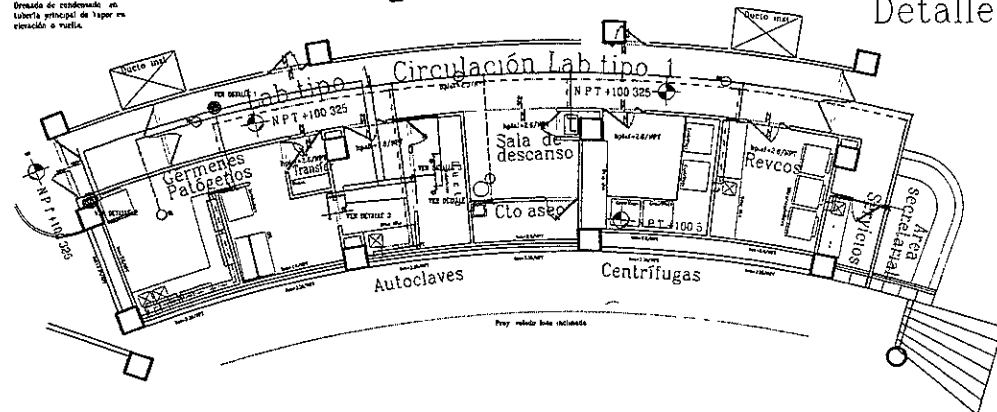


DETALLE 1
Drenado de condensado
intermedio en tubería de vapor
intermedia

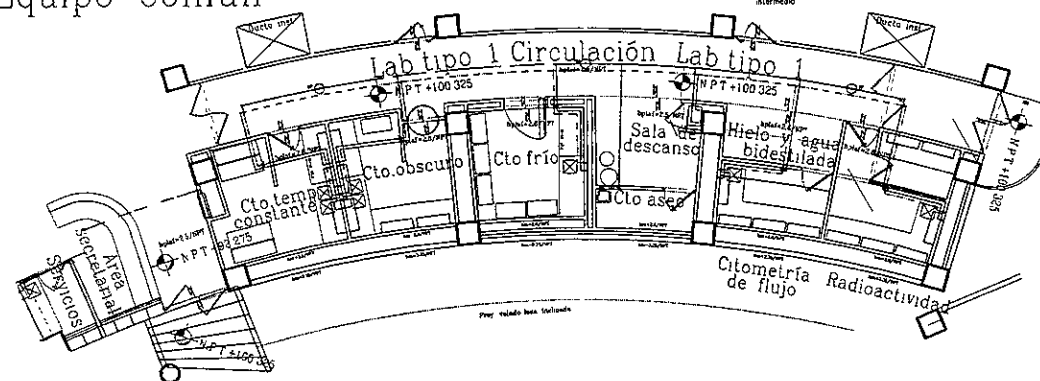
- No Descripción
- 1 Válvula de Globo
 - 2 Filtro de Vapor
 - 3 Trampa de Vapor
 - 4 Tuerca Unión
 - 5 Prueba de buen funcionamiento de trampa y purga
 - 6 Reducción conóica
 - 7 Reducción excéntrica



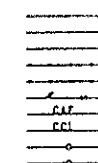
DETALLE 2
Drenado de condensado en
tubería principal de vapor en
conexión a vacía



Detalle Equipo Común

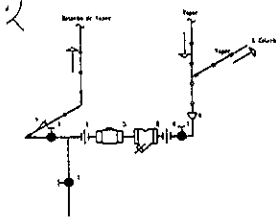


SIMBOLOGÍA



Tubería de Agua Fría
Tubería de Agua Caliente
Tubería de Red Contra Incendio
Tubería de Retorno de Vapor
Tubería de Vapor
Válvula de Control*
Columna de Agua Fría
Columna Contra Incendio
Tubería que baja
Tubería que sube

- No Descripción
- 1 Válvula de Globo
 - 2 Filtro de Vapor
 - 3 Trampa de Vapor
 - 4 Tuerca Unión
 - 5 Prueba de buen funcionamiento de trampa y purga
 - 6 Reducción conóica
 - 7 Reducción excéntrica



DETALLE 3
Drenado de condensado
intermedio en tubería de vapor
intermedia

NOTAS.

*Para agua caliente y agua fría, válvula de
conexión NIBCO 82, Stockham C-612 o
Fairbairn D12-2
Para vapor y retorno de condensados
válvula de globo NIBCO 90, Stockham 512 o
Fairbairn 500

ESPECIFICACIONES
Para agua fría y caliente
5/8" o menores, cobre rígido tipo "A"
7/8" o mayores, acero en costura cod 40
Para vapor y retorno de condensados
500 o menores Pa. negra cod 40
512 o mayores, acero en costura cod 40

PLANTA ESQUEMÁTICA



IH-4

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN HIDRAÚLICA, PLANTA ALTA EDIFICIO A

CAMA HO ALCOCER RUTH

ESCALA 1:250
ACOT. MTS



5.3.3.2.1.MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Compañía de Luz y Fuerza dotará a la edificación de energía eléctrica, la cual será llevada de la acometida exterior a una subestación, localizada en el cuarto de tableros, en la zona del cuarto de máquinas. La definición de las dimensiones de dicha subestación, así como del transformador de ésta serán determinadas por la C.L.F. del anterior se reduce la carga de alta tensión (440volts) a baja tensión (220volts/110volts) derivándose la alimentación en baja tensión al tablero general de distribución, de donde se alimentarán los diferentes tableros de distribución ubicados en cada una de las edificaciones. Estos últimos se encuentran ubicados en la parte central de cada uno de los edificios, al lado de la circulación vertical, en un lugar visible y registrable. La demanda de energía total de la edificación es de 1,003.72 kw., por lo que se podría deducir la necesidad de dos subestaciones de 750kva.

Cabe mencionar que la red de emergencia fue planeada totalmente independiente, con el objeto de que exista, en caso de ausencia de energía, la iluminación necesaria para continuar circulando dentro de la edificación y energía en algunos contactos para evitar que se pierdan datos o experimentos importantes. Esta red de emergencia se alimenta mediante una planta generadora de motor de combustión (diesel), de arranque automático, debiendo proporcionar energía por un periodo mínimo de 2 hrs. trabajando al 100% de su capacidad. La demanda de energía de ésta planta es de 248.74 kw.

El sistema elegido es de tipo trifásico a cuatro hilos (tres fases y un neutro), ya que se tienen cargas de alumbrado y contactos, motores monofásicos y trifásicos, con una carga total mayor de 8,000 watts. Este sistema se considera 100% balanceado, teniendo el neutro una carga de cero amper.

El tipo de instalación eléctrica que se plantea en esta edificación es totalmente oculta, siendo registrable por los plafones de las circulaciones principales, así como por cajas de conexión previamente localizadas, para arreglar cualquier avería.

El tipo de conductores utilizados en baja tensión son de cobre suave, con aislamiento tipo VINANEL-900, el cual es un recubrimiento especial de cloruro de polivinilo (PVC) resistente al calor, a la humedad y a agentes químicos, no propaga las llamas y resiste la sobrecarga continua.

Los ductos de canalización en el interior de la edificación serán de tubo conduit de acero galvanizado de pared gruesa, ya que el galvanizado la protección para ser instalado en locales expuesto a la humedad permanente, en locales con ambientes oxidantes o corrosivos, o en contacto con aceites lubricantes, gasolinas y solventes. Para la canalización de los conductores a la subestación, se utilizará el tubo conduit de asbesto-cemento. Para sujetar estas canalizaciones se emplearán escalerillas empotradas a la losa en las principales circulaciones.

Se planteó el uso de luminarias fluorescentes o incandescentes en el interior de las edificaciones, dependiendo de las necesidades de iluminación de cada local. Las características principales de cada tipo de luminaria se especifican en planos.

En las áreas exteriores se utilizarán diversos tipos de luminarias:

- En las áreas jardinadas centrales, se utilizarán reflectores para exteriores, de diferentes wattajes, dependiendo de la necesidad de iluminación, especificándose en el cálculo. Estos varían entre 200 y 500 watts. Su alimentación se derivará de cada uno de los edificios entre los que se encuentre el área a iluminar.
- En las plazoletas y estacionamientos, se utilizarán luminarias solares, que convierten la energía solar en energía eléctrica por medio de fotoceldas. Las características de éstas son:
 - Consumen un total de 50 watts, contando con un circuito electrónico de encendido u apagado automático, empleando una fotoresistencia que opera con el umbral de luz natural y se dispara el circuito ajustado a 9hrs/día, el ciclo es repetitivo y automático. Los anteriores circuitos se encuentran alojados dentro de la caja de la batería, estando adosadas a una placa de control que contiene los fusibles y un piloto que indica que sistema opera en buenas condiciones.
 - Generador solar fotovoltaico, se emplearán cuatro fotoceldas de 20 watts/pico cada una, se encuentran montadas en la parte superior de la torre, orientadas hacia el sur con una inclinación de 20°.
 - Se plantea que la batería automotriz tenga una respuesta constante de solo el 60% de su capacidad total, para evitar descargas profundas que afecten su vida útil, que es mínimo de 3 años y máximo de 5 años.
- Los puentes de circulación se iluminarán por medio de luz incandescente, alojada en cajillos de iluminación, ahogados en el murete que funge como barandal. Estas luces están especificadas en el cálculo del número de lámparas.

Para el cálculo de la carga total del edificio se llevó a cabo el cálculo de luminarias y una propuesta del número de contactos en cada uno de los locales que componen el conjunto, planteándose cuantas luminarias y cuantos contactos serían para el sistema de emergencia.

Los planos que se desarrollaron corresponden solo al Edificio "A" de laboratorios, que muestra claramente el criterio de distribución, conexión y conducción de los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica de la edificación. En los planos se especifican los diámetros de los conductores y las canalizaciones, así como sus características principales. Se eligió este edificio, ya que es el que presentaba la

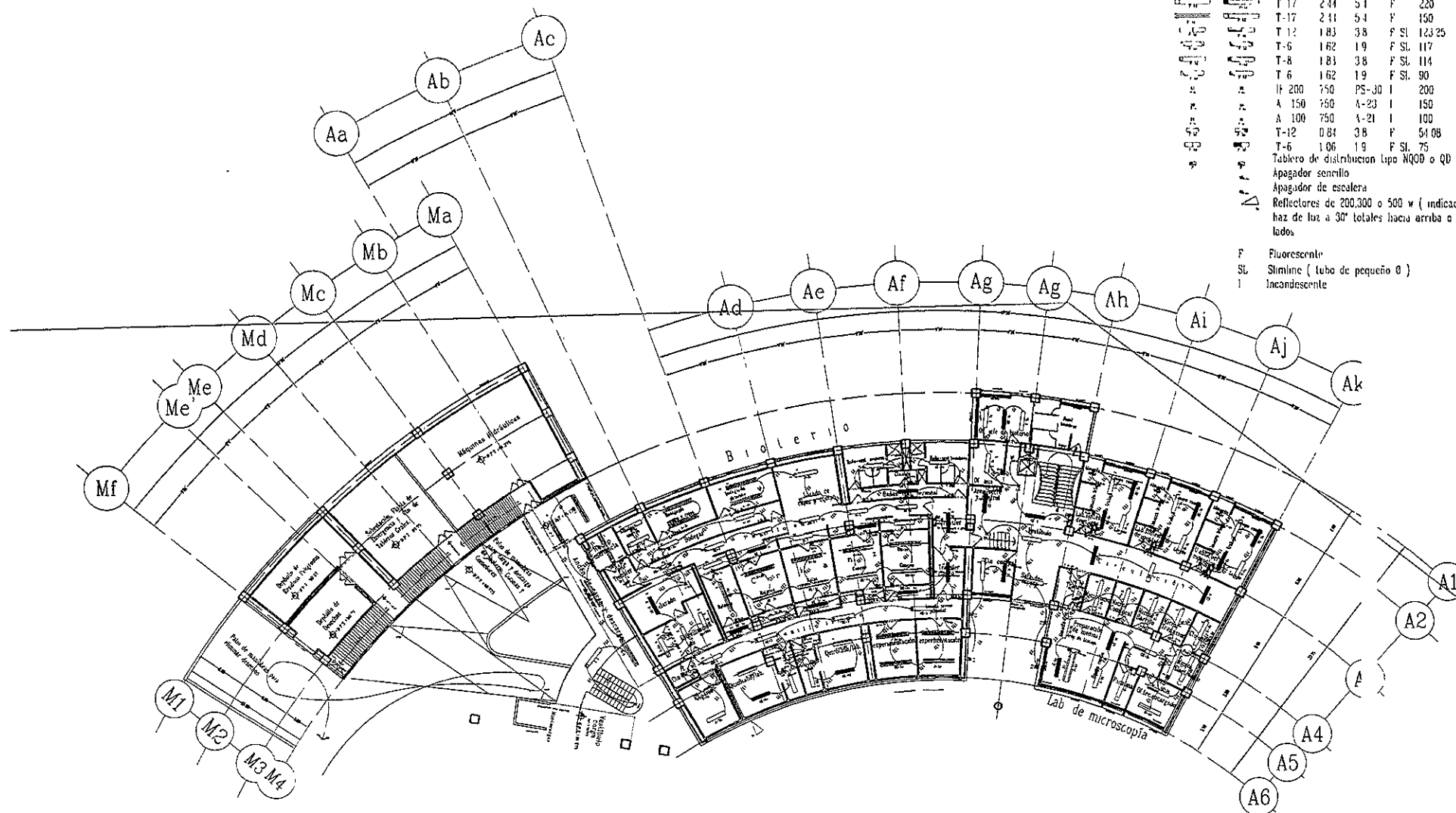
mayor carga y los laboratorios tipo que se alojan en los tres edificios circundantes. Se realizaron planos tanto de luminarias como de contactos.

SIMBOLOGIA

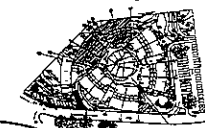
NORMAL	EMERG	CARACTERÍSTICAS				
		TUBO	LONG	DIAM	W/LZ	WATTS
		T-17	1.52	5.4	F	212.8
		T-17	2.44	5.1	F	220
		T-17	2.41	5.4	F	150
		T-12	1.83	3.8	F SL	123.25
		T-6	1.62	1.9	F SL	117
		T-8	1.81	3.8	F SL	114
		T-6	1.62	1.9	F SL	90
		IF 200	750	PS-30	I	200
		A 150	750	A-23	I	150
		A 100	750	A-21	I	100
		T-12	0.84	3.8	F	54.08
		T-6	1.06	1.9	F SL	75
		Tablero de distribución tipo NQ00 o QD				
		Apagador sencillo				
		Apagador de escalera				
		Reflectores de 200,300 o 500 w (indicado)				
		haz de luz a 30° totales hacia arriba o a los lados				
		Fluorescente				
		Slimline (tubo de pequeño Ø)				
		Incandescente				

NOTAS:

- Se ha a utilizar solo blanco cálido estándar
- Las lámparas fluorescentes, excepto las de las siguientes características:
- 2 lámparas empotradas con salida enroscada
- Las directas 0.52
- Distancia entre lámparas inferior a 1.2 m
- altura de montaje:
- Factor de mantenimiento 0.8
- Reflexiones techo 80%
- paredes 50%
- Las lámparas incandescentes solo:
- Lámparas de tipo pin-point y diámetro de acero estándar
- Las directas 0.52
- Factor de mantenimiento 0.75
- Reflexiones techo 75%
- paredes 50%
- El diámetro de la tubería no especificada será de 1/2", el resto está dado en mm
- Se utilizará tubo conduct. ne-
- línea de pared para
- Las conductores serán de cobre con aislamiento tipo THH THW THQ 900, 900



PLANTA ESQUEMÁTICA



IE-1

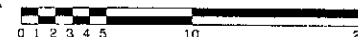
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA, LÁMPARAS PLANTA SÓTANO EDIFICIO A

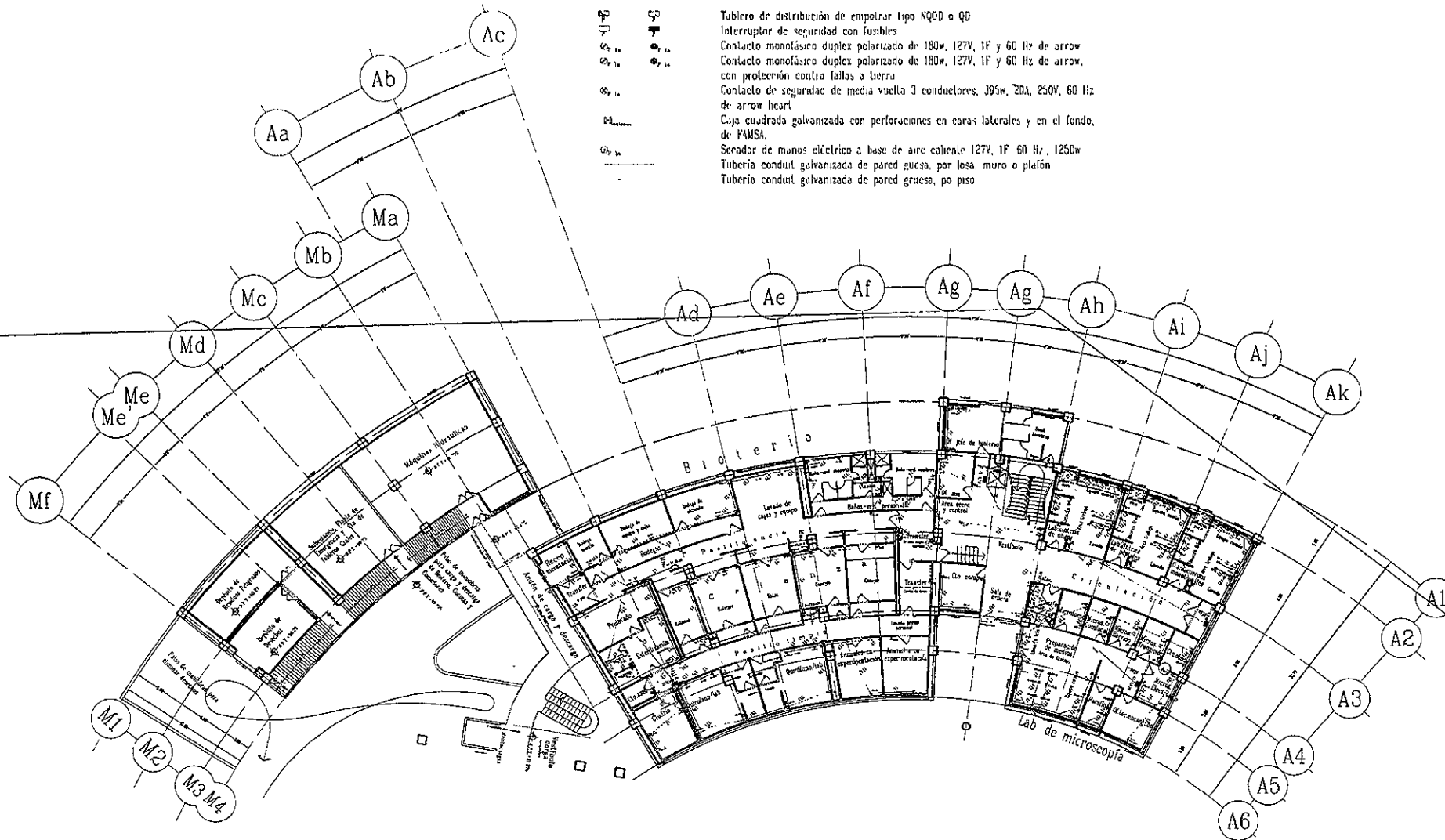
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT mts



SIMBOLOGÍA

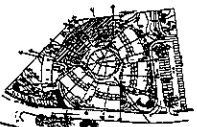
		Tablero de distribución de empalme tipo NQ00 o QD
		Interruptor de seguridad con fusibles
		Contacto monofásico duplex polarizado de 180w, 127V, 1F y 60 Hz de arrow
		Contacto monofásico duplex polarizado de 180w, 127V, 1F y 60 Hz de arrow, con protección contra fallas a tierra
		Contacto de seguridad de media vuelta 3 conductores, 395w, 20A, 250V, 60 Hz de arrow heart
		Caja cuadrada galvanizada con perforaciones en caras laterales y en el fondo, de FANSA.
		Serador de manos eléctrico a base de aire caliente 127V, 1F 60 Hz, 1250w
		Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, por losa, muro o plafón
		Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, po piso



NOTAS.

El diámetro de la tubería no especificada será de 1/2", el resto será dado en mm.
Se utilizará tubo conduit no.
Libre de pared gruesa.
Los conductores serán de cobre con aislamiento tipo THH, 600V, 200.
La altura de los contactos en las paredes y alfileres será de 0.40 m.
La altura de los contactos en los laboratorios será la indicada por el dueño que apoye a las instalaciones.
Desde no se indique desde, se regule por los tableros, pero no menor a 1.10 m sobre N.P.T.

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

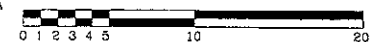
IE-2

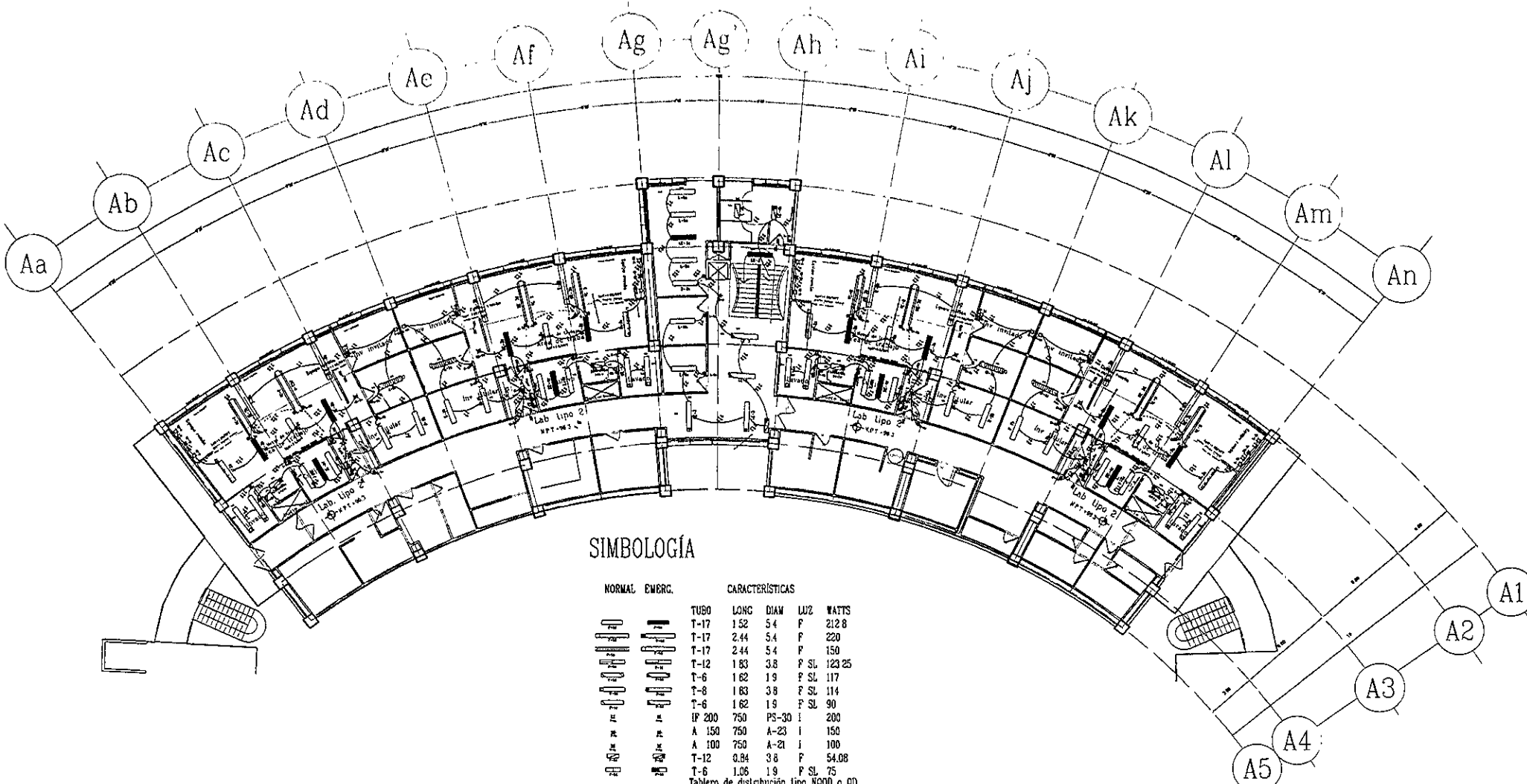
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA CONTACTOS PLANTA SÓTANO EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT mts





SIMBOLOGÍA

NORMAL EMERG.		CARACTERÍSTICAS				
		TUBO	LONG	DIAM	LWZ	WATTS
		T-17	1.52	5.4	F	212.8
		T-17	2.44	5.4	F	220
		T-17	2.44	5.4	F	150
		T-12	1.83	3.8	F SL	123.25
		T-6	1.62	1.9	F SL	117
		T-8	1.83	3.8	F SL	114
		T-6	1.62	1.9	F SL	90
		IP 200	750	PS-30	I	200
		A 150	750	A-23	I	150
		A 100	750	A-21	I	100
		T-12	0.84	3.8	F	54.08
		T-6	1.08	1.9	F SL	75
		Tablero de distribución tipo NQOD o QD				
		Apagador sencillo				
		Apagador de escalera				
		Reflectores de 200,300 o 500 w (indicado)				
		haz de luz a 30° totales hacia arriba o a los lados				
F		Fluorescente				
SL		Slimline (tubo de pequeño Ø)				
I		Incandescente				

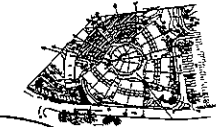
NOTAS.

La luz a utilizar será blanca fría de estándar
 La lámpara fluorescente elegida será de las
 siguientes características:
 2 lámparas empotradas con vidrio entintado
 Las directas 0.50 W
 Distancia entre lámparas laterales a 12 e
 altura de montaje
 Factor de mantenimiento 0.8
 Refrescos: techo 80%
 paredes 50%

La lámpara incandescente será:
 Lámpara de base placada y altura de
 acero cromado.
 Las directas 0.50
 Factor de mantenimiento 0.75
 Refrescos: techo 75%
 paredes 50%

El diámetro de la tubería no especificada será de
 1/2", el resto está dado en mm.
 Se utilizará tubo conducto me-
 talico de pared gruesa
 Las conducturas serán de cobre con aislamiento
 tipo THW T8000, 900

PLANTA ESQUEMÁTICA



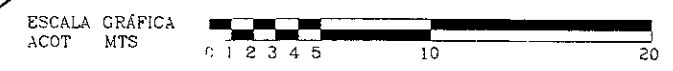
IE-3

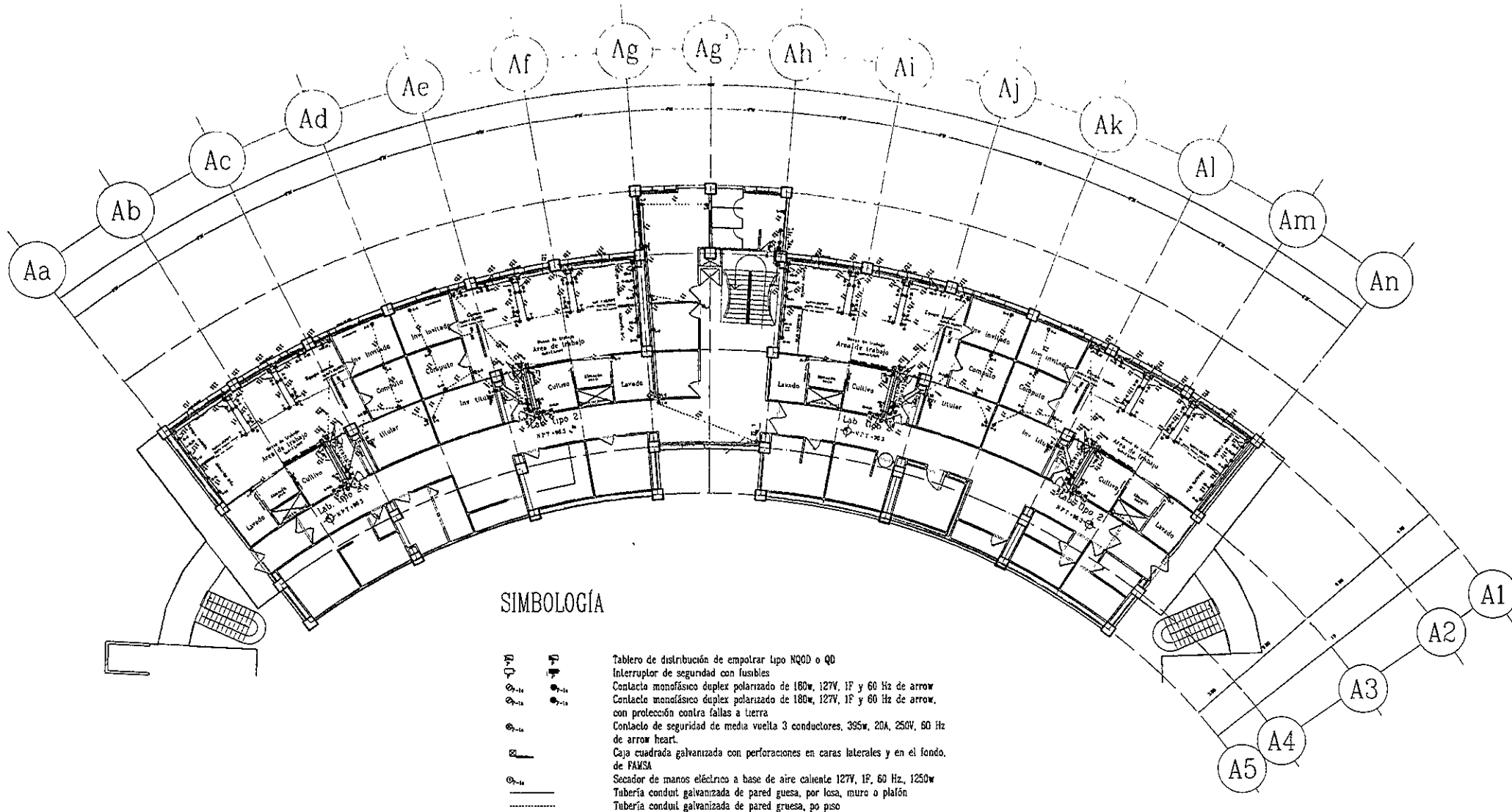
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA, LÁMPARAS PLANTA BAJA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH





NOTAS:

El diámetro de la tubería en especificación será de 1/2", en caso de ser de 1/4" se usará de 1/2".
 Se utilizará tubería conducto metálica de pared gruesa.
 Los conductores serán de cobre con aislamiento tipo THW THHN o XLPE 90C.
 La altura de las conductas en las paredes y techos será de 0.40 m.
 La altura de las conductas en los laboratorios será la indicada por el dueño que elija a las instalaciones.
 Desde las tuberías de agua, se regalará por los muros, pero no menor a 1.10 m. sobre N.T.

PLANTA ESQUEMÁTICA



IE-4

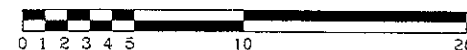
TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

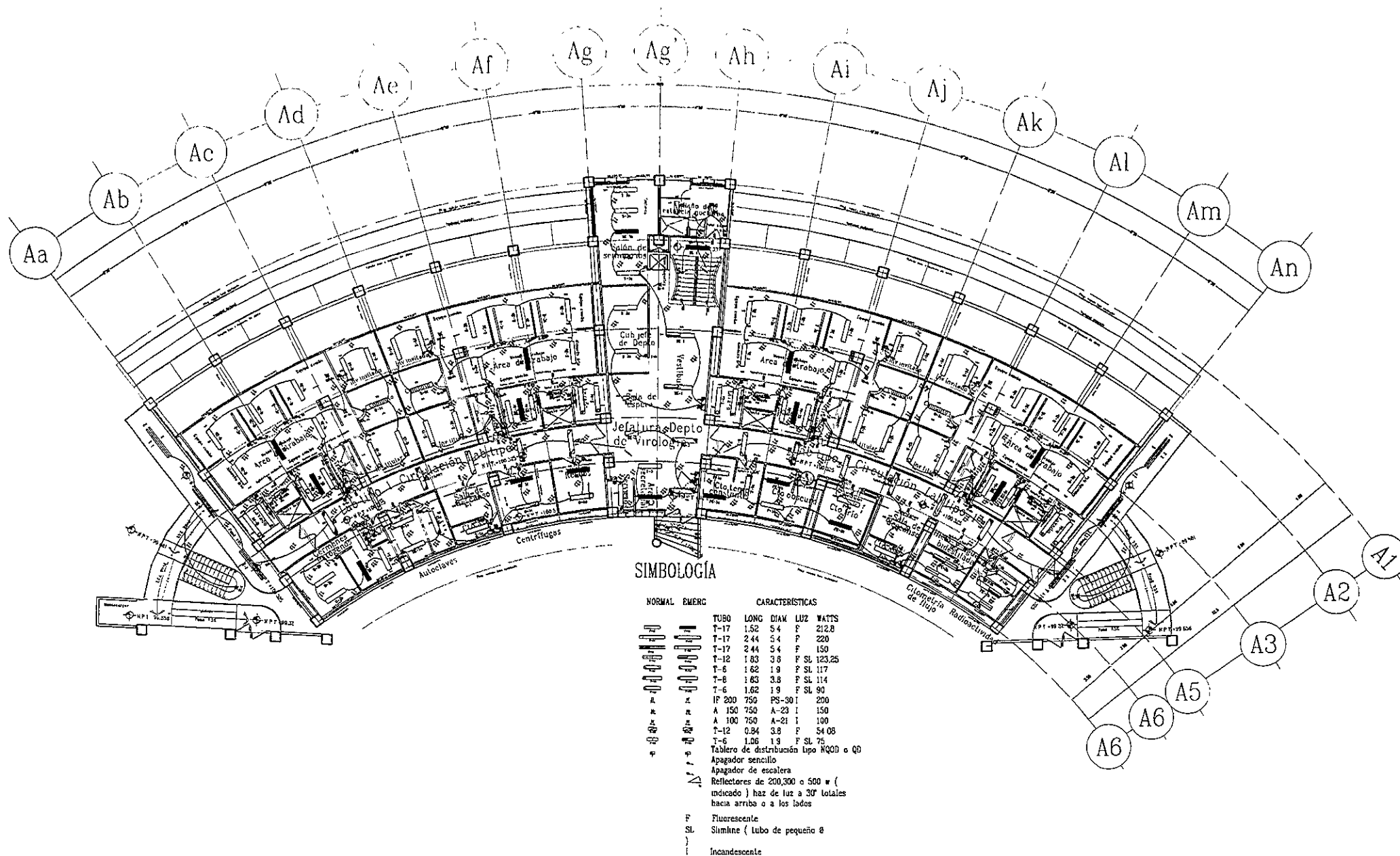
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA, CONTACTOS PLANTA BAJA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT MTS

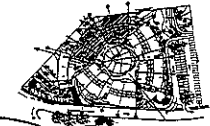




NOTAS:

- Se usó o utilizará con blanco cálido estándar
- La lámpara fluorescente elegida será de las siguientes características:
2 lámparas empotradas con vidrio esmerilado
Luz directa 0.55 I
Distancia entre lámparas inferior a 1.2 y altura de montaje
Factor de mantenimiento 0.8
Reflexiones techo 80%
paredes 50%
- La lámpara incandescente será:
Lámpara de base plateada y difusores de acero esmaltado
Luz directa 85%
Factor de mantenimiento 0.75
Reflexiones techo 75%
paredes 50%
- El diámetro de la tubería no especificado será de 15mm, el resto está dado en mm. Se utilizará tubo conducto metálico de pared gruesa.
Los conductores serán de cobre con aislamiento tipo THW TIRANET, 900

PLANTA ESQUEMÁTICA



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

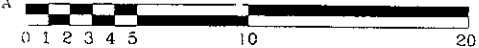
IE-5

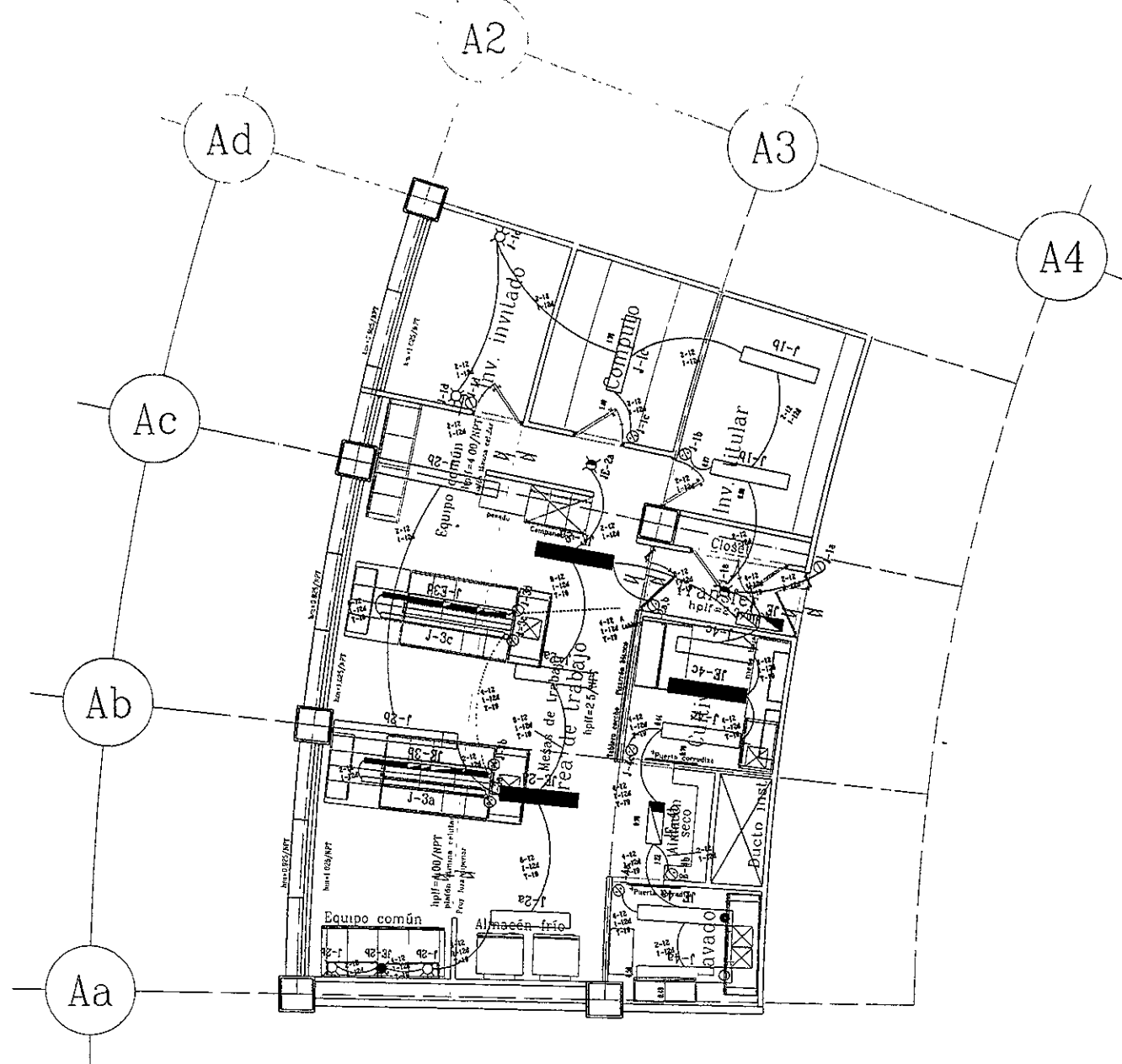
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA, LÁMPARAS PLANTA ALTA EDIFICIO A

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT mts





SIMBOLOGÍA

NORMAL	EMERG.	CARACTERÍSTICAS			
		TUBO	LONG.	DIAM.	LUZ WATTS
		T-17	1.52	5.4	F 212.8
		T-17	2.44	5.4	F 220
		T-17	2.44	5.4	F 150
		T-12	1.83	3.8	F SL 123.25
		T-6	1.82	1.9	F SL 117
		T-8	1.83	3.8	F SL 114
		T-6	1.82	1.9	F SL 90
		IF 200	750	PS-301	200
		A 150	750	A-23 I	150
		A 100	750	A-21 I	100
		T-12	0.84	3.8	F 54.08
		T-6	1.06	1.9	F SL 75
		Tablero de distribución tipo NQOD o QD			
		Apagador sencillo			
		Apagador de escalera			
		Refletores de 200,300 o 500 w (indicado) haz de luz a 30° totales hacia arriba o a los lados			
		F Fluorescente			
		SL Slimline (tubo de pequeño Ø			
		Incandescente			

NOTAS

La luz a utilizar será blanca cálida estándar.
 La lámpara fluorescente elegida será de las siguientes características:
 2 Lámparas empotradas con vidrio esmerilado.
 Luz directa 9.53 W.
 Distancia entre lámparas inferior a 1.2 m altura de montaje.
 Factor de mantenimiento 0.8.
 Reflecciones: techo 80% paredes 50%.

La lámpara incandescente será:
 Lámpara de lente plateada y difusora de acero esmaltado.
 Luz directa 85W.
 Factor de mantenimiento 0.75.
 Reflecciones: techo 75% paredes 50%.

El diámetro de la tubería no especificada será de 1.5mm, el resto está dado en mm. Se utilizará tubo conducto metálico de pared gruesa.
 Las conducturas serán de cobre con aislamiento tipo THW VIMARZ 900.

IE-7b

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

DISTRIBUCIÓN DE LÁMPARAS LABORATORIO TIPO 2

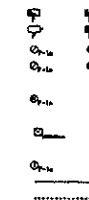
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
ACOT MTS





SIMBOLOGÍA



Tablero de distribución de empotrar tipo NQ00 o Q0
 Interruptor de seguridad con fugibles
 Contacto monofásico duplex polarizado de 180w, 127V, 1F y 60 Hz de arrow
 Contacto monofásico duplex polarizado de 180w, 127V, 1F y 60 Hz de arrow, con protección contra fallas a tierra
 Contacto de seguridad de media vuelta 3 conductores, 395w, 20A, 250V, 60 Hz de arrow heart
 Caja cuadrada galvanizada con perforaciones en caras laterales y en el fondo, de PAMSA
 Secador de manos eléctrico a base de aire caliente 127V, 1F, 60 Hz., 1250w
 Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, por losa, muro o plafón
 Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, po piso.

NOTAS:

El diámetro de la tubería no especificada será de 1/2", el resto está dado en mm.
 Se utilizará tubo conduit metálico de pared gruesa.
 Los conductores serán de cobre con aislamiento tipo THERMEX 900.
 La altura de los contactos en los pasillos y oficinas será de 5.40 m.
 La altura de los contactos en los laboratorios será la indicada por el dueño que aloje a las instalaciones.
 Donde no se indique exacto, se registró por los muebles, pero no menor a 1.10 m sobre N.P.T.

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

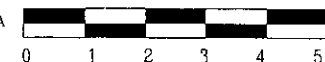
IE-8a

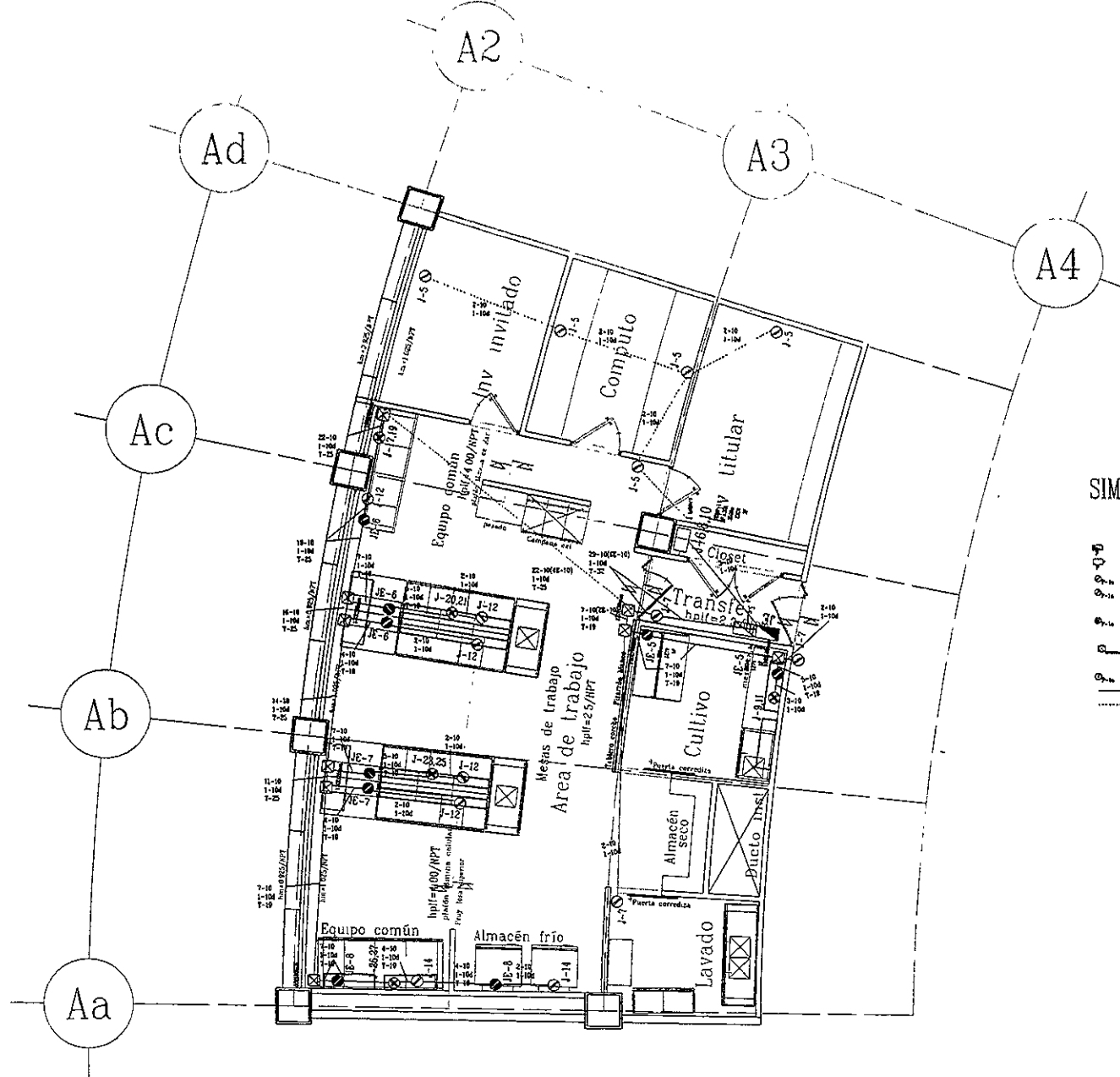
INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS LABORATORIO TIPO 1

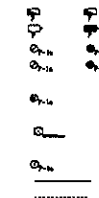
CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
 ACOT MTS





SIMBOLOGÍA



Tablero de distribución de empotrar tipo NQDD o QD
 Interruptor de seguridad con fusibles
 Contacto monofásico duplex polarizado de 180w, 127V, 1F y 60 Hz de arrow
 Contacto monofásico duplex polarizado de 180w, 127V, 1F y 60 Hz de arrow, con protección contra fallas a tierra
 Contacto de seguridad de media vuelta 3 conductores, 395w, 20A, 250V, 60 Hz de arrow heart
 Caja cuadrada galvanizada con perforaciones en caras laterales y en el fondo, de FAMSA
 Secador de manos eléctrico a base de aire caliente 127V, 1F, 60 Hz, 1250w
 Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, por losa, muro o plafón
 Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, po piso

NOTAS:

El diámetro de la tubería no especificada será de 13mm, el resto está dado en mm.
 Se utilizará tubo conduit metalizado de pared gruesa.
 Los conductores serán de cobre con aislamiento tipo THERMOMAX 100.
 La altura de los contactos en los pasillos y oficinas será de 0.40 m.
 La altura de los contactos en los laboratorios será la indicada por el ducto que sirva a las instalaciones.
 Dado que no se indique ducto, se registrará por los muebles, pero no menor a 1.10 m sobre N.P.T.

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

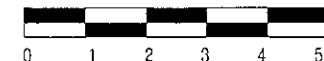
IE-8b

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS LABORATORIO TIPO 2

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA GRÁFICA
 ACOT. MTS



TAB. "SGN-1"
(EDIFICIO A)

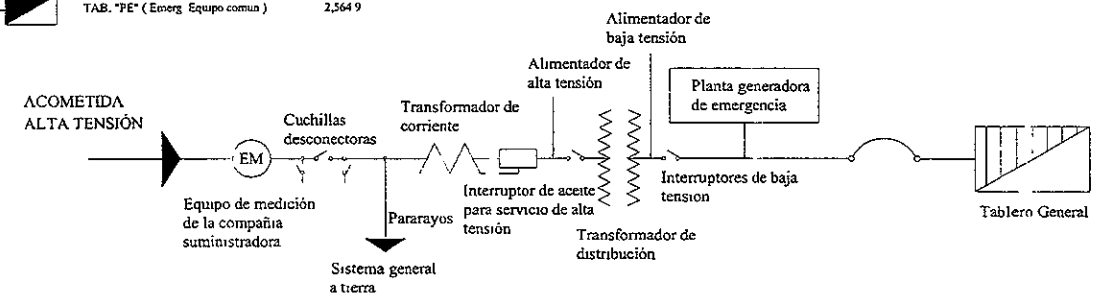
L=65.50
IPC=948.25
%e=1.5

De transformador

3P-70A	L=10 IPC=64.00 %e=1.5	3-4 1-6d T=1"	TAB "A" (Bioteno laboratorios)	22,228.28
3P-30A	L=30 IPC=21.98 %e=1.5	3-10 1-10d T=1/2"	TAB "AF" (Emerg. Bioteno laboratorios)	7,564.48
3P-70A	L=10 IPC=64.10 %e=1.5	3-10 1-10d T=1/2"	TAB "B" (Bioteno crianza)	14,831.20
2P-30A	L=10 IPC=7.38 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "BE" (Emerg. Bioteno crianza)	2,519.60
2P-30A	L=9 IPC=11.99 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "C" (Núcleo planta sótano)	4,125.65
3P-30A	L=9 IPC=24.92 %e=1.5	3-8 1-10d T=3/4"	TAB "CE" (Emerg. Núcleo planta sótano)	8,576.8
2P-30A	L=16 IPC=10.05 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "D" (Laboratorio de apoyo)	3,459.6
2P-30A	L=21 IPC=10.05 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "E" (Laboratorio de apoyo)	3,459.6
3P-30A	L=26 IPC=10.05 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "F" (Laboratorio de apoyo)	3,459.6
2P-30A	L=16 IPC=4.43 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "DE" (Emerg. laboratorio apoyo)	1,525.6
2P-30A	L=21 IPC=4.43 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "EE" (Emerg. laboratorio apoyo)	1,525.6
2P-30A	L=26 IPC=4.43 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "FE" (Emerg. laboratorio apoyo)	1,525.6
3P-70A	L=18.5 IPC=46.20 %e=1.5	3-8 4-10d T=3/4"	TAB "G" (Unidad de microscopia)	15,898.85
3P-30A	L=18.5 IPC=18.43 %e=1.5	3-10 1-10d T=1/2"	TAB "GE" (Emerg. Unidad de microscopia)	6,342.55
3P-50A	L=31 IPC=24.22 %e=1.5	3-8 1-10d T=3/4"	TAB "H" (Equipo común)	8,369.6
3P-50A	L=31 IPC=37.76 %e=1.5	3-4 1-6 T=1"	TAB "HE" (Emerg. Equipo común)	12,993.4

3P-70A	L=35 IPC=41.13 %e=1.5	3-4 1-6d T=1"	TAB "I" (Equipo común)	14,223.3
2P-30A	L=35 IPC=7.45 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "IE" (Emerg. Equipo común)	2,564.9
3P-70A	L=31 IPC=48.82 %e=1.5	3-4 1-6d T=1"	TAB "J" (Laboratorio tipo 2)	16,800.8
3P-70A	L=22.5 IPC=48.82 %e=1.5	3-6 1-6d T=1"	TAB "K" (Laboratorio tipo 2)	16,800.8
3P-70A	L=25.50 IPC=48.82 %e=1.5	3-4 1-6d T=1"	TAB "M" (Laboratorio tipo 2)	16,800.8
3P-70A	L=36 IPC=48.82 %e=1.5	3-4 1-6d T=1"	TAB "N" (Laboratorio tipo 2)	16,800.8
2P-30A	L=33 IPC=9.16 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "JC" (Emerg. laboratorio tipo 2)	3,152.4
2P-30A	L=22.5 IPC=9.16 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "KE" (Emerg. laboratorio tipo 2)	3,152.4
2P-30A	L=25.50 IPC=9.16 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "ME" (Emerg. laboratorio tipo 2)	3,152.4
2P-30A	L=36 IPC=9.16 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "NE" (Emerg. laboratorio tipo 2)	3,152.4
2P-30A	L=13.5 IPC=20.30 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "L" (Circulación y cubículos P.B.)	6,986.48
2P-30A	L=13.5 IPC=5.39 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "LC" (Emerg. circulación y cubículos P.B.)	1,853.68
3P-50A	L=32 IPC=24.32 %e=1.5	3-8 1-10d T=3/4"	TAB "O" (Equipo común)	8,369.6
3P-50A	L=32 IPC=37.76 %e=1.5	3-4 1-6d T=1"	TAB "OE" (Emerg. equipo común)	12,993.4
3P-70A	L=36 IPC=41.33 %e=1.5	4-4 1-6d T=1"	TAB "P" (Equipo común)	14,223.3
2P-30A	L=36 IPC=7.45 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "PE" (Emerg. Equipo común)	2,564.9

3P-50A	L=35.5 IPC=32.47 %e=1.5	3-6 1-6d T=1"	TAB "Q" (Laboratorio tipo 1)	11,173.5
3P-50A	L=24.7 IPC=32.47 %e=1.5	3-6 1-6d T=1"	TAB "R" (Laboratorio tipo 1)	11,173.5
3P-50A	L=15.15 IPC=32.47 %e=1.5	3-6 1-6d T=1"	TAB "T" (Laboratorio tipo 1)	11,173.5
3P-50A	L=25.34 IPC=32.47 %e=1.5	3-8 1-10d T=3/4"	TAB "U" (Laboratorio tipo 1)	11,173.5
2P-30A	L=35.5 IPC=9.13 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "QC" (Emerg. laboratorio tipo 1)	3,143.68
2P-30A	L=35.5 IPC=9.13 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "RE" (Emerg. laboratorio tipo 1)	3,143.68
2P-30A	L=35.15 IPC=9.13 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "TE" (Emerg. laboratorio tipo 1)	3,143.68
2P-30A	L=25.34 IPC=9.13 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "UC" (Emerg. laboratorio tipo 1)	3,143.68
2P-30A	L=32.5 IPC=16.14 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "S" (Circulación y cubículos P.A.)	5,552.96
2P-30A	L=12.5 IPC=2.55 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "SE" (Emerg. circulación y cubículos P.A.)	876.18
2P-30A	L=16.4 IPC=5.04 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "Z" (Circulación P.A.)	1,733.2
2P-30A	L=16.40 IPC=6.91 %e=1.5	2-10 1-10d T=1/2"	TAB "ZE" (Emerg. circulación P.A.)	2,376.8



5.3.3.3.1.DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS

CÁLCULO DE RAMALES

ESPACIO	VOLUMEN			CMB/HR	m3/min	PCM	Velocidad pies/min	AREA	DIMENSIONES		Ducto Lineal	Rejilla extracción
	largo	ancho	alto						No.salidas	Ø		
Area de mesas laboratorio P.B.	11.50	5.50	2.70	21.00	59.77	2112.06	1700.00	0.12	2.00	0.19	2(120x18) 3r. 1 1/4"	2(30x20)
Cuarto de cultivo	2.80	2.40	2.50	21.00	5.88	207.77	1700.00	0.01	1.00	0.12	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(15x15)
Area de lavado	2.80	2.00	2.50	10.00	2.33	82.45	1700.00	0.00	1.00	0.08	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(15x15)
Cubículo investigaor titular	4.00	3.00	2.50	12.00	6.00	212.01	1200.00	0.02	1.00	0.14	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(20x15)
Cubículo investigador asociado	3.50	2.80	2.50	12.00	4.90	173.14	1200.00	0.01	1.00	0.13	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(20x15)
Cuarto de computo	3.00	2.80	2.50	29.00	10.15	358.66	1200.00	0.03	1.00	0.19	1(120x8) 2r. 1/2 "	2(30x20)
Transfer principal	2.00	2.00	2.50	10.00	1.67	58.89	1200.00	0.00	1.00	0.08	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(20x15)
Circulación	10.00	2.00	2.50	7.00	5.83	206.12	1200.00	0.02	1.00	0.14	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(20x15)
Cubículo jefe de departamento	4.00	3.50	2.50	12.00	7.00	247.35	1200.00	0.02	1.00	0.16	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(25x20)
Cubículo investigador invitado	3.60	2.80	2.50	12.00	5.04	178.09	1200.00	0.01	1.00	0.13	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(15x15)
Sala de juntas	3.00	2.70	2.50	15.00	5.06	178.89	1200.00	0.01	1.00	0.13	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(15x15)
Autoclaves	4.00	2.00	2.60	30.00	10.40	367.49	1700.00	0.02	1.00	0.16	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(25x20)
Pasillo autoclaves	4.00	1.50	2.60	80.00	20.80	734.98	2400.00	0.03	1.00	0.19		1(30x20)
Centrifugas	4.00	3.50	2.60	21.00	12.74	450.18	1700.00	0.02	1.00	0.18	1(120x13) 3r. 3/4 "	1(30x20)
Sala de descanso	4.00	3.50	2.50	15.00	8.75	309.19	1200.00	0.02	1.00	0.17	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(25x20)
Revcos	4.00	3.50	2.60	21.00	12.74	450.18	1700.00	0.02	1.00	0.18	1(120x13) 3r. 3/4 "	1(30x20)
Gérmenes patógenos (lab.)	4.00	2.70	2.60	21.00	9.83	347.28	1700.00	0.02	1.00	0.16	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(25x20)
Gérmenes patógenos (inc.)	4.00	2.00	2.60	14.00	4.85	171.50	1700.00	0.01	1.00	0.11	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(20x15)
Cto. obscuro	4.00	3.50	2.60	25.00	15.17	535.92	1200.00	0.04	1.00	0.23		1(30x25)
Citometría de flujo	3.50	2.20	2.60	21.00	7.01	247.60	1200.00	0.02	1.00	0.16	1(120x8) 2r. 1/2 "	1(25x20)
Radioactividad	4.00	3.50	2.60	21.00	12.74	450.18	1700.00	0.02	1.00	0.18	1(120x13) 3r. 3/4 "	1(30x20)

5.3.4.1.MEMORIA DESCRIPTIVA ACABADOS

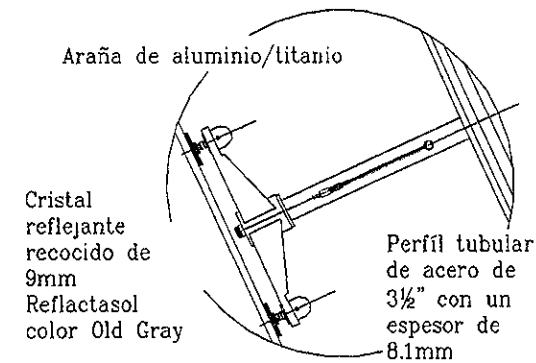
ACABADOS DE LA EDIFICACIÓN

Los acabados son parte esencial de un proyecto, pues estos le dan la vista y el carácter, lo cual, es lo que el ocupante finalmente aprecia.

Por la misma naturaleza del proyecto, y las actividades que se realizarán en éste recinto, se buscaron materiales que satisficieran las necesidades de durabilidad, resistencia y asepsia. Para lo cual, se utilizaron algunos de los acabados propuestos para el Nuevo Instituto de Biomédicas, planteado por la UNAM, así como los utilizados en la industria hospitalaria, los cuales en su mayoría están normados por IMSS. Además de estos materiales, se propusieron otros de reciente aparición en el mercado útiles para zonas en las que se busca belleza y asepsia, como lo es la hoja de resina poliéster, acrílico y cargas minerales (cuya marca en el mercado es Bargranitt). Los lugares en los que se requiere mayor control de los gérmenes que se pueden acumular en los acabados convencionales, se propone la aplicación en muros, piso y plafón de resina epóxica, material que elimina la existencia de juntas ya que es monolítico. En los laboratorios se planteó la colocación de un piso de loseta vinílica, la cual se provee en rollo, lo cual elimina en gran parte la existencia de juntas, así como ayuda a su colocación por el mismo trazo que tiene el proyecto (curvo), esta loseta, está recomendada para ser utilizada en quirófanos y laboratorios por su gran resistencia mecánica y química.

Se propone que los plafones utilizados, además de ser registrables, innovadores y bellos, ayuden al diseño pasivo, siendo éste el caso de los sistema de paneles metálicos registrables de Hunter Douglas, que se colocaron bajo la losa de azotea, los cuales ayudarán a reflejar los rayos solares que iluminarán de manera cenital los laboratorios tanto en planta alta como en planta baja.

Otra manera de aprovechar la arquitectura solar pasiva por medio de materiales, es con la utilización de cristales reflejantes Reflectasol, cuyas características y propiedades están orientadas al ahorro en consumo de energía al reflejar la energía solar incidente y absorbiendo calor en su masa.



En el tratamiento de las fachadas, se utilizaron materiales y sistemas constructivos que dieran una apariencia de modernidad, dentro del mismo concepto conservador, por lo que se puede apreciar la creación de un muro transparente donde el Cristal reflejante recocido está al parecer flotando, siendo realmente sujeto por un sistema compuesto por "arañas de aluminio/titanio", perfiles tubulares anclados a las losas y tensores. También existe un muro inclinado en la otra fachada que permite eliminar la ganancia de calor y provoca un túnel de viento a lo largo de la misma, esto es gracias a la utilización de los "Louvers", hojas de una aleación definida como 6063-T5, que realizan la función de parasoles, a la vez de ayudar a conducir el viento, pues permiten la penetración del mismo por no ser un muro cerrado.

Las tonalidades que se utilizaron son grisáceas, ya que se buscó existiera una armonía con la misma tonalidad del concreto que se dejó aparente, con textura pulida en todas las columnas, así como en varios muros, incluso dentro de las zonas de mayor asepsia, los cuales se tratarán con un aditivo antimicrobiano. Estas tonalidades, también ayudarán a que los espacios den una apariencia de ser fríos y transmitan al usuario la sensación de ausencia de calor, lo cual es muy útil, ya que el exceso de equipo provoca una gran carga térmica, la cual se buscará disipar por medio de sistemas de enfriamiento tanto mecánicos, como pasivos y "psicológicos".

ESPECIFICACIONES DE ACABADOS

PISOS

- 1 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Loseta vinílica de 6mm de espesor, en rollo de 1.83x2.74m, de color silver white. Se colocará sobre capa de primer asfáltico (tapar poros) y cemento asfáltico (pegamento) esparcido con lana metálica o espátula, con espesor de 3mm, de ser necesario aplicar mortero cemento arena prop. 1:3, acabado pulido, muestreado y nivelado, de espesor variable para alcanzar nivel deseado.
AF Limpieza con gasolina blanca, encharcar con dos capas para el brillo.
- 2 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Mortero cemento arena prop. 1:3, acabado pulido, muestreado y nivelado, de espesor variable, para alcanzar nivel deseado. Capa de neopreno de 1cm de espesor.
AF Alfombra rasurada color Tiger blue, fijada a firme con tablas de madera y clavos.
- 3 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Loseta cerámica antideslizante, color grisáceo de 8mm de espesor de 25x25cm colocada al hilo en ambos sentidos, asentada sobre mortero cemento arena prop. 1:4 de un espesor de 2cm, juntado a juntas. Deberá verificarse el nivel y el alineamiento, de ser necesario aplicar mortero cemento arena prop. 1:3, acabado rústico, muestreado y nivelado, de espesor variable, para alcanzar nivel deseado.
AF Lechada de cemento blanco con pigmento gris perla, limpieza con ácido muriático al 5%, pulido final mecánico.
- 4 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Mosaico de granito de 60x60cm de 8mm de espesor color gris esmerilado, asentado con mortero cemento arena prop. 1:4 de un espesor de 2cm juntado a juntas, debiéndose verificar el nivel y el alineamiento, de ser necesario aplicar mortero cemento arena prop. 1:3, acabado rústico, muestreado y nivelado, de espesor variable para alcanzar nivel deseado.
AF Lechada de cemento blanco con pigmento gris perla, limpieza con ácido oxálico al 5%, pulido final mecánico.
- 5 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Mortero cemento arena prop. 1:3, acabado pulido, muestreado y nivelado, de espesor variable, para alcanzar nivel deseado. Resina epóxica modificada de 8mm de espesor con los siguientes componentes: primario epóxico, mortero epóxico de 5 a 8mm de espesor, sellador epóxico de mortero y acabado epóxico o de poliuretano, color integral snow storm.
AF Aplicación de capa antiumbrumbona.
- 6 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Mortero cemento arena prop. 1:3 de 2.5cm de espesor, acabado escobillado.
AF Pintura acrílica de aluminio, resistente al agua, aplicada a 3 manos.
- 7 AB Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, $f_c=250\text{kg/cm}^2$, espesor de 10cm sobre terreno compactado de topotele en capas de 20cm, 90% PROCTOR, con mortero cemento arena prop. 1:3 de espesor variable para alcanzar nivel deseado, acabado pulido.
AI Resina epóxica modificado de 8mm de espesor con los siguientes componentes: primario epóxico, mortero epóxico de 5 a 8mm de espesor, sellador epóxico de mortero y acabado epóxico o de poliuretano, color integral snow storm.
AF Aplicación de capa antiumbrumbona.
- 8 AB Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, $f_c=250\text{kg/cm}^2$, espesor de 10cm, sobre terreno compactado de topotele en capas de 20cm, 90% PROCTOR, con mortero cemento arena prop. 1:3 de espesor variable para alcanzar nivel deseado, acabado pulido.
AI Loseta vinílica de 6mm de espesor, en rollo de 1.83x2.74m, de color silver white. Se colocará sobre capa de primer asfáltico (tapar poros) y cemento asfáltico (pegamento) esparcido con lana metálica o espátula, con espesor de 3mm.
AF Limpieza con gasolina blanca, encharcar con dos capas para el brillo.
- 9 AB Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, $f_c=250\text{kg/cm}^2$, espesor de 10cm, sobre terreno compactado de topotele en capas de 20cm, 90% PROCTOR, con mortero cemento arena prop. 1:3 de 2.5cm de espesor.
AI Mortero cemento arena prop. 1:3 de 2.5cm de espesor.
AF Acabado escobillado.

PISOS

- 10 AB Hoja de chapa de basidor metálico al cual se le fija losacero (lámina galvanizada sobre de 6cm espesor, cal. 22) con conectores de corbata perno con cabeza de 51mm. Los basidores serán soldados a perfil tipo IPR circular, el cual se asentará a través de concreto armado con placa 1/2".
AI Hoja de concreto prop. 1:3 con grano especial San Luis No.3 y grano de material blanco NO.3, armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, sobre losacero, $f_c=250\text{kg/cm}^2$, espesor total de 7cm, color natural concreto.
AF Martillado con martillos finos en sentido horizontal.
- 11 AB Losa plana de azotea de concreto armado de 7cm de espesor, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Balleño de terrazo para dar pendiente adecuada, con un espesor de mortero cemento arena prop. 1:3 de 1.5cm de espesor aproximadamente.
AF Manto impermeabilizante prefabricado de asfalto modificado con polipropileno sintético, acabado granulado color blanco, de 4mm de espesor.
- 12 AB Losa plana de azotea de concreto armado de 7cm de espesor, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AF Manto impermeabilizante prefabricado de asfalto modificado con polipropileno sintético, acabado granulado color blanco, de 4mm de espesor.
- 13 AB Terreno compactado en capas de 20cm de topotele al 90% PROCTOR.
AI Capa de grava compactada de 20cm de espesor al 90% PROCTOR.
AF Carpeta asfáltica de 5cm de espesor.
- 14 AB Terreno compactado en capas de 20cm de topotele al 90% PROCTOR.
AI Capa de arena compactada con un espesor de 20cm al 90% PROCTOR.
AF Adosado tipo I color negro, con los tapetes marcados con cambio de tono en líneas (color gris).
- 15 AB Losa de concreto armado, $f_c=250\text{ kg/cm}^2$ (preteco)
AI Mortero de cemento arena prop. 1:3, 3cm de espesor, acabado pulido con aditivo retardante de fraguado.
AF Estampado de mortero con moldes metálicos tipo piedra basáltica y color integral negro.
- 16 AB Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, $f_c=250\text{kg/cm}^2$, espesor de 10cm, sobre terreno compactado de topotele en capas de 20cm, 90% PROCTOR, con mortero cemento arena prop. 1:3 (esplanado).
AI Piedra basáltica (del Pedregal) en forma de leja de 5cm de espesor, asentada con mortero cemento arena prop. 1:4 con un espesor de 3cm, colocada a hueso.
AF Lechada de cemento con color integral (negro), por tiluma, limpieza con ácido oxálico y sellador de barniz.
- 17 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Impermeabilizante de feltro o cartón asfáltico.
AF Tierra vegetal en capa de 10cm con plantas de ornato para sombra.
- 18 AB Terreno compactado en capas de 20cm de topotele al 90% PROCTOR.
AI Tierra vegetal en capa de 10cm.
AF Pasto en rollo.
- 19 AB Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, $f_c=250\text{kg/cm}^2$, espesor de 10cm, sobre terreno compactado de topotele en capas de 20cm, 90% PROCTOR, con mortero cemento arena prop. 1:3 de 2.5cm de espesor.
AI Mortero de granito de 60x60cm de 8mm de espesor, color gris esmerilado, asentado con mortero cemento arena prop. 1:4 de un espesor de 2cm juntado a juntas, debiéndose verificar el nivel y el alineamiento, de ser necesario aplicar mortero cemento arena prop. 1:3, acabado rústico, muestreado y nivelado, de espesor variable para alcanzar nivel deseado.
AF Lechada de cemento blanco con pigmento gris perla, limpieza con ácido oxálico al 5%, pulido final mecánico.
- 20 AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f_c=250\text{kg/cm}^2$.
AI Balleño de terrazo para dar pendiente adecuada, con un espesor de mortero cemento arena prop. 1:3 de 1.5cm de espesor aproximadamente.
AF Manto impermeabilizante prefabricado de asfalto modificado con polipropileno sintético, acabado granulado color blanco, de 4mm de espesor.

MUROS

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35 cal 28 espaciados @61cm a centros dentro de canales de 6.35cm cal 26 superior e inferior anclados a losa y piso con anclas expansivas @61cm
Las caras se formarán con paneles de yeso de 1.27cm, fijados con tornillos tek broca de 1" @30.5cm
Tratamiento de juntas con compuesto para juntas en tres capas con espesor de 3mm y cinta de refuerzo al aplicar primera capa. La superficie del compuesto para juntas se deberá lijar.

AI Reja de resina poliéster, acrílico y cargas minerales: de 6.4cm de espesor, color glaciar con 0.82m ancho y 3.05m de largo, cortes a 45° en esquinas para unión y ciliado en juntas, pegado con pegamento de contacto.

AF Aditivo antimicrobiano, polu con selenio para madera para obtener un lustre satinado

Z Zócalo sanitario de resina poliéster con acrílico y cargas minerales, con aditivo antimicrobiano, radio de 10cm

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Aplanado de mezcla cemento arena prop 1.3, de 0.5cm de espesor, a regla y plomo, acabado pulido

AF Resina epóxica monolítica de 6mm de espesor con los siguientes componentes: primer epóxico, mortero epóxico de 4 a 6mm de espesor, sellador epóxico de mortero y acabado epóxico a de poluretano con color integral snow storm. En las esquinas de plátano y muro, curva sanitaria de 5cm de radio

Z Zócalo sanitario de resina epóxica con un radio de 10cm, color snow storm

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Aplanado de mezcla cemento arena prop 1.3, de 0.5cm de espesor, a regla y plomo, acabado pulido

AF Tapiz plástico, colocado con adhesivo de contacto, textura de mado vertical ancho color claro

Z Zócalo de madera acabado en barniz semimate con lustre antipolilla, 10cm de peralte de 3/4"

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Fondo de la superficie con pintura vinílica blanca prop. 1.3.

AF Pasta de acabado mate color oxi o similar, con textura de rayado vertical, de 1.5cm de espesor

Z Zócalo de madera acabado en barniz semimate con lustre antipolilla, 10cm de peralte de 3/4".

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Aplanado de mezcla cemento arena prop. 1.3, de 1.5cm de espesor, a regla y plomo, acabado rústico.

AF Loseta cerámica (chilla mayolita) de 10x20 color claro, pegado a revestido y plomo con adhesivo epóxico no endurecible que deberá entenderse con una llana dentada sobre superficie a cubrir y la pieza a pegar. Juntando a hueso, lechada con cemento blanco y limpieza con ácido muriático al 5%

Z Zócalo de loseta cerámica de 10 con de peralte, color del piso.

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Aplanado de mezcla cemento arena prop. 1.3, de 1.5cm de espesor, a regla y plomo, acabado rústico.

AF Fondo de la superficie con pintura vinílica blanca 1.3, 2 manos de sellador vinílico fat, después de 2 horas de secado, aplicar pintura vinil-acrílica semimate lavable color oxi a tres manos.

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Aplanado de mezcla cemento arena prop. 1.3, de 1.5cm de espesor, a regla y plomo, acabado fino

AF Fondo de la superficie con pintura vinílica blanca 1.3, 2 manos de sellador vinílico fat, después de 2 horas de secado, aplicar pintura vinil-acrílica semimate lavable color oxi a tres manos.

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35.

AI Aplanado de mezcla cemento arena prop 1.3, acabado pulido con llana metálica

AF Pulido última con con hule espuma y agua solas de que seque para conseguir mayor lustre. Aplicar aditivo antimicrobiano.

Z Del mismo que el resto de los muros del local.

MUROS

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35, con colchoneta fibrosa de lana mineral de 2" en la parte central del bastidor para evitar pérdida de temperatura.

AI Reja de resina poliéster, acrílico y cargas minerales, de 6.4cm de espesor, color glaciar con 0.82m ancho y 3.05m de largo, cortes a 45° en esquinas para unión y ciliado en juntas

AF Aditivo antimicrobiano

Z Zócalo sanitario de resina poliéster con acrílico y cargas minerales, con aditivo antimicrobiano, radio de 10cm

AB Bastidor metálico formado por postes de 8.35cm cal 20 @40.6cm a centros dentro de canales de 9.20cm cal 22 superior e inferior, anclados a losa o piso con anclas expansivas de 1/4" Ø de 32mm tipo HUI @40cm

Las caras se formarán con paneles de tablaplaca de 1.58cm fijados con tornillos especiales DSI-1/4" cabeza plano @30cm

Tratamiento de juntas entre placas con cinta de fibra de vidrio de 10cm de ancho y compuesto para juntas aplicado en tres capas con un espesor de 3mm, se deberá lijar la superficie del compuesto para juntas.

Posteriormente, se colocará una lámina de acero encurvada y estrada en frío de diamante 12x27mm cal 22, la cual se calará con fichas de 9mm de peralte y atornillará con tornillos tek broca de 1/2" x 3/8" y tornillos @30.5cm. Se aplicará, debajo de la lámina un zarpado inicial de mortero cemento arena prop. 1.4, de 1.25cm de espesor, cuando éste se seque, aplicar aplanado fino de mortero cemento arena en prop. 1.4 con agregado de fibra colchon en prop. 10kg a bulto de cemento, con un espesor de 1.5cm

AI Aplanado de mezcla cemento arena grande prop. 1.5 de 2.5cm de espesor, con color natural (concreto)

AF Acabado correteado 2 manos de sellador vinílico fat

Z Zócalo de concreto color natural acabado pulido con rodape en exteriores (si es necesario, ver Cortes por Fachada)

AB Bastidor metálico formado por postes de 9.20 con anclas expansivas de 1/4" Ø de 32mm tipo HUI @40cm, con colchoneta fibrosa de lana mineral de 2" en la parte central del bastidor para evitar pérdida de temperatura

AI Aplanado de mezcla cemento arena grande prop. 1.5 de 2.5cm de espesor, con color natural (concreto)

AF Acabado correteado, 2 manos de sellador vinílico fat

Z Zócalo de concreto color natural acabado pulido con rodape en exteriores (si es necesario, ver Cortes por Fachada)

AB Panel prefabricado estructural de 10cm de espesor con alma de poliestireno modificado y expandido de 4" y alta densidad (17 kg/m³) y malla electrolítica de 2x2" cal. 12.5.

AI Aplanado de mezcla cemento arena grande prop. 1.5 de 2.5cm de espesor, con color natural (concreto)

AF Acabado correteado, 2 manos de sellador vinílico fat

AB Losa reticular o trabe

AI Perfil tubular 2"Ø o 3x3" (ver cortes por fachada), anclados a losa o trabe por articulación

AF Llave color beige arena, las hojas y los marcos son de 0.125" (3.18mm) La tornillería será de acero inoxidable de 10.6mm de ancho.

AB Muro de contención de concreto armado f'c=250kg/cm², con impermeabilizante integral y escurdideras @100cm, colado con diórida metálica.

AB Muro de contención de piedra pulicada con mortero cemento arena prop. 1.4 a hueso.

PLAFONES



AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f'c=250kg/cm^2$
AI Falso plafón de malla desplegada con base en lámina de acero ranurada y estrada en frío de diamante 12x27mm cal. 26, recubierta con capa de pintura asfáltica contra corrosión, utilizando como estructura de fijación alambre galvanizado No.12 anclado a losa por armellas Ø100cm, del cual cuelgan canchales de 38 y 19mm cal. 22 de acero galvanizado, bajo las que se extenderá la malla desplegada
AF Aplanado de mezcla acabado fino prop. 1:5, de 1.5cm de espesor, 2 manos se sellador 5xl, y por último 3 manos de pintura de esmalte color blanco.



AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f'c=250kg/cm^2$
AI Falso plafón de malla desplegada con base en lámina de acero ranurada y estrada en frío de diamante 12x27mm cal. 26, recubierta con capa de pintura asfáltica contra corrosión, utilizando como estructura de fijación alambre galvanizado No.12 anclado a losa por armellas Ø100cm, del cual cuelgan canchales de 38 y 19mm cal. 22 de acero galvanizado, bajo las que se extenderá la malla desplegada
AF Aplanado de mezcla acabado fino pulido prop. 1:5 de 0.5cm de espesor, terminado con resina epóxica monolítica de 6mm de espesor con los siguientes componentes: primario epóxico, mortero epóxico de 4 a 5mm de espesor, sello epóxico de mortero y acabado epóxico o de poliuretano color snow stream



AB Losa plana de azotea o losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f'c=250kg/cm^2$
AI Sistema de suspensión visible formado por Ties conectoras de 1.22m de largo máximo, 2.5cm de peralte y Ties principales de 3.6cm de peralte, 15/16" de base y 3.66m de longitud máximo, de bordes de línea de sombra.
AF Panel acústico registrable, cortado en sitio de sustrato de fibra de vidrio con recubrimiento de vinilo en el lado expuesto, de 16mm de espesor, color onix, con una reflexión del 75%, con moldura perimetral curva de 20cm de peralte



AB Losa plana de azotea de concreto armado de 7cm de espesor, $f'c=250kg/cm^2$
AI Sistema de suspensión formado por riel porta páneces de acero galvanizado de 38mm de peralte, colganteado Ø1.50m y en los extremos a 30cm con alambre galvanizado No. 12 anclado a losa por armellas, siendo la máxima separación entre rieles de 1.00m
AF Paneles metálicos registrables de 6m de largo, 4mm de espesor, 15cm y 7.5 cm de ancho y 15.5mm de peralte, con textura lisa, color brillante.



AB Trabes de concreto armado (ver Cortes por fachada)
AI Angulo de aluminio de 2½", como sistema de sujeción, anclado a trabe
AF Lámina celular de polycarbonato de 6.00mm de espesor, 6.10m de largo y 1.22m de ancho, color cristal, fijada a trabe por ángulo de aluminio de 2½" y por placa de aluminio de 1/16" (ver Detalles Acabados)



AB Trabes de concreto armado (ver Cortes por fachada)
AI Angulo de aluminio de 2½", como sistema de sujeción, anclado a trabe
AF Lámina sólida de polycarbonato de 6.00mm de espesor, 2.44m de largo y 1.22m de ancho, color cristal, fijada a trabe por ángulos de aluminio de 2½" (ver Detalles Acabados)



AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f'c=250kg/cm^2$
AI Aplanado de mezcla cemento arena prop. 1:2, de 1.5cm de espesor, acabado rústico



AB Losa nervada de concreto armado de 23cm de peralte, con casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, con capa de compresión de 3cm, $f'c=250kg/cm^2$
AI Sistema de suspensión formado por riel porta páneces de acero galvanizado de 38mm de peralte, colganteado Ø1.50m y en los extremos a 30cm con alambre galvanizado No. 12 anclado a losa por armellas, siendo la máxima separación entre rieles de 1.00m
AF Paneles metálicos registrables de 6m de largo, 4mm de espesor, 15cm y 7.5 cm de ancho y 15.5mm de peralte, con textura lisa, color brillante

DISEÑO DEL PAISAJE

El diseño del paisaje es una parte esencial de un proyecto, pues es el que lo envuelve, por lo que debe de ser armónico con el tipo de construcción y con el emplazamiento físico ambiental del sitio del que se está tratando. Para lo cual se debe de aprovechar el potencial de la topografía accidentada y los afloramientos rocosos de la vegetación característica del Pedregal. También se deben procurar la existencia de remates visuales que den interés, identificación y legibilidad a los recorridos y que ayuden a eliminar las vistas desagradables y a enfatizar las mas afortunadas por medio del robo de paisaje. Para lograr un buen diseño del paisaje, considerando la densidad de plantación, cantidad de luz y riego, así como el uso adecuado de las especies, se utilizan las normas de Diseño de Paisaje planteadas por la Dirección de Obras de la UNAM.

Como ya se había mencionado en la descripción de las predios, características físicas del Ciudad Universitaria se encuentra dividida en 4 zonas, delimitadas por los circuitos viales, siendo: Circuito 1 de las Facultades (campus original), Circuito 2 Deportivo (a ambos lados de insurgentes), Circuito 3 de los Institutos (Instalaciones como el CENID y la Tienda 2) y Circuito 4 Cultural (Instalaciones Administrativas, Institutos de Investigaciones de Ciencias Sociales y Facultad de Ciencias Políticas). El caso del predio en donde se desarrolla el proyecto corresponde al Circuito 4 o cultural. Para cada Circuito, se recomienda una Paleta Vegetal, evitando así la mezcla de especies, buscando la utilización de una especie arbórea dominante, la cual imprimirá carácter a los espacios unificando la imagen. Se propone como árbol alto unificador, que sustituya a los Eucaliptos, el *Fraxinus udhei* o Fresno.

La paleta vegetal propuesta en cada una de las zonas, responde a objetivos de diseño que deben alcanzar para el manejo de los espacios abiertos de Ciudad Universitaria.

- 1) Estacionamientos
Identificar visualmente el área de estacionamiento.
Proporcionar sombra en los espacios ocupados por los autos
Mantener zonas de permeabilidad
Disminución en el mantenimiento
- 2) Camellones
Crear identidad en los circuitos proporcionando legibilidad a cada uno de ellos a través de la unificación de imagen
Contribuir a la permeabilidad del agua hacia el suelo
Disminuir el mantenimiento
- 3) Zonas de Transición

- Formar cinturones de vegetación que amortigüen el impacto de las zonas jardinadas sobre aquellas mantenidas con carácter de apariencia natural
Enmarcar las zonas naturales imprimiendo un carácter orgánico
- 4) Afloramiento rocoso
Exaltar las características naturales de Ciudad Universitaria
Enfatizar las cualidades estéticas de la roca volcánica
Mostrar el potencial ornamental de la flora del Pedregal de San Ángel
- 5) Accesos
Definir el carácter de áreas verdes en Ciudad Universitaria
Crear puntos de color que atraigan la atención del usuario
- 6) Zonas soleadas
Dotar de una Paleta Vegetal que permita contar con vegetación que se desarrolle adecuadamente en condiciones de asoleamiento
Evitar zonas de suelo desnudo que sean susceptibles a la compactación y erosión
- 7) Zonas de sombra densa
Dotar de una Paleta Vegetal capaz de desarrollarse adecuadamente en condiciones de sombra
Evitar suelo desnudo tendiente a la erosión

SIMBOLOGÍA DE LA TABLA DE PALETA VEGETAL**DIMENSIÓN**

h= altura en edad adulta

Ø= diámetro en edad adulta

TIPO

P= perennifolia (plantas siempre verdes)

SP= semiperennifolia (plantas que tiran parte del follaje en épocas adversas)

C= caducifolia (plantas que tiran el follaje en épocas adversas)

DISTANCIA DE PLANTACIÓN

Distancia mínima, expresada en metros, a la cual deben ser plantadas o la densidad de plantación independiente del tamaño de la adquisición.

FLORACIÓN

- 1) Primavera
- 2) Verano
- 3) Otoño
- 4) Invierno

LUZ

D= directa

M= media

S= sombra

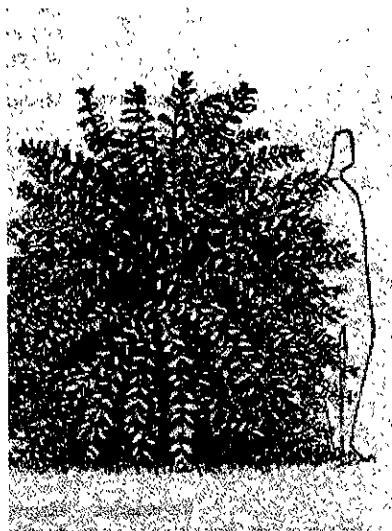
SUELO

p= pobre

m= medio

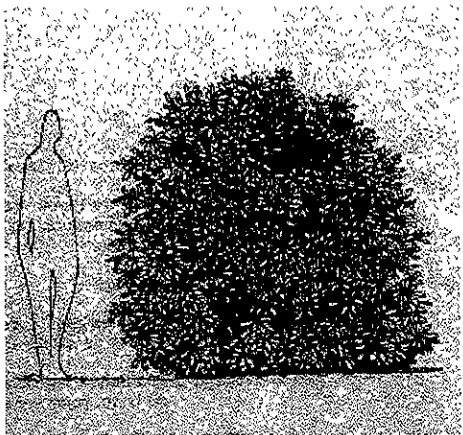
r= rico

N. Científico	N. Común	Dimensiones		Tipo	Distancia plantación	Floración	Luz	Suelo
		h	Ø					
GENERAL PARA ARBOLADO EN LOS CIRCUITOS								
Cupressus lindly	Cedro	8	4.5	P	4.5	-	D	mp
Fraxinus udhei	Fresno	14	12	SP	10.5	-	D	m
Pinus sp	Pino	12	7	P	6	-	D	mp
Quercus sp	Encino	10	8	C	7.5	Verde-1	DM	mr
GENERAL PARA AFLORAMIENTO ROCOSO								
ARBOLES								
Buddleja cordata	Tepozán	8	4	P	5	Blanca-2,3	DM	p
ARBUSTO								
Senecio praecox	Palo Bobo	3	2	C	3	Amarillo-1	D	p
CUBRESUELOS								
Echeverria gibbiflora	Oreja de burro	0.4	0.5	P	Espécimen	Rojos-1,3	D	p
Sedum praealtum	Siempreviva	1.0	0.4	P	3/m²	Amarilla-2,3	D	p
GENERAL PARA SITIOS ASOLEADOS								
ARBUSTOS								
Lantana camara	Lantana	0.6	1.2	P	0.80	Varios-1,2,3	D	mp
CUBRESUELOS								
Lantana montevidensis	Lantana morada	0.3	0.4	P	10/m²	Morada-1,2,3,4	DM	m
Rosmarinus officinalis	Romero	1.0	1.0	P	3/m²	Morado-1,2	D	p
Sedum praealtum	Siempreviva	1.0	0.8	P	3/m²	Amamarilla-2,3	D	p
Pennisetum clandestinum	Césped			P				



MADRESELVA
Chanes, Rafael; “*Deodendron*”; Ed.
Blume, España; 1979; pág. 391.

GENERAL PARA SITIOS SOMBREADOS								
ARBUSTOS								
Hebe imperialis	Verónica	0.8	0.8	P	5/m²	Morada-2/3	MS	m
Hedera helix	Hiedra	10	3	PT	3	-	MS	mr
Lonicera japonica	Madreselva	1.8	4	P	4	Blanca	DMS	mr
Pittosporum tobira	Clavo	3.0	1.2	P	3/m²	Blanca-1	DMS	Mp
CUBRESUELOS								
Ajuga reptans	Agujeta	0.2	0.4	P	16/m²	Morada	DMS	mp
Cistus antharctica	Ciso	8.0	0.8	PT	1.0	-	DMS	m
Ficus pumila	Monedita	4.0	0.6	P	0.6	-	MS	m
Impatiens olivien	Belem	0.4	0.4	P	5/m²	Varios	MS	mr



CLAVO Chanes, Rafael;
“*Deodendron*”; Ed.
Blume, España; 1979;



BELEM
AHS, “*Great Plant Guide*”;
Dk. Publishing, Ing.;1999;
pág. 235.

GENERAL PARA SITIOS DE TRANSICIÓN								
ARBUSTOS								
Buddleja sp	Tepozán	2.4	1.8	P	2	Blanca-2,3	DM	p
Lantana camara	Lantana	0.6	1.2	P	0.80	Varios-1,2,3	D	mp
CUBRESUELOS								
Impatiens olivien	Belem	0.4	0.4	P	5/m²	Varios	MS	mr
Vinca major	Vinca	0.4	0.5	P	25/m²	Morada-1,2,3	MS	m

- Losa plana de concreto armado de 7cm de espesor, LM-5 ver Plano de Cubiertas.
- Manto impermeabilizante prefabricado de asfalto modificado con polipropileno atáctico, acabado granulado color blanco, de 4.5mm de espesor (39)
- Losa plana de concreto armado de 7cm de espesor, LM-4 ver Plano de Cubiertas
- Armella anclada a losa de concreto armado (1)
- Alambre galvanizado No. 12 @ 150cm (2)
- Trabe de concreto armado T-9, ver Plano de Trabes y Planta de Cubiertas
- Varilla de anclaje de 3/8" (3)
- Faldón de panel prefabricado de 10cm de espesor con alma de poliestireno (4)
- Aplando de mezcla cem-arena-granulón prop 1:5 de 2.5cm de espesor, acabado cerroleado color natural (5)

- Gotero (6)
- Cristal reflejante recocido de 9mm Reflectsol color Old Gray (7)
- Araña de sujeción de aluminio/titanio
- Perfil tubular de acero de 3/4" con un espesor de 8mm @ 2.5m
- Articulación para sujeción de sistema de muro transparente
- Trabe de concreto armado Tb-1, ver plano de Trabes y Planta de Cubiertas (8)
- Losa plana de concreto armado LM-3, ver Planta de Entrepiso NPT+100.325 y Detalles Estructurales
- "Z" metálica para rigidizar (9)

- Cancelería de aluminio anodizado
- Bastidor metálico formado por postes de 920cm cal 20 @ 40.5cm, dentro de canales de 920cm cal 22 superior e inferior, anclados a losa y piso con anclas expansivas de 1/4" de 32mm tipo Hilti @ 40cm (10)
- Panel de tablamento de 159cm fijado con tornillos especiales DSI-1/4" cabeza plana @ 20cm (11)
- Zarpado inicial de mortero cem-arena prop 1:4, de 1.25cm de espesor (12)
- Lámina de acero ranurada y estriada en frío de diamante 12x27 mm cal 22, calzada con fichas de 8mm, atornillada con tornillos tek broca de 1 5/8" y rondanas @ 30.5cm (13)
- Aplando fino de 1.5cm de espesor, mortero cem-arena prop 1:4 con agregado de fibra celulosa en prop 100gr X bulto de cemento (14)

- Bastidor metálico formado por postes de 635cm cal 26 @ 61cm, dentro de canales de 635cm cal 26 superior e inferior, anclados a losa y piso con anclas expansivas @ 61cm (15)
- Panel de yeso de 127cm fijado con tornillos tek broca de 1" @ 30.5cm (16)

- Zoclo de cemento pulido
- Impermeabilizante asfáltico
- Dado de cimentación de 90x90cm (28)
- Contratrabe CT-4, ver Planta de Cimentación y Detalles Estructurales (29)
- Zapata de concreto armado Z-1, ver Planta de Cimentación y Detalles estructurales
- Terreno compactado de tepalcates en capas de 20cm al 95% prueba PROCTOR (30)

• Trabe de concreto armado T-10, ver Plano de Trabes y Planta de Cubiertas

• Trabe de concreto armado T-11, ver Plano de Trabes y Planta de Cubiertas

• Plafón metálico registrable formado por riel porta pñeles, los cuales son de 75 y 15 cm de ancho (19)

• Trabes de concreto armado, ver plano de Cubiertas y Trabes (31)

• Columna de concreto armado, con aplando de mezcla cem-arena prop 1:3, acabado pulido (32)

• Hoja de resina poliesther, acrílico y cargas minerales, con aditivo antimicrobiano de 64mm de espesor, color glacier (17)

• Zoclo sanitario de radio de 10cm de resina poliesther, acrílico y cargas mineral, con aditivo antimicrobiano (18)

• Loseta vinílica de 6mm de espesor en rollo color silver white (20)

• Cemento asfáltico de 3mm y capa de primer asfáltico para tapar poros (21)

• Mortero cem-arena prop 1:5 para nivelar y recibir acabado (22)

• Trabe de concreto armado T-11, ver plano de Trabes

• Plafón registrable de paneles acústicos de sustrato de fibra de vidrio con recubrimiento de vinilo en el lado expuesto de 61cmx61cmx16mm, de color onix, con textura lisa (23)

• Aplando de mezcla cem-arena prop 1:5 de 0.5cm de espesor, acabado fino pulido (33)

• 20

• 21

• 22

• Losa nervada de 23cm de peralte, casetones de 40x40cm y ranaduras de 10cm, ver plano de Detalles Estructurales (24)

• Plafón de malla desplegada de diamante de 12x27mm cal 26, con estructura de fijación de canales de 38, 18mm cal 22 de acero galvanizado (25)

• Aplando de mezcla cem-arena prop 1:5 de 1.5cm de espesor, acabado fino

• Pintura de esmalte a 3 manos color blanco

• Aplando rústico de mezcla cem-arena prop 1:3 de 1.5cm de espesor, a regla y plomo (26)

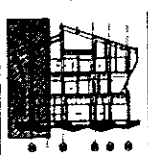
• Pintura de esmalte color onix o similar (27)

Circ. Bodega

• Mortero cem-arena prop. 1:3 de 1cm de espesor, acabado escobillado (35)

• Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, f=150kg/cm², 10cm de espesor (35)

CORTE ESQUEMÁTICO



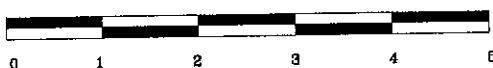
LAB. TIPO 1

LAB. TIPO 2

Bodega

• Contratrabe CT-4, ver Planta de Cimentación y Detalles Estructurales

A2



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

AC-1

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CORTE POR FACHADA, EXTERIOR

CAMACHO ALCOCER RUTH

ESCALA: ESCALA GRAFICA
ACOT - INDICADA

● Losa plana de concreto armado de 7cm de espesor, LM-7 ver Plano de Cubiertas.

● Trabes de concreto armado, ver plano de Cubiertas y Trabes (31)

● Columna de concreto armado, con aplanado de mezcla cem-arena prop. 1:3, acabado pulido (32)

● "Z" metálica para rigidizar (9)

● Alambre galvanizado No. 12 @ 150cm (2)

● Plafón metálico registrable formado por riel porta paneles, los cuales son de 75 y 15 cm de ancho (18)

● Bastidor metálico formado por postes de 6.35cm cal 20 @ 61cm, dentro de canales de 6.35cm cal 26 superior e inferior, anclados a losa y piso con anclas expansivas @61cm (15)

● Panel de yeso de 1.27cm fijado con tornillos tek broca de 1" @30.5cm (16)

● Pasta de acabado mate color onix, con textura de rayado vertical

● Zócalo de madera acabado de barniz mate con infugo antipolilla de 10cm

● Mosaico de granito de 60x60cm de 6mm de espesor color gris esgrafiado, a hueso

● Mortero cem-arena prop. 1:4 de 2cm de espesor

● Aplanado de mezcla cem-arena prop. 1:5 de 0.5cm de espesor, acabado fino pulido (33)

● Resina epóxica monofásica de 6mm de espesor, con acabado final epóxico o de poliuretano color integral snow storm (34)

● Plafón de malla desplegada de diamante de 12x27mm cal. 26, con estructura de fijación de canalistas de 36 y 19mm cal 22 de acero galvanizado (25)

● Aplanado de mezcla cem-arena prop. 1:5 de 1.5cm de espesor, acabado fino

● Pintura de esmalte a 3 menos color blanco

● Pintura de esmalte color onix o similar (27)

● Loseta vinílica de 6mm de espesor en rollo color silver white (20)

● Cemento asfáltico de 3mm y capa de primer asfáltico para tapar poros (21)

● Impermeabilizante asfáltico

● Dado de cimentación de 90x90cm (28)

● Contralabe CT-2, ver Planta de Cimentación y Detalles Estructurales (29)

● Zapata corrida de concreto armado Z-2a, ver Planta de Cimentación y Detalles estructurales

● Zapata corrida de concreto armado Z-1c, ver Planta de Cimentación y Detalles estructurales

● Terreno compactado de tepalcate en capas de 20cm al 95% prueba PROCTOR (30)

● Trabe de concreto armado T-13, ver Plano de Trabes y Planta de Cubiertas

● Trabe de concreto armado T-13, ver Plano de Trabes y Planta de Cubiertas

● Manto impermeabilizante prefabricado de asfalto modificado con polipropileno atáctico, acabado granulado color blanco, de 4.5mm de espesor (39)

● Armella anclada a losa de concreto armado (1)

● Losa plana de concreto armado de 7cm de espesor, LM-4 ver Plano de Cubiertas

● Trabe de concreto armado T-14, ver Plano de Trabes y Planta de Cubiertas

● Aplanado de mezcla cem-arena-granizo prop. 1:5 de 2.5cm de espesor, acabado cereteado color natural (5)

● Colero (6)

● Articulación para sujeción de sistema de marco de louvers (37)

● Perfil tubular 83 $\frac{1}{2}$ ", con un espesor de 9.5mm, 2 @ 100m

● Hoja escalonada de louver de 0.125" (318cm), siendo la tornillería de acero inoxidable

● Zócalo sanitario de resina epóxica color snow storm con radio de 10cm (38)

● Trabe de concreto armado T-2 ver plano de Trabes y Planta de Cubiertas

● Mortero cem-arena prop. 1:5 para nivelar y recibir acabado (22)

● Perfil tubular de E2", con un espesor de 8.7mm

● Entrotado mortero cemento-arena prop. 1:3 1.5cm espesor aprox

● Relleno de tezontle para dar pendiente

● Trabe de concreto armado T-2 ver plano de Trabes y Planta de Cubiertas

● Losa nervada de 23cm de peralte, casetones de 40x40cm y nervaduras de 10cm, ver plano de Detalles Estructurales (24)

● Bastidor metálico formado por postes de 9.20cm cal 20 @ 40.6cm, dentro de canales de 9.20cm cal 22 superior e inferior, anclados a losa y piso con anclas expansivas de 1/4" de 32mm tipo Hilli @40cm (10)

● Panel de tabicamiento de 1.59cm fijado con tornillos especiales DS1-1/4" cabeza plana @20cm (11)

● Zarpeado inicial de mortero cem-arena prop. 1:4, de 1.25cm de espesor (12)

● Lámina de acero ranurada y estriada en frío de diamante 12x27 mm cal 22, calada con fichas de 9mm, atornillada con tornillos tek broca de 1/8" y rondanas @30.5cm (13)

● Aplanado fino de 1.5cm de espesor, mortero cem-arena prop. 1:4 con agregado de fibra celulosa en prop. 100gr X bulto de cemento (14)

● Zócalo de cemento pulido

● Contralabe CT-3, ver Planta de Cimentación y Detalles Estructurales

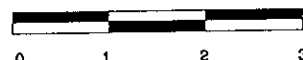
● Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, f'c=150kg/cm2, 10cm de espesor (36)

CORTE ESQUEMATICO



NOTA

La numeración es continua del plano AC-1



TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

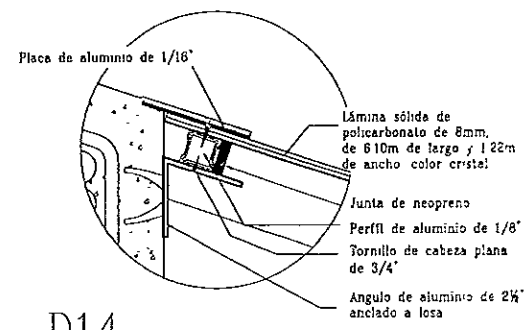
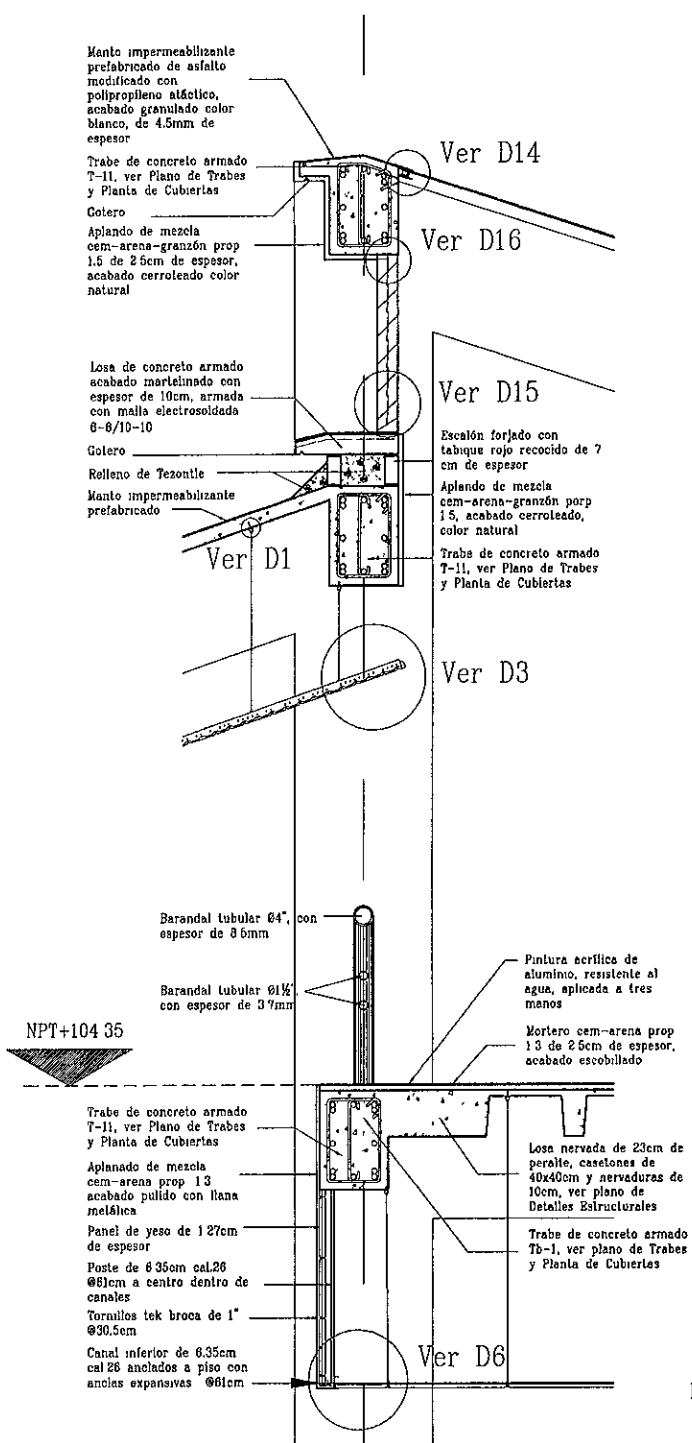
AC-2

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

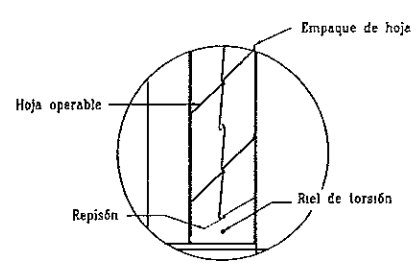
CAMACHO ALCOCER RUTH

CORTE POR FACHADA, INTERIOR

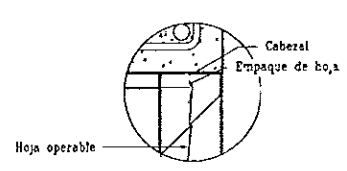
ESCALA: ESCALA GRAFICA
ACOT: INT/CADA



D14



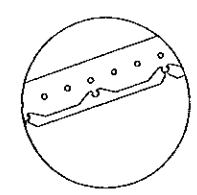
D15



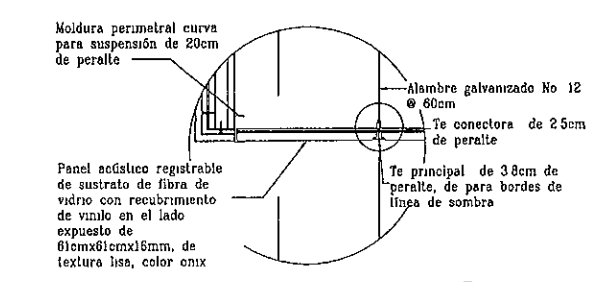
D16



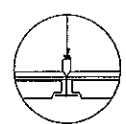
Panel metálico de 7.5cm



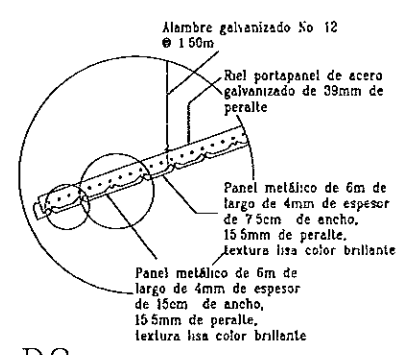
Panel metálico de 15cm



D6

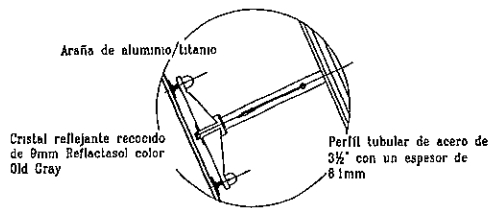


Te principal de 3.8cm

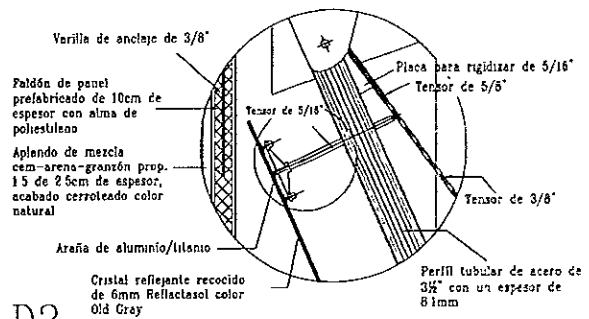


D3

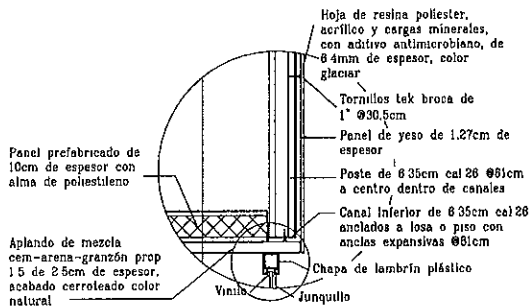




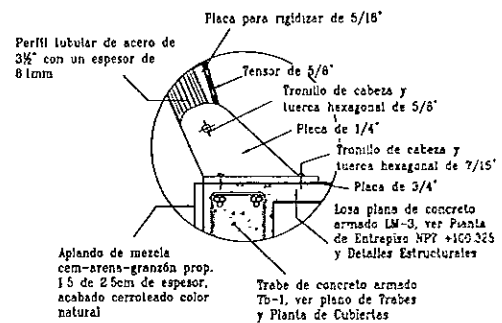
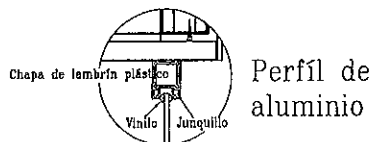
Araña de aluminio/titanio



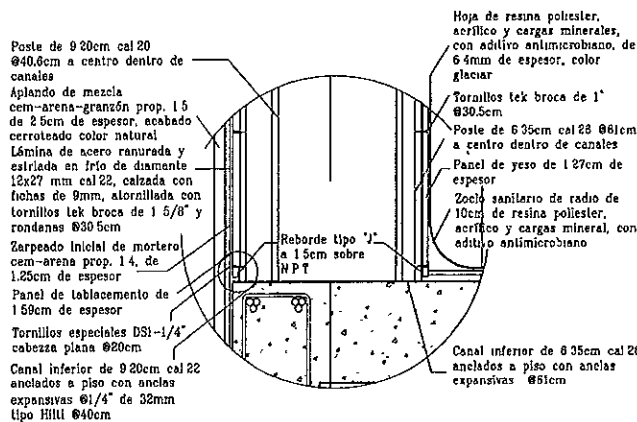
D2



D7

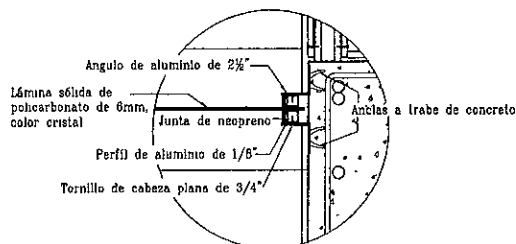
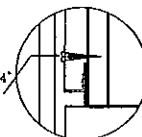


D4



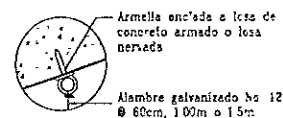
D8

Tornillos especiales DSI-1/4" cabeza plana Ø20cm

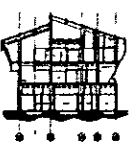


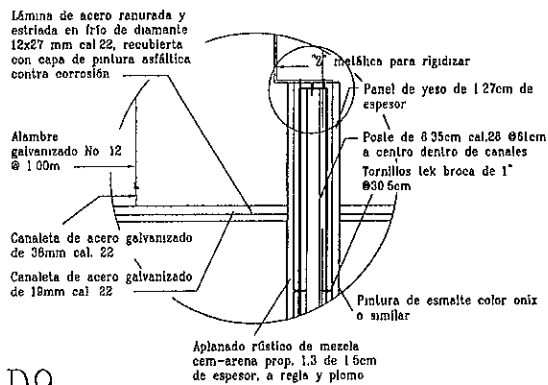
D5

D1



CORTE ESQUEMÁTICO

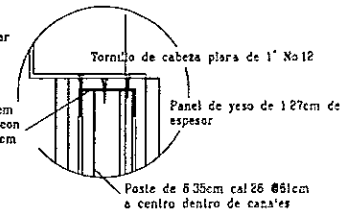




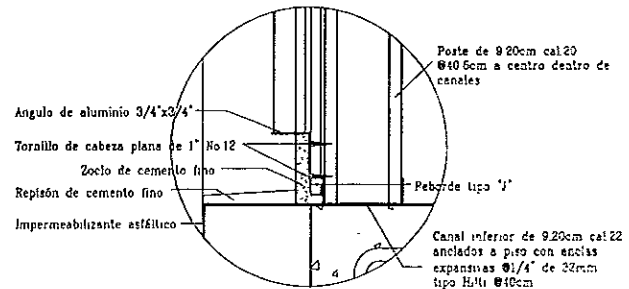
D9

2" metálica para rigidizar

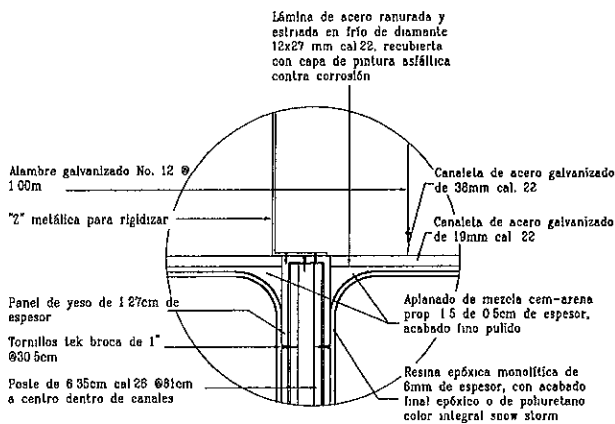
Canal superior de 6.35cm cal 28 anclados a piso con anclajes expansivos @ 61cm



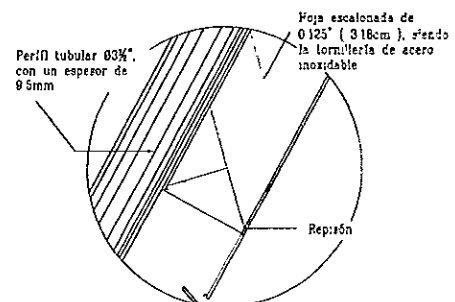
Cabeza de muro divisorio



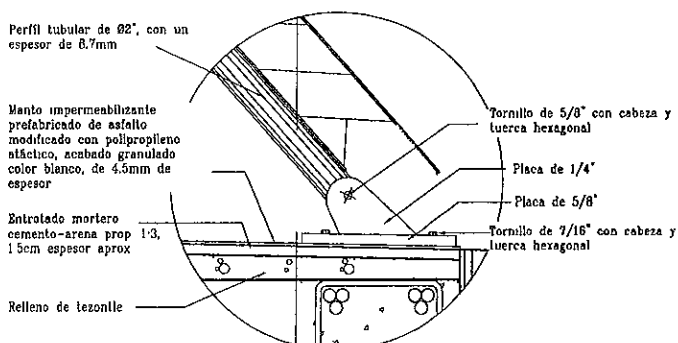
D10



D11

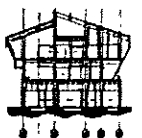


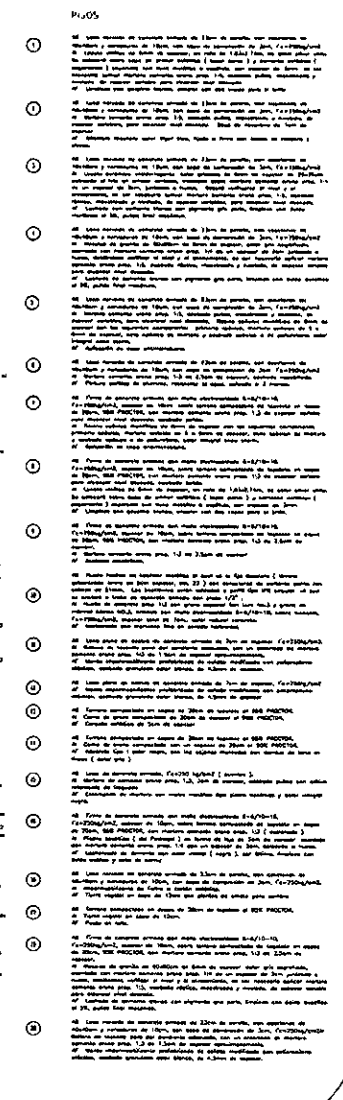
D12



D13

CORTE ESQUEMATICO



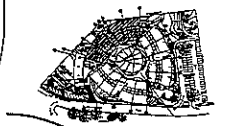


NOTAS:

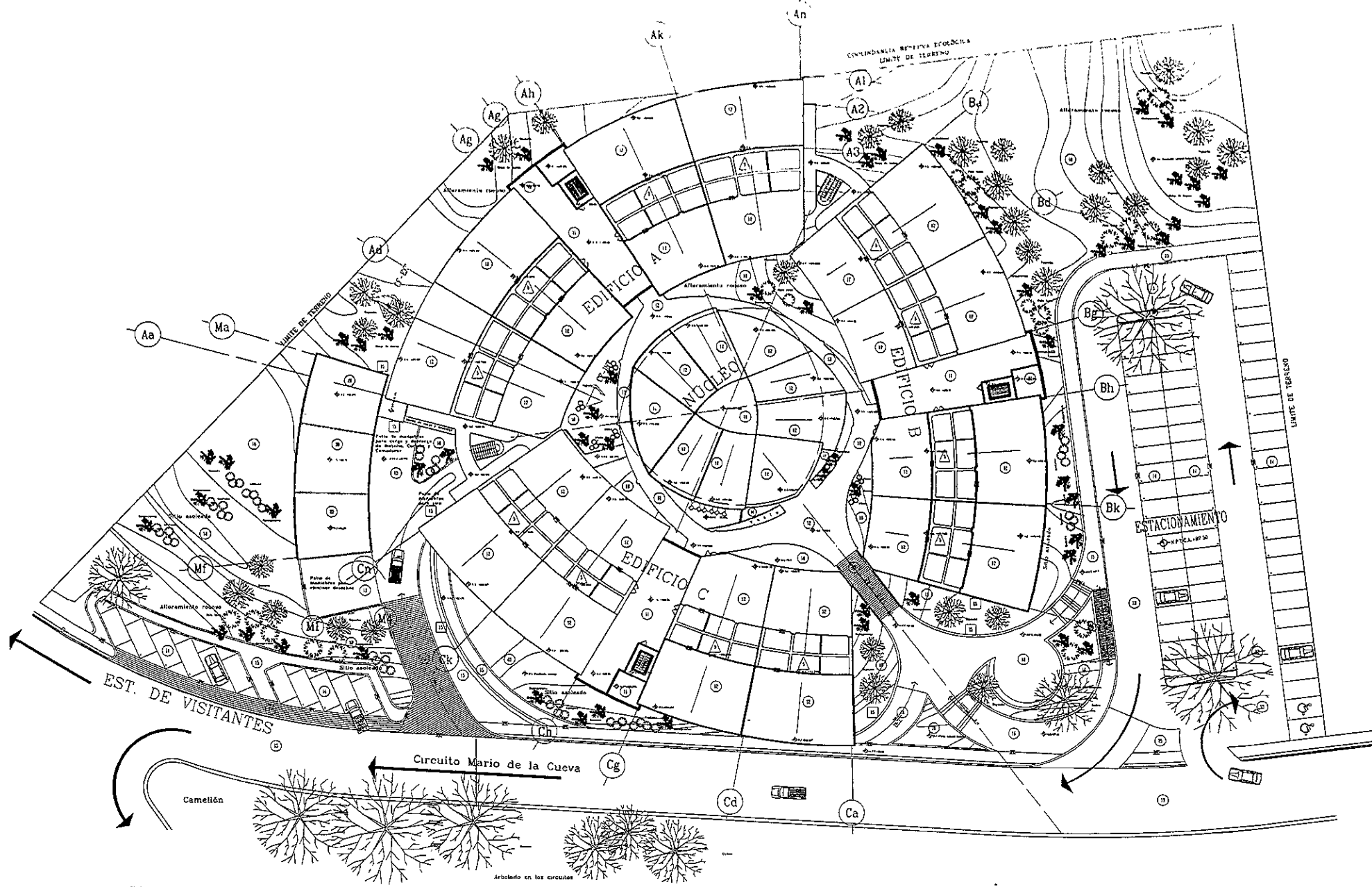
- | | |
|---|--------------------------------------|
|  | Indica cambio de sentido en
plata |
|  | Indica cambio de sentido en peso |
|  | Indica cambio de sentido en
maru |
|  | Indica cambio de nivel en plata |
| 3PT | Norte de Pico Terminado |
| 1m | Altura de maru |
| 10m/ | Altura de plata |

Las resinas serán de consistencia viscosa de 70/100 en caso optimo de mezcla resina arena prop. 1:3, de 15cm de espesor a regla y porma, acabado pulido con liana media, con una pulida 60cm con liana espesa y agua para conseguir una mayor lustru. El suelo será el correspondiente al resto del local. Dando se requiera se aplicará adorno naturalizante

PLANTA ESQUEMÁTICA







NOTAS:

- Para ver especificaciones de materiales, referirse a plano IC-1
- Cambio de terminado en piso
 - Acabado en piso
 - Acabado en muro
 - Acabado en plafón
 - Nivel de acceso
 - Nivel de piso terminado en asfalto
 - Nivel de piso terminado

TESIS PROFESIONAL, EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO.

AC-9

INSTITUTO DE INMUNOLOGIA

CAMACHO ALCOCER RUTH

PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA 1:250
ACOT MTS



5.3.5.ESTIMACIÓN DE COSTO PARAMÉTRICO DEL INSTITUTO DE INMUNOLOGÍA POR m²
PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Los costos aquí especificados fueron comunicados por la Coordinación de Control Técnico Administrativa a cargo de la Dirección de Construcción el día 26 de septiembre de 1997, con el objeto de que las demás coordinaciones realicen una estimación del costo de la obra dependiendo del género de edificio. A estos costos se les deberá de incrementar el 15% de IVA, además de aumentar un 32% por concepto de inflación.

CONCEPTO	m²	Costo/ m²	Costo total
Laboratorios	8,867.226	(\$ 4,200.00 + 15% iva) 1.32 inflación = \$ 6375.60	\$56,533,886.09
Jardinería	3,011.73	(\$ 350.00 + 15% iva) 1.32 inflación = \$ 531.30	\$ 1,600,132.15
Estacionamiento	2,554.28	(\$ 400.00 + 15% iva) 1.32 inflación = \$ 607.20	\$ 1,550,958.82
			\$59,684,977.06

Nota:
Aún cuando todos los metros cuadrados construidos no sean laboratorios se considerará como tal para compensar la elevación del costo del mismo debido a las instalaciones y equipo que se requiere.
El costo para oficinas y aulas será de \$ 3,600.00. Cabe mencionar que estos precios no están sujetos a arancel.

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez Palomo Adolfo, Gómez Dantés Octavio, et. al.; Academia Nacional de Medicina; Comisión Mexicana de Investigadores en Salud; “*La Investigación en Salud en México: Un Esbozo de Agenda*”; CONACyT; Cd. de México; Primera Edición; 1995
- Instituto de Geología; “*Reserva Ecológica: el Pedregal de San Ángel*”; Editorial UNAM; México; 1985.
- “*Reglamento de Construcciones del Distrito Federal*”; Leyes y Códigos de México, Ed. Porrúa S.A.; México; 18ª edición; 1996.
- “*Carta Urbana de la Delegación Coyoacán*”
- UNAM; “*Normas Técnicas de Proyectos*”; Editorial Dirección General de Obras; México, D.F.
- UNAM; “*Normas de Diseño y Construcción*”; Editorial Dirección de Proyectos; Dirección General de obras; México, D.F.
- UNAM; “*Normas Complementarias de Proyectos*”; Editorial Dirección General de Obras; México, D.F.
- Campillo Ojeda Juan Carlos; “*Tesis Planetario Ubicado en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria*”.
- Neufert Ernst; “*Arte de Proyectar en Arquitectura*”; 13ª edición; Ediciones Gustavo Gili S.A.; México, D.F.; 1993.
- Cantarell Lara Jorge; “*Geometría, Energía Solar y Arquitectura*”; 1ª impresión; De. Trillas; México, 1990.
- Tudela Fernando; “*Ecodiseño*”; Editorial Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco; 1ª edición; tercer trimestre de 1982.
- UNAM, “*Instituto de Biotecnología, Informe 1995*”; Editorial Universidad Nacional Autónoma de México; Cuernavaca, Morelos; México; 1995.
- UNAM; “*Estudio de Áreas*”; Editorial Dirección General de Obras; México, D.F.
- Proyectos Arquitectónicos:
UNAM; “*Instituto de Investigaciones Biomédicas*”; Departamento de Proyectos; planos: arquitectónicos; mobiliario; de instalaciones: hidráulica, sanitaria, eléctrica, gas, vacío, aire y aire acondicionado.
- UNAM; “*Instituto de Biomédicas*”; Departamento de Proyectos; Planos arquitectónicos
- UNAM; “*Instituto de Biotecnología Vegetal*”; Departamento de Proyectos; Plantas arquitectónicas.
- UNAM; “*Instituto de Neurobiología*”; Departamento de Proyectos; Plantas arquitectónicas.
- Sánchez Ochoa Jorge; “*Análisis Estructural en Arquitectura*”; Editorial Trillas; 1989.
- Arq. Pérez Alamá Vicente; “*El Concreto Armado en las Estructuras*”; Editorial Trillas; México; 1987.
- Dr. Ing. G. Kanni; “*Cálculo de Pórticos de Varios Pisos*”; Editorial Reverté, S.A.; Barcelona; 1958.
- “*Manual AHMSA, para Construcciones con Acero*”; Altos Hornos de México, S.A. de C.V.
- Zepeda C. Sergio; “*Manual de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Gas, Aire Comprimido; Vapor*”; De. Limusa Noriega Editores; México; quinta reimpression; 1993.
- Bermejo Blanca; “*Laboratorios Químicos y Biológicos*”; Proyecto, Construcción, Instalaciones; 3era edición, Editorial Blume; Barcelona; 1975.
- Plazola Cisneros Alfredo; “*Normas y Costos de Construcción*”; Ed. Limusa; México, D.F.; Segunda edición; 1973.
- Becerril Diego Onésimo; “*Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias*”
- Becerril Diego Onésimo; “*Datos Prácticos de la Instalación Eléctrica*”
- IMSS; “*Normas de Ingeniería de Diseño, Locales especiales*”; Tomo 10; Editorial Instituto Mexicano del Seguro Social; México, D.F.
- IMSS; “*Instalación Hidráulica*”; Tomo 5; Editorial Instituto Mexicano del Seguro Social; México, D.F.
- Catálogos de materiales específicos: Imperquimia; Mortero Tolteca; Pastas Corev; Arco Cañón; Plafones Acústicos Armstrong; HunterDouglas Cielos Metálicos; DeACero Plafón, Canaleta y Esquinero; Yeso Panamericano Plafones Compasso,

Tablaroca, Tablamiento (manuales de instalación y tablas de especificación); Ligerplac; Tecnoimpacto Cubiertas Traslúcidas de Policarbonato; Poliflex, Lastfloor, Silafloor; Gam, Pisos Epóxicos.

- IMSS; “ *Normas de Materiales y Sistemas Constructivos* ”; IMSS; México, D.F. ; 1987.
 - UNAM; “ *Tabla de Costos Paramétricos* ”; Editorial Dirección General de Obras, Departamento de Costos; México, D.F.; Septiembre de 1997.
 - UNAM; “ *Notas del Curso de Actualización en Energía Solar* ”; 1988.
 - Chanes, Rafael; “ *Deodendron, Árboles y Arbustos de Jardín en Clima Templado* ”; Ed. Blume; Segunda edición; España; 1979.
- Prescott, Harley, Klein; “ *Microbiology* ”; Ed. Wm. C. Broen Publishers; United States of America; 1990.



ANEXO

7.1.NORMAS DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS Y REGLAMENTO DE CONSTRUCCIOES DEL D.F.

NORMAS TÉCNICAS DE PROYECTOS

Estas tipifican las normas que las empresas contratadas por la Universidad Nacional Autónoma de México deberán atender en el desarrollo de proyectos ejecutivos para obra nueva. Su observancia será obligatoria y el Comité de Obras de la Unam coayudara a su estricto cumplimiento.

DISPOSICIONES GENERALES

Dentro de la clasificación de las edificaciones universitarias se encuentra la siguiente De investigación, que comprenderán las edificaciones de institutos y centros de investigación (al que pertenece el género del edificio a desarrollar, Instituto de Inmunología)

Toda la obra nueva que realice la UNAM, deberá contar con licencia única de construcción expedida por la Delegación o instancia estatal correspondiente.

En todos los predios donde se ubiquen construcciones pertenecientes a la UNAM, queda prohibido el derribo de arboles con la salvedad marcada por el Reglamento del D.F., así como los correspondientes reglamentos estatales.

En todas las obras se necesitarán directores responsables y corresponsables de obra

DISPOSICIONES PARTICULARES SOBRE CONDICIONES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

DEL DISEÑO

Ningún punto de la obra nueva de la UNAM localizada en la zona metropolitana fuera de los campus universitarios podra estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual que se localice sobre el alineamiento de la calle

Los predios según su area dejarán de construir

SUPERFICIE DEL PREDIO	AREA LIBRE
De mas de 1000 m ²	50%
El área del predio es de 13,342 m ²	Se dejara un área libre de 6,671 m ²

Las edificaciones deberán contar con los espacios de estacionamiento de

TIPOLOGÍA	NÚMERO MÍNIMO DE CAJONES
Investigación	1/40 m ² construidos m ² construidos de laboratorios = 4449 142 cajones = 111 228 ≈ 112

Las medidas de cajones de estacionamiento para coches serán de 5 x 2 4 m , para coches grandes, pudiendo en un cincuenta por ciento, ser de 4.80 x 2 m , para coches chicos

Los estacionamientos públicos o privados señalados en la fracción I, deberán destinar un cajon de cada veinticinco o fraccion a partir de doce , para uso exclusivo de personas impedidas, ubicado lo más cerca posible a la entrada de la edificación. Las medidas del cajón será de 5 x 3.8 m

NÚMERO DE CAJONES MINUSVÁLIDOS	1/25 cajones= 112 cajones/25= 5 cajones de 5x 3.8
--------------------------------	---

Las edificaciones que no cumplan con los espacios de estacionamiento establecidos dentro de sus predios, podrán usar para tal efecto otros predios, siempre y cuando no se encuentren a una distancia mayor de 250m así como tampoco atravesar vialidades primarias. En el caso del Instituto de Inmunología, hacen falta 36 cajones y tres cajones para minusvalidos

Las obras nuevas de la UNAM, consideraran los siguientes requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento

TIPOLOGÍA	LOCAL	AREA	ALTURA	LADO LIBRE	OBSERVACIONES
Oficinas	Areas y locales desde 100 m ² hasta 1000 m ²	6 m ² / persona	2.3m		Para áreas administrativas. Considerando 100 personas, por lo que el area minima de oficinas deberá ser de 600m ² , siendo el área de 676 m ²
Recreación	Area de comensales Area de cocina y servicios	1 m ² / comensal 0.5 m ² / comensal	2.3 m		Para cefeteria y comedor de empleados. Area minima comensales 40x1 ≈ 40 m ² Area minima de cocina y servicios 40x0.5 ≈ 20 m ²
Entretenimiento	Sala de espectáculos Vestibulo de hasta 250 concurrentes	0.5 m ² / persona 0.25 m ² / asiento	3.00m 2.5m	0.45 asiento 3.00	Para auditorio area minima para 90 personas debe ser de 45 m ² . Siendo en el proyecto de 124 m ² Vestibulo general deberá ser de 22.5 m ²
Educación y Cultura	Aulas Superficie total del predio	1.1 m ² / alumno 2.5 m ² / alumno	2.7 m		Para los laboratorios de investigación. De 5 a 8 alumnos, siendo necesaria un area min de 8.8 m ² / lab, siendo de 72 m ² . Y un área de predio de 480 m ²

Los niveles de iluminación nocturna que se deberan proporcionar como mínimo serán los que a continuación se especifican:

TIPOLOGÍA	AREA	ILUMINACIÓN
Oficinas	Areas y locales de trabajo	250 luxes
Educación y Cultura	Talleres y laboratorios	300 luxes

Los patios de iluminación y ventilacion natural deberan cumplir con la siguiente especificación de dimensión mínima:

TIPO DE LOCAL	DIMENSION MÍNIMA (ALTURA/ PARAMENTO)
Habitable y Oficina	1 / 3
Complementarios	1 / 4

Si la altura de los paramentos del patio fuera variable se tomara el promedio de los dos más altos. En el caso de cubo de escaleras, estara ventilado al exterior en su parte superior, la puerta para azotea debe estar cerrada herméticamente , y las aberturas de los cubos de escaleras a los ductos de extracción de humos, deberán tener un area entre el 15 % y el 8 % de la planta del cubo de la escalera en cada nivel.

En el caso del proyecto a tratar el promedio de alturas de los paramentos es 20.78m (edificio central) + 12.075=32.95/2=16.475m/3=5.5m, debe ser la dimensión mínima del paramento. Sin embargo, dentro de este mismo articulo, que los patios con forma irregular, tendrán que pedir una autorización especial

Las escaleras en cubos cerrados deberán estar ventiladas permanentemente en cada nivel, hacia la via pública, patios de iluminación y ventilación o espacios descubiertos por medio de vanos cuya superficie no sera menor del 10 % de la planta del cubo de las escaleras o mediante ductos para conducción de humos, o por extracción mecanica cuya área en planta deberá responder a la siguiente funcion $A = hs / 200$ (A= area en plante del ducto de extracción de humos en metros cuadrados, h= altura del edificio en metros lineales, s= area en planta del cubo de escaleras, en metros cuadrados)

ESPACIO	CAMBIO POR HORA
Vestibulo	1
Locales de trabajo y reunión	6
Cafetería	10

DE CIRCULACIONES Y COMUNICACIÓN

Todas las edificaciones deberán contar con buzones para recibir comunicación por correo, accesible desde el exterior

En todas las edificaciones de uso académico o de investigación consideradas como de riesgo mayor, las circulaciones que funcionen como salidas a la vía pública estarán señaladas con letreros y flechas claros y visibles con la leyenda escrita " salida " o " salida de emergencia " según el caso

Las salidas de emergencia deberán permitir el desalojo de cada nivel de la edificación , sin atravesar locales de servicio como bodegas y cocinas

La distancia desde cualquier punto interior de una edificación a una puerta que conduzca directamente a la vía pública o áreas exteriores, será de 40 m. como máximo. Estas distancias pueden incrementarse un 50% si la edificación cuenta con un sistema de extinción de fuego

Todas las edificaciones para uso académico deberán contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde desemboquen las puertas de salida de alumnos antes de conducir a vía pública, con dimensiones mínimas de 0.1 m² por alumno siendo de 19.5 m² como mínimo.

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura mínima de 2.1 m y anchura según valores mínimos siguientes:

Las circulaciones horizontales como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con la altura indicada en el numeral y con una anchura adicional no menor a 0.60m por cada 100 usuarios o fracción:

Educación Media y Superior	Acceso Principal	1.20 m
Oficinas hasta 4 niveles	Principal	0.90 m
Educación y cultura	Corredores comunes	1.20 m

Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen a todos los niveles. El ancho mínimo no será menor que los valores siguientes, que se incrementarán en 0.60 m por cada 75 usuarios o fracción:

El diseño de las escaleras observará las siguientes condiciones:

- Un máximo de 15 peldaños entre descansos
- El ancho de los descansos deberá ser, cuando menos, igual a la anchura reglamentaria de la escalera
- La huella en los escalones tendrá un ancho mínimo de 27 cm
- El peldaño máximo de los escalones será de 18 cm, y mínimo de 10 cm, para escaleras de servicio de uso limitado, el peldaño podrá ser de 20 cm.
- En cada tramo de escalera,, las huellas y los peldaños conservarán siempre las mismas dimensiones.

Barandales por lo menos en uno de los lados, de 0.90 m de altura diseñados de manera que impidan el paso de los niños entre ellos

Las escaleras compensadas deberán tener una huella mínima de 25 cm, medida a 40 cm del barandal del lado interior y un ancho máximo de 1.5 m

Las rampas peatonales serán de una pendiente máxima de 10 %

Las puertas de salida de emergencia contarán con mecanismos que permitan abrirlas desde dentro con operación de empuje

Las edificaciones dedicadas a actividades de entretenimiento deberán:

- Contar con butacas de anchura mínima de 50 cm
- El pasillo frente a la butaca tendrá 40 cm como mínimo.
- Las filas deberán ser de máximo 24 butacas cuando desemboquen a dos pasillos laterales y 12 butacas cuando desemboquen a un solo pasillo
- Las butacas deberán estar fijas al piso
- Los asientos de las butacas serán plegadizos, a menos a que el pasillo a que se refiere la fracción II sea cuando menos de 75 cm
- Un espacio de cada 100 asistentes o fracción, a partir de 60, deberán destinarse para personas impedidas, por lo que se destinara un asiento.
- Dimensiones de 1.25 m de fondo y 0.80 m de frente quedará libre de butacas y fuera de circulación
- Los locales destinados a auditorio deberán garantizar la visibilidad de todos los espectadores al área en que se desarrolla la función o espectáculo
 - A) La isóptica deberá de calcularse con una constante de 12 cm, medida equivalente a la diferencia de niveles entre el ojo de una persona y la parte superior de la cabeza del espectador que se encuentre en la fila inmediata anterior
 - B) Cuando se utilice pantalla, el ángulo vertical formado por la visual del espectador al centro de la pantalla y una línea normal a la pantalla en el centro de la misma, no deberán exceder de treinta grados y un ángulo horizontal formado por la línea normal a la pantalla, en los extremos y la visual de los espectadores mas extremos, a los extremos correspondientes de la pantalla, no deberán exceder de 50 %

Las edificaciones con mas de 4 niveles, además de la planta baja o a una altura de más de 12 m del nivel de acceso, deberán contar con elevadores o sistemas de elevadores para pasajeros con las siguientes condiciones de diseño:

La capacidad de transporte mínimo será de 10 % de la capacidad del edificio en 5 minutos

El intervalo máximo de espera será de 80 segundos

En el interior de la cabina se indicará la capacidad máxima de carga

Los locales destinados a actividades culturales y académicas tales como cines, teatros y auditorios deberán garantizar la visibilidad del área donde se desarrolla el espectáculo

Los equipos de bombeo y maquinaria instalados en la edificación, que produzcan una intensidad sonora mayor de 65 Db, medida a 0.5 m en el exterior del local, deberán estar aisladas en locales acondicionados acústicamente, de manera que se reduzca la intensidad sonora por lo menos a dicho valor

Protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales, con dispositivos para resistir impactos de automóvil

Las columnas y muros que limiten los carriles de circulación de vehículos deberán tener banqueta de 15 cm de altura y 30 cm, de anchura, con ángulos redondeados

Las circulaciones para vehículos en estacionamiento deberán estar separadas de los peatones

Las rampas tendrán un pendiente de 15% máximo, y una anchura mínima, en rectas, de 2.5 m y en curvas de 3.5 m.

Radio mínimo de curvas de rampa, medidas a su eje será de 7.5 m

Rampas delimitadas por guardarrail con una altura de 15 cm y una banqueta de protección con anchura mínima de 30 cm en rectas y 50 cm en curvas (pretal de 70 cm)

PREVENCIÓNES CONTRA INCENDIOS

Todas las edificaciones deberán contar con instalaciones y equipos necesarios para prevenir y combatir incendios. Para efectos de esta sección, nuestra edificación Edificación de riesgo mayor por comprender hasta 25m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3000 m² o mas

Los elementos constructivos, deberán resistir al fuego sin producir flama o gases tóxicos, como lo indica lo siguiente:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	RESISTENCIA MÍNIMA AL FUEGO HRS
Elementos estructurales	3
Escaleras y rampas	2
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	2
Muros exteriores en colindancia y muros en circulaciones horizontales	1
Muros en fachadas	Material incombustible
Muros interiores divisorios	2

En las edificaciones de riesgo mayor:

Los elementos estructurales de acero deberán protegerse con materiales aislantes

Se deberán disponer de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

Red de hidrantes con las siguientes características:

- Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 lts. por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000 lts
- Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos una eléctrica y otra de combustión con succiones independientes para surtir a red hidráulica con una presión constante de 2.5 a 4.2 kg/m²
- Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio dotadas de toma siamesa de 64 mm.
- En cada piso, gabinetes con salidas contra incendios y separación no mayor a 60 m. uno de otro próximo a los cubos de escaleras. Las mangueras deberán ser de 38 mm conectadas permanentemente a las tomas previstas de chifones de neblina. Reductores de presión de 4.2 kg/cm

Simulacros de incendio, cada seis meses, por lo menos

Los recubrimientos, cortinas, plafones, etc. deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación de fuego que marcan las NYC

Las casetas de proyección en edificaciones tendrán su acceso y salida independiente de la sala de función

Los ductos de instalación, excepto los de retorno de aire acondicionado, se prolongarán y ventilarán sobre la azotea mas alta. Las puertas o registros serán de materiales a prueba de fuego y deberán cerrarse automáticamente

Los ductos de retorno de aire acondicionado estarán protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como cámara plena por medio de compuertas o persianas que cierren automáticamente bajo la acción de temperaturas mayores a 66° C

Los plafones y sus elementos de suspensión se constituirán con materiales que tengan una resistencia menor al fuego de una hora como mínimo

Los cancelles que dividen áreas del mismo departamento, podrán tener una resistencia menor al fuego que para los muros interiores divisorios, siempre y cuando no produzcan gases tóxicos o explosivos

Las campanas de estufas de gas o fogones estarán protegidas con filtros de grasa entre la boca de la campana y su unión con la chimenea y por sistemas contra incendios de actuación automática o manual.

Los pavimentos de circulaciones interiores (generales) serán de materiales a prueba de fuego

Los estacionamientos deberán contar con areneros de 200 lts de capacidad, indicando su posición con letreros

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Las instalaciones deben estar equipadas con sistemas pararrayos

Las ventanas de piso a techo, deberán contar con barandales y manguetas a una altura de 0.9m sobre el piso, para evitar la posibilidad de choque del público contra ellos, y deberán estar señalados y protegidos para evitar accidentes

REQUERIMIENTOS DE INTEGRACIÓN AL CONTEXTO E IMAGEN URBANA

Se permite el uso de vidrio y materiales reflejantes en la fachada siempre y cuando se demuestre, mediante métodos de asoleamiento y reflexión espectrales, que no habrá reflejos solares en ninguna época del año.

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deben ser de cobre rígido y PVC o fierro galvanizado

Las instalaciones hidráulicas de muebles sanitarios deberán tener llaves de cierre automático o aditamentos economizadores de agua
Sanitarios con descarga máxima de 6 lts
Regaderas y mingitorios descarga máxima de 10 lts/min

En las edificaciones se procurará la realización de estudios de factibilidad de tx. y reuso de aguas residuales, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Federal de Protección al Ambiente

Las tuberías de desagüe de muebles sanitarios deberán ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre o PVC

Las tuberías o canales que conduzcan las aguas residuales deberán tener un tubo ventilador de 5 cm. de diámetro mínimo, prolongándose como mínimo 1.5 m arriba del nivel de azotea

Los albañales deberán tener registros colocados a distancias mayores a 10m entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal
Los registros serán de 40 x 60 cm con profundidad de hasta 1 m, de 50 x 70 con profundidad de hasta 2m y de 60 x 80 con profundidad de más de dos metros Deberán tener tapa de cierre hermético, a prueba de roedores Cuando estén dentro de lugares habitables, deberán tener doble tapa de cierre hermetico

DE HIGIENE, SERVICIOS Y AMBIENTACIÓN

Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable de conformidad con los siguientes indicadores

TIPOLOGIA	DOTACION MINIMA	OBSERVACIONES
Educación media superior	25 lts/alumno/turno	Para laboratorios Se consideran 3 departamentos con 8 lab. y un total de 8 alumnos por lab 64 personas/edificio 192 alumnosx25 lts= 4800 lts
Jardines y parques	5 lts/m ² /día	
Oficinas	20 lts/m ² /día	
Entretención	6 lts/asiento/día	Para aula magna 96 asientosx6= 576 lts
Alimentos y bebidas	12 lts/comida	Para comedor y cafetería Capacidad cafetería 40 personas 48x3x12= 1728 lts
Empleados o trabajadores	100 lts/m ² /día	
Industrias donde se manipulen sustancias y materiales	100 lts/m ² /día	

Las industrias nuevas estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo de tipo de mueble y sus características que se establecen a continuación.

TIPOLOGIA	MAGNITUD	EXCUSADO	LAVAMANOS
Oficinas	Hasta 100 personas	2	2
	De 101 a 200 personas	3	2
Educación Media Sup y Superior e Investigación	Hasta 75 alumnos	3	2
	c/75 sujetos adicionales	2	2

En industrias y lugares de trabajo no habrá exposición a contaminación de materiales infecciosos, se colocará un lavabo adicional por cada 10 personas.

Los sanitarios deberán ubicarse de tal manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50 m

Al abrir la puerta no deben verse los muebles sanitarios

Los muebles sanitarios se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres

En locales sanitarios para hombres será obligatorio agregar un mingitorio para locales con un máximo de 2 excusado A partir de locales con 3 excusados, podrá sustituirse uno de ellos por un mingitorio, sin necesidad de recalcular el número de excusados, la proporción de excusados y mingitorios no excederá de 1 a 3

Se colocarán bebederos o depósitos de agua potable 1 por cada 100 trabajadores o fracción que exceda de 15 Por alumnos 2 bebederos, por trabajadores 3 bebederos

Los locales en las edificaciones contarán con los medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior a sus ocupantes

Las aulas en edificaciones para educación tendrán ventilación natural por medio de ventanas que den directamente a superficies descubiertas

El área de abertura de ventilación no será inferior al 5 % del área del local

Los locales con ventilación artificial garantizarán los siguientes cambios de volumen de aire local locales de trabajo y reunión en general y sanitarios, 6 cambios por hora, a temperatura de 24 ° C + 2 ° C y una humedad relativa de 50 % + 5 %. Los sistemas tendrán filtros para tener una adecuada limpieza del aire

Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna

La iluminación diurna natural en las aulas de edificaciones de educación se establecerá por medio de ventanas que den directamente a superficies descubiertas. Esta área no será inferior al porcentaje de la superficie del local para cada una de las orientaciones.
Norte 15 % Sur 20 % Este y Oeste 17.5 %

Los locales con ventanas ubicadas bajo techumbres se consideran aluminadas y ventiladas naturalmente cuando se encuentren remediadas como máximo el equivalente de la altura de piso a techo del local.

La iluminación diurna por medio de domos o tragaluces será permitida con una base mínima del 4 % de la superficie del local y la transmitividad del espectro solar no será inferior al 85 %

En las zonas donde no exista red de alcantarillado público, el Departamento autorizará el uso de fosas sépticas de proceso bioenzimático de transformación rápida, siempre y cuando se demuestre la absorción del terreno

Las fosas sépticas descargarán únicamente aguas negras de escusados y mingitorios

La descarga de agua de fregaderos que conduzcan a pozos de absorción o terrenos de oxidación, deberán contar con trampas de grasa registrables.

Se deberán colocar desarenadores a las tuberías de aguas residuales de estacionamientos descubiertos y circulaciones empedradas de vehículos

En las zonas donde no existe red de alcantarillado público se utilizarán plantas de tx de aguas residuales

Las descargas que así lo requieran deberán contar con trampas de grasa antes de conectarlas a colectores públicos

Las instalaciones eléctricas de las edificaciones deberán ajustarse a las disposiciones establecidas por el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Las instalaciones de gas en las edificaciones deberán sujetarse a lo siguiente.

Los recipientes deberán colocarse a la intemperie, en lugares ventilados y protegidos del acceso de personas ajenas al manejo del equipo

Las tuberías de conducción de gas deberán ser de cobre tipo L o de fierro galvanizado C.

Las tuberías deberán pintarse de color amarillo. La presión máxima permitida será de 4.2 kg/cm² la máxima de 0.07 kg/cm².

Las tuberías de conducción de combustibles líquidos deberán ser de acero soldable o fierro negro C-40, deberán estar pintadas de esmalte color blanco y señaladas con tetras

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los circuitos eléctricos de iluminación deberán tener un interruptor por cada 50 m² o fracción de superficie iluminada.

Las edificación de educación con turnos vespertinos y nocturnos deberán tener sistemas de iluminación de emergencia con encendido automático para iluminar pasillos, salidas, vestíbulos, sanitarios, salas y locales de muchos concurrentes y letreros indicadores de salida de emergencia, en los niveles de iluminación establecidos en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

DISPOSICIONES PARTICULARES SOBRE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LAS CONSTRUCCIONES

En materia de seguridad estructural de las construcciones que realice la UNAM, se cumplirá con lo dispuesto en el Título Sexto del Reglamento de Construcciones del Depto del D.F. vigente.

Las edificaciones se clasifican en dos grupos A y B Nuestra edificación pertenece al grupo A, ya que es una construcción cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales excepcionalmente altas

No se permitirá que las instalaciones de gas, agua y drenaje crucen juntas constructivas de un edificio a menos que se provean de conexiones o de tramos flexibles

La seguridad de las estructuras deberá verificarse para el efecto combinado de todas las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente, considerándose dos categorías de combinaciones

1) Acciones permanentes y acciones variables.

Para la combinación de carga muerta mas carga viva, se empleará la intensidad máxima de carga viva, considerándola uniformemente repartida, debiéndose también tomar los valores de carga instantánea

Se deberá aplicar un factor de carga de 1.4

2) Acciones permanentes, variables y accidentales, se consideraran todas las acciones permanentes, las acciones variables con sus valores instantáneos y únicamente una acción accidental en cada combinación

Se debe aplicar un factor de carga de 1.1

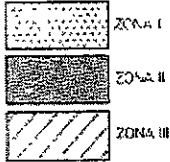
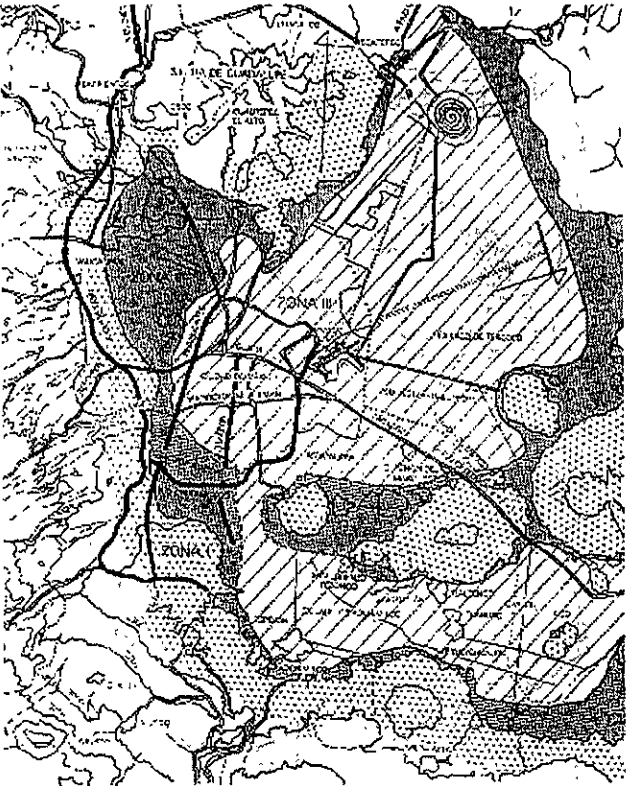
El Coeficiente Sísmico c, es el coeficiente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la construcción para efecto de sismo, entre el peso de ésta sobre dicho nivel. Con este fin se tomará como base de la estructura el nivel a partir del cual sus desplazamientos con respecto al terreno circundante comienzan a ser significativos. Para calcular el peso total se tendrán en cuenta las cargas muertas y vivas que correspondan. Para las estructuras del grupo A, se incrementa el coeficiente sísmico en un 50% = 0.16

El Distrito Federal se divide en tres zonas, correspondiendo nuestro predio a la Zona I Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes (consultar plano)

Toda construcción deberá de separarse de sus linderos con los predios vecinos una distancia no menor de 5cm ni menor de 1/3 del desplazamiento horizontal calculado para el nivel de que se trate. Si se emplea el método simplificado de análisis sísmico, la separación mencionada no será, en ningún nivel, menor de 5 cm ni menor de la altura del nivel sobre el terreno multiplicado por 0.007 (para el caso de la construcción que se encuentre en la Zona I) Por lo que

Si la altura máxima del edificio central es de 20.87m sobre el terreno, se deberá tener una junta con los edificios laterales de 14.5cm.

La separación entre los edificios centrales será de 8.5cm mínimo, ya que se tiene una altura aproximada de 12.075m.



7.2.MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CARGAS MUERTAS UTILIZADAS

ELEMENTO/ MATERIAL	ESPESOR (m.)	LONG. (m.)	ANCHO (m.)	PESO VOL. (kg/m3)	PESO AREA (kg/m ²)
Losas de azotea de concreto armado					
Impermeabilizante					6.00
Acabado de granito	0.006	1	1	2,200	13.26
Losas de concreto Plafónarmado	0.10	1	1	2,400	240.00
Plafón (cielo aluzinc					4.90
				Carga muerta	308.20
				Colada en sitio	40.00
				Carga viva (+5% pend.)	40.00
				Peso total	388.20
Losas aligeradas nervadas armadas en un solo sentido (peralte 35 cm.)					
Capa de compresión	0.05	1	1	2,400	120.00
Nervios de concreto	0.10	3.60	0.25	2,400	216.00
Plafón prefabricado registrable					10.50
Mosaico	0.006	1	1	2,000	12.00
Mortero cemento-arena	0.003	1	1	1,500	4.50
				Carga muerta	363.00
				Colada en sitio	40.00
				Peso total	403.00
Muro para exteriores					
Aplanado de mezcla (exterior)	0.003	1	1	2,000	6.00
Aplanado de yeso (interior)	0.003	1	1	1,500	4.50
Metal desplegado (ambos lados)					4.00
Muro exterior (durock)					29.00
				Peso total	47.50

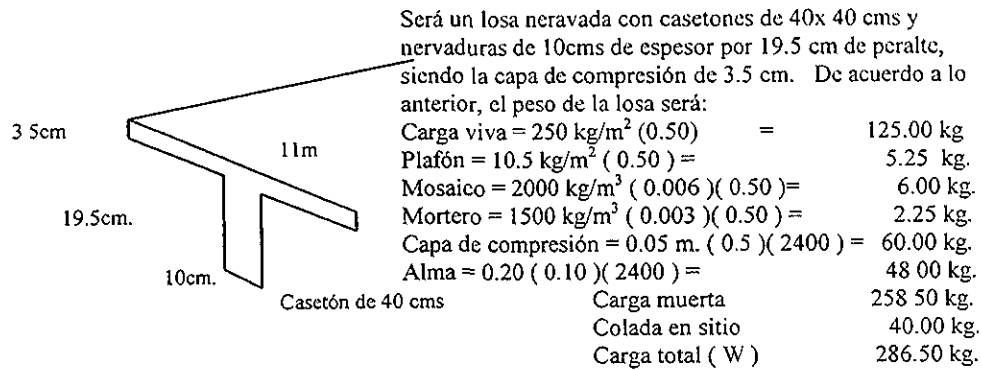
ELEMENTO/ MATERIAL	ESPESOR (m.)	LONG. (m.)	ANCHO (m.)	PESO VOL. (kg/m3)	PESO AREA (kg/m ²)
Muros interiores					
Aplanado de yeso ambas caras	0.003	1	1	2,000	9.00
Metal desplegado ambas caras					4.00
Muro divisorio acústico					33.00
			Peso total		46.00
Lámina celular techo (módulo lámina)					
Canal montén estructural	5.11kg/m (1.22x2) + (6.10x2)				74.81
Lámina celular color cristal 8. mm	1.7 kg/m ² (6.10 x 1.22)				12.65
	Carga muerta				87.46
	Carga viva granizo				30.00
	Carga viva (+5% pend.)				40.00
	Peso total				157.46
Lámina sólida para ventanal (2 módulos de lámina)					
Canal montén estructural	5.11 kg/m (1.22 x 3.9 + (2.44 x 3)				56.10
Lámina sólida	1.7 kg/m ² (10.12 m ²)				17.20
	Peso total				73.30

CARGAS VIVAS UTILIZADAS

LOCAL	wa (kg/m ²) (carga accidental)	wm(kg/m ²) (carga gravitacional)
Despachos y laboratorios	180	250
Pasillos, escaleras y rampas	150	350
Auditorio	250	350
Azotea -5% de pend.	70	100
Azotea +5% de pend.	24	40

CÁLCULO DE LOSA NERVADA

ANÁLISIS DE CARGAS

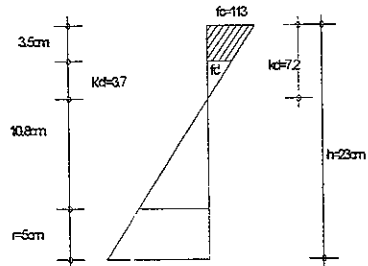


CÁLCULO DE MOMENTO MÁXIMO

Al tratarse de un piso continuo, su momento se calcula:

$$M_{\max} = \frac{WL^2}{12} = \frac{286.5 \text{ kg} (11 \text{ m})^2}{12} = 3009.875 \text{ kgm.}$$

VALOR COMPRESIÓN



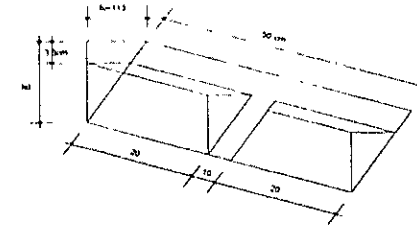
$$d = 18 \text{ cm}$$

$$K_d = 0.40 (18) = 7.2$$

$$f_c' = \frac{K_d - \text{Capa Compresión}}{K_d}$$

$$f_c' = \frac{(7.2 - 3.5) (113)}{7.2}$$

$$f_c' = 58.069 \text{ kg/cm}^2$$



Volumen de la cuña de esfuerzos

VALOR VOLUMEN CUÑA	DISTANCIA	MOMENTO
$\frac{1}{2} f_c b k d = 0.5 (113) (50) (7.2) =$	$20,340.00$	$\frac{K_d}{3} = \frac{7.2}{3} = 2.4$ 48,816.00
$-\frac{1}{2} f_c' b' k' d' = -0.5 (58.069) (40) (3.7) =$	$-4,297.11$	$\frac{K_d - c_c}{3} + 3.5 = 4.73$ 20,339.64
	$16,042.89$	28,476.36

LA DISTANCIA DEL CENTRO DE COMPRESIÓN

$$z = \frac{28476.36}{16,042.89} = 1.775$$

$$\text{por lo que } j d = d - z = 18 - 1.775 = 16.22 \text{ cm.}$$

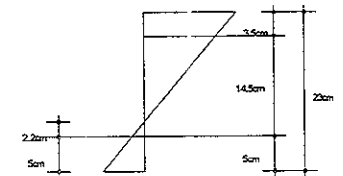
$$M_{\text{final}} = 16,042.89 (16.22) = 260,215.67 \text{ kgcm} < 288,887.5 \text{ kgcm. } \checkmark$$

CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{288,887.5 \text{ kgcm}}{2100 (0.87) (18)} = 8.78 \text{ cm}^2$$

$$\phi 1'' = 5.03 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. } \phi = \frac{8.78 \text{ cm}^2}{5.03 \text{ cm}^2} = 1.745 = 2 \phi 1''$$



MOMENTO NEGATIVO DEL ALMA

$$M_c = Q b d^2 = 20 (10) (18)^2 = 64,800 \text{ kgcm}$$

Solo absorbe un momento de 64,800 kgcm y necesita tomar 288,887.5 kgcm, la diferencia entre ambos momentos vamos a ver si son capaces de tomarla las dos varillas.

ACERO POR TEMPERATURA (mínimo)

$$Ast = 0.002 bd = 0.002 (10) (18) = 0.36$$

$$1\varnothing 3/8" = 0.71 > 0.36 \checkmark$$

$$\text{Diferencia} = 288,887.5 \text{ kgcm} - 64,800 \text{ kgcm} = 224,087.5 \text{ kgcm}$$

$$fcs = \frac{fc (kd - rec)}{kd} = \frac{113 (7.2 - 5)}{7.2} = 34.52 \text{ kg/cm}^2$$

$$fsc = 2nfcs = 2 (13) (34.52) = 897.52 \text{ kg/cm}^2$$

$$A's = \frac{\text{Diferencia}}{17.21 \text{ cm}^2} = \frac{224,087.5 \text{ kgcm}}{17.21 \text{ cm}^2} =$$

$$fsc (14.5) = 897.52 \text{ kg/cm}^2 (14.5 \text{ cm})$$

$$\varnothing 1" = 5.03 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. } \varnothing = \frac{17.21 \text{ cm}^2}{5.03} = 3.42 \approx 4$$

$$4\varnothing 1" = 20.12 \text{ cm}^2 < 17.21 \text{ cm}^2 \checkmark$$

REVISIÓN DEL ALMA A ESFUERZO CORTANTE

$$V = \frac{W_T l}{2} = \frac{286.5 (11)}{2} = 1575.75 \text{ kg}$$

$$\therefore v = \frac{V}{bd} = \frac{1575.75}{10 (18)} = 8.754 \text{ kg/cm}^2$$

$$v' = v - v_c = 8.754 - 3.95 = 4.805$$

El concreto resiste

$$v_c = 0.25 \sqrt{f'c} = 0.25 \sqrt{250} = 3.95$$

Si V excede a 2 Vc se requerirán refuerzos a 45 °, capaz de tomar una fuerza cortante no menor de V-2Vc, nunca V > 4 Vc

$$v_c = \frac{V_c}{bd} \quad V_c = v_c bd = 3.95 (10) (18) = 711$$

$$2V_c = 2 (711) = 1422 < 1575.75$$

Se requieren refuerzos a 45 °

CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS

$$z = \frac{550 \text{ cm} (4.804)}{8.754} = 301.82$$

$$T = \frac{301.82 (4.804) (10)}{2} = 7,249.71 \text{ kg}$$

$$t = 2As0.75fs = 2 (0.317) (0.75) (2100) = 998.55 \text{ kg}$$

$$\text{No. estribos} = \frac{T}{t} = \frac{7,249.71 \text{ kg}}{998.55 \text{ kg}} = 7.26 \approx 8 \text{ estribos } 1/4"$$

LA SEPARACIÓN ENTRE ESTRIBOS

$$\text{Separación máxima} = d (1 + \cot. \theta) \frac{V_c}{V} =$$

$$18 (1 + 1) \left(\frac{711}{1575.75} \right) = 16.24 \approx 16 \text{ cm (separación max.)}$$

Verificación del esfuerzo de adherencia :

$$\mu = \frac{V}{\sum ojd} = \frac{1575.75 \text{ kg}}{4 \times 8 (0.87) (18)} = 3.144 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible de adherencia será:

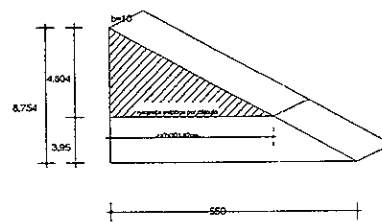
$$\mu \leq 2.25 \sqrt{f'c} / \varnothing = 2.25 \sqrt{250} / 2.54 = 14.006$$

$\therefore 14.006 > 3.144 \text{ kg/cm}^2$ (no hay falla por adherencia)

Longitud de anclaje

$$La = \frac{fs \varnothing}{4 \mu} = \frac{2,100 (2.54)}{4 (14.006)} = 95.209 \text{ cm.} > 12 \varnothing's$$

El punto de inflexión se toma a 0.21 del claro y se agregan 95.209 cm. que es la longitud de anclaje. Siendo de 2.31m.



Fórmulas	9.5m a 8m claro	8m a 6.5 claro
$M_{max} = \frac{Wl^2}{12}$	$\frac{286.5 (9.5)^2}{12} = 2,150.95 \text{ kgm}$	$\frac{286.5 (8)^2}{12} = 1,528 \text{ kgm}$
Diferencia valor volumen cuña	16,042.89	16,042.89
Momento cuña	28,476.36	28,476.36
Distancia centro de compresión (z)	1.775	1.775
$jd = d - z$	$18 - 1.775 = 16.22$	$18 - 1.775 = 16.22$
$M_{final} = \text{Diferencia} (jd)$	$16,042.89 (16.22)$	$16,042.89 (16.22)$
$As = \frac{M}{fsjd}$	$\frac{215,095 \text{ kgcm}}{2100 (0.87) (18)} = 6.54 \text{ cm}^2$	$\frac{152,800 \text{ kgcm}}{2100 (0.87) (18)} = 4.65 \text{ cm}^2$
$\text{No. } \varnothing = \frac{As}{\varnothing}$	$\varnothing 1 1/4" = 7.87$ $\text{No. } \varnothing = \frac{6.54 \text{ cm}^2}{7.87 \text{ cm}^2} = 0.834 \approx 1\varnothing 1 1/4"$	$\varnothing 1" = 5.03 \text{ cm}^2$ $\text{No. } \varnothing = \frac{4.65 \text{ cm}^2}{5.03 \text{ cm}^2} = 0.924 \approx 1\varnothing 1"$
$M_c = Qbd^2$	$20 (10) (18)^2 = 64,800 \text{ kgcm}$ Solo absorbe un momento de 64,800 kgcm y necesita tomar 215,095 kgcm	$20 (10) (18)^2 = 64,800 \text{ kgcm}$ Solo absorbe un momento de 64,800 kgcm y necesita tomar 152,800 kgcm
Diferencia de momentos	$215,095 - 64,800 = 150,295$	$152,800 - 64,800 = 88,000$
$A's = \frac{\text{Diferencia}}{fsc (14.5)}$	$\frac{150,295 \text{ kgcm}}{11.54 \text{ cm}^2} = 12,971.31 \text{ kg/cm}^2$ $897.52 \text{ kg/cm}^2 (14.5 \text{ cm})$	$\frac{88,000 \text{ kgcm}}{897.52 \text{ kg/cm}^2 (14.5 \text{ cm})} = 6.76 \text{ cm}^2$
$\text{No. } \varnothing = \frac{As}{\varnothing}$	$\varnothing 1 1/2" = 11.35$ $\text{No. } \varnothing = \frac{11.54 \text{ cm}^2}{11.35 \text{ cm}^2} = 1.019 \approx 1\varnothing 1 1/2"$	$\varnothing 1 1/4" = 7.87$ $\text{No. } \varnothing = \frac{6.76 \text{ cm}^2}{7.87 \text{ cm}^2} = 0.858 \approx 1\varnothing 1 1/4"$
$V = \frac{W_T l}{2}$	$\frac{286.5 (9.5)}{2} = 1,360.875 \text{ kg}$	$\frac{286.5 (8)}{2} = 1,146 \text{ kg}$
$\therefore v = \frac{V}{bd}$	$\frac{1,360.875}{10 (18)} = 7.56 \text{ kg/cm}^2 > 3.95$ Requiere refuerzos	$\frac{1,146.00}{10 (18)} = 6.36 \text{ kg/cm}^2$ Requiere refuerzos
$V_c = v_c bd$	$v_c = 3.95$ $3.95 (10) (18) = 711$ $2 (711) = 1422 > 1,360.875$ No se requieren refuerzos a 45 °	$3.95 (10) (18) = 711$ $2 (711) = 1422 > 1,146.00$ No se requieren refuerzos a 45 °
$z = \frac{\text{claro} / 2 (v - v_c)}{v}$	$\frac{475 (7.56 - 3.95)}{7.56} = 226.81$	$\frac{400 (6.36 - 3.95)}{6.36} = 151.57$
$T = \frac{z (v - v_c) (b)}{2}$	$\frac{226.81 (3.61) (10)}{2} = 4,093.92$	$\frac{151.57 (2.41) (10)}{2} = 1,826.42$
$t = 2As0.75fs$	$2 (0.317) (0.75) (2100) = 998.55$	$2 (0.317) (0.75) (2100) = 998.55$
$\text{No. estribos} = \frac{T}{t}$	$\frac{4,093.92}{998.55} = 4.099 \approx 4$	$\frac{1,826.42}{998.55} = 1.829 \approx 2$
Separación máx. = $d (1 + \cot. \theta) \frac{V_c}{V}$	$18 (1 + 1) \left(\frac{711}{1,360.875} \right) = 18.80 \approx 18.5$	$18 (1 + 1) \left(\frac{711}{1,146.00} \right) = 22.33 \approx 22.5$
$La = \frac{fs \varnothing}{4 \mu}$	$\frac{2100 (3.81)}{4 (7.24)} = 276.27$	$\frac{2100 (3.49)}{4 (6.65)} = 275.52$
$\mu = \frac{V}{\sum ojd}$	$\frac{1,360.875}{1 \times 12 (0.87) (18)} = 7.24$ $\mu \leq 2.25 \sqrt{250} / 3.81 = 9.33 > 7.24 \checkmark$	$\frac{1,146.00}{1 \times 11 (0.87) (18)} = 6.65$ $\mu \leq 2.25 \sqrt{250} / 3.49 = 10.186 > 6.65 \checkmark$

CÁLCULO DE LOSA MACIZA

Cargas viva	Pasillo, escalera o rampa	350 kg/m²
	Sanitario	250 kg/m²
	Azotea +5% de pendiente	40 kg/m²
Carga muerta	Losa de azotea	348.20 kg/m²
	Losa de entrepiso	307 kg/m²

$V_{cc} = \frac{w_s}{3}$
 $V_{cl} = \frac{w_s (3 - m^2)}{3 \cdot 2}$
 $u_c = 0.25 \sqrt{f_c} = 3.95$
 $u < u_c$

Nombre		Valor de c	$m = \frac{s}{cl}$	w	$M = cws^2 \times 10^0$	$d = \frac{Peri.}{180}$	$d = \sqrt{\frac{M}{R_b}}$	V	$u = \frac{V}{bd}$	$As = \frac{M}{fsjd}$	No. Varillas $\frac{3}{8}'' = 0.71 cm^2$	@cálculo 100/pzas.	@real
LM-1 Sanitarios 3 discontinuos	Claro corto	3.65	0.785	557		9.22	d=5.25	677.68	1.29				
	M-bc	0.074			54,912.68		5.23			5.72	8.056	12.41	10
	M-bd	0.037			27,456.34		3.705			2.86	4.028	24.82	20
	M+cc	0.056			41,555.54		4.55			4.33	6.098	16.39	15
	Claro largo	4.65						807.72	1.53				
	M-bc	0.058			43,039.66		4.64			4.48	6.309	15.85	15
	M-bd	0.029			21,519.83		3.28			2.24	3.15	31.746	30
	M+cc	0.044			32,650.78		4.05			3.404	4.79	20.876	20
LM-2 Circulación 3 discontinuos	Claro corto	2.50	0.595	657		7.44	d=4.3	547.5	1.273				
	M-bc	0.090			36,956.25		4.29			4.704	6.625	15.094	15
	M-bd	0.045			18,478.13		3.04			2.35	3.309	30.22	30
	M+cc	0.068			27,922.5		3.73			3.55	5	20	20
	Claro largo	4.20				7.44		724.33	1.68				
	M-bc	0.058			23,816.25		3.45			3.03	4.26	23.474	20
	M-bd	0.029			11,908.13		2.44			1.515	2.13	46.94	30
	M+cc	0.044			18,067.5		3.056			2.299	3.23	30.959	30
LM-3 Circulación 2 discontinuos	Claro corto	1.6	0.292	657		7.85	d=2.75	350.4	1.274				
	M-bc	0.090			15,137.28		2.75			3.013	4.269	23.424	20
	M-bd	0.045			7,568.64		1.95			1.506	2.12	47.169	30
	M+cc	0.068			11,437.056		2.39			2.276	3.205	31.201	30
	Claro largo	5.47				7.85		510.66	1.857				
	M-bc	0.049			8,241.4		2.029			1.64	2.309	43.30	30
	M-bd	0.025			4,204.8		1.45			0.836	1.17	85.47	30
	M+cc	0.037			6,223.1		1.76			1.23	1.73	57.80	30
LM-4 Losa azotea 2 discontinuos	Claro corto	3.65	0.663	388.2		10.16	d=4.3	472.31	1.098				
	M-bc	0.071			36,719.74		4.28			4.67	6.58	15.19	15
	M-bd	0.036			18,618.46		3.05			2.37	3.34	29.94	30
	M+cc	0.054			27,927.69		3.73			3.55	5	20	20
	Claro largo	5.5				10.16		604.65	1.406				
	M-bc	0.049			25,341.79		3.56			3.226	4.54	22.026	20
	M-bd	0.025			12,929.49		2.54			1.646	2.32	43.10	30
	M+cc	0.037			19,135.64		3.09			2.44	3.44	29.069	20
LM-5 Losa azotea	Claro corto	3.15	0.63	388.2		9.05	d=3.65	407.61	1.116				
	M-bc	0.069			26,578.21		3.65			3.99	5.62	17.79	15

1 discontinuo	M-bd	0.035			13,381.7		2.59			2.006	2.83	35.33	30
	M+cc	0.052			20,029.95		3.16			3.004	4.23	23.64	20
	Claro largo	5						530.52	1.453				
	M-bc	0.041			15,792.85		2.81			2.37	3.33	30.03	30
	M-bd	0.021			8,089.02		2.01			1.213	1.708	58.54	30
	M+cc	0.031			11,940.93		2.44			1.79	2.52	39.68	30
LM-6 Losa azotea 1 discontinuo	Claro corto	4.75	1	388.2		10.55	d=4.4	614.65	1.39				
	M-bc	0.044			38,538.55		4.38			4.79	6.74	14.83	15
	M-bd	0.021			18,393.4		3.032			2.288	3.22	31.056	30
	M+cc	0.031			27,152.16		3.68			3.377	4.76	21.008	20
	Claro largo	4.75						614.65	1.39				
	M-bc	0.041			35,910.92		4.24			4.467	6.29	15.89	15
	M-bd	0.021			18,393.4		3.03			2.288	3.22	31.056	30
	M+cc	0.031			27,152.16		3.68			3.377	4.76	21.008	20
LM-7 Losa azotea 2 discontinuos	Claro corto	3.25	0.855	388.2		7.83	d=3.4	420.55	1.24				
	M-bc	0.057			23,372.07		3.42			3.762	5.3	18.86	15
	M-bd	0.028			11,418.02		2.38			1.838	2.59	38.61	30
	M+cc	0.043			17,631.56		2.97			2.838	3.99	25.05	25
	Claro largo	3.8						477.108	1.403				
	M-bc	0.049			20,091.78		3.17			3.23	4.55	21.97	20
	M-bd	0.025			10,250.9		2.26			1.65	2.32	43.10	30
	M+cc	0.037			15,550.62		2.79			2.503	3.52	28.40	30

CÁLCULO DE CARGA

EDIFICIO TIPO DE LABORATORIOS

BAJADA DE CARGAS ZAPATA NO. 1
ENTREJE m-n entre 2-3

ELEMENTO	PESO	AREA (M ²)			C.V.	PESO
Losa de azotea	348 / m ²	6.5	4.80		40	12,104.00
Trabe	2,400 / m ³	4.80 4.60 5.50	0.65	0.45		9,387.00
Columna	2,400 / m ³	5.00	0.70	0.70		5,880.00
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	4.60	4.40	4.60	250	13,517.10
Trabe	2,400 / m ³	2 (4.60) 5.50	0.65	0.45		10,319.40
Lámina Sólida	73/módulo	4 módulos				292.00
Muro divisorio	48 / m ²	2.50	0.23			27.60
Vidrio (ventana exterior)	2,000 / m ³	2.50	1.20	0.006		36.00
Muro exterior	48 / m ²	4.625 3.00	1.35 4.025			299.70 579.6
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	2.50 3	2.4 2	3.00	250	8,717.55
Trabe	2,400 / m ³	2 (4.60) 5.50	0.65	0.45		10,319.40
Vidrio	2,000 / m ³	2.50	1.20	0.006		36
Muro exterior	48 / m ²	2.50 2.50	1.35 4.025			741.6
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
			Carga acumulada edif A/C			81,144.1
			Carga acumulada edif. B			56,596.2
			Factor de carga			1.4
			Carga total edif A/C			113,601.74
			Carga total edif. B			79,234.68

EDIFICIO TIPO DE LABORATORIOS

BAJADA DE CARGAS ZAPATA NO. 2
ENTREJE l-m entre 2-3

ELEMENTO	PESO (kg / m ² o m ³)	AREA (M ²)			C.V.	PESO TOT. (kg.)
		largo	ancho	h/e		
Losa de azotea	348 / m ²	6.5	5.60		40	14,123.20
Trabe	2,400 / m ³	3.00 5.00 5.20	0.65	0.45		9,266.40
Columna	2,400 / m ³	5.00	0.70	0.70		5,880.00
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	5.20	4.80	1.60	250	4,205.32
Trabe	2,400 / m ³	3.00 5.00 5.20	0.65	0.45		9,266.40
Lámina Sólida	73/módulo	8 módulos				584.00
Muro divisorio	46 / m ²	9.45 3.00	1.10	2.8		478.17 386.40
Vidrio (ventana exterior)	2,000 / m ³	5.00	1.20	0.006		72.00
Muro exterior	48 / m ²	5.00 5.00	0.23 1.35			379.20 72.00
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	5.00	4.80	3.00	250	9,599.10
Trabe	2,400 / m ³	3.00 5.00	0.65	0.45		5,616.00
Muro exterior	48 / m ²	5.00 5.00	0.23 1.35			379.2
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
			Carga acumulada edif A/C			69,774.19
			Carga acumulada edif. B			49,446.49
			Factor de carga			1.4
			Carga total edif A/C			97,683.86
			Carga total edif. B			69,225.086

Ya que la carga total de la zapata No.1 y la zapata No. 2 es similar, se calcularán como el mismo tipo de zapata, tomando como carga total la mayor. (ZAPATA NO. 1)

ELEMENTO	PESO (kg / m ² o m ³)	AREA (M ²)			C.V.	PESO TOT. (kg.)
		largo	ancho	h/e		
Losa de azotea	348 / m ²	9.00	8.75	7.00	40	24,016.52
Trabe	2,400 / m ³	9.00 6.80	0.65	0.45		11,091.60
Columna	2,400 / m ³	6.75	0.70	0.70		7,938.00
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	9.00	8.75	6.00	100	26,784.75
Trabe	2,400 / m ³	9.00 3.00	0.65	0.45		8,424.00
Muro divisorio	46 / m ²	3.00	2.80			1,932.00
		4.50	2.80			455.40
		3.00	2.80			
		3.00	2.80			
		9.00 1.50	1.10 2.80			
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	9.25	8.75	6.00	250	35,262.00
Trabe	2,400 / m ³	6.00	0.65	0.45		4,212.00
Muro divisorio	46 / m ²	6.00	2.80			2,686.70
		4.50	2.80			752.95
		2.375	1.40			
		3.00	2.80			
		3.00	2.80			
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
			Carga acumulada edif A/C			133,022.72
			Carga acumulada edif. B			85,375.67
			Factor de carga			1.4
			Carga total edif A/C			186,231.8
			Carga total edif. B			119,525.94

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN
EDIFICIO TIPO DE LABORATORIOS

	ZAPATA NO.1 EDIF. A Y C ZAPATA NO.2 EDIF B		ZAPATA NO. 1 EDIF. B		ZAPATA NO.2 EDIF. A Y C	
FÓRMULA	Zapata aislada	Zapata corrida colindancia	Zapata aislada	Zapata corrida colindancia	Zapata aislada	Zapata corrida
W tot = Peso + 10 % peso propio $W_{tot} = W(1.1)$	113,601.74 124,961.91	113,601.74 124,961.91	79,234.68 87,158.15	79,234.68 87,158.15	186,231.80 204,854.98	186,231.80 204,854.98
$s'd = \frac{W_{tot}}{0.5 \sqrt{f_c}}$ Sección necesaria	15,807.95		11,024.73		25,912.33	
Peralte por penetración $s'd = 4d^2 + 280d$	36.95cm peralte contratrabe	36.95cm peralte contratrabe	28.096cm peralte contratrabe	28.096cm peralte contratrabe	52.76cm peralte contratrabe	52.76cm peralte contratrabe
$A = \frac{W_{tot}}{R_t}$ Ancho $a = \sqrt{A}$	6.25m² a=2.5m	6.25m² largo=4m a=1.6m	4.36m² a=2.09	4.36m² largo=4m a=1.09	10.24m² a=3.2m	10.24m² largo=4m a=2.52m
$M_{max} = \frac{R_t x^2}{2}$ Zapata aislada $M_{max} = \frac{R_t x^2}{8}$ Zapata corrida	x=1.025 10.50Tm	x=1.15 3.31Tm	x=0.82 6.724Tm	X=0.64 1.024Tm	x=1.375 18.91Tm	x=2.07 10.71Tm
Peralte por momento $d = \sqrt{\frac{M}{R_b}}$	22.91cm aumento 27.5 peralte máximo	12.86cm aumento 30 peralte mínimo	18.33cm aumento 22.5 peralte máximo	7.155cm aumento 17.5 peralte mínimo	30.74cm aumento 35cm peralte máximo	23.14cm aumento 55cm peralte máximo
$V = R_t x$	20.5	23	16.4	12.8	27.5	41.4
$V' = V/bd$	7.45<7.9√	7.6<7.9√	7.28<7.9√	7.31<7.9√	7.85<7.9√	7.52<7.9√
$V_c = 0.5 \sqrt{f_c}$	7.9		7.9		7.9	
$A_{smin} = 0.002 bd$	5.5cm²	6cm² Ø½"=6Ø@16.5	4.5cm²	3.5cm² Ø½"=4Ø@25	7cm²	11cm² Ø½"=9Ø11cm
$A_s = \frac{M_{max}}{f_s j d}$ Area de acero	20.89cm² Ø5/8"=11@9	6.039cm² Ø½"=5@20	16.35cm² Ø5/8"=9Ø@11	3.2cm²<3.5cm²	29.57cm² Ø3/4"=10Ø@10cm	10.56cm²
Peralte por adherencia $\mu = 2.25 \sqrt{f_c} / \phi$ Ø = No. Ø (2.54) $d = \frac{V}{\mu \sum j}$	$\mu=22.4$ d=19.12cm peralte mínimo	$\mu=28.01$ d=47.19cm peralte máximo	$\mu=22.4$ d=18.95cm peralte mínimo	$\mu=28.01$ d=32.82cm peralte máximo	$\mu=18.67$ d=28.21cm peralte mínimo	$\mu=28.01$ d=47.19cm peralte mínimo
Suma de perímetros $\sum \phi = \frac{V}{\mu j d} \leq \text{No. } \phi \times \phi$	38.25<55√	20.00<20.00√	37.4<45√	16<16√	48.37<60√	30.89<36√

CÁLCULO DE COLUMNA
EDIFICIO DE LABORATORIOS

fc = 250 kg / m²
fy = 4,200 kg / m²
Carga total = 242,667.20 kg. = 242.67 ton
Momento flexionante = 44.17Tonm (
Momento máx. sísmico Nodo Q)

Sección propuesta 0.70 x 0.70
At (área total) = 4900cm²
Ms=Asfsjd

As = Ms / fsjd = 4417000 / (2,100 (0.87) (67.5)) = 35.82cm²

Armado propuesto
8Ø1" = 5.067cm² (4) = 40.536cm²

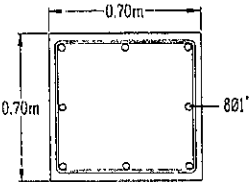


Table with 4 columns: RESISTENCIA A CARGA AXIAL, GRAV., INC, SISMO. Rows include CONCRETO, ACERO, and Totales with various calculations.

Table with 4 columns: ACERO EN TENSION, GRAV, INC, SISMO. Row includes ACERO EN TENSION with calculations for Ms'.

Table with 4 columns: RESISTENCIA A FLEXIÓN, GRAV, INC, SISMO. Rows include CONCRETO, ACERO, and Totales with calculations for Mc and Ms.

d=peralte sin recubrimiento
d'=recubrimiento
k=0.4
fc=0.45fc=0.45(250)=112.5
n=13
As'=4Ø1"=20.268 cm²

REVISIÓN
RESISTENCIA COLUMNA GRAVITACIONAL

FLEXIÓN
N ± M grav. ≤ 1
N² M resist. 414.22 97.408

TENSIÓN
242.67 - 44.1 = 1.178 ≤ 1 (Todavía es admisible, considerando incrementos)
414.22 24.99

GRAVITACIONAL + SISMO
242.67 - 7.381+44.1 = 0.7873 ≤ 1
414.22 37.49

CÁLCULO DE CARGA

EDIFICIO CENTRAL
BAJADA DE CARGAS ZAPATA NO. 1 Extremo

ELEMENTO	PESO (kg / m ² o m ³)	AREA (M ²) largo ancho h/e	C.V.	PESO TOT. (kg.)	ELEM ENTO	PESO (kg / m ² o m ³)
Losa de azotea	388 / m ² (2) (2) (2)	3.5 4.5 5	2.5	9 / 4 2 / 2 2 / 2	Losa de azotea	388 / m ² (2) (2) (2)
Trabe	2,400 / m ³	5 4.5 (4)	0.65	0.45		3510 12636
Columna (3)	2,400 / m ³	3.325	diámetro = 60 cm			6768.87
Muro divisorio	46 / m ²	16.7			2.3	1766.86
Entrepiso (laboratorio)	348.2 / m ²	3.5 4.5 5	2.5	9 / 4 2 / 2 2 / 2	250	9500.82 3166.9 3518.8
Trabe	2,400 / m ³	5 4.5 (2)	0.65	0.45		3510 6318
Muro divisorio	46 / m ²	11.58		2.3		1225.9
Entrepiso (laboratorio)	403 / m ²	2.50 3	2.4 2	3.00	250	8,717.55
Trabe	2,400 / m ³	2 (4.60) 5.50	0.65	0.45		10,319.40
Vidrio	2,000 / m ³	2.50	1.20	0.006		36
Muro exterior	48 / m ²	2.50 2.50	1.35 4.025			741.6
Columna	2,400 / m ³	4.025	0.70	0.70		4,733.40
			Carga acumulada			183,583.54
			Factor de carga			1.4
			Carga total			257,016.96

EDIFICIO CENTRAL
BAJADA DE CARGAS ZAPATA NO. 2 Centralizada

ELEMENTO	PESO (kg / m ² o m ³)	AREA (M ²) largo ancho h/e			C.V.	PESO TOT. (kg.)
Losa de azotea	388 / m ² (2) (2)	3.5 2	2.5 1.35	9 / 4 2.2 / 2	100	10481.4 3251.17
Trabe	2,400 / m ³	7.25 6.5	0.65	0.45		5089.5 4563
Columna	2,400 / m ³	4.00	diámetro = 60 cm			2714.33
Entrepiso (laboratorio)	348.2 / m ² (2) (2)	3.5 2	2.5 1.35	9 / 4 2.5 / 2	300	17501.4 5428.67
Trabe	2,400 / m ³	7.25 6.5	0.65	0.45		5089.5 4563
Muro divisorio exterior	48 / m ²	6.5		1.5		561.6
Vidrio (ventana exterior	2,000 / m ³	6.5	1.20	0.006		93.6
Muro divisorio interior	46 / m ²	14.75 suma		2.3		1560.55
Columna	2,400 / m ³	3.325	diámetro = 60 cm			2256.29
Entrepiso (laboratorio)	348 / m ² (2)	3.5	2.5	9 / 4	250	16151.4
Trabe	2,400 / m ³	7.25 6.5	0.65	0.45		5089.5 3744
Vidrio	2,000 / m ³	6.5	1.20	0.006		93.6
Muro interior	46 / m ²	14 suma	2.3			1481.2
Muro exterior	48 / m ²	6.5			1.9	592.8
Columna	2,400 / m ³	3.325	diámetro = 60 cm			2256.29
Entrepiso	348 / m ² (2) (2)	3.5 2	2.5 1.35	9 / 4 2.5 / 2	250	16151.4 5847.42
Trabe	2,400 / m ³	7.25 6.5	0.65	0.45		5089.5 3744
Muro divisorio interior	46 / m ²	11.5 5 / 2		2.3 1.5 / 1.1		1216.7 345 / 101.2
Muro divisorio exterior	48 / m ²	4 5		1.5 3.325		288 798
			Carga acumulada			146,802.35
			Factor de carga			1.4
			Carga total			205,733.29

EDIFICIO CENTRAL
BAJADA DE CARGAS ZAPATA NO. 2
Centralizada

Nota: para peso de losa de entrepiso se consideró inicialmente losa nervada de 40cm peralte con casetones de 60 x 60 cm, por lo que el peso es de 489 kg/cm²

ELEMENTO/ CLARO	PESO (kg / m ² o m ³)	AREA (M ²)			C.V.	PESO TOT.	REPARTIDA *(1.4)
		largo	ancho	h/e			
LOSA DE AZOTEA	348 / m ²				40		
Claro A2 - A3							
Ac/A1'-A2		3.65		1.825/2		1,292.2	354.0(2)*=991.25
Ac/A2-A3		3.15		1.575/2		962.48	305.54(2)*=1,222.16
Ac/A2'- A3		3.15		1.575/2		962.38	305.54(2)*=1,222.16
Ac/A3 - A3'		1.60		0.80/2		248.32	155.2(2)*=434.56
A1'		5.5	1.85	1.825/2		2602.26	(P)*=3,643.164
A2'		4.75	1.6	1.575/2		1,940.2	Centroclaro
		4.74	1.475	1.572/2		1,898.4	(P)*=2716.28
						3,838.62	Centroclaro
							(P)*=2657.76
							5.37Ton
A3'		4.5	2.9	0.8/2		1,148.48	Ext.int*=1,607.8
Claro A4-A5							
Ac/A4 - A5	157.46módulo	3.25		1.625/2		1,024.56	585.46(2)*=0.819
Lámina celular techo		8 módulos				1,259.68	Ton
							206.5*=289.1
Claro A5 - A6		3.75		1.875/2		1,182.18	630.5(2)*=0.882Ton
Claro A6 - A6'		2.25		1.125/2		491.06	436(2)*=0.610 Ton
LOSA ENTREPISO PLANTA ALTA	489/m ²						
Claro A2 - A3		4.5	4	6/2	100	(2)= 18,258	3,043*=3 Ton
Claro A1' - A2(pasillo)	288	5.125	1.60		350	(2)= 10,463.2	6,539.5*=9.156 Ton
Claro A2 - A3							
Lámina sólida	73.30	5	4.75	3		2,144.00	714.67*=1.001 Ton
Losa nervada	489/m ²	4.75	4.5	3	250	20,507.25	6,835.75*=9.56 Ton
Claro A3 - A4		4.5	4	6	250	37,689.00	6,281.50*=8.79 Ton
Claro A4 - A5		4	3.5	3	250	16,627.50	5,542.5*=7.75 Ton
Claro A5 - A6		3.5	3.25	3.5	250	17,458.00	4,988.25*=6.98 Ton
LOSA ENTREPISO PLANTA BAJA							
Claro A2 - A3		5	4.5	6	250	42,123.00	7,020.50*=9.8 Ton

	ZAPATA NO.1 EDIF. CENTRAL		ZAPATA NO. 2 EDIF. CENTRAL	
FÓRMULA	Zapata aislada	Zapata corrida colindancia	Zapata aislada	Zapata corrida colindancia
W tot = Peso + 10 % peso propio W tot = W(1.1)	257,016.96 282,718.65	257,016.96 282,718.65	205,449.65 225,994.62	205,449.65 225,994.62
s'd = $\frac{W \text{ tot}}{0.5 \sqrt{f'c}}$ Sección necesaria	35,761.39		28,586.3	
Peralte por penetración s'd = $4d^2 + 280d$	65.82cm peralte contratrabe	65.82cm peralte contratrabe	56.49cm peralte contratrabe	56.49cm peralte contratrabe
A= $\frac{W \text{ tot}}{R_t}$ Rt=20T/m² a = $\sqrt{A}$ Ancho zapata	14.135m² a=3.75m	14.135m² largo=6m a=2.35m	11.29m² a=3.36	11.29m² largo=6m a=1.88
Mmax = $\frac{R_t x^2}{2}$ Zapata aislada Mmax = $\frac{R_t x^2}{8}$ Zapata corrida	x=1.65 27.22Tm	x=1.9 9.025Tm	x=1.68 28.224Tm	x=1.43 5.11Tm
Peralte por momento d = $\sqrt{\frac{M}{R_b}}$	11.66cm aumento 42.5 peralte máximo	21.24 peralte mínimo aumento 48.5	37.56 aumento 43 peralte máximo	15.98 peralte mínimo aumento 37
V = Rtx	33	38	33.6	28.6
V' = V/bd	7.76<7.9√	7.83<7.9√	7.81<7.9√	7.72<7.9√
Vc=0.5√f'c	7.9		7.9	
Asmin = 0.002 bd	8.5cm²	9.7cm²	8.6cm²	7.4cm²
As = $\frac{M_{max}}{f_s j d}$ Area de acero	35.05cm² Ø3/4"=12@8.5	10.18cm² Ø½"=8@12.5	35.92cm² Ø3/4"=13@7.5	7.55cm² Ø½"=6@16.5
Peralte por adherencia $\mu = 2.25 \sqrt{f'c} / \phi$ Ø = No Ø (2 54) d = $\frac{V}{\mu \sum o_j}$	$\mu=18.67$ d=28.21cm peralte mínimo	$\mu=28.01$ d=48.73cm peralte máximo	$\mu=18.67$ d=26.52cm peralte mínimo	$\mu=28.01$ d=48.9cm peralte máximo
Suma de perímetros $\sum o = \frac{V}{\mu j d} \leq \text{No. } \phi \times \phi$	47.8<72√	24<24√	48.1<78√	24<24√

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

EDIFICIO CENTRAL

CÁLCULO DE COLUMNA

EDIFICIO CENTRAL

Carga total = 268.3 Ton
Sección propuesta = Ø60 cm. A tot = 2,827.43 cm²
Peso último = 268 3 (1.1) = 295.13 Ton

ACERO REQUERIDO
0.04 ≥ ρ ≥ 0.01
ρ = $\frac{A_s}{A_c}$ sea ρ = 0.01
A_s = ρ A_c = 0.01 (2,827.43 cm²) = 28.27
Propongo armado
10Ø1 ½ " = 113.50 cm²
ρ = $\frac{A_s}{A_c} = \frac{113.50 \text{ cm}^2}{2,827.43 \text{ cm}^2} = 0.040 < 0.04 > 0.01$

CARGA AXIAL PIEZA
K = $\frac{P_u}{F_R D^2 f'c} = \frac{295,130 \text{ kg}}{0.9 (60)^2 (170)}$
F_R = 0.9 columna con zuncho
f'c = f*c 0.85 = 200 (0.85) = 170
f*c = 0.8 f'c = 0.8 (250) = 200

A_s = $\frac{\rho \pi D^2}{4} = \frac{0.04 (3.1416) (60)^2}{4} = 113.09 < 113.50$

ANÁLISIS SÍSMICO

MÉTODO DE BOWMAN

DATOS GENERALES

Ubicación de la obra

Zona de Lomerío o Zona I

Resistencia del terreno a la compresión

20 Ton/m²

Grupo al que pertenece

Grupo A

Coefficiente Sísmico

C.S. = 0.16 (1.5) por ser del grupo A = 0.24

El factor de comportamiento $\phi = 2$

CÁLCULO PESO TOTAL

Losa de azotea = 58,457.59 kg

$$\frac{(5.5 + 4.5)(9.95) + (3.8 + 3.125)(14.25)}{2} = 99.09 \text{ m}^2$$

$$99.09 (20 \text{ kg/m}^2 \text{ wa} + 348.2 \text{ kg/m}^2 \text{ c.m.})(1.1) = 40,133.68 \text{ kg}$$

$$\frac{(4.5 + 3.8)(6)(489 + 180)(1.1)}{2} = 18,323.91 \text{ kg}$$

Trabe

$$24.2 (0.45)(0.65)(2,400 \text{ kg/m}^3)(1.1) = 18,687.24 \text{ kg}$$

Columna

$$(0.70)(0.70)(2,400 \text{ kg/m}^3)(1.1) = 7,114.8 (5) = 35,574 \text{ kg}$$

Muros = 9,337.59 kg

Losa de entrepiso

$$\frac{(5.5 + 3.375)(20.1)(489 \text{ kg/m}^2 \text{ c.m.} + 180 \text{ wa})(1.1)}{2} = 65,637.68 \text{ kg}$$

Trabe

$$[16.6 (0.45)(0.65) + 3.5 (0.50)(1)](2,400 \text{ kg/m}^3)(1.1) = 15,853.68 \text{ kg}$$

Columna

$$4.25 (0.70)(0.70)(2,400 \text{ kg/m}^3)(1.1) = 5,206.74 (4) = 20,826.96 \text{ kg}$$

Muros

$$3.325 (18.5)(2)(46 \text{ kg/m}^2 9)(1.1) = 3112.53 \text{ kg} (3 \text{ niveles}) = 9,337.59 \text{ kg}$$

Losa de entrepiso

$$\frac{(5.00 + 3.375)(18.5)(489 \text{ kg/m}^3 + 180 \text{ wa})(1.1)}{2} = 57,009.25 \text{ kg}$$

Trabe

$$18.5(0.45)(0.65)(2,400)(1.1) = 14,285.70 \text{ kg}$$

Columna (5) = 26,033.7 kg

Muros = 9,337.59 kg

Peso total del entrepiso = 340,378.57 kg

Planta Alta = 122,056.42kg=122.10Ton

Segundo Nivel = 111.655.85kg=111.6Ton

Primer Nivel = 106,666.24kg = 106.67Ton

Para valores de rigideces, referirse al esquema del análisis gravitacional

CORTANTES POR NIVEL (V)

NIVEL	wi peso nivel	hi altura	wihi	Vi cortante	Fi suma
Planta alta	122.10	12.075	1,474.35	42.97	42.97
2ndo nivel	111.66	8.05	898.86	26.19	69.16
1er nivel	106.67	4.025	429.34	12.51	81.67
Sumatoria	340.37		2,802.55		

hi = altura del nivel desde desplante nivel de desplante

Vi = coeficiente sísmico (0.24) (W tot) ($\frac{wihi}{\sum wihi}$)

Fi = Suma de cortantes por nivel.

DETERMINACIÓN DE RIGIDECES EN LOS NODOS

$k = k \text{ columna (} k \text{ trabe)}$
 $\Sigma k \text{ trabes + } k \text{ columnas}$
 $k \text{ nodo B/C} = 0.248 + 0.248 \left(\frac{0.166}{0.248 + 0.248 + 0.166} \right) = 0.124$
 $k \text{ nodo D} = 0.248 \left(\frac{0.158}{0.248 + 0.158} \right) = 0.096$
 $k \text{ nodo E} = 0.153 \left(\frac{0.164 + 0.158}{0.153 + 0.158 + 0.164} \right) = 0.103$
 $k \text{ nodo } \tilde{N} = 0.181 \left(\frac{0.164 + 0.308}{0.164 + 0.308 + 0.181} \right) = 0.130$
 $k \text{ nodo O} = 0.201 \left(\frac{0.266 + 0.308}{0.266 + 0.308 + 0.201} \right) = 0.148$
 $k \text{ nodo L} = 0.181 + 0.248 \left(\frac{0.333 + 0.161}{0.33 + 0.161 + 0.181 + 0.248} \right) = 0.229$
 $k \text{ nodo H} = 0.248 + 0.248 \left(\frac{0.166 + 0.166}{0.166 + 0.166 + 0.248 + 0.248} \right) = 0.198$
 $k \text{ nodo G} = 0.153 + 0.248 \left(\frac{0.166 + 0.166}{0.166 + 0.153 + 0.248 + 0.166} \right) = 0.1816$
 $k \text{ nodo k} = 0.248 + 0.248 \left(\frac{0.333 + 0.166}{0.333 + 0.166 + 0.248 + 0.248} \right) = 0.248$
 $k \text{ nodo P} = 0.201 + 0.248 \left(\frac{0.333 + 0.285}{0.333 + 0.285 + 0.201 + 0.248} \right) = 0.26$
 $k \text{ nodo Q} = 0.248 + 0.248 \left(\frac{0.333 + 0.285}{0.333 + 0.285 + 0.248 + 0.248} \right) = 0.275$
 $k \text{ nodo S} = 0.228 \left(\frac{0.266}{0.228 + 0.266} \right) = 0.122$
 $k \text{ nodo T} = 0.228 \left(\frac{0.285}{0.228 + 0.285} \right) = 0.1266$
 $k \text{ nodo U} = 0.248 \left(\frac{0.285}{0.248 + 0.285} \right) = 0.1326$

SUMA DE RIGIDECES DE NODOS POR NIVEL
Planta alta = 0.096 + 0.103 + 0.130 + 0.148 + 0.122 = 0.599
2 ndo. Nivel = 0.124 + 0.1816 + 0.229 + 0.26 + 0.1266 = 0.9212
1 er. Nivel = 0.124 + 0.198 + 0.248 + 0.275 + 0.1326 = 0.9776

MATRIZ DE RESULTADOS

42.97 →	D 6.00m	E 6.00m	Ñ 3.00m	O 3.50m	S
V col	71.73 (0.096) = 6.88	71.73 (0.103) = 7.38	71.73 (0.13) = 9.32	71.73 (0.148) = 10.61	71.73 (0.122) = 8.75
M col	6.88 (4.025)/2 = 13.84	7.38 (6.5)/2 = 23.98	9.32 (5.5)/2 = 25.63	10.61 (4.975)/2 = 26.39	8.75 (4.375)/2 = 38.28
V vig	(13.84+23.98)/6= 6.3	(23.98+25.63)/6= 8.26	(25.63+26.39)/3= 17.34	(26.39+38.28)/3.5=18.47	
M vig	37.82(0.5) = 18.91	49.61(0.5) = 24.805	52.02(0.5) = 26.01	64.67 (0.5) = 32.33	
69.16 →	C	G	L	P	T
V col	63.71(0.124) = 7.9	63.71 (0.1816) = 11.56	63.71(0.229) = 14.58	63.71(0.26) = 16.56	63.71(0.126) = 8.02
M col	7.9 (4.025)/2= 15.89	11.56 (4.025)/2=23.26	14.58 (4.025)/2=29.34	16.56 (4.025)/2=33.32	8.02(4.025)/2=16.14
V vig	(15.89+23.26)/6= 6.525	(23.26+29.34)/6=8.76	(29.34+33.32)/3=20.88	(33.32+16.14)/3.5=14.13	
M vig	39.15(0.5)= 19.57	52.6(0.5)= 26.3	62.66(0.5)= 31.33	49.46 (0.5)=24.73	
81.67 →	B	H	K	Q	U
V col	79.84 (0.124) = 9.9	79.84 (0.198) = 15.8	79.84 (0.248) = 19.8	79.84 (0.275) = 21.95	79.84 0.132) = 10.538
M col	9.9 (4.025)/2= 19.92	15.8 (4.025)/2= 31.79	19.8 (4.025)/2= 39.84	21.95(4.025)/2= 44.17	10.59 (4.025)/2= 21.31
V vig	(19.92+31.79)/6=8.61	(31.79+39.84)/6=11.93	(39.84+44.17)/3=28	(44.17+21.31)/3.5=18.7	
M vig	51.71(1)= 51.71	71.63(0.5)=35.81	84.01(0.5)=42	65.48(0.5)= 32.74	

CORTANTES POR NIVEL

F_i
 $\Sigma \text{Rigideces nodos nivel}$
Planta alta = 42.97/ 0.599 = 71.73
2 ndo nivel = 69.16(0.9212) = 63.71
1 er. Nivel = 81.67 (0.9776) = 79.84

FÓRMULAS EMPLEADAS EN MATRIZ DE RESULTADOS

Esfuerzo cortante en columnas = $V_{\text{nivel}} (k \text{ nodo})$
 $M \text{ columna} = \frac{\text{Esfuerzo cortante col. (altura de la columna)}}{2}$
Esfuerzo cortante en vigas = $\Sigma M \text{ col} / \text{claro}$
 $M \text{ vigas} = \Sigma M \text{ col} (FD)$
FD = 1 cuando la columna solo transmite a una trabe
FD = 0.5 cuando la columna trasmite a dos trabe
 $\Sigma M \text{ col} = \text{columnas conectadas}$

DIAGRAMA DE FUERZAS

3.65 m w=0.99 T/m ↓P=3.64	6.3 m w=1.7 T/m 3.15 m 3.15 m P=5.37↓	1.6 m w=0.434 T/m w=0.28 T/m 1.6 m P=1.6 T ↓	5.00	3.25 m w=0.819 T/m	3.75 m w=0.882 T/m	2.25 m w=0.61 T/m P=1.22 T↓
	D K=0.158 Kc=0.248 1.60 m w=9.156 T/m	E K=0.164 Kc=0.153 3.0 m 3.00 m w=9.56		N K=0.308 Kc=0.181 3.0 m w=7.75 T/m	O K=0.266 Kc=0.201 3.5 m w=6.98 T/m P=12.7 T↓	S Kc=0.228
	C K=0.166 Kc=0.248 6.0 m w=9.8 T/m	G K=0.166 Kc=0.248 6.0 m w=8.792 T/m		L K=0.33 Kc=0.248 3.0 m w=7.75 T/m	P K=0.285 Kc=0.248 3.5 m w=6.98	
	B K=0.166 Kc=0.248	H K=0.166 Kc=0.248		K K=0.333 Kc=0.248	Q K=0.285 Kc=0.248	
	A	I		J	R	
//////	//////	//////	//////	//////	//////	//////
A2	A3		A4	A5	A6	

PERALTE DE LAS SECCIONES

(Aplican suma de momentos resultantes Kanni)

Se considerará dos secciones:

1) La sección de las vigas será uniformizada tomando para el cálculo la suma de momentos máxima de todas las vigas que es de 39.25 Tm, así, considerando una base de 45 cm., el peralte será el siguiente:

$$d' = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{3.925.000}{20(45)}} = 66.03 \approx 65 \text{ cm}$$

d (con recubrimiento) = 67.5 cm

2) Para la viga cuya suma de momentos sea de 87.2 Tm, su sección tendrá como base 50cm y como peralte :

$$d' = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{8.720.000}{20(50)}} = 93.3 \text{ cm} \approx 95 \text{ cm}$$

d (con recubrimiento) = 97.5 cm

CÁLCULO DEL MARCO
MÉTODO DE KANNI

EDIFICIO DE LABORATORIOS
EJE Ac

Carga puntal columna sobre cantiliver de equipo común. (losa de azotca)

$A_1 = \frac{3.7+3.375(3.75)}{2} = 13.265$

$A_2 = \frac{3.375+3.125(2.25)}{2} = 7.312$

$P = 20.577(388 \text{ kg/cm}^2) = 7981.3 \text{ kg}$

$P_{tot} = 7981.3 \text{ kg} + 1,400 \text{ (equipo)} = 11.2 \text{ Ton}$

RIGIDECES (concreto armado)

$k = \frac{1}{\text{longitud del elemento}}$

TRABES LOSA PLANA

$k_B - H = \frac{1}{6} = 0.166$

$k_C - G, k_G - L, k_H - K, k_F - M$

$k_L - P = k_K - Q = \frac{1}{3} = 0.333$

TRABES LOSA INCLINADA

$k_D - E = \frac{1}{6.3} = 0.158$

$k_{\tilde{N}} - O = \frac{1}{3.25} = 0.308$

$k_O - S = \frac{1}{3.75} = 0.266$

$k_P - L = \frac{1}{3.5} = 0.285$

$k_E - \tilde{N} = \frac{1}{6.08} = 0.164$

COLUMNAS

$k_L - \tilde{N} = \frac{1}{4.025} = 0.248$

$k_E - G = \frac{1}{6.5} = 0.153$

$k_O - P = \frac{1}{4.975} = 0.201$

$k_S \downarrow = \frac{1}{4.375} = 0.228$

FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

$F_D = \frac{K}{\sum K (\text{nodo})} (-0.5)$

NODO A= NODO C

$F_{D A-B} = F_{D A-U} = \frac{0.248}{0.248+0.166+0.248} (-0.5)$

$F_{D A-I} = \frac{0.166}{0.662} (-0.5) = -0.126$

NODO B

$F_{D B-A} = -0.126$

NODO D

$F_{D D-C} = \frac{0.158}{0.248+0.158} (-0.5) = -0.305$

$F_{D D-E} = \frac{0.158}{0.406} (-0.5) = -0.195$

NODO E

$F_{D E-D} = \frac{0.158}{0.153+0.158+0.164} (-0.5) = -0.166$

$F_{D E-\tilde{N}} = \frac{0.164}{0.475} (-0.5) = -0.173$

$F_{D E-G} = \frac{0.153}{0.475} (-0.5) = -0.161$

NODO G

$F_{D G-E} = \frac{0.153}{0.153+0.166+0.166+0.248} (-0.5) = -0.104$

$F_{D G-C} = \frac{0.166}{0.733} (-0.5) = -0.113$

$F_{D G-H} = \frac{0.248}{0.733} (-0.5) = -0.169$

NODO H

$F_{D H-I H-G} = \frac{0.248}{0.248+0.248+0.166+0.166} (-0.5) = -0.15$

$F_{D H-K H-B} = \frac{0.166}{0.828} (-0.5) = -0.1$

NODO Ñ

$F_{D \tilde{N}-E} = \frac{0.164}{0.164+0.181+0.308} (-0.5) = -0.125$

$F_{D \tilde{N}-L} = \frac{0.181}{0.653} (-0.5) = -0.139$

$F_{D \tilde{N}-O} = \frac{0.308}{0.653} (-0.5) = -0.236$

NODO L

$F_{D L-\tilde{N}} = \frac{0.181}{0.181+0.166+0.333+0.248} (-0.5) = -0.098$

$F_{D L-G} = \frac{0.166}{0.928} (-0.5) = -0.09$

$F_{D L-P} = \frac{0.333}{0.928} (-0.5) = -0.178$

$F_{D L-K} = \frac{0.248}{0.928} (-0.5) = -0.134$

NODO K

$$F_{DK-L} = \frac{0.248(-0.5) - 0.125}{0.248+0.166+0.248+0.33} = -0.213$$

$$F_{DK-H} = \frac{0.166(-0.5) - 0.083}{0.995} = -0.128$$

$$F_{DK-Q} = \frac{0.333(-0.5) - 0.167}{0.995} = -0.159$$

NODO O

$$F_{DO-N} = \frac{0.308(-0.5) - 0.199}{0.308+0.201+0.266} = -0.2$$

$$F_{DO-P} = \frac{0.201(-0.5) - 0.129}{0.775} = -0.15$$

$$F_{DO-S} = \frac{0.266(-0.5) - 0.172}{0.775} = -0.26$$

COLUMNAS CON DIFERENTE ALTURA MISMO NIVEL

Columna	Factor reducci3n $c = \frac{h_r(\text{ piso })}{h(\text{ columna })}$	Factor Corrimiento $v = \frac{-1.5(c)(k)}{\sum c^2(k)}$
C - D	4.025/4.025 = 1	$\frac{-1.5(1)(0.248)}{0.7278} = -0.511$
E - G	4.025/6.5 = 0.619	$\frac{-1.5(0.619)(0.153)}{0.7278} = -0.195$
L - N	4.025/5.5 = 0.731	$\frac{-1.5(0.73)(0.181)}{0.7278} = -0.272$
O - P	4.025/4.975 = 0.809	$\frac{-1.5(0.809)(0.201)}{0.7278} = -0.335$
S - cantiliber	4.025/4.375 = 0.92	$\frac{-1.5(0.92)(0.228)}{0.7278} = -0.432$

COMPROBACI3N $\sum v(C) = -1.50$
 $1(-0.511) + 0.619(-0.195) + 0.73(-0.272) + 0.809(-0.335) + 0.92(-0.432) = -1.498$

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

PRIMER NIVEL

$$M_{B-H} = \frac{wL^2}{12} = \frac{9.8(6)^2}{12} = 29.4 \text{ Tm} \quad V = \frac{wL}{2} = \frac{9.8(6)}{2} = 29.4T$$

$$M_{H-K} = \frac{wL^2}{12} = \frac{8.9(6)^2}{12} = 26.37Tm \quad (M_{G-L}) \quad V = \frac{wL}{2} = \frac{8.79(6)}{2} = 26.376$$

$$M_{K-Q} = \frac{wL^2}{12} = \frac{7.75(3)^2}{12} = 5.81 \text{ Tm} \quad (M_{L-P}) \quad V = \frac{wL}{2} = \frac{7.75(6)}{2} = 11.62$$

$$M_Q = \frac{wL^2}{2} = \frac{6.98(3.5)^2}{2} = 42.75 \text{ Tm} \quad V = wL = 6.98(3.5) = 24.43$$

SEGUNDO NIVEL

$$M_C = \frac{wL^2}{2} = \frac{9.15(1.6)^2}{2} = 11.712 \text{ Tm} \quad V = wL = 9.15(1.6) = 14.64$$

$$M_{C-GA} = \frac{3.01(6)(3)}{12} [3(1)^2 - 8(1) + 6] + \frac{28.7(6)(1)^2}{12} (4 - 3(1)) = 10.84 \text{ Tm}$$

$$M_{C-GA} = \frac{28.7(6)(1)}{12} [3(1)^2 - 8(1) + 6] + \frac{3.01(6)(1)^2}{12} (4 - 3(1)) = 20.67 \text{ Tm}$$

$$V_{C-GA} = \frac{3.01(3/6^3 - 2(3/6)^2 + 2)}{2} + \frac{28.7(3/6^3(2 - 3/6))}{2(3/6)} = 10.84$$

$$V_{C-GB} = \frac{28.7(3/6^3 - 2(3/6)^2 + 2)}{2} + \frac{3.01(3/6^3(2 - 3/6))}{2(3/6)} = 23.87$$

TERCER NIVEL

$$M_P = \frac{wL^2}{2} + PL = \frac{6.98(3.5)^2}{2} + 12.7(3.5) = 87.2Tm \quad V = wL + P = 37.13$$

$$M_D = \frac{wL^2}{2} + PL = \frac{0.99(3.65)^2}{2} + 3.64(3.65) = 19.88Tm \quad V = wL + P = 7.25$$

$$M_{D-E} = \frac{wL^2}{12} + PL = \frac{1.7(6.3)^2}{12} + \frac{5.37(6.3)}{8} = 9.84Tm \quad V = \frac{wL}{2} + P = 8.04$$

$$M_{N-O} = \frac{wL^2}{12} = \frac{0.819(3.25)^2}{12} = 0.72Tm \quad V = \frac{wL}{2} = \frac{0.819(3.25)}{2} = 1.33$$

$$M_{O-S} = \frac{wL^2}{12} = \frac{0.882(3.75)^2}{12} = 1.033 \text{ Tm} \quad V = \frac{wL}{2} = \frac{0.882(3.75)}{2} = 1.65$$

$$M_S = \frac{wL^2}{2} + PL = \frac{0.61(2.25)^2}{2} + 1.22(2.25) = 4.028Tm \quad V = wL + P = 2.59$$

$$M_{E-N1} = \frac{wL^2}{12} + \frac{Pxb^2}{L^2} = 2.25 \text{ Tm} \quad V = \frac{P(b)}{1} (1 + 2\frac{x}{b}) + \frac{wL}{2} = 1.47$$

$$M_{E-N2} = \frac{wL^2}{12} + \frac{Pbx^2}{L^2} = 1.358 \text{ Tm} \quad V = \frac{P(x)}{1} (1 + 2\frac{b}{x}) + \frac{wL}{2} = 0.274$$

FACTOR DE DISTRIBUCI3N
AL CORTANTE EN COLUMNAS

COLUMNAS MISMA ALTURA MISMO NIVEL

$$F_{dcte.col} = \frac{K_{col}(-1.5)}{\sum k_{col}(\text{ del nivel })}$$

PRIMER NIVEL

$$F_{dcte.col} = \frac{0.248(-1.5)}{0.248+0.248+0.248+0.248} = -0.25$$

SEGUNDO NIVEL

$$F_{dcte.col} = \frac{0.248(-1.5)}{0.248+0.248+0.248+0.248} = -0.25$$

VARIABLES DE C3LCULO

$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_s = 2,100 \text{ kg/cm}^2$
 $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $n = 13$
 $f_c = 112.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ (o.45 } f_c)$
 $j = 0.87$
 $R = 20$

MATRIZ PRINCIPAL

[illegible]

	-7.014	5.72	-4.739	+0.117	+0.176	5.72	+0.117	+1.174	+1.769	5.72	+2.361	-6.594		-4.945	5.72							
	-7.028	5.81	-4.736	+0.116	+0.174	5.81	+0.116	+1.174	+1.768	5.81	+2.363	-6.595		-4.946	5.81							
	-7.047	5.85	-4.748	+0.112	+0.166	5.85	+0.112	+1.173	+1.767	5.85	+2.361	-6.593		-4.954	5.85							
	-7.03	5.943	-4.737	+0.114	+0.171	5.943	+0.114	+1.163	+1.760	5.943	+2.351	-6.605		-4.954	5.943							
	-7.03	5.889	-4.737	+0.117	+0.175	5.889	+0.117	+1.176	+1.771	5.889	+2.366	-6.593		-4.944	5.889							
	-7.012	5.85	-4.724	+0.116	+0.174	5.85	+0.116	+1.179	+1.776	5.85	+2.373	-6.58		-4.939	5.85							
	-6.89	5.86	-4.64	+0.132	+0.199	5.86	+0.132	+1.185	+1.785	5.86	+2.385	-6.57		-4.93	5.86							
	5.919		-3.988	+0.154	+0.231		+0.154	+1.209	+1.821		+2.434	-6.527		-4.89								
	-5.919		-3.988	+0.029	+0.044		+0.029	+1.196	+1.801		+2.407	-6.614		-4.961								
	-6.937		-4.674	+0.057	+0.086		+0.057	+1.191	+1.794		+2.397	6.743		-5.057								
	-7.12		-4.79	-0.038	-0.057		-0.038	+1.227	+1.848		+2.469	-6.9708		-5.22								
	-7.82		-5.272	-0.344	-0.516		-0.344	+1.066	+1.606		+2.146	-7.979		-5.98								
	-11.55		-7.738	-1.84	-2.76		-1.84	-0.405	-0.61		-0.815	-11.019		-8.26								
	↑-5.49		↑-3.70	↑+0.303	↑+0.45		↑+0.303	↑-1.706	↑+2.577		↑+3.433	↑-7.38		↑-55.41								
	-0.187	B			-0.15	H			-0.125	K				-0.15	Q							
	29.4	-0.126	M _E =29.4	M _E =29.4	-0.1	-3.03	-0.1	M _E =26.4	M _E =26.4	-0.083	-20.56	-0.167	M _E =5.81	M _E =5.81	-0.2	36.94	0	M _E =42.7				
	-0.187	M*			-0.15	M*			-0.125	M*				-0.15	M*							
c=0.25	↓-5.49	↓14.47			c=0.25	↓+0.45	↓14.47		c=0.25	↓+2.57	↓14.47			c=0.25	↓-55.41	↓14.47						
	-11.55	5.785				-2.76	5.785			-0.61	5.785				-8.26	5.785						
	-7.82	3.17				-0.516	3.17			+1.606	3.17				-5.98	3.17						
	-7.12	2.63				-0.057	2.63			+1.848	2.63				-5.22	2.63						
	-6.937	2.52				+0.086	2.52			+1.794	2.52				-5.057	2.52						
	-5.919	2.258				+0.044	2.258			+1.801	2.258				-4.961	2.258						
	-5.919	2.43				+0.231	2.43			+1.821	2.43				-4.89	2.43						
	-6.89	2.48				-0.199	2.48			+1.785	2.48				-4.939	2.48						
	-7.012	2.5025				+0.174	2.5025			+1.776	2.5025				-4.944	2.5025						
	-7.03	2.507				+0.175	2.507			+1.771	2.507				-4.954	2.507						
	-7.03	2.517				+0.171	2.517			+1.760	2.517				-4.954	2.517						
	-7.047	2.512				+0.166	2.512			+1.767	2.512				-4.946	2.512						
	-7.028	2.509				+0.174	2.509			+1.768	2.509				-4.945	2.509						
	-7.034					+0.176				+1.769												

COLUMNAS

$$\Sigma M = M_E + 2M_{int} + M_{ext} + M^*$$

TRABES

$$\Sigma M = M_E + 2M_{int} + M_{ex}$$

MATRÍZ DE RESULTADOS

			ΣM 13.117 Mext1 325 Mint2(0 976)	ΣM -6.214 Mext 0 976 Mint2(1 325)				ΣM 3.919 Mext1 0 993 Mint2(1 381)	ΣM -2.163 Mext1 381 Mint2(-1 093)				ΣM -0.813 Mext2 589 Mint2(-2 065)	ΣM 2.385 Mext-2 065 Mint2(2 589)				ΣM 3.443 Mext-2 064 Mint2(2 237)	ΣM -2.924 Mext2 237 Mint2(-2.064)			
		D	0.976	1.325				E	1 381	-1.093			N	-2.065	2.589			O	2.237	-2.064	S	
$M_E=-19.88$	-10.04	-0 195	$M_E=9.84$	$M_E=-9.84$	-0 166	-7.59	-0 173	$M_E=2.25$	$M_E=-1.36$	-0.125	-0.638	-0.236	$M_E=0.72$	$M_E=-0.72$	-0 199	0.313	-0.172	$M_E=1.03$	$M_E=-1.03$	-0.24	2.995	$M_E=4.028$
	-0.305	M*				-0.161	M*				-0.139	M*				-0.129	M*			M*	-0.26	
	1.528	3.984				1.285	1.52				-1.216	2.12				1.628	2.612			3.368	-2.23	
			ΣM 6.757 Mext-0 283 Mint2(1.528) M* 3 984					ΣM 2 257 Mext-1 833 Mint2(1 285) M* 1.52					ΣM 2.99 Mext3.033 Mint2(-1 216) M* 2.12				ΣM -5.882 Mext-11 85 Mint2(1 628) M* 2.612			ΣM -1.092 Mext Mint2(2 23) M* 3 368		
			ΣM 8.485 Mext-1.973 Mint2(-0 19)	ΣM -24.8 Mext-0 191 Mint2(-1 97)				ΣM 25.45 Mext3 033 Mint2(-1 97)	ΣM -22.277 Mext-1 973 Mint2(3 033)				ΣM -1.91 Mext-19 72 Mint2(6 00)	ΣM -39.25 Mext6 00 Mint2(-19 7)								
			ΣM 4.942 Mext1.528 Mint2(-0 283) M* 3 984					ΣM -0.861 Mext1.285 Mint2(-1 833) M* 1.52					ΣM 7.51 Mext-1.216 Mint2(3 033) M* 2.12				ΣM -19.418 Mext1.628 Mint2(-11 85) M* 2 612					
	-0.283					-1.833					3.033					-11.85						
	-0.187	C	-0.191	-1.973		-0 105	G	-1.973	3.033		-0 098	L	6.00	-19.72		-0.128	P					
$M_E=-11.72$	-0.872	-0 126	$M_E=10.8$	$M_E=-20.7$	-0 113	5.77	-0.113	$M_E=26.4$	$M_E=-26.4$	-0.09	-20.56	-0 178	$M_E=5.81$	$M_E=-5.81$	-0.213	81.39	0	$M_E=87.2$				
	-0.187	M*				-0.169	M*				-0.134	M*				-0.159	M*					
	-0.283	5.86				-2.95	5.86				4.517	5.86				-14.72	5.86					
			ΣM -1.738 Mext-7 032 Mint2(-0 283) M* 5.86					ΣM 0.136 Mext0 176 Mint2(-2 95) M* 5.86					ΣM 16.66 Mext1 769 Mint2(4 517) M* 5 86				ΣM -28.52 Mext-4 945 Mint2(-14 72) M* 5 86					
			ΣM 20.041 Mext0 117 Mint2(-4.738)	ΣM -33.9 Mext-4 738 Mint2(0 117)				ΣM 27.78 Mext1 174 Mint2(0 117)	ΣM -23.9 Mext0 117 Mint2(1 174)				ΣM 3.942 Mext-6 59 Mint2(2.363)	ΣM -16.63 Mext2 363 Mint2(-6 59)								
			ΣM -8.487 Mext-0 283 Mint2(-7 032) M* 5.86					ΣM 27.778 Mext-2 95 Mint2(0 176) M* 5 86					ΣM 3.942 Mext4 517 Mint2(1.769) M* 5 86				ΣM -18.75 Mext-14 72 Mint2(-4 945) M* 5 86					
	-7.032					0.176					1.769					-4.945						
	-0.187	B	-4.738	0.117		-0.15	H	0.117	1.174		-0.125	K	2.363	-6.594		-0 15	Q					
	29.4	-0.126	$M_E=29.4$	$M_E=-29.4$	-0.1	-3.03	-0 1	$M_E=26.4$	$M_E=-26.4$	-0 083	-20.56	-0.167	$M_E=5.81$	$M_E=-5.81$	-0.2	36.94	0	$M_E=42.7$				
	-0.187	M*				-0 15	M*				-0.125	M*				-0 15	M*					
	-7.032	2.509				0.176	2.509				1.769	2.509				-4.945	2.509					
			ΣM -11.55 Mext Mint2(-7.032) M* 2 509					ΣM 2.861 Mext Mint2(0 176) M* 2 509					ΣM 6.047 Mext Mint2(1 769) M* 2 509				ΣM -7.381 Mext Mint2(-4 945) M* 2 509					
		A						I					J				R					

DIAGRAMA DE CORTANTES

Edificio de Laboratorios

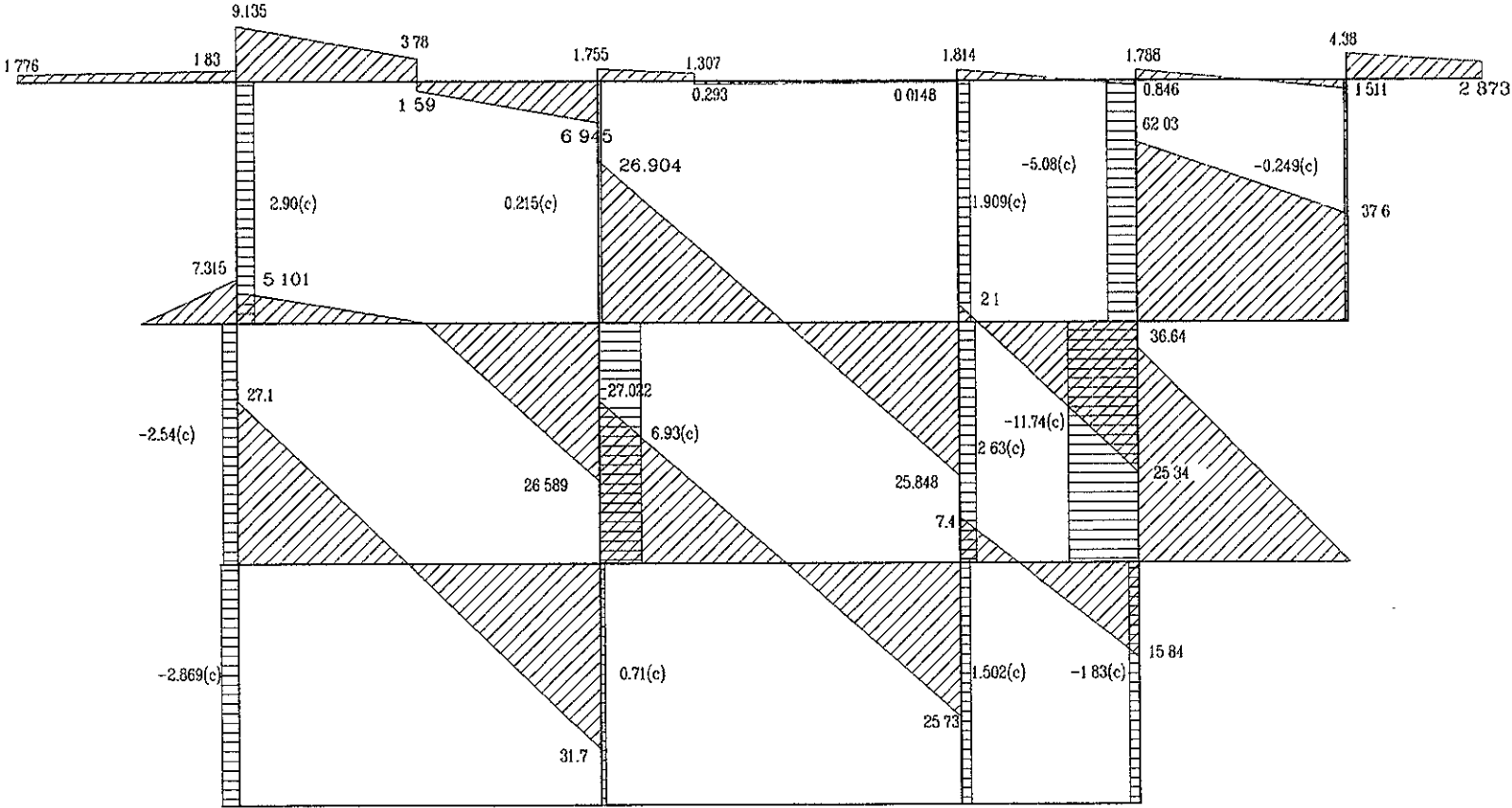
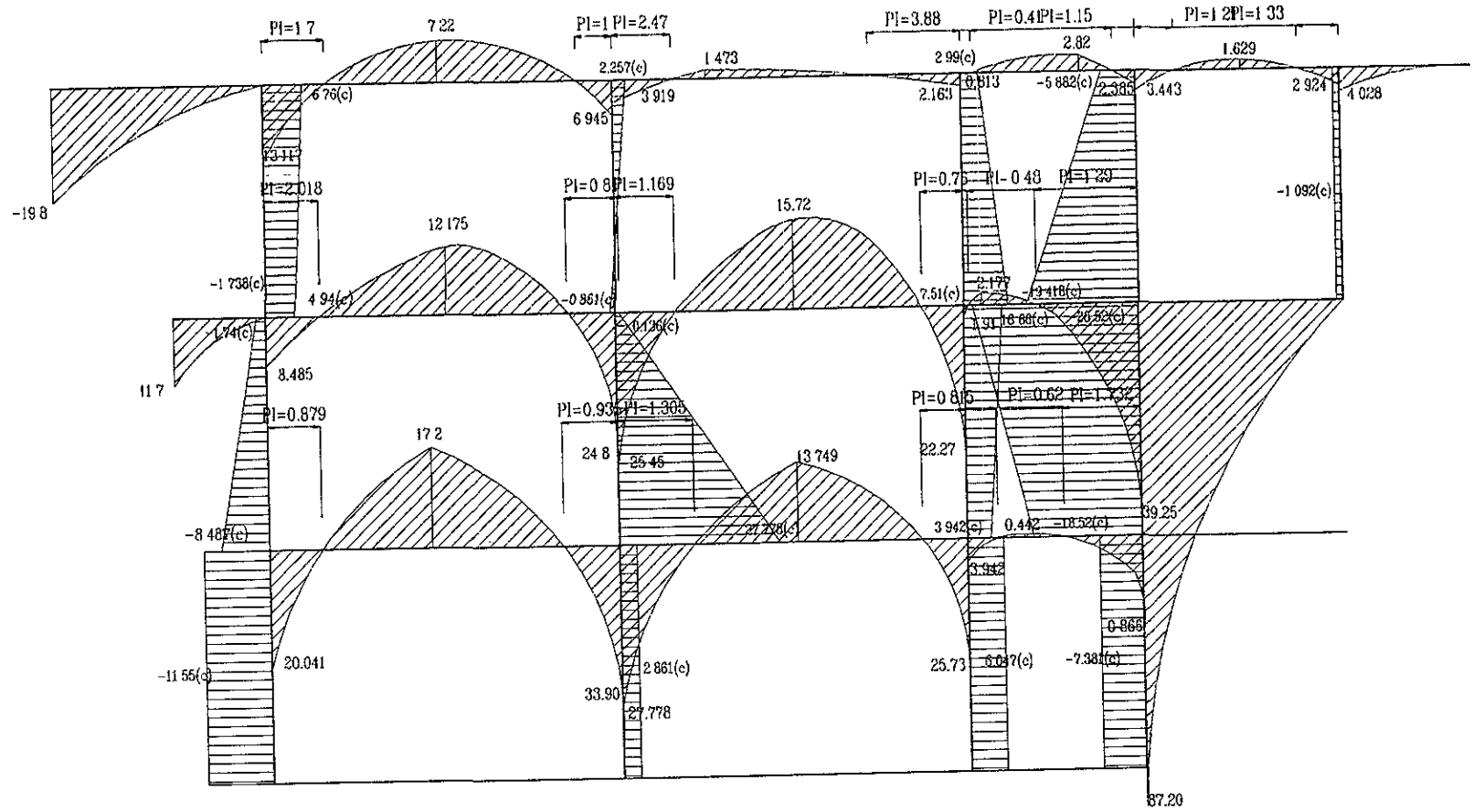


DIAGRAMA DE MOMENTOS

Edificio de Laboratorios



DETERMINACIÓN DE CORTANTES Y MOMENTOS GRAVITACIONALES

FÓRMULAS	3.65 m w=0.99T/m ↓P=3.64 T D	3.15m w=1.7 T/m ↓P=5.37 T E	3.15m w=0.28 T/m ↓P=1.6 T Ñ	1.6m w=0.819 T/m O	3.25m w=0.882 T/m S	3.75m w=0.67 T/m P=1.22 T ↓				
ΣM (gravitacional)	-19.8	13.117	-6.124	3.919	-2.163	-0.813	2.385	3.443	2.924	4.028
M vig (sismo)	±18.91	±18.91	±24.805	±24.805	±26.01	±26.01	±32.33	±32.33	±38.28	±38.28
Vi= cortante máximo	7.25	8.04	8.04	1.467	0.274	0.133	1.33	1.65	1.65	2.59
Vh = ΣM (barra)/l	5.42↓	↑1.095	1.095↓	↑0.288	0.288↓	↑1.572	1.572↓	↑0.519	0.519↓	↑1.79
ΣV = Vi + Vh	1.83	9.135	6.945	1.755	-0.0148	2.902	-0.242	2.169	1.131	4.38
(↓)= ΣV - w (x)	1.774	3.78 ↑ 7.22	-1.59	1.307 ↑ -1.473	-0.293					2.873 ↓
Mc(↓)=[(ΣV+↓)/2]x-ΣM							2.82	1.629		
Mc= (ΣV²/2w) -ΣM										
dist Mc = ΣV/w		3.15	3.15	1.6	4.48	2.218	1.032	2.27	1.723	
PI(x)=(wx²/2)-ΣV+ΣM		1.707	1.005	2.47	3.88	0.41	1.148	1.21	1.33	
	1.6m w=9.156 T/m C	3.00m w=1.7 T/m	3.00m w=9.56 T/m G	6.00m w=8.792 T/m L	3.00m w=7.75 T/m P	3.5m w=6.98 T/m P=12.7 T ↓				
ΣM (gravitacional)	-11.7	8.485	-24.80	25.45	-22.27	-1.91	-39.25	87.20		
M vig (sismo)	±19.57	±19.57	±26.3	±26.3	±31.33	±31.33	±24.73	±24.73		
Vi= cortante máximo	14.64	7.82	23.87	26.376	11.62	11.62	37.13	37.13		
Vh = ΣM (barra)/l	7.325↓	↓2.719	2.719↑	↑0.528	0.528↓	↓13.72	13.72↑	↑24.91		
ΣV = Vi + Vh	7.315	5.101	26.589	26.904	25.848	2.1	25.34	62.03		
Mc= (ΣV²/2w) -ΣM		12.175		15.72		2.177		37.6 ↓		
dist Mc = ΣV/w		3.1	2.9	3.06	2.94	0.27	2.73			
PI(x) =(wx²/2)-ΣV+ΣM		2.018	0.81	1.169	0.76	0.48	1.29			
	B	6.00m w=9.8 T/m H	6.00m w=8.792 T/m K	3.00m w=7.75 T/m Q	3.5m w=6.98 R					
ΣM (gravitacional)		20.041	-33.90	27.778	-23.90	3.942	-16.63	42.75		
M vig (sismo)		51.71	35.81	35.81	42.00	42.00	32.74	32.74		
Vi= cortante máximo		29.4	29.4	26.376	26.376	11.62	11.62	24.43		
Vh = ΣM (barra)/l		↓2.30	2.30↑	↑0.646	0.646↓	↓4.22	4.22↑	↑12.21		
ΣV = Vi + Vh		27.1	31.7	27.022	25.73	7.4	15.84	36.64		
Mc= (ΣV²/2w) -ΣM										
dist Mc = ΣV/w		17.42		13.749		0.442				
PI(x) =(wx²/2)-ΣV+ΣM		2.76	3.24	3.073	2.927	0.95	2.05			
		0.879	0.935	1.305	0.815	0.62	1.732			
	A	I	J	R						

FÓRMULAS	3.65 m w=0.99 T/m ↓P=3.64 T D	3.15m w=1.7 T/m ↓P=5.37 T E	1.6m 4.48m w=0.28 T/m ↓P=1.6 T Ñ	3.25m w=0.819 T/m O	3.75m w=0.882 T/m S	2.25m w=0.67 T/m P=1.22 T ↓
p=As /bd Vc=(0.08+12p)bd√f'c vc= Vc/bd ve= V - Vc /bd Ve=[ve+ (vc -↓/bd)] /2 [(distMc)b] No. est.= Ve/no.ramascm2fy S1=0.9 Av fy d(senθ+ cosθ)/V-Vc S2 S3	* La fuerza cortante que toma el concreto resiste el esfuerzo cortante. 8329.43 kg>1,830 kg *1 Los estribos irán a una separación máxima de 0.5d=31.25cm=30cm	0.007153 7375.06 kg 2.62 0.625 13,473.33 4.51=5 @24	7375.06>1755 7375.06>14 8 *1	7375.06>2902 8329.43>242 *1	8329.43>2169 9283.81>1131 *1	9283.81>1131 *1
	1.6m w=9.156 T/m C	3.00m w=1.7 T/m 3.00m w=9.56 T/m G	6.00m w=8.792 T/m L	3.00m w=7.75 T/m P	3.5m w=6.98 T/m P=12.7 T ↓	
p=As /bd Vc=(0.08+12p)bd√f'c vc= Vc/bd ve= V - Vc /bd Ve=[ve+ (vc -↓/bd)] /2 [(distMc)b] No. est.= Ve/no.ramascm2fy S1=0.9 Av fy d(senθ+ cosθ)/V-Vc S2 S3	7864.58>7315 *1	10018.09>5101 *1 3.56 5.89 61661.25 13.72 5@15.24 d 0.725 4@20.33 d 0.725 5@30 cm	0.0121 10018.09 3.56 6.003 65841.25 14.65 5@14.96d0.765 5@15.96 d 0.735 4@19.95d0.765 4@21.28 d 0.735 6@29.65 6@31.92 d 0.735	0.0161 12149.075>2100 *1 4.32 4.69 61547.85 20.55 5 @12.76 d 0.682 4@17.026 d 0.682 3@25.53 d 0.682 8@31	0.0106 15576.74 3.46 9.77 115846.79 25.790 11@8.26 d 0.875 8@11.023 d 0.875 5@16.53 d 0.875 1@31 d 0.875	
	B	6.00m w=9.8 T/m H	6.00m w=8.792 T/m K	3.00m w=7.75 T/m Q	3.5m w=6.98	
p=As /bd Vc=(0.08+12p)bd√f'c vc= Vc/bd ve= V - Vc /bd Ve=[ve+ (vc -↓/bd)] /2 [(distMc)b] No. est.= Ve/no.ramascm2fy S1=0.9 Av fy d(senθ+ cosθ)/V-Vc S2 S3		0.01682 12537.79 4.457 5.177 59831.32 13.31 4@17.35 0.69 3@23.13d 0.69 6@31cmd 0.69	0.01682 12537.79 4.457 6.81 82136.43 18.28 7@13.18d0.81 5@17.58d0.81 5@26.37d0.81 1@31	0.01614 12171.60 4.327 5.28 66426.18 22.18 7@11.34d0.768 6@12.42d 0.731 5@15.12d0.768 5@15.56d 0.731 4@22.68d0.768 3@24.84d 0.731 6@31 6@31 d 0.731	0.0118 9875.79>7400 *1 3.51 2.12 25971.18 8.67 2@28.24d0.525 6@31	14315.63>12.21 *1
	A	I	J	R		

FÓRMULAS	3.65 m w=0.99T/m ↓P=3.64 T D	3.15m w=1.7 T/m ↓P=5.37 T E	1.6m 4.48m w=0.28 T/m ↓P=1.6 T Ñ	3.25m w=0.819 T/m O	3.75m w=0.882 T/m S	2.25m w=0.67 T/m P=1.22 T↓
Mr=Rbd ² ΣM+Mvig=Mtot As= Mtot/ (fs+33%)jd No. Ø Ascentro = Mc/ fsjd No. Ø Ast=Mr/fsjd+[(Mtot-Mr)/fsd'] Asc=[(Mtot-Mr)/fsd']*(d-kd)/kd fc=Mtot/(kd/2)bdj+Asc(kd'/kd)nd'<fc+33% fc (kd'/kd)n <(kd'/kd)nfc+33% =1873.08 2(kd'/kd)fc,n < 2793 kg/cm ²	25.48 cm ² 2Øc1''=10.06 3Øb1''=15.09 2Øc ¼ ''=5.86 5.625cm ² 101.55 1,267.34 2,534.68	21.08cm ² 2Øc1''=10.06 2Øb1''=10.06 2Øb1''=10.06 6.062 cm ² 2Øc ¼ ''=5.86 1Øb ¼ ''=2.84 5.625cm ² 84.01 1,048.55 2,096.88	18.91cm ² 18.54cm ² 2Øc1''=10.06 2Øb1''=10.06 2Øb1''=10.06 1.24 cm ² 2Øc ¼ ''=5.86 5.625cm ² 75.35 940.41 1,880.83	17.65cm ² 22.85cm ² 2Øc1''=10.06 2Øb1''=10.06 3Øb1''=15.09 2.37 cm ² 2Øc ¼ ''=5.86 5.625cm ² 70.36 878.17 1,756.35	23.55cm ² 27.12cm ² 2Øc1''=10.06 3Øb1''=15.09 2Øb1½''=20.12 1.37 cm ² 2Øc ¼ ''=5.86 5.625cm ² 2.89cm ² 93.84 1,171. 2,342.39	27.85 2Øc1''=10.06 2Øb1''=20.12 9.459cm ² 3.52cm ² 110.98 1,385.15 2,770.93
	1.6m w=9.156 T/m C	3.00m w=1.7 T/m 3.00m w=9.56 T/m G	6.00m w=8.792 T/m L	3.00m w=7.75 T/m P	3.5m w=6.98 T/m P=12.7 T↓	
As= Mtot/ (fs+33%)jd No. Ø Ascentro = Mc/ fsjd No. Ø Ast=Mr/fsjd+[(Mtot-Mr)/fsd'] Asc=[(Mtot-Mr)/fsd']*(d-kd)/kd fc=Mtot/(kd/2)bdj+Asc(kd'/kd)nd'<fc+33% fc (kd'/kd)n <(kd'/kd)nfc+33% =1873.08 2(kd'/kd)fc,n < 2793 kg/cm ²	20.60cm ² 2Øc1 ½ ''=22.7 5.625cm ² 65.77 820.81 1,641.62	18.47cm ² 33.64cm ² 2Øc1 ½ ''=22.7/ +1Øb1½''=11 10.25 cm ² 2Øc1 ½ ''=22.7 5.625cm ² 58.95 735.81 1,471.62	34.07cm ² 35.28cm ² 2Øc1 ½ ''=22.7+1Øb1½''=11.35 13.23 cm ² 2Øc1 ½ ''=22.7 21.94cm ² 24.39cm ² 8.18cm ² 9.09cm ² 92.27 95.57 1,151.58 1,192.75 2,303.17	21.88cm ² 42.12cm ² 2Øc ½ ''=22.7/ +2Øb1½''=22.7 1.9 cm ² 2Øc1½''=22.7/+3Øb1''=15.09 5.625cm ² 38.12cm ² 14.20cm ² 69.85 99.06 871.8 1,236.37 1,743.45	48.48 cm ² d=95cm 2Øc1 ½ ''=22.7+ 2Øb1½''=22.7+1Øb1''=5.03 2Øc1½''=22.717.92cm ² 7.342cm ² 86.41 1,0049.13 2,098.27	
	B	6.00m w=9.8 T/m H	6.00m w=8.792 T/m K	3.00m w=7.75 T/m Q	3.5m w=6.98	
As= Mtot/ (fs+33%)jd No. Ø Ascentro = Mc/ fsjd No. Ø Ast=Mr/fsjd+[(Mtot-Mr)/fsd'] Asc=[(Mtot-Mr)/fsd']*(d-kd)/kd fc=Mtot/(kd/2)bdj+Asc(kd'/kd)nd'<fc+33% fc (kd'/kd)n <(kd'/kd)nfc+33% =1873.08 2(kd'/kd)fc,n < 2793 kg/cm ²		47.23cm ² 45.89cm ² 2Øc1½''=22.7+2Øb1½''=22.7 1Øb5/8''=1.93 14.66 cm ² 2Øc1½''=22.7+2Øb1½''=22.7 48.40cm ² 45.70cm ² 18.041 cm ² 17.036cm ² 111.10 107.94 1,386.5 1,347.1 2,773.056 2,694.18	41.86cm ² 43.38cm ² 2Øc1½''=22.7+2Øb1½''=22.7 11.57 cm ² 2Øc1½''=22.7+2Øb1½''=22.7 37.60cm ² 40.66cm ² 14.01cm ² 15.15cm ² 98.46 101.92 1,228.8 1,272 2,457.6 2,544	30.24cm ² 32.50cm ² 3Øc1½''=34.05 0.387cm ² 2Øc1½''=22.7 14.26cm ² 18.80cm ² 5.72cm ² 7.00cm ² 96.54 103.75 1,204.94 1,294.85 2,409.88 2,589.7	49.70cm ² 2Øc1½''=22.7+3Øc1½''=34 2Øc1½''=22.7 53.53cm ² 19.87cm ² 103.29 1,289.15 2,578.3	
	A	I	J	R		

DESCRIPCIÓN	Tb-1	Tb-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-8
Longitud (L)	5.32	7.01	7.8puntual 3.2/4.6	6.00	4.4puntual2.95/1.45	4.65	3.65
$M_E = \frac{wL^2}{12}$ (carga repartida)	3.69Tm	5.38Tm		6.91Tm		4Tm	1.933Tm
$M_E = \frac{wL^2}{12} + \frac{PL}{8}$ (puntual centro claro)			8.85Tm 5.41Tm		2.58Tm 4.90Tm		
$M_E = \frac{wL^2}{12} + \frac{Px^2b}{L^2}$ y $M_E = \frac{wL^2}{12} + \frac{Px^2b}{L^2}$							
W=Carga viva+carga muerta+peso propio	8,333.35kg	9,218.15kg	1,638kg	13,822.07kg	924kg	10,329.95kg	6,354.39kg
w=W/L	1.57Ton/m	1.315Ton/m	0.21Ton/m P=7Ton	2.3Ton/m	0.21Ton/m p=7Ton	2.22Ton/m	1.74Ton/m
$M_{cc} = wL^2/24$ (Momento centro)	1.85Tm	2.69 Tm	Tm	3.45Tm	Tm	2Tm	0.966 Tm
$d = \sqrt{M/Rb}$ (Sección concreto) b=proponer	b=20 d=30,d'=32.5	b=25 d=32.5,d'=35	b=30 d=42.5,d'=45	b=25 d=37.5,d'=40	b=25 d=32.5,d'=35	b=20 d=32.5,d'=35	b=15 d=25,d'=27.5
$A_{scc} = M_{cc}/f_s j d$ $f_s = 2100 \text{ kg/cm}^2$ $j = 0.87$	3.37 cm ² 2Øc3/8"=1.42 2Ø1/2"=2.44	4.53cm ² 2Øc1/2"=2.44 2Ø1/2"=2.44	cm ² 2Øc1/2"=2.44	5.035cm ² 2Øc1/2"=2.44 2Ø3/4"=5.68	cm ² 2Øc1/2"=2.44	3.37cm ² 2Øc3/8"=1.42 2Ø1/2"=2.44	2.12cm ² 2Øc3/8"=1.42 2Ø3/8"=1.42
$A_{smin} = 0.002bd$	1.2cm ² 2Øc3/8"=1.42cm ²	1.625cm ² 2Øc1/2"=2.44cm ²	2.55cm ² 2Øc1/2"=2.44cm ²	1.875cm ² 2Øc1/2"=2.44cm ²	1.625cm ² 2Øc1/2"=2.44cm ²	1.3cm ² 2Øc3/8"=1.42cm ²	0.75cm ² 2Øc3/8"=1.42cm ²
$A_{s_{ext}} = M_{ext}/f_s j d$	6.73cm ² 2Øc3/8"=1.42 2Ø3/4"=5.68	9.06cm ² 2Øc1/2"=2.44 2Ø1"=10.06	11.4cm ² 6.97cm ² 2Øc1/2"=2.44 2Ø1" 2Ø3/4"	10.085cm ² 2Øc1/2"=2.44 2Ø1"=10.06	4.34cm ² 8.25cm ² 2Øc1/2"=2.44 2Ø1/2 2Ø3/4"	6.74cm ² 2Øc3/8"=1.42 2Ø3/4"=5.68	4.32cm ² 2Øc3/8"=1.42 2Ø3/4"=5.68
$V = wL/2$ (repartida) $V = (wL+P)/2$ (puntual al centro) $V = \frac{Pb^2(1+2x)}{L^2} + \frac{wL}{2}$ y $V = \frac{Px^2(1+2b)}{L^2} + \frac{wL}{2}$	4.18 Ton	4.6 Ton	20.84T 35.39T	6.9 Ton	23.43T 8.29T	5.16 Ton	3.18 Ton
$u = V/bd$	6.96 kg/cm ²	5.672 kg/cm ²	16.34 27.75	7.36 kg/cm ²	28.83 10.20	7.94 kg/cm ²	8.468 kg/cm ²
$u' = u - u_c$ $u_c = 3.95 \text{ kg/cm}^2$	3.02 kg/cm ²	1.722 kg/cm ²	12.39 23.8	3.41 kg/cm ²	24.88 6.25	3.99 kg/cm ²	4.518 kg/cm ²
$V_c = u_c bd$ Si V excede 2V _c se requieren refuerzos a 45° No se acepta V > 4 V _c	2,370 kg	3,209.37 kg	5,036 kg 45° 45°	3,703.125 kg	3,209.37 kg 45° 45°	2,567.5 kg	1,481.25 kg
Longitud distribución estribos $\frac{L(cm) - d(u')}{2}$	102.62 cm	96.54cm	263.49 298.04	121.62 cm	161.81 114.89	100.5 cm	84.032 cm
$s = \frac{A_{ufu}}{u'b}$	E1/4"@20cm	E1/4"@30cm	E3/8"@8 E3/8"@4	E1/4"@15cm	E3/8"@5 E3/8"@20	E1/4"@15	E1/4"@20

DESCRIPCIÓN	T-9	T-10	T-11	T-12	T-13	T-14
Longitud (L)	11.34 puntual½	5	10.00puntual½	8.9 puntual½	8.15 puntual½	7.925 puntual½
$M_E = \frac{wL^2}{12}$ (carga repartida)		2.42Tm				
$M_E = \frac{wL^2}{12} + \frac{PL}{8}$ (puntual centro claro)	12.30 Tm		16.13Tm	12.86Tm	11.26Tm	6.55Tm
$M_E = \frac{wL^2}{12} + \frac{Px^2}{L^2}$ y $M_E = \frac{wL^2}{12} + \frac{PL}{L^2}$						
W=Carga viva+carga muerta+peso propio	9,122.25 kg	5,808.19 kg	11,609.6 kg	9,580.05 kg	8,822.68 kg	6,028.74 kg
w=W/L	0.804 T/m	1.16T/m	1.16 T/m	1.076 T/m	1.082T/m	0.76T/m
P=2.6 Ton			P=5.17Ton	P=5.17 Ton	P=5.17Ton	P=2.6Ton
$M_{cc} = \frac{wL^2}{24}$ (Momento centro)	Tm	1.21Tm	Tm	Tm	Tm	Tm
$d = \sqrt{M/Rb}$ (Sección concreto)	b=30	b=15	b=35	b=32.5	b=30	b=25
b=proponer	d=45,d'=47.5	d=27.5,d'=30	d=47.5,d'=50	d=45,d'=47.5	d=42.5,d'=45	d=37.5,d'=40
$A_{sc} = \frac{M_{cc}}{f_s j d}$	cm²	2.4cm²	cm²	cm²	cm²	6.178cm²
$f_s = 2100 \text{ kg/cm}^2$ j= 0.87	2Øc5/8"=3.86	2Øc3/8"=1.42 2Ø3/8"=1.42	2Øc5/8"=3.86	2Øc5/8"=3.86	2Øc½"=2.44	2Øc½"=2.44 2Ø5/8"=3.86
Asmin=0.002bd	2.7cm² 2Øc5/8"=3.86cm²	0.825cm² 2Øc3/8"=1.42cm²	3.325cm² 2Øc5/8"=3.86cm²	2.925cm² 2Øc5/8"=3.86cm²	2.55cm² 2Øc½"=2.44cm²	1.875cm² 2Øc½"=2.44cm²
$A_{s_{ext}} = \frac{M_{ext}}{f_s j d}$	14.96cm² 2Øc5/8"=3.86 1Ø1½"=11.35	4.81cm² 2Øc3/8"=1.42 2Ø5/8"=3.86	18.59cm² 2Øc5/8"=3.86 3Ø1"=15.09	15.64cm² 2Øc5/8"=3.86 1Ø1½"=11.35	14.5cm² 2Øc½"=2.44 1Ø1½"=11.35	9.56cm² 2Øc½"=2.44 2Ø1"=10.06
V=wL/2		2.9 Ton				
$V = \frac{(wL+P)}{2}$ (puntual al centro)	5.86 Ton		8.39 Ton	7.37 Ton	6.99 Ton	4.31 Ton
$V = \frac{Pb^2(1+2x)}{L^2} + \frac{wL}{2}$ y $V = \frac{Px^2(1+2b)}{L^2} + \frac{wL}{2}$						
$v = V/bd$	4.33 kg/cm²	7.03 kg/cm²	5.046 kg/cm²	5.041 kg/cm²	5.49 kg/cm²	4.6 kg/cm²
$v' = v - v_c$	0.39 kg/cm²	3.08 kg/cm²	1.096 kg/cm²	1.092 kg/cm²	1.54 kg/cm²	0.65 kg/cm²
$v_c = 3.95 \text{ kg/cm}^2$						
$V_c = v_c bd$	5332.5 kg	1,629.38 kg	6,566.88 kg	5,776.88 kg	5,036.25 kg	3,703.13 kg
Si V excede 2V _c se requieren refuerzos a 45° No se acepta V> 4 V _c						
Longitud distribución estribos	47.01 cm	97.48 cm	98.28 cm	86.65 cm	102.39 cm	50.69 cm
$\frac{[L(cm) - d](v')}{2v}$						
$s = \frac{A_v f_v}{v'b}$	E¼"@30cm	E¼"@28.5cm	E¼"@30cm	E¼"@30cm	E¼"@30cm	E¼"@30cm

DISEÑO DE CONTRATRABES

DESCRIPCIÓN	CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5
Longitud (L)	9	7.74	7.32	6	4.71
Peso a cargar por unidad de long. $w_p=d(b)(2,400 \text{ kg/cm}^3)$	756 kg/m	756 kg/m	756 kg/m	756 kg/m	756 kg/m
Sección propuesta (b)(L)	4.05m ²	3.483 m ²	3.294 m ²	2.7 m ²	2.119 m ²
$W=20t/m^2$ (sección)	81Ton	69.66 Ton	65.88 Ton	54 Ton	42.38 Ton
$w=W/L$	9 Ton/m	9 Ton/m	9 Ton/m	9 Ton/m	9 Ton/m
Diferencia de pesos (wp-w)	8.244 Ton/m	8.244 Ton/m	8.244 Ton/m	8.244 Ton/m	8.244 Ton/m
$M_{cc}=wL^2/24$ (Momento centro)	27.83 Tm	20.58 Tm	18.40 Tm	12.37 Tm	7.62 Tm
$M_{ext}=wL^2/12$ (Momento extremos)	55.647 Tm	41.16 Tm	36.81 Tm	24.73 Tm	15.24 Tm
$d=\sqrt{M/Rb}$ (Sección concreto) b= 45 cm	d=67.5 cm (sin recubrimiento) d=70 cm (con 2.5 cm de recubrimiento)				
$A_{s_{cc}}=M_{cc}/f_s j d$ $f_s=2100 \text{ kg/cm}^2$ $j=0.87$	22.56 cm ² 2Ø1½"=22.7cm ²	16.68cm ² 3Ø1¼"=23.61cm ²	14.92cm ² 3Ø1"=15.09cm ²	10.027cm ² 3Ø1"=15.09cm ²	6.178cm ² 2Ø1"=10.06cm ²
$A_{s_{ext}}=M_{ext}/f_s j d$	45.123cm ² 4Ø1½"=45.4cm ²	33.37cm ² 3Ø1½"=34.05cm ²	29.84cm ² 3Ø1½"=34.05cm ²	20.054cm ² 3Ø1¼"=23.61cm ²	12.357cm ² 2Ø1¼"=15.74
$V=wL/2$	37.098 Ton	31.90 Ton	30.173 Ton	24.732 Ton	19.41 Ton
$v=V/bd$	12.21 kg/cm ²	10.50 kg/cm ²	9.93 kg/cm ²	8.142 kg/cm ²	6.39 kg/cm ²
$v'=v-v_c$ $v_c=3.95 \text{ kg/cm}^2$	8.26 kg/cm ²	6.55 kg/cm ²	5.98 kg/cm ²	4.192 kg/cm ²	2.44 kg/cm ²
$V_c=v_c bd$ Si V excede 2V _c se requieren refuerzos a 45° No se acepta V> 4 V _c	45°	45°	45°	45°	
Longitud distribución estribos $\frac{L(cm)-d(v')}{2}$	199.307 cm	179.76 cm	119.70 cm	64.15 cm	2.45 cm
Separación entre estribos $s=\frac{A_v f_v}{v' b}$	E¾"@8cm	E¾"@15cm	E¼"@7cm	E¼"@10.5cm	E¼"@12

7.3.MEMORIA DE CÁLCULO INSTALACIÓN HIDRÁULICA

EDIFICIO	METROS CUADRADOS
Edificio Central	676 (4) = 2,704 m ²
Edificio de Laboratorios A	5,582 m ²
Edificio de Laboratorios B	3943.5 m ²
Edificio de Laboratorios C	5,582 m ²
Cuarto de Máquinas	260 m ²
Estacionamiento	1,876 m ²
Area de terreno	13,342.8 m ²
Area libre	6,983.5 m ²

CONSUMO DIARIO NECESARIO

$$\frac{152,374.5 \text{ lts}}{1000} = 152.374 \text{ m}^3$$

NÚMERO DE ALUMNOS

8 Laboratorios (3 edif.) = 24 Lab.
8 per/lab. (24 lab.) = 192 personas

NÚMERO DE EMPLEADOS

ESPACIO	PERSONAS
Dirección	19
Investigación	9
Dibujo y fotografía	3
Biblioteca	5
Cocina	2
Limpieza	10
Bioterio	6
Microscopía	3
Anticuerpos	2
Síntesis	2
Talleres	2
Almacén	1
Taller de bajas	1
Taller de equipo	1
Mantenimiento	2
Intendencia	2
Computación	3
Enseñanza	2
Laboratorios	48
Total de empleados	123

Espacio	Dotación requerida	Proyecto	Litros totales
Cafetería	12 lts/comida	40com(3 turnos)(12)	1,440
Oficinas	20 lts/m ² /día	676m2 (20)	13,520
Jardines	5 lts/ m ²	6983.5 m2 (5)	34,917.5
Empleados y trabajadores	100 lts/ trab. / día	123 per. (100)	12,300
Educación media superior	25 lts/ alumno / día	192 per. (25)	4,800
Laboratorios	800 lts / lab.	24 lab. (800)	19,200
Incendio	5 lts / m ²	12,489 m ² (5)	62,445
Estacionamiento	21 lts/ m ²	1,876 m ² (21)	3,752
		Litros totales	152,374.5

Cisterna para servicios (agua tratada)

Determinación del volumen

152,374.5 lts - 101,114.5 lts (agua cruda) =51,260 lts

Se deberá considerar el doble de la dotación requerida, por lo que :

51,260 lts (2) =102.52m³

La forma de la cisterna irá de acuerdo al trazo del Cuarto de Máquinas, siendo trapezoidal.

$$\frac{(8.3+7.3) 7.3}{2} = 56.94m^2$$

Altura requerida (¾ de la profundidad total)

102.52 m³/ 56.94 m² = 1.80 m altura H₂O

Profundidad total cisterna

2.4 m.

* Esta cisterna estará dividida a la mitad para mantenimiento.

Cisterna para riego e incendio (agua cruda)

Determinación del volumen

Estacionamiento 3,752 lts

Riego 62,445 lts

Jardines 34,917.5 lts

Total 101,114.5 lts

Se deberá considerar el doble de la dotación requerida, por lo que :

101,114.5 lts (2) =202.49 m³

El área de la cisterna es la siguiente considerando que su forma es trapezoidal:

$$\frac{(8.3+7.3) 10}{2} = 78m^2$$

Altura requerida (¾ de la profundidad total)

202.49 m³/ 78 m² = 2.6 m altura H₂O

Profundidad total cisterna

3.46 m.

* Esta cisterna estará dividida a la mitad para mantenimiento.

CTO. DE MÁQUINAS HIDRAÚLICAS

EQUIPO DE POTABILIZACIÓN⁷

Consumo diario de agua suave	Area requerida para equipo	Area requerida de almacenamiento
50,000 lts (51,260 lts)	1.10 x 2.50	2 x 2

DETERMINACIÓN DEL GASTO

$$Q = \frac{\text{volumen por día de agua potabilizada}}{12 \text{ hrs. Proceso}} = \frac{51,260 \text{ lts}}{12 \text{ hrs.}} = \frac{4,271.6 \text{ lts}}{43,200 \text{ seg/hr.}} = 11.86 \text{ lts /seg.}$$

Capacidad de las bombas de transferencia

$$CP = \frac{30 Q}{76 \times 52.6} = 0.75 Q = 8.89 \text{ HP}$$

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

En el caso de tener un gasto de hasta 13 lts/seg. se seleccionará un sistema hidroneumático.

$$Q=11.68 \text{ lts} < 13 \text{ lts} , \text{ por lo que se elige sistema hidroneumático.}$$

EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

Para determinar el espacio que ocupa el tanque hidroneumático, se determina el volumen:

$$V = Q \times 420 = 11.86 (420) = 4,981.2 \text{ lts}$$

Q (l.p.s.)	Volumen (lts)	Diámetro m.	Long. m.
11 – 12	5,000	1.35	3.35

⁷ IMSS; “ Instalación Hidráulica “; Tomo 5; Editorial Instituto Mexicano del Seguro Social; México, D.F.; pág. 20

CAPACIDAD DE LAS BOMBAS

$H = h_e + h_f + h_s + h_t = 157.51$

Carga estática (h_e) = 3.285+4.025+9.5+6.10+3.3+9.5+17.65+30+0.45+1.5+27.5+19.5 = 132.31m
Carga de fricción (h_f) = h_e (0.12) = 132.31 (0.12) = 15.877 m
Altura de succión (h_s) = 2.40m
Carga de trabajo (h_t) = 7 m. por ser mueble con fluxómetro

$CP = \frac{Q}{76} (\frac{H}{76}) = \frac{11.86\text{ lts/seg}}{76} (\frac{157.51}{76}) = 0.28 \text{ HP}$

EQUIPO DE BOMBEO PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Se considera una bomba con motor eléctrico y otra bomba de gasolina . Para mantener la carga total de bombeo habrá que tomar :

Gasto. Considerar dos hidrantes chicos funcionando en forma simultánea , cada uno con un gasto de 2.33 lts/seg, o sea, un gasto total de 4.7 lts/seg.

Carga total.

$H=239.5\text{m}$

Carga estática (h_e) = 200m.

Carga de fricción (h_f) = 0.055 (long. Tubería) + 7.0 = 11 + 7 = 18

Altura de succión (h_s) = 3.5 m

Carga de trabajo (h_t) = 18m

Potencia de la bomba

$CP = 0.024 Q \times H = 0.024(4.7) H = 0.13 (239.5) = 31.135 \text{ HP}$

EQUIPO DE BOMBEO PARA RIEGO

Se considera 0.5 HP por cada 1000m² de área de riego

$(\frac{5,107.5 \text{ m}^2}{1000 \text{ m}^2}) 0.5 \text{ HP} = 2.55 \text{ HP}$

CÁLCULO DE UNIDADES MUEBLE

ESPACIO	MUEBLE	NO.	U.M-	TOTAL	CALIENTE
Sanitario hombres lab.	Fluxómetro	2	10	20	No usa
(3 sanitarios)	Mingitorio	1	5	5	No usa
	Lavabo público	3	2	6	No usa
Sanitario mujeres lab.	Fluxómetro	3	10	30	
(3 sanitarios)	Lavabo público	3	2	6	
Baño de uso nocturno	Fluxómetro	2	10	20	No usa
(2 baños)	Lavabo público	2	2	4	No usa
	Regadera	1	4	4	300
Sanitario hombres central	Fluxómetro	2	10	20	
(4 sanitarios)	Mingitorio	1	5	5	
	Lavabo público	3	2	6	
Sanitario mujeres central	Fluxómetro	3	10	30	
(4 sanitarios)	Lavabo público	3	2	6	
Baños vestidor Bioterio H	Fluxómetro	1	10	10	
	Mingitorio	1	5	5	
	Lavabo	2	2	4	
	Regadera	1	4	4	300
Baño vestidor Bioterio M	Fluxómetro	2	10	20	
	Lavabo	2	2	4	
	Regadera	1	4	4	300
Baño vestidor intendencia	Fluxómetros	5	10	50	
(hombres y mujeres)	Mingitorios	1	5	5	
	Regaderas	6	6	36	300 (6)= 1800
	Lavabos	6	2	12	45 (6)= 276
Comedor de empleados	Fregadero doble	2	4	8	1(75)= 75
Bioterio					
Prelavado	Fregadero doble	2	2	4	2(75)= 150
Lavado de cajas y equipo	Fregadero doble	2	4	8	2 (75) = 150
	Vertedero llave	3	3	9	No usa
Cto. de aseo	Vertedero	1	3	3	No usa
Cuarto frío	Fregadero	1	4	4	1(75) = 75

Quirófano (2)	Lavabo cirujano	1	2(2)	4	2(23)= 46
	Fregadero	1	3(2)	6	2(75)= 150
Lavado previo	Lavabo cirujano	1	2	2	1(23)= 23
Crianza	Fregadero	1	4(5)	20	5(38)=190
Laboratorios de apoyo					
Lavado (2 tarjas) (3)	Fregadero	1	4(6)	24	6(75)= 450
Laboratorio tipo I PB (12)					
Area de trabajo	Fregadero mesas	2	3(2)	6	2(38)= 76
Area de lavado	Fregadero doble	2	4	8	2(75)= 150
Area de cultivo	Fregadero	1	3	3	1(38)= 38
Vestíbulo	Ducha de emerg	1	2	2	No usa
	Campana Ext.	1	2	2	No usa
Laboratorio tipo II PA (12)					
Area de trabajo	Fregadero mesas	2	3(2)	6	2(38)= 76
Area de lavado	Fregadero doble	2	4	8	2(75)= 150
Area de cultivo	Fregadero	1	3	3	1(38)= 38
Vestíbulo	Ducha de emerg	1	2	2	No usa
	Campana Ext.	1	2	2	No usa
Laboratorio de microscop					
Area de trabajo	Fregadero	1	3	3	1(38)= 38
Area de mesas	Fregadero	6	3	18	6(75)= 450
	Ducha de emerg	1	2	2	No usa
Equipo común (6)					
Pasillo	Duchas emerg.	6	2(6)	12	No usa
Autoclaves	Fregadero	1	4(1)	4	1(75)=75
Revcos	Fregadero	1	4(1)	4	1(75)=75
Gérmenes patógenos	Fregadero	2	4(2)	8	2(75)=150
	Ducha emerg.	1	1(2)	2	No usa
Salón de seminarios (2)	Fregadero	1(2)	3(2)	6	2(38)=76
Cuarto obscuro	Fregadero	2	4(2)	8	2(75)=150
Cuarto frío	Fregadero	2	4(2)	8	2(75)=150
Cuarto de temperatura const	Fregadero	2	4(2)	8	2(75)=150
Citometría de flujo	Fregadero	1	4(1)	4	1(75)=75
Radioactividad	Fregadero	1	4(1)	4	1(75)=75

Edificio central					
Cocina comedor	Fregadero	3	4	12	3(75)=225
Dirección	Fregadero	1	3	3	1(38)=38
	Regadera	1	4	4	300
	Fluxómetro	2	10	20	
	Lavabo	1	2	2	1(8)=8
Servicios	Fregadero	2	3	6	2(38)=76
Vestíbulo servicios	Fregadero	2	3	6	2(75)=150

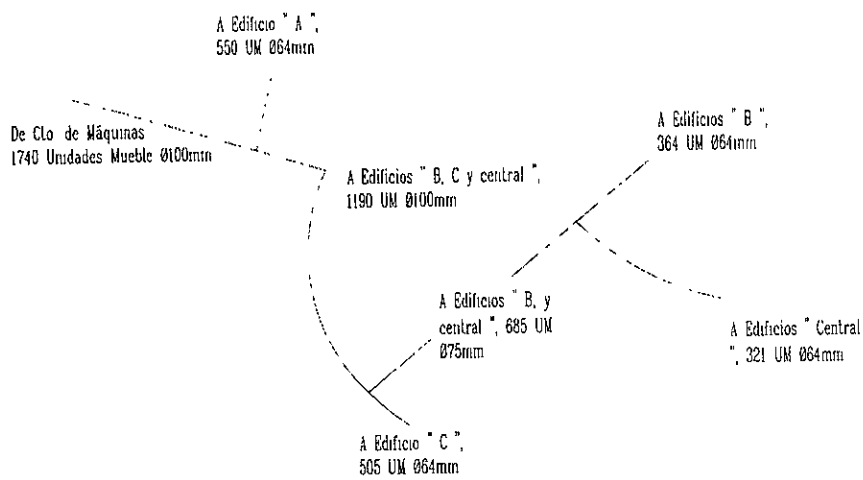
DOTACIÓN DE AGUA CALIENTE (para el Edificio A)

Esta se resolverá con calentadores colocados aisladamente de tal manera que satisfagan las necesidades de la zona a la que se asignó.

Los calentadores serán eléctricos de paso de alta recuperación marca HESA , siendo estos de capacidades variables.

LUGAR	DOTACIÓN /HR	CAPACIDAD	DIMENSIONES	Consumo Watts
Equipo común	300 lts/hr	350 lts/hr	Ø65	3000
	450 lts/hr	500 lts/hr	Ø75	3500
Laboratorios				
Tipo I	264 lts/hr	350 lts/hr	Ø 65	3000
Tipo II	264 lts/hr	350 lts/hr	Ø 65	3000
Microscopia	488 lts/hr	500 lts/hr	Ø 75	3500
Bioterio				
Baños vestidores	600 lts/hr	600 lts	Ø 75	4000
Resto de zonas	490 lts/hr	500 lts/hr	Ø75	3500
	294	300 lts/hr	Ø65	3000
Laboratorios ap	450 lts/hr	500 lts/hr	Ø75	3500

ESQUEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA



7.4.MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA

FOSAS SÉPTICAS

Edificio A	
Laboratorios	64***
Bioterio	6
Unidades	<u>7</u>
	77 per.

*1 fosa de 100 personas

Edificio C	
Intendencia	2
Mantenimiento	7
Dibujo y fotografía	3
Limpieza	58
Laboratorios	<u>64***</u>
	131 per.

*2 fosas de 100 c/u

Edificio Centro	
Dirección	19
Investigación	9
Biblioteca	5
Cocina	2
Computación	3
Enseñanza	2
Comedor	40
Biblioteca	<u>25</u>
	105 per.

*dos núcleos independientes
50 per. c/u

*** (laboratorios) 8 personas = 64 personas **Edificio B**
*1 fosa de 100 personas

BAJADAS DE AGUAS NEGRAS Y GRISES (para sanitarios Edificio A)

BAN→FOSA SÉPTICA→POZO ABSORCIÓN
BAG→TRAMPA DE GRASAS→TANQUE DE FILTRADO→POZO ABSORCIÓN

Espacio	Mueble	No.	U.D.	Total	Ømueble	ØBAG	ØBAN	ØDoble ventilación
Sanitarios laboratorios	Fluxómetro	4	8	32	100	2"	4"	38
(hombres y mujeres)	Mingitorio	1	8	8	50			
	Lavabo	6	2	12	38			
Cocineta salón de sem.	Fregadero	1	2	2	50			
Baños vestidores h.	Fluxómetro	2	8	16	100	3"	4"	32
	Mingitorio	1	8	8	50			
	Lavabo	3	2	6	38			
	Regadera	3	4	12	50	2"		
Baños vestidores muj.	Fluxómetro	3	8	24	100			
	Lavabo	3	2	6	38			
	Regadera	3	4	12	50			
Sanitarios edif. central	Fluxómetro	2	8	16	100	2"	4"	32 / 50
hombres	Mingitorio	1	8	8	50			
	Lavabo	3	2	6	38			
Sanitarios edif. Central	Fluxómetro	3	8	24	100	2"	4"	32 / 50
mujeres	Lavabo	3	2	6	38			

BAJADA DE AGUAS PLUVIALES

BAP→TANQUE DE FILTRADO→POZO DE ABSORCIÓN

EDIFICIO DE LABORATORIOS

AREA	No. Ø's	Ø columna
57.48 m ²	2	2"
112.57 m ²	1	4"
148.5 m ²	1	4"
23.203 m ²	1	2"

EDIFICIO CENTRAL

AREA	No. Ø's	Ø columna
60.375 m ²	1	4"
75 m ²	1	4"
86.45 m ²	1	4"

7.5.MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICA

CÁLCULO DE CALIBRES DE CONDUCTORES (tablero principal)

										Ø Conductores		mm² totales		Ø Tubería	Interruptor termomagnético
CARGA TOTAL			LONG	Ef=3En	COSØ=F.P	N	I=watts/3EnCOSØN	F.U	Ic=Ix F.U	3 Fase	1 Neutro	3 Fase	1 Neutro		
			CONTINUA	EMERGENCIA											
EDIFICIO CENTRAL	90,335.27	25,616.75	132.50	220.00	0.85	0.85	421.17	0.80	336.94	#0000(12)	#000	2,879.76	201.06	4"	3P-500
PLANTA ALTA	21,075.20	3,960.10	132.50	220.00	0.85	0.85	90.94	0.80	72.75	#000	#00	603.18	169.72	2"	3P-100
PLANTA ACCESO	25,406.23	8,567.75	132.50	220.00	0.85	0.85	123.40	0.80	98.72	#0000	#000	423.69	111.97	1½"	3P-125
PLANTA BAJA	16,432.70	4,886.40	132.50	220.00	0.85	0.85	77.44	0.80	61.95	#00	#0	509.16	143.99	2"	3P-70
PLANTA SÓTANO	27,421.14	8,202.50	132.50	220.00	0.85	0.85	129.39	0.80	103.52	#250	#0000	895.95	239.98	2½"	3P-125
EDIFICIO A	238,818.42	87,507.81	65.50	220.00	0.85	0.85	1,185.31	0.80	948.25	#250(12)	#0000	2,011.80	239.98	4"	3P-800*
PLANTA ALTA	72,839.86	29,009.20	65.50	220.00	0.85	0.85	369.94	0.80	295.96	#400	#300	1,290.15	343.07	3"	3P-350
PLANTA BAJA	98,515.78	32,398.38	65.50	220.00	0.85	0.85	475.52	0.80	380.41	#400	#300	1,290.15	343.07	3"	3P-400
PLANTA SÓTANO	67,462.78	26,100.23	65.50	220.00	0.85	0.85	339.85	0.80	271.88	#300	#250	1,029.21	298.65	2½"	3P-300
EDIFICIO B	171,355.64	61,407.58	141.85	220.00	0.85	0.85	845.46	0.80	676.37	#400(12)	#300	3,160.60	343.07	6"x6"	3P-800*
PLANTA ALTA	72,839.86	29,009.20	141.85	220.00	0.85	0.85	369.94	0.80	295.96	#000(12)	#00	2,412.72	169.72	4"	3P-350
PLANTA BAJA	98,515.78	32,398.38	141.85	220.00	0.85	0.85	475.52	0.80	380.41	#0000(12)	#000	2,879.76	201.06	4"	3P-400
EDIFICIO C	206,384.89	68,372.08	79.00	220.00	0.85	0.85	997.99	0.80	798.39	#250(12)	#0000	3,583.80	239.98	4"x4"	3P-800*
PLANTA ALTA	72,839.86	29,009.20	79.00	220.00	0.85	0.85	369.94	0.80	295.96	#400	#300	1,290.15	343.07	3"	3P-350
PLANTA BAJA	98,515.78	32,398.38	79.00	220.00	0.85	0.85	475.52	0.80	380.41	#500	#400	1,544.16	430.05	3"	3P-400
PLANTA SÓTANO	35,029.25	6,964.50	79.00	220.00	0.85	0.85	152.53	0.80	122.03	#000	#00	603.18	169.72	2"	3P-150
CUARTO DE MAQUINAS	21,691.20	5,830.80	15.00	220.00	0.85	0.85	99.97	0.80	79.97	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-100
MONTACARGAS (2)	13,200.00		20.50	220.00	0.85	0.85	47.95	0.80	38.36	#8	#10	89.10	16.40	3/4"	3P-50
	13,200.00		48.25	220.00	0.85	0.85	47.95	0.80	38.36	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-50
CARGA SUBESTACIÓN	1,003,720.44			220.00	0.85	0.85	3,645.79	0.80	2,916.63						
CARGA PLANTA EMERGENCIA	248,735.02			220.00	0.85	0.85	903.47	0.80	722.78						

- Ef
- Voltaje entre fases, baja tensión 220Volts (sistema trifásico).
- CosØ o F.P.
- Factor de potencia, equivale a 0.85, ya que la carga instalada no es puramente resistiva
- N
- Eficiencia del sistema, equivalea a 0.85 (nunca mayor a este valor)
ya que se tienen cargas de alumbrado, contactos, motores monofásicos, trifásicos.
- I
- Intensidad de corriente, dada en Amper.
- F.U.
- Factor de utilización, equivale a 0.70, valor recomendable entre 0.6 y 0.9.
ya que en ninguna edificación se utiliza la carga total instalada en forma simultánea.
- Ic
- Intensidad corregida.

CÁLCULO DE CALIBRE DE CONDUCTORES (tableros secundarios)

CARGA TOTAL		LONG.	$E_f=3E_n$	$COS\theta=F.P.$	N	$I=\text{watts}/3E_nCOS\theta N$	F.U.	$I_c=I \times F.U.$	Ø Conductores		mm ² totales		Ø Tubería	Interrupor termomagnético
									3 Fase	1 Neutro	3 Fase	1 Neutro		
TABLEROS														
A	22,228.28	30.00	220.00	0.85	0.85	80.74	0.80	64.59	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-70
AE	7,564.48	30.00	220.00	0.85	0.85	27.48	0.80	21.98	#10	#10	49.20	16.40	½"	3P-30
B	14,831.20	10.00	220.00	0.85	0.85	53.87	0.80	43.10	#10	#10	49.20	16.40	½"	3P-70
BE	2,539.60	10.00	220.00	0.85	0.85	9.22	0.80	7.38	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
C	4,125.65	9.00	220.00	0.85	0.85	14.99	0.80	11.99	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
CE	5,076.80	9.00	220.00	0.85	0.85	18.44	0.80	14.75	#10	#10	49.20	16.40	½"	3P-30
D	3,459.60	16.00	220.00	0.85	0.85	12.57	0.80	10.05	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
DE	1,525.60	16.00	220.00	0.85	0.85	5.54	0.80	4.43	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
E	3,459.60	21.00	220.00	0.85	0.85	12.57	0.80	10.05	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
EE	1,525.60	21.00	220.00	0.85	0.85	5.54	0.80	4.43	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
F	3,459.60	26.00	220.00	0.85	0.85	12.57	0.80	10.05	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
FE	1,525.60	26.00	220.00	0.85	0.85	5.54	0.80	4.43	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
G	15,898.85	18.50	220.00	0.85	0.85	57.75	0.80	46.20	#8	#10	89.10	16.40	¾"	3P-70
GE	6,342.55	18.50	220.00	0.85	0.85	23.04	0.80	18.43	#10	#10	49.20	16.40	½"	3P-30
H	8,369.60	31.00	220.00	0.85	0.85	30.40	0.80	24.32	#8	#10	89.10	16.40	¾"	3P-50
HE	12,993.40	31.00	220.00	0.85	0.85	47.20	0.80	37.76	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-50
I	14,223.30	35.00	220.00	0.85	0.85	51.66	0.80	41.33	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-70
IE	2,564.90	35.00	220.00	0.85	0.85	9.32	0.80	7.45	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
J	16,800.80	33.00	220.00	0.85	0.85	61.03	0.80	48.82	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-70
JE	3,152.40	33.00	220.00	0.85	0.85	11.45	0.80	9.16	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
K	16,800.80	22.50	220.00	0.85	0.85	61.03	0.80	48.82	#6	#8	147.78	29.70	1"	3P-70
KE	3,152.40	22.50	220.00	0.85	0.85	11.45	0.80	9.16	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
L	6,986.48	13.50	220.00	0.85	0.85	25.38	0.80	20.30	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
LE	1,853.68	13.50	220.00	0.85	0.85	6.73	0.80	5.39	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
M	16,800.80	25.50	220.00	0.85	0.85	61.03	0.80	48.82	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-70
ME	3,152.40	25.50	220.00	0.85	0.85	11.45	0.80	9.16	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
N	16,800.80	36.00	220.00	0.85	0.85	61.03	0.80	48.82	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-70
NE	3,152.40	36.00	220.00	0.85	0.85	11.45	0.80	9.16	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
O	8,369.60	32.00	220.00	0.85	0.85	30.40	0.80	24.32	#8	#10	89.10	16.40	¾"	3P-50
OE	12,993.40	32.00	220.00	0.85	0.85	47.20	0.80	37.76	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-50
P	14,223.30	36.00	220.00	0.85	0.85	51.66	0.80	41.33	#4	#6	196.83	49.26	1"	3P-70
PE	2,564.90	36.00	220.00	0.85	0.85	9.32	0.80	7.45	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
Q	11,173.50	35.50	220.00	0.85	0.85	40.59	0.80	32.47	#6	#8	147.78	29.70	1"	3P-50
QE	3,143.68	35.50	220.00	0.85	0.85	11.42	0.80	9.13	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
R	11,173.50	24.70	220.00	0.85	0.85	40.59	0.80	32.47	#6	#8	147.78	29.70	1"	3P-50

RE	3,143.68	24.70	220.00	0.85	0.85	11.42	0.80	9.13	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
S	5,552.96	12.50	220.00	0.85	0.85	20.17	0.80	16.14	#10	#10	49.20	16.40	½"	2P-30
SE	876.18	12.50	220.00	0.85	0.85	3.18	0.80	2.55	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
T	11,173.50	35.15	220.00	0.85	0.85	40.59	0.80	32.47	#6	#8	147.78	29.70	1"	3P-50
TE	3,143.68	35.15	220.00	0.85	0.85	11.42	0.80	9.13	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
U	11,173.50	25.34	220.00	0.85	0.85	40.59	0.80	32.47	#8	#10	89.10	16.40	¾"	3P-50
UE	3,143.68	25.34	220.00	0.85	0.85	11.42	0.80	9.13	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
Z	1,733.20	16.40	220.00	0.85	0.85	6.30	0.80	5.04	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30
ZE	2,376.80	16.40	220.00	0.85	0.85	8.63	0.80	6.91	#10 (2)	#10	32.80	16.40	½"	2P-30

CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN LOCALES EDIF. LAB.

Local	Nivel iluminación	H. sup. trabajo	H. trabajo
Laboratorio	300 luxes	0.90	1.80
Cto. cultivo	600	0.70	2.00
Cubículos	250	0.70	2.00
Cto. computo	250	0.70	2.00
Bodega	250		2.70
Crianza	300		2.70
Aula	400	0.70	2.00
Sala espera	200	0.50	2.20
Escaleras	100		2.70
Pasillos/vest	100		2.70
Baños gral	60	0.50	2.20
espejo	200	0.90	1.80
Plataforma	200	2.70	
Exteriores	10		

FORMULARIO

IC= $\frac{(\text{largo}) (\text{ancho})}{H^2}$ (Índice de cuarto, luz directa)
H (largo + ancho)

CU= Coeficiente de utilización

NI= Nivel de iluminación

FM= Factor de mantenimiento

NIVELES DE ILUMINACIÓN EDIF. CENTRAL

Local	Nivel iluminación	H. trabajo
Aulas	400	2.2
Oficinas	250	1.6
Auditorio	100	2.55
exhibiciones	200	
Circ. y esc.	100	2.50
Servicios		2.30
Secre en circ.	250	1.8
Sala de lectura	400	2.5
Anaqueles	200	2.5
Archiveros	400	2.5
Recepción libros	400	2.3
Cocina	300	2.3
Comedor	300	2.3

Cantidad de lúmenes = $\frac{NI \times (\text{Superficie a iluminar})}{CU \times FM}$

No. de luminarias = $\frac{\text{Cant. Lúmenes}}{\text{Lúmenes por luminaria}}$

CÁLCULO DE LUMINARIAS (por local del conjunto)

ESPACIO	DIMENSIONES			IC	CU	NI	FM	Cant. Lum.	Lum.	TIPO LÁMPARA			LUMENES		No. Lamp.	WATTS TOT.	CONTACTOS	WATTS	PLANTA EMERG.	
	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (H)							Tubo	Long.	Diam.	Lamp.	Watts						
PLANTA DE LABORATORIOS																				235127.31
Autoclaves																				1890
Trabajo	4	1.8	1.8	0.69	0.26	300	0.6	13846.15	F	T-6	1.62	1.9	4800	90	3	270.00	360.00	630.00		6270
Pasillo de servicio	4	1.5	2.7	0.40	0.26	100	0.6	3846.15	F	T-6	1.62	1.9	4800	90	1	90.00	2000.00	2090.00	1000.00	7315.2
Centrifugas/Revores	4	3.7	1.8	1.07	0.36	300	0.36	34259.26	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	3	638.40	1800	2438.40	720	22514.4
Cto. frío/Cto. temp. const.	4	2.6	1.8	0.875	0.32	300	0.6	16250	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	2	424.8	7080.00	7504.80	6000.00	24878.4
Sala de descanso/espera	3.5	3	2.2	0.73	0.32	200	0.6	10937.50	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	1	212.80	3950.00	4162.80	7950.00	12488.4
Gérmenes patógenos																				638.4
Incubadoras	4	2.2	1.8	0.79	0.32	300	0.6	13750.00	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	1	212.80		212.80		3878.4
Lavado	2.2	1.8	1.8	0.55	0.26	300	0.6	7615.38	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	3	212.80	1080.00	1292.80	720.00	300
Trabajo	3.2	2.2	2	0.65	0.26	600	0.6	27076.92	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	1	100.00		100.00		4514.4
Transfer	2	0.9	2.7	0.23	0.26	100	0.75	923.08	I	100A	750	A-21	1530	100	1	100.00	1080.00	1504.80		3819.75
Cto. oscuro	4	4	1.8	1.11	0.36	300	0.6	22222.22	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	2	424.80		1273.25		540
Citometría de flujo	3.5	2	1.8	0.71	0.7	300	0.6	3000.90	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	1	180.00		180.00		162.24
Vestibulo	3.7	1.8	2.7	0.45	0.26	100	0.26	9652.07	F	T-6	1.62	1.9	4800	90	2	180.00		54.08		
Sala de descanso vestibulo	3.7	1	2.7	0.29	0.26	100	0.6	2371.79	F	T-12	0.84	3.8	2840	54.08	1	54.08				
Radioactividad																				
Vestibulo- Transfer	Gérmenes-P																			4189.5
Area de trabajo	3.5	2	1.8	0.71	0.26	300	0.6	13461.54	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	2	246.50	1150.00	1396.50		4088.4
Conteo de cenilleas	2.6	1.6	1.8	0.55	0.26	300	0.6	8000.00	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	1	212.80	1150.00	1362.80		2322
Circulación	8	2	2.7	0.59	0.26	100	0.6	10256.41	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00	540	774.00		
Laboratorios																				9792
Cuarto de lavado	2.8	2.3	1.8	0.70	0.26	300	0.6	12384.62	F	T-6	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180.00	408.00		31068
Cuarto de cultivo	2.8	2.6	2	0.67	0.26	600	0.6	28000.00	F	T-12	1.52	5.4	10300	212.8	3	426.50	868.00	1294.50	473.00	1297.92
Almacén seco	2	1.7	2.7	0.34	0.26	100	0.6	2179.49	F	T-12	0.84	3.8	2840	54.08	1	54.08		54.08		13747.2
Computo	3.1	2.7	2	0.72	0.32	250	0.6	10898.44	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	1	212.80	360.00	572.80		5617.92
Cubiculo de inv. titular	4	3	2	0.86	1.32	250	0.6	3787.88	F	T-12	0.84	3.8	2840	54.08	1	54.08	180.00	234.08		9792
Cubiculo de inv. asociado PA	3.3	2.7	2	0.74	0.32	250	0.6	11601.56	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180.00	408.00		23520
Cubiculo inv. asociado PB	3.3	2.7	2	0.74	0.42	250	0.42	12627.55	I	200IF	750	PS-30	3300	200	4	800.00	180.00	980.00		
Laboratorio PA	9.2	6	1.8	2.02	0.46	300	0.6	60009.00	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	6	1276.80		1276.80		
Vestibulo cubiculo	3	1.2	2.7	0.32	0.34	100	0.75	1411.76	I	100A	750	A-21	1530	100	1	100.00		100.00		1368
Puente	10	2	4.025	0.0004	0.26	100	0.6	12820.51	F	T-8	1.83	2.5	3400	114	4	456.00		456.00		600
Descanso	4.5	2	4.025	0.00	0.34	100	0.75	3529.41	I	200IF	750	PS-30	3300	200	1	200.00		200.00		6809.6
Laboratorio PB	10.7	3	1.8	1.30	0.43	300	0.6	37325.58	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	4	851.20		851.20		3520
Polícarbonato sobre trab	3	4	1.8	0.95	0.36	300	0.6	16666.67	F		2.44		9000	220	2	440.00		440.00		4800
Sobre muro	3.5	3	1.8	0.90	0.42	300	0.75	10000.00	I	200IF	750	PS-30	3300	200	3	600.00		600.00		15264.48
Sanitarios	4	3.5	2.2	0.85	0.32	60	0.6	4375.00	F	T-12	0.84	3.8	2840	54.08	2	108.16	4980.00	5088.16		2896.8
Sala de juntas PB	3.5	2.8	2	0.78	0.32	400	0.6	20416.67	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	2	425.60	540.00	965.60		1080
Vestibulo escalera PB	4.8	3.7	2.7	0.77	0.32	100	0.6	9250.00	F	T-6	1.62	1.9	4800	90	2	180.00	180.00	360.00		684
Vestibulo circulación PB	7.1	2.6	2.7	0.70	0.26	100	0.6	11833.33	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00		228.00		300
Vestibulo montacarga	1.2	2.3	2.7	0.29	0.26	100	0.6	1769.23	I	100A	750	A-21	1530	100	1	100.00		100.00		739.5
Vestibulo cubiculos PA	8	3.6	2.7	0.92	0.36	100	0.6	13333.33	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	2	246.50		246.50		702
Vestibulo circulación PA	6	2.8	2.7	0.71	0.26	100	0.6	10769.23	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00		234.00		1718.4
Descanso escalera/a. secretarial	4.5	2.5	2.7	0.60	0.26	100	0.6	7211.54	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	1	212.80	360.00	572.80		

$IC = (L)(A)(H)(L+A)$
 $Cant. Lum. = NI(L)(A)/CU(FM)$
 $No. Lamp. = Cant. Lum. / Lam. Lamp.$

ESPACIO	DIMENSIONES			IC	CU	NI	PM	Cableado	Luz	TIPO LAMPARA			LUMENES		No. Lamp.	WATTS TOT.	CONTACTOS	WATTS	PLANTA ENERG.	
	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)							Tubo	Long.	Diám.	Lamp.	Watts						
EDIFICIO CENTRAL																				113952.14
PLANTA SOTANO																				35623.64
Recepción de alimentos	4.5	3.5		0.85	0.32	250	0.6	20507.81	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	2	323	360	683	161.5	
Servicio	2.5	2.2		0.508	0.26	250	0.6	8814.1	F	T-18	2.44	2.5	9000	153	1	153		153		
Circulación exterior	15	2		247	0.57	100	0.6	70714.54	I	75A	750	A-19	1090	75	7	525		525	225	
	30	2		2.67	0.57	100	0.6	14035.08	I	75A	750	A-19	1090	75	13	975		975	375	
	18.2	2		2.57	0.57	100	0.6	8514.61	I	75A	750	A-19	1090	75	8	600		600	300	
Sanitarios (2)	4	4		0.86	0.32	60	0.6	5000	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150	5160	5392	232	
Cuartos de baño (2)	1.5	1.5		0.26	0.26	250	0.6	3605.76	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	1	150	360	510	150	
Cocina (2)	2.5	1.5		0.33	0.26	250	0.6	6009.1	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	1	228	360	588	228	
Secretario (2) Adm. / Acad.	6.3	3.2		0.922	0.36	250	0.6	23331.33	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	3	918	1080	1998	306	
Jefe de compras (4)	4	3.3		0.78	0.32	250	0.6	17187.5	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	2	1224	720	1944	612	
Auxiliar (4)	3.2	3.2		0.69	0.26	250	0.6	16410.25	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	2	1224	720	1944	612	
Servicios (2)	1.5	3		0.43	0.26	250	0.6	7211.53	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	300	1080	1380	150	
	3	3		0.21	0.26	250	0.6	7211.53	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	300	1080	1380	150	
Secretario de docencia	5	3		0.81	0.32	250	0.6	19531.25	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	2	323	540	863	161.5	
Sala de juntas	4	4		0.86	0.32	250	0.6	20833.33	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	3	459	180	639	153	
Jardín	2	2		0.833	0.42	100	0.6	5079.36	F	T-12	1.22	3.8	5000	85.14	1	85.14	180	265.14		
Oficina director	4	6.3		1.063	0.36	250	0.6	25166.66	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	3	484.5	540	1024.5	161.5	
Baño	3	2		0.52	0.26	60	0.6	1846.15	I	75A	750	A-19	1090	75	2	150	180	330	75	
Secretaria (7)	3	2.5		0.54	0.26	250	0.6	9615.38	I	200	750	PS-30	3300	200	3	4200	1260	5460	1400	
Sala de espera (3)	3	3.5		0.64	0.26	200	0.6	10769.23	I	200	750	PS-30	3300	200	4	2400	1080	3480	1200	
Circulación (2)	5	5		1	0.45	100	0.6	7407.4	I	150A	750	A-23	2450	150	3	900	360	1260	300	
Circulación (4)	3	7		0.84	0.42	100	0.6	6666.66	I	150A	750	A-23	2450	150	3	1800	720	2520	600	
	2.5	6		0.7	0.34	100	0.6	5882.35	I	200A	750	PS-30	3300	200	2	400		400	200	
Vestíbulo	3.5	8		0.97	0.45	100	0.6	8296.29	I	150A	750	A-23	2450	150	4	600	360	960	300	
Descanso escalera (4)	1.5	3		0.28	0.34	100	0.6	1764.7	I	75A	750	A-19	1090	75	2	150		150	150	
PLANTA BAJA																				21319.1
Sanitarios (2)	4	4		0.86	0.32	60	0.6	5000	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	232	5360	5592	232	
Cuartos de baño (2)	1.5	1.5		0.26	0.26	250	0.6	3605.76	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	1	150	360	510	150	
Servicios (2)	3.3	5		0.84	0.32	250	0.6	21484.37	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	3	459	360	819	153	
Vestíbulo de servicios	3	2		0.52	0.26	250	0.6	9615.38	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	1	161.5		161.5	161.5	
Laboratorio de cómputo	6.3	6.5		1.27	0.4	400	0.6	68250	F	T-17	1.52	5.4	10300	212.8	7	1489.6	2880	4369.6	1538.4	
Cubículo de auxiliar	3.5	3		0.7	0.26	250	0.6	16826.52	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	2	306	180	486	153	
Jefe Unidad de Cómputo	5	3.5		0.89	0.32	250	0.6	22786.45	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	3	459	180	639	153	
Vestíbulo	2.5	1.5		0.4	0.26	100	0.6	2403.84	F	T-6	1.06	1.9	3040	58	1	58		58	58	
Aulas (3)	4	5	2.7	0.82	0.32	400	0.6	41666.66	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	4	1978	1080	3018	484.5	
Secretario académico	4.5	3		0.78	0.32	250	0.6	17578.125	F	T-8	1.83	2.5	9000	153	2	306	180	486	153	
Vestíbulo	5	10		0.66	0.34	100	0.6	9803.92	I	300	100	PS-35	5050	300	2	600		600	300	
Circulación	2	9		0.65	0.34	100	0.6	7058.82	I	150A	750	A-23	2450	150	3	450	360	810	150	
	1	2.5		0.28	0.34	100	0.6	980.39	I	75A	750	A-19	1090	75	1	75		75		
	2.5	5		0.66	0.34	100	0.6	4901.96	I	75A	750	A-19	1090	75	5	375	180	555	150	
	3	2.5		0.54	0.34	100	0.6	2941.17	I	100A/W	750	A-21	1520	100	2	200	180	380	100	
Secretaria	3	2.5		0.54	0.34	250	0.6	7352.94	I	150A	750	A-23	2450	150	3	450	180	630	150	

25616.75
8202.5

4886.4

ESPACIO	DIMENSIONES			IC	CEN	N.L	F.M.	Cant.Lamps	Eut	TIPO LAMPARA			LUMENES		No.Lamps	WATTS TOT.	CONTACTOS	WATTS	PLANTA INMBL.	
	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)							Tubo	Long.	Diám.	Lamp	Watts						
PUNTES																				
Edificios laterales-centro (2)	8	2	0.7	2.28	0.57	100	0.6	3742.69	I	100A/W	750	A-21	1520	100	3	600		600	200	
	15.5	2	0.7	2.53	0.57	100	0.6	7111.11	I	75A	750	A-19	1090	75	7	1050		1050	450	
Central	7.5	2.5	0.7	2.67	0.57	100	0.6	4383.96	I	75A	750	A-19	1090	75	4	300	180	480	150	J1974.1
PLANTA ACCESO																				
Puente de acceso principal	20	3	0.7	3.72	0.6	100	0.6	13333.33	I	75A	750	A-19	1090	75	13	975		975	450	
Puente vestibulo	7	5	0.7	4.16	0.6	100	0.6	7777.77	I	75A	750	A-19	1090	75	8	600		600	300	
Edificios laterales-centro (2)	15.5	2	0.7	2.52	0.57	100	0.6	7111.11	I	75A	750	A-19	1090	75	7	1050		1050	450	
	4	2	0.7	1.9	0.54	100	0.6	1975.3	I	75A	750	A-19	1090	75	2	150		150	75	
Edificio central u centro (2)	35.5	2	0.7	2.7	0.57	100	0.6	16608.18	I	150A	750	A-23	2450	150	7	2100		2100	1050	
Puente central	3	7	0.7	3	0.59	100	0.6	4745.76	I	75A	750	A19	1090	75	5	375	180	555	225	
Sanitarios (2)	4	4		0.86	0.32	60	0.6	3000	F	T-6	1.06	1.9	3040	58	2	232	5360	5592	232	
Cuartos de aseo (2)	1.5	1.5		0.26	0.26	250	0.6	3605.76	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	1	150	360	510	150	
Vestibulo	3.5	3.5		0.7	0.34	100	0.6	4803.92	I	150A	750	A-23	2450	150	2	300	180	480	150	
	2	7.5		0.58	0.34	100	0.6	5882.35	I	200	750	PS-30	3300	200	2	400	360	760	200	
Circulación	1.5	12		0.53	0.34	100	0.6	7058.82	I	150A	750	A-23	2450	150	3	450	360	810	150	
	2.5	9		0.4	0.34	100	0.6	8823.52	I	200	750	PS-30	3300	200	3	600		600	200	
Circulación (2)	0.9	3.5		0.28	0.34	100	0.6	1235.29	I	200	750	PS-30	3300	200	3	600		600	200	
						100	0.6		I	100A/W	750	A-21	1520	100	1	200		200	100	
AUDITORIO																				
	12	7		1.47	0.43	100	0.6	35558.13	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	4	612	720	1332	306	
	4	10		0.95	0.36	100	0.6	18518.5	F	T-12	2.44	3.8	10200	212.8	2	425.6	720	1145.6	533	
Vestibulo (2)	2	2		0.4	0.26	100	0.6	2564.1	F	T-6	1.06	1.9	3040	75	1	150	360	510		
Bodega (2)	2	1.8		0.41	0.26	250	0.6	5769.23	F	T-6	1.06	1.9	5800	117	1	234		234		
Caseta de proyección	2.2	4		0.61	0.26	250	0.6	14102.56	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	2	246.5	540	786.5	483.25	
Salidas de emergencia (circulación 2)	20	2		0.72	0.32	100	0.6	20823.33	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	2	646	760	1406	646	
CAFETERIA																				
Cocina	7	5		1.26	0.4	300	0.6	43750	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	5	2565	900	3465	846	
Preparación previa	3.5	3		0.7	0.26	300	0.6	20192.3	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	2	323	360	683	161.5	
Lavado	3	3		0.65	0.26	300	0.6	17307.69	F	T-8	2.44	2.5	9000	153	2	306		306		
Comedor interior	9	6.2		1.59	0.43	300	0.6	64683.72	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	7	1130.5	720	1850.5	323	
Comedor exterior	10	5.5		0.93	0.45	300	0.6	24444.4	I	300	1000	PS-35	5050	300	5	1500	540	2040	600	
	5	2.5		0.43	0.26	300	0.6	9615.38	I	300	1000	PS-35	5050	300	2	600		600		
BIBLIOTECA																				
Vestibulo de control	4	3		0.74	0.32	100	0.6	6250	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	1	114	360	474	114	
Computo (2)	3.5	3		0.74	0.26	250	0.6	16826.92	I	T-8	2.44	2.5	9000	153	2	306	720	1026		
Jefe de biblioteca	3.5	5		0.89	0.32	250	0.6	22786.45	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	3	484.5	180	664.5		
Copias	3	5.2		0.82	0.32	250	0.6	20312.5	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	2	323	360	683	161.5	
Préstamo	5	3.5		0.89	0.32	400	0.6	36458.33	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	4	646	360	1006	161.5	
Vestibulo escalera	2	4		0.533	0.34	100	0.6	3137.25	I	100A/W	750	A-21	1520	100	2	200	180	380	100	
Escalera	4	4		0.8	0.42	100	0.6	5079.36	I	200	70	PS-30	3300	200	2	400		400	200	25035.3
PLANTA ALTA																				
Servicios	7	3		0.913	0.36	250	0.6	24305.5	F		2.44		12600	150	2	300	360	660	150	
Cubiculos investigadores inv (5)	3.5	3		1.009	0.36	250	0.6	12152.7	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	1140	900	2040	570	
Cubiculos investigadores inv (2)	5	3.5		1.286	0.4	250	0.6	18229.16	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	2	646	360	1666	323	
Secretarias (4)	4.5	2.5		0.89	0.42	250	0.6	11160.71	I	200	750	PS-30	3300	200	4	3200	720	3920	400	
Sala de espera	4	2.5		0.769	0.32	200	0.6	10416.66	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234	180	414		

8567.75

3960.1

Edificio	DIMENSIONES			IC	C.U.	NL	R.M.	Cost.Luz.	Luz	TIPO LAMPARA			LUMENES		No.Lamp.	WATTS TOT.	CONTACTOS	WATTS	PLANTA EMERG.	
	Largo (L.)	Ancho (A.)	Alteza (H.)							Tubo	Long.	Díscos	Lamp.	Watts						
INTENDENCIA																				
Relay checkador	5.68	1.99	2.7	0.55	0.26	100	0.6	7245.64	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150.00	180	330.00	180	
Control e información	3.86	1.86	2	0.63	0.26	250	0.6	11505.77	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00	360	594.00	117	117
Oficina jefe de Intendencia	4.35	1.86	2	0.65	0.26	250	0.6	12966.35	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00	360	594.00	180	
BANOS VESTIDORES																				
Lavabos hombres	4.65	2.42	1.8	0.88	0.32	200	0.6	11721.88	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00	2760	2994.00	117	117
Vestibulo	2.45	0.96	2.7	0.26	0.26	100	0.6	1507.69	I	100A	750	A-21	1530	100	1	100.00	180	280.00	100	100
	1.29	1.2	2.7	0.23	0.26	100	0.6	992.31	I	75A	750	A-19	1090	75	1	75.00		75.00		
	1.14	1.2	2.7	0.22	0.26	100	0.6	876.92	I	75A	750	A-19	1090	75	1	75.00		75.00		
Vestidor	5.48	1.43	2.7	0.42	0.26	200	0.6	10046.67	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00	180	414.00	117	117
Regaderas/escusados	5.05	3.39	2.2	0.92	0.36	60	0.6	4755.42	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	1	75.00		75.00		
Lavabos mujeres	4.62	2.42	1.8	0.88	0.32	200	0.6	11646.25	F	T-6	1.62	1.9	5800	117	2	234.00	2940	3174.00	117	117
Vestibulo	3.66	1.89	2.7	0.46	0.26	100	0.6	4434.23	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	1	75.00		75.00		
	1.6	1	2.7	0.23	0.26	100	0.6	1025.64	I	75A	750	A-19	1090	75	1	75.00		75.00		
	4.27	2.73	2.7	0.62	0.26	100	0.6	7472.50	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150.00	360	510.00	75	75
Vestidor	4.27	2.73	2.7	0.62	0.26	200	0.6	14945.00	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180	408.00	114	114
Regaderas/escusados	4.71	3.43	2.2	0.90	0.36	60	0.6	4457.58	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	1	75.00		75.00		
COMEDOR DE EMPLEADOS																				
Comedor	6.85	6.32	2	1.64	0.43	300	0.6	50339.53	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	5	807.50	360	1167.50	323	323
Cocina	6.32	3.45	2	1.12	0.4	300	0.6	27255.00	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	4	493.00	1080	1573.00	483.5	123.5
MANTENIMIENTO																				
Taller de herrería	6.04	3.76	2	1.16	0.4	300	0.6	28388.00	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	4	493.00	1115	1608.00	303.5	123.5
Taller de carpintería	8.83	3.76	2	1.32	0.4	300	0.6	41501.00	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	4	646.00	1475	2121.00	341.5	161.5
Taller de plomería	4.42	3.76	2	1.02	0.36	300	0.6	23082.22	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	3	369.75	360	729.75	123.5	123.5
Almacén de bajas	5.89	5.177	2.7	1.02	0.36	250	0.6	35292.28	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	3	484.50	540	1024.50	180	
Almacén de equipo y refacciones	5.89	5.4	2.7	1.04	0.36	250	0.6	36812.50	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	4	646.00	540	1186.00	180	
Oficina jefe de mantenimiento	5.67	3.22	2	1.03	0.36	250	0.6	21131.25	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	3	369.75	540	909.75	180	
Oficina auxiliar	3.85	3.26	2	0.88	0.32	250	0.6	16342.45	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	2	246.50	360	606.50	180	
Secretaría	3.98	3.48	2	0.93	0.36	250	0.6	16030.56	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	2	246.50	180	426.50		
Almacén general	13.52	6.64	2.7	1.65	0.43	250	0.6	86989.15	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	9	1453.50	900	2353.50	503	323
Circulación	24.5	2.15	2.7	0.73	0.32	100	0.6	27434.90	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	4	493.00	720	1213.00	123.5	123.5
Vestibulo	7.81	3.22	2.7	0.84	0.32	100	0.6	13098.02	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180	408.00	114	114
Circulación entre baños y comedor	8.8	2.95	2.7	0.82	0.32	100	0.6	13520.83	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180	408.00		
UNIDAD DE DOCENCIA																				
Vestibulo escalera	2.37	3.7	2.7	0.54	0.26	100	0.6	5621.15	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150.00	180	330.00	75	75
Vestibulo	5.91	3.62	2.7	0.83	0.32	100	0.6	11142.81	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	360	588.00		
Sala de espera	3.96	2.71	2.2	0.73	0.32	200	0.6	11178.75	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180	408.00		
Firmas	3.96	1.15	2	0.45	0.26	250	0.6	7298.08	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150.00	180	330.00		
Oficina Secretario de Docencia	5.34	4.69	2	1.25	0.4	250	0.6	26088.13	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	3	484.50	540	1024.50	180	
Oficina auxiliar	3.78	2.75	2	0.80	0.32	250	0.6	13535.16	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	360	588.00	180	
Cuarto de computo	5.84	3.78	2	1.15	0.4	250	0.6	22995.00	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	3	369.75	1080	1449.75	483.5	123.5
Vestibulo	4.9	2.48	2.7	0.61	0.26	160	0.6	7789.74	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150.00	180	330.00	75	75
Servicios	4.47	2.48	2	0.80	0.32	250	0.6	14434.38	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	540	768.00	180	
BIOLOGÍA TEÓRICA																				
Vestibulo	4.14	3	2.7	0.64	0.26	100	0.6	7961.54	F	T-6	1.06	1.9	3680	75	2	150.00	180	330.00	75	75
	11.38	3.5	2.7	0.99	0.36	100	0.6	18439.81	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	3	369.75	540	909.75	123.5	123.5
Sala de espera	3.86	2.97	2.2	0.76	0.32	200	0.6	11941.88	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	180	408.00		
Area secretaria	5.91	3.62	2	1.12	0.4	250	0.6	22285.63	F	T-12	1.83	3.8	7100	123.25	3	369.75	720	1089.75		
Oficina jefe departamento	3.99	3.18	2	0.88	0.32	250	0.6	16521.09	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	3	342.00	360	762.00	180	
Oficina auxiliar	2.85	2.48	2	0.66	0.26	250	0.6	11326.92	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	360	588.00		
Sala de juntas	4.37	3.18	2	0.92	0.36	400	0.6	25734.44	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	3	484.50	360	844.50		
Análisis estadístico	5.34	4	2	1.14	0.4	400	0.6	35600.00	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	3	484.50	1080	1564.50	360	
	6.76	4	2	1.26	0.4	400	0.6	45066.67	F	T-12	2.44	3.8	10200	161.5	4	646.00	1080	1726.00	360	
Cubiculo becarios	5.28	2.82	2	0.92	0.36	250	0.6	17233.33	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	3	342.00	540	882.00	180	
	4.53	2.82	2	0.87	0.32	250	0.6	16633.59	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	3	342.00	540	882.00	180	
Servicios	4.79	1.8	2	0.65	0.26	250	0.6	13817.31	F	T-8	1.83	2.5	6400	114	2	228.00	540	768.00	180	

TABLEROS EDIFICIO A

[illegible]

BIOTERIO TABLERO "A" TIPO RQOD 12															3 AB113.F. 4H.110/117 VOLTS INTERUPTOR3P SQA									
Cto No												FUSES (1 3 P)										WATTS		
		220w	212 kw	150w	113 25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	150	1200	54 05	A	B	C					
C 1	1P 15A			2															790					
C 2	1P 15A																180		15					
C 3	1P 15A																	130	15					
C 4	1P 15A		1													1	446 83		446 83					
C 5	1P 15A							3	2									522	5					
C 6	1P 15A		2															625 6	2					
C 7	1P 20A													1				580	500					
C 8	1P 15A											4						700	500					
C 9	1P 20A														1		1161 65	1165 64	1164 65					
C 12	1P 20A	RESERVA																						
TOTALES				7	2				3	5			2	4	1	1	1	2297 94	2438 56	2362 35				
																			4064					
																			% DESBALANCEO=4 78% 0054					

PROFORMA CRIANÇA TABELA "B" - TIPO NQGD 20 - 4 ANOS F. 4H, 1300/177VOLT, INTERRUPTOR N° 30A																											
Tm - Ma		220w	212 Ww	110w	121,7w	117w	116w	90w	200w	130w	100w	180	190	200	210	220	PASSOS (1 17)					VALIAZ. CREDITARIA					
		A	B	C																							
C 1	IP 11A	1																							717,8	717,8	
C 2	IP 11A	2									1														529,6	529,6	
C 3	IP 11A	1		2																					517,8	517,8	
C 4	IP 11A	1		2																					300	300	
C 5	IP 11A	3																							300	300	
C 6	IP 11A								1					1.300												500	500
C 7	IP 11A												5												950	950	
C 8	IP 30A												8												1000	1000	
C 9	IP 30A																										
C 10	IP 30A																										
C 11	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 12	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 13	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 14	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 15	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 16	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 17	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 18	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 19	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 20	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 21	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 22	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 23	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 24	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 25	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 26	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 27	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 28	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 29	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 30	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 31	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 32	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 33	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 34	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 35	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 36	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 37	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 38	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 39	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 40	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 41	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 42	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 43	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 44	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 45	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 46	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 47	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 48	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 49	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 50	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 51	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 52	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 53	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 54	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 55	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 56	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 57	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 58	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 59	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 60	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 61	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 62	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 63	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 64	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 65	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 66	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 67	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 68	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 69	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 70	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 71	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 72	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 73	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 74	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 75	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 76	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 77	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 78	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 79	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 80	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 81	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 82	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 83	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 84	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 85	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 86	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 87	IP 30A																								1168,66	1168,66	
C 88	IP 30A																								1168,66	11	

HISTÓRICO CRIANÇA, FAMILIA "B" - TIPO NG00 - 3 ANH L F 3H 120/137 VOLTS, INTERKUPTOR 1P/NO																			
No No		220w	212 2w	150w	121 25w	117w	114w	100w	100w	100w	100	100	1000	1000	1000	PAGIN (1 2 3)			WATTS
																A	B	C	
C-1	1P 15A		2														475.6	475.0	
C-2	1P 15A		2														670.4	670.4	
C-3	1P 15A				1												490	490	
C-4	1P-15A				1												150	150	
			2																
C-5	1P 15A				1													875.8	
C-6	1P 30A																		
C-7	1P 30A																		
C-8	1P 30A																		
TOTAL			7	7												1361.7	1298.4	2539.5	
																		% DESBALANÇO=4.83<5.00%	

CENTRO ESTADO, TABLERO "C" TIPO NOOD-B-3 ABIL.1 F. 3H. 220/217 VOLTS. INTERRUPTOR 3P. 30A																			
De Aa		220w	212 kw	150w	12125w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	BASES (1 37)					WATTS CROQUIS		
												180	195	190	2200	54 01		A	B
C 1	1P 15A										4						400		400
C 2	1P 15A			3							1					638 4		638 4	
C 3	1P 15A			1													1054		1054
C 4	1P 30A				1						1						229 15		229 15
C 5	1P 30A											3				540			540
C 6	1P 30A										2					360			360
C 7	1P 30A											2				360			360
C 8	1P 30A											3				540			540
TOTALES			3		1						6	10				2078 4	2047 25		4125 65
																			% DESBALANCEO 149-5.05%

CENTRO BOTANO TABLERO - CE- TPO NOOD -10-3 ABIL2 F. 4H 220/121 VOLTS INTERRUPTOR 3P-30A																						
Des Ne		220w	212.2w	150w	123.25w	117w	114w	99w	200w	150w	100w	180	1000	200	2200	14.03	FASE (1 F)			WATTS		
																	A	B	C	CIRCUITO		
G 1	1P-15A	1																	312 B	312 B		
G 2	1P 15A	1	2														525 F			525 B		
G 3	1P 15A	2																525 B		525 B		
G 4	1P 15A	1																	212 B	212 B		
G 5 A7	1P 30A														1		1185.66	1185.66	1185.66	2530		
G 5 B10	3P 30A														1		1185.66	1185.66	1185.66	2530		
															3		2658.92	2658.92	2658.92	8578 B		
TOTALES																		1				% DESBALANCE < 5 00%

UNIDAD MICROCOPIA, TABLERO "C" - TIPO NQOB 30 - 4 AWG 3P 4H 230/117 VOLTS, INTERKUP TOK 3P-30A																					
Circ. No.	UNDA	230w	212 5w	150w	121 25w	117w	114w	10w	200w	150w	100w	180	225	300	2208	34 02	FASEZ (1 3 3)			WATTS CIRCUTO	
												180	1000	3000	1150	1150	A	B	C		
C 1	1P 15A	1	2		1													425.6		425	
C 2	1P 15A																	425.6		425	
C 3	1P 15A	2																440		440	
C 4	1P 15A	2																440		440	
C 5	1P 15A	2																440		440	
C 6	1P 15A								1									500		500	
C 7	1P 15A														1			500		500	
C 8	1P 15A														1				500	500	
C 9 11,12	3P 15A																	1166.66	1166.66	1166.66	
C 10	1P 30A											4						720		720	
C 11	1P 30A												1						540	540	
C 12	1P 30A												1						540	540	
C 13	1P 30A												1						540	540	
C 14	1P 30A												1						540	540	
C 15	1P 30A											2						540		540	
C 16 17	2P 30A													1				500	500	500	
C 18 19	2P 30A													1				500	500	500	
C 20 21	2P 30A													1				500	500	500	
C 22 23 24	3P 30A																1	1166.66	1166.66	1166.66	
C 25	RESERVA																				
C 26	RESERVA																				
C 27	RESERVA																				
C 28	RESERVA																				
C 29	RESERVA																				
C 30	RESERVA																				
TOTALES		7	2	1	1					1			12 11 900	2	2			5522.32	5282.17	5282.32	15892
																				11097	
																				9% DESBALANCE= 56745.00%	

LABORATORIO TIPO I TABLERO "JE" TIPO WOOD 10-3ARJIFSH 120/217VOLTS INTERRUPTOR 2P-36A																				
Cte No		220w	212 8w	150w	123 25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	350	500	7200	54 03	FASES (1-3 F)			WATTS
												180	350	500	7200	54 03	A	B	C	CIRCUITO
C-1	1P-11A										1						100			100
C-2	1P-11A	2									2						625.6			625.6
C-3	1P-11A		12-75w														150			150
C-4	1P-11A		1				1								1			328.8		328.8
C-5	1P-30A												1-295				690			690
C-6	1P-30A											3						540		540
C-7	1P-20A												2					360		360
C-8	1P-30A												2					360		360
C-9	1P-30A		RESERVA																	360
C-10	1P-30A		RESERVA																	
			12 75W				1				3	7	1		1					
TOTAL-LES												1-295					1585.6	1585.6		9152.4
																				% DESBALANCEO= 9.074545%

CIRCUITACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE TABLEROS "L" TIPO NQOD-16 3 ABIL 1P, 3N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 1P, 30A																				
Circ No	Circ	220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	34.08	FASES (L 1 P)			WATTS
																	A	B	C	
C-1	1P 15A																	844.4		844.4
C-2	1P 15A																	412.2		412.2
C-3	1P 15A																	212.2		212.2
C-4	1P 15A							2										287.08		287.08
C-5	1P 15A																	851.2		851.2
C-6	1P 15A																	1080		1080
C-7	1P 15A																	11250		11250
C-8	1P 15A																	11250		11250
C-9	1P 15A																	540		540
C-10	RESERVA																			
TOTAL			8				6	2	3				5		2	2210	3159.8	3435.84		8560.64
																		% DESBALANCEO = 2345.00%		

EQUIPO COMUN TABLERO "1" TIPO NOD-10 4 ABILIF 2N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 2P 30A																			
Circ. No.		220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	54.08	FASES (1-3 F)		
																	A	B	C
C-1	1P-15A																104		
C-2	1P-15A																414.1		
C-3	1P-30A																		7.0
C-4	1P-30A																		540
C-14	2P-10A																100		1000
C-7	1P-30A																		900
C-8	2P-30A																200	200	1000
C-14.14	3P-30A																		3500
C-11.11	1P-30A																1164.65	1168.85	1168.85
C-15	1P-30A																		500
C-16	1P-30A																		540
C-17	1P-30A																		
C-18	2P-30A																		
C-19	1P-30A																		
C-20	1P-30A																		
TOTALES																	3587.75	3608.65	3426.65
																		N. DESBALANCEO= 2.25% 0.00%	

EQUIPO COMUN TABLERO "2" TIPO NOD-10 4 ABILIF 2N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 2P 30A																			
Circ. No.		220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	54.08	FASES (1-3 F)		
																	A	B	C
C-1	1P-15A																815.4		815
C-2	1P-15A																815.2		815
C-1	1P-30A																		774
C-4	1P-15A																		235
C-5	1P-15A																		350
C-6	1P-30A																		
C-7	1P-30A																		
C-8	1P-30A																		
C-9	1P-30A																		
C-10	1P-30A																		
TOTALES																	1384.9	1280	2384.9
																		N. DESBALANCEO= 0.16% 0.00%	

CUBICULOS Y CIRCULACIÓN PA. TABLERO "3" TIPO NOD-10 4 ABILIF 3N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 3P 30A																			
Circ. No.		220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	54.08	FASES (1-3 F)		
																	A	B	C
C-1	1P-15A																54.08		54.08
C-2	1P-15A																707.68		707.68
C-3	1P-15A																851.2		851.2
C-4	1P-15A																		900
C-5	1P-15A																		1250
C-6	1P-15A																		1250
C-7	1P-30A																		540
C-8	1P-30A																		540
C-9	1P-30A																		
C-10	1P-30A																		
TOTALES																	2868.88	2384.08	5552.96
																		N. DESBALANCEO= 0.36% 0.00%	

CUBICULOS Y CIRCULACIÓN PA. TABLERO "4" TIPO NOD-4 3 ABILIF 3N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 3P 30A																			
Circ. No.		220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	54.08	FASES (1-3 F)		
																	A	B	C
C-1	1P-15A																459.7		204.08
C-2	1P-15A																		
C-3	1P-15A																		212.8
C-4	1P-30A																		
TOTALES																	459.7	416.88	876.18
																		N. DESBALANCEO= 0	

CIRCULACIÓN PA. TABLERO "2" TIPO NOD-4 3 ABILIF 3N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 3P 30A																			
Circ. No.		220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	54.08	FASES (1-3 F)		
																	A	B	C
C-1	1P-30A																853.8		853.8
C-2	1P-30A																853.8		853.8
C-3	1P-15A																212.8		212.8
C-4	1P-15A																212.8		212.8
TOTALES																	1160.4	1160.4	1713.2
																		N. DESBALANCEO= 0% 0.00%	

CIRCULACIÓN PA. TABLERO "2" TIPO NOD-4 3 ABILIF 3N 220/127 VOLTS INTERRUPTOR 3P 30A																			
Circ. No.		220w	212.2w	150w	121.25w	117w	114w	90w	200w	150w	100w	180	395	500	2200	54.08	FASES (1-3 F)		
																	A	B	C
C-1	1P-15A																815		815
C-2	2P-15A																815		815
C-3	1P-15A																734		734
C-4	1P-15A																212.8		212.8
C-5	1P-15A																150		150
C-6	1P-15A																150		150
TOTALES																	1180	1172.8	2776.8
																		N. DESBALANCEO= 0.77% 0.00%	