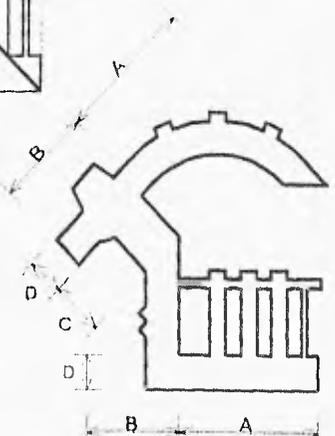
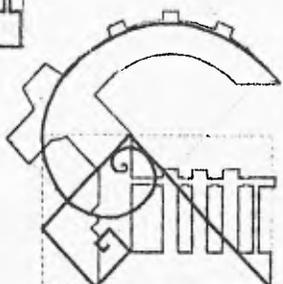
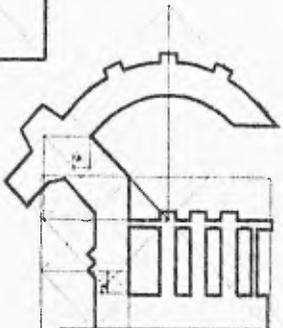
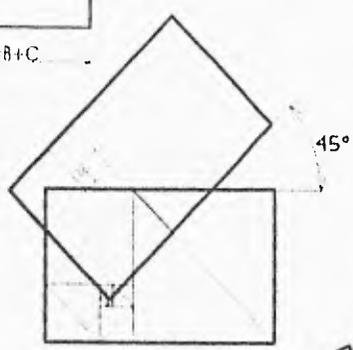
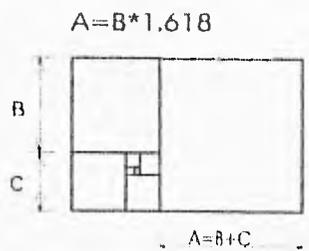


INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
Y ESTUDIOS DE POSGRADO
EN BIOTECNOLOGÍA

126
24



TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:
MARCOS JAVIER ONTIVEROS HERNÁNDEZ
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

"INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGÍA"

TÉSIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:
MARCOS JAVIER ONTIVEROS HERNÁNDEZ

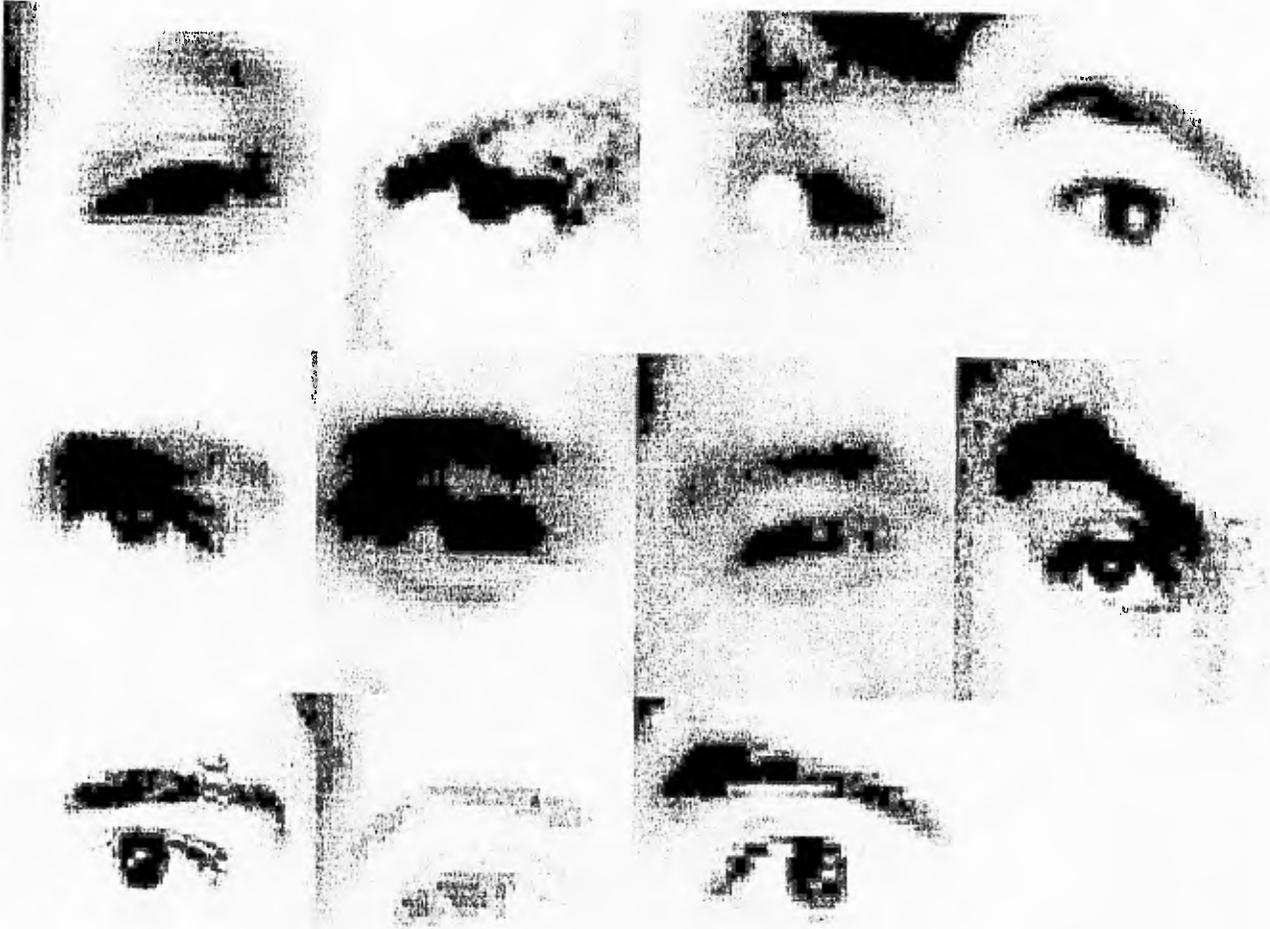
S I N O D A L E S
ARQ. OCTAVIO GUTIÉRREZ PÉREZ
ARQ. MIGUEL PÉREZ Y GONZÁLEZ
ARQ. MANUEL SUINAGA GAXIOLA

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
FEBRERO DE 1996

A MI PADRE MARCOS, A MI MADRE ISABEL Y A MIS HERMANAS MARTHA Y VERO, POR TODO SU CARÍÑO Y APOYO A MIS TÍOS, TÍAS, PRIMOS Y MUY EN ESPECIAL A MIS ABUELITAS CATALINA Y CELIA POR DAR RAZÓN A LA PALABRA UNIÓN. A LA FAM. ALTAMIRANO, A LA FAM. ACOSTA, AL ARQ. SUINAGA Y A LAS PERSONAS QUE HAN CREIDO EN MI COMO ALGUIEN A QUIEN DEDICAR SU TIEMPO Y SU AMISTAD, TENDIÉNDOME UNA MANO EN EL INICIO DE MI CARRERA. A CHIVIS, LETY, CHAVE, LARIN, OSCAR, JUAN, JORGE, CHACHO, CARLOS, TOÑO, PABLO POR SU INCONDICIONAL AMISTAD. A TODOS ELLOS QUE ME HAN ENSEÑADO A VIVIR:

G R A C I A S

POR SER PARTE IMPORTANTE DE LO QUE SOY AHORA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN		
	COMENTARIOS PERSONALES	2
1. CONDICIONANTES SOCIALES		
1.1	MARCO GEOECONÓMICO	6
1.2	ANTECEDENTES U.A.E.M Y GOB. DEL ESTADO	6
2. CONDICIONANTES FÍSICAS		
2.1	LOCALIZACIÓN	10
2.2	DIAGNÓSTICO URBANO	11
2.3	MEDIO NATURAL	12
2.4	CONCLUSIONES	15
3. LA BIOTECNOLOGÍA		
3.1	HISTORIA	18
3.2	LA BIOTECNOLOGÍA EN MÉXICO	19
3.3	PRESENTE Y FUTURO DE LA BIOTECNOLOGÍA	19
4. DEFINICIÓN DEL PROYECTO		
4.1	CONDICIONANTES	22
4.2	FUNCIONES PRINCIPALES	23
4.3	FUNCIONES ADITIVAS	25
5. REGLAMENTO		
5.1	NORMAS DE DISEÑO	28
6. EJEMPLOS ANÁLOGOS		
6.1	INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA	32
6.2	CAMPO DE INVESTIGACIÓN PISCÍCOLA ZACATEPEC MORELOS	35
6.3	CAMPO AGRÓNOMO EXPERIMENTAL U.A.E.M.	36
7. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		
7.1	ZONA CARACTERÍSTICA	39
7.2	ZONA COMPLEMENTARIA	42
7.3	ZONA DE SERVICIOS	44
7.4	RESUMEN DE ÁREAS	45
8. MEMORIA DE DISEÑO		
8.1	PROPORCIÓN	48
8.2	COMPOSICIÓN DEL CONJUNTO	50

**9. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS
Y DE INSTALACIONES**

9.1	CRITERIO ESTRUCTURAL	54
9.2	CRITERIO DE INSTALACIONES	57

10. CONCLUSIONES

	REFLEXIONES FINALES	62
--	---------------------	----

11. BIBLIOGRAFÍA

	BIBLIOGRAFÍA	64
--	--------------	----

12. MODELO VOLUMÉTRICO

	FOTOGRAFÍAS DE MAQUETA	
--	------------------------	--

13. PLANOS

• URBANOS

U-1	CONJUNTO	
-----	----------	--

• ARQUITECTÓNICOS

EDIFICIO DE LABORATORIOS

A-1	PLANTA BAJA	
A-2	PLANTA DE ACCESO	
A-3	SEGUNDO NIVEL	
A-4	CORTES Y FACHADAS	

EDIFICIO DE SERVICIOS PÚBLICOS

A-5	PLANTA BAJA	
A-6	PLANTA DE ACCESO	
A-7	SEGUNDO NIVEL	
A-8	CORTES Y FACHADAS	

• CONSTRUCTIVOS

C-1	CORTE POR FACHADA	EDIFICIO DE LAB.
	CORTE POR FACHADA	EDIFICIO DE SERV. PUB.
C-2	DETALLES ESTRUCTURALES	

• INSTALACIONES

I-1	INSTALACIÓN HIDRO - SANITARIA	LAB. TIPO
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	LAB. TIPO
	INSTALACIONES ESPECIALES	LAB. TIPO

INTRODUCCIÓN



...Siempre se alzan nuevos horizontes detrás del horizonte. Dejamos a las espaldas un mundo soñado para hallarnos en otro diferente y mientras cruzamos sus fronteras ya se inicia otro nuevo, así sucesivamente hasta las costas de las tinieblas.

El camino se abre ante mí. Yo, Max Muto, no envidio al que haya alcanzado su meta.

Me gusta viajar.

†MICHAEL ENDE
"La prisión de la libertad"
1992

COMENTARIOS PERSONALES

El presente proyecto de tesis fue concebido a lo largo de un proceso de diseño que se llevo a cabo durante los semestres comprendidos entre taller integral y taller evaluativo, en el último año de estudios dentro de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

En el entorno universitario tal proceso de diseño encuentra la ventaja de realizarse dentro del amplio margen que existe entre el ejercicio académico y la auténtica demanda de la obra arquitectónica.

Este hecho concede la libertad de generar propuestas de diseño que al no estar supeditadas a un presupuesto económico limitado o a la aceptación total de un promotor, tienen la obligación de ser la mejor respuesta posible a la obra demandada.

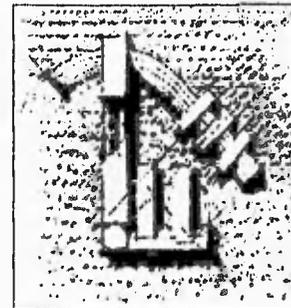
Sin embargo, lograr "la mejor respuesta" a un programa particular es una utopía, ya que pueden existir tantas soluciones como personas desarrollen el proyecto, y éstas pueden ser tan buenas o tan malas, dependiendo del juicio de valor mediante el cual se analice.

Esto se debe a que las necesidades en cualquier proyecto contemporáneo son tantas y con exigencias tan específicas, que dar la mejor respuesta se convierte en un juego de lograr una equidad tal que satisfaga el mayor porcentaje de las demandas, sin grandes sacrificios de las restantes; dando así un amplio margen para propuestas altamente aceptables.

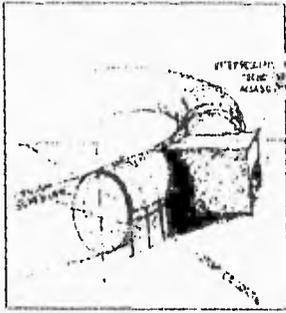
Así se podría pensar que la respuesta arquitectónica, siendo tan personal, es algo subjetivo; sin embargo es tan sólo un problema de análisis y de toma de decisiones, donde primero se tiene que jerarquizar necesidades y después elegir opciones de solución.

Ahora, dar jerarquías y elegir soluciones sólo es factible mediante el estudio del proyecto como un ente físico y social que se desarrolla en un espacio y tiempo determinados, tratando de acercarse en lo posible a lo que sería su interacción con el hombre destinado a vivirlo

De esta forma al definir y elegir sobre bases de estudio próximas a la realidad, se genera un proceso de razonamiento tal que logra dar un alto grado de objetividad a la respuesta arquitectónica final; llevando a descartar opciones o desarrollarlas hasta sus últimas consecuencias de diseño.



INTRODUCCIÓN



Debido a lo anterior quiero definir la presente tesis como mi respuesta al reto de tener la libertad para proponer el mejor proyecto de diseño a un programa arquitectónico particular, para ello durante el desarrollo del trabajo, explicaré los razonamientos que me llevaron a creer que las soluciones a las cuales he llegado son las óptimas.

Para lograrlo, necesito aclarar el punto del que se desprenden los razonamientos de los cuales hablo, siendo éste el factor que genera mi metodología de diseño y el cual utilizaré reiterativamente. A lo que me refiero es lo que aprendí a llamar "arquitectura de conceptos", que de alguna manera engloba lo que hasta el momento pienso es mi carrera.

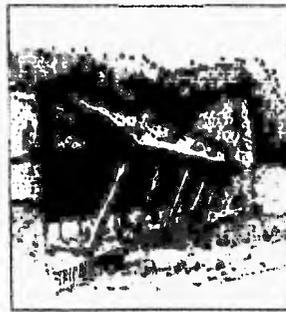
En tal definición la palabra "conceptos" tiene un significado básico, ya que se refiere a las ideas primarias que originan respuestas a las demandas de diseño. Son esas mismas ideas las que nacen al hacer propias las de algunos destacados arquitectos o al adoptar inquietudes descubiertas durante el estudio de obras trascendentes.

De esta manera mis conceptos se generan en el transcurso de la carrera y encuentran su aplicación en el estudio de un programa arquitectónico específico, ya que es ahí donde toman forma las ideas que de alguna manera se vienen gestando a través de las vivencias.

Por lo tanto, el "concepto" del cual hablo es el punto de unión entre la persona (lo que es y lo que quiere) y su obra (lo que representa y lo que logra).

Para resumir, lo que llamo "arquitectura de conceptos" es dar a cada espacio proyectado la razón de su forma, disposición, dimensión o cualquier otra característica que requiera con el fin de cumplir la función deseada, ya sea física o meramente estética.

Y aunque darle esta razón no garantice el resultado, sí se crea una metodología que permite un mejor conocimiento de lo que se quiere y lo que se obtiene, de manera que sea factible rescatar los conceptos iniciales de las formas logradas para continuar explotándolos y generar un desarrollo personal de la arquitectura.



añadidos de plantas y croquis preliminares

Lo anterior se da cuando el concepto, siendo la idea esencial de cualquier situación arquitectónica, encuentra su aplicación en un lugar y tiempo determinados, tomando de éstos los elementos para su ejecución y siendo a ellos a los únicos que debe resultados, logrando el papel cronotópico que le corresponde, y una arquitectura cronotópica se encuentra en continuo desarrollo.

Tomando el caso particular de esta tesis, los factores temporales y espaciales tienen un significado que permite entender el proyecto de una forma particular, ya que se trata de crear un espacio que dé solución a un programa arquitectónico naciente formado por elementos conocidos y necesidades nuevas de manera que se exige una reinterpretación de formas para dar una clara percepción morfológica e identidad propia al edificio en cuestión.

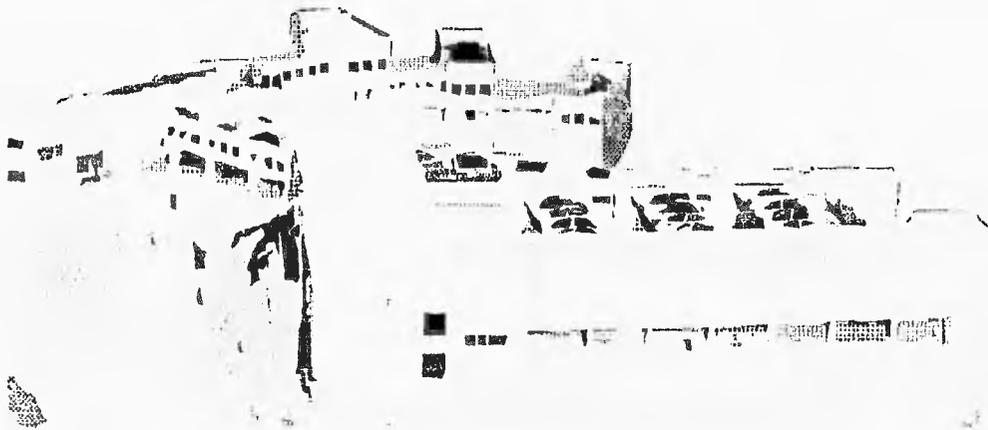
Así como los monasterios, las haciendas y los palacios fueron en su momento espacios vivos que simbolizaban el pensamiento, la economía y el poder, que regían a la sociedades de su época; hoy, debido al rumbo que el hombre ha tomado, se puede decir que los laboratorios, las industrias, y las grandes compañías son los lugares contemporáneos en los que se depositan los papeles sociales antes mencionados.

Es debido a estas consideraciones que al proyectar un instituto de investigaciones y estudios de posgrado en biotecnología se debe proponer un edificio que dando solución a un programa arquitectónico contemporáneo, se exprese como un símbolo de los intereses y del quehacer actual del hombre.

Al escribir esta introducción sólo pretendo apuntar la intención que desde un principio me hizo pensar en esta tesis como el lugar donde desarrollar las ideas (conceptos) que me llevaran a dar un por qué y un cómo a cada respuesta de diseño tanto técnica como emocional; lo cual no hubiese sido posible sin el proceso de autoconvencimiento dado a través de la asesoría de mis sinodales y las opiniones de personas que me hicieron el favor de juntar su frente a la mía.

Esta es la forma como yo lo veo

CONDICIONANTES SOCIALES



"La maquinaria de la sociedad, profundamente desacompañada, oscila entre una mejora, de importancia histórica, y una catástrofe. El instinto primordial de todo ser humano es el de asegurarse un albergue. Las diversas clases de trabajadores en la sociedad actual ya no tienen viviendas adaptadas a sus necesidades, como no las tienen el artesano y el intelectual. Es una cuestión de construcción la que se encuentra en la raíz de la inquietud social de hoy: arquitectura o revolución."

LE CORBUSIER
"Hacia una arquitectura"
1923

1.1 MARCO GEOECONÓMICO

Morelos es uno de los estados miembros de la zona geoeconómica centro oriental, la cual se encuentra delimitada por eventos de carácter económico y geográfico, siendo los más significativos y determinantes aquellos que sitúan al estado, con una elevada densidad de población campesina dentro de una dinámica relación con la Ciudad de México.

Así es como Morelos se distingue por un mercado potencial de casi 25 millones de habitantes, siendo 19 millones del Distrito Federal y áreas mexiquenses conurbadas y los restantes de poblados importantes en las entidades vecinas.¹

Desde este punto de vista las perspectivas de la agronomía, así como de la piscicultura en el estado, son amplias y prometedoras, apuntando hacia el desarrollo económico y social de la zona.

Pero para lograr este desarrollo son necesarios los apoyos que en un corto y mediano plazo, amplíen y consoliden la industria del campo morelense, elevando los niveles nutricionales y económicos de la población.

1.2 ANTECEDENTES U.A.E.M. Y GOBIERNO DEL ESTADO

Es dentro del entorno antes descrito que en septiembre de 1991 el Dr. Alejandro Montalvo Pérez, rector de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, da a conocer, durante su tercer informe de rectoría, que la institución bajo su cargo ha sido designada sede del programa regional en biotecnología, así como del doctorado nacional en la misma área.

Y que con el fin de lograr un completo desarrollo dentro de esta rama científica, se designan como programas prioritarios de investigación a:²

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1.- Química aplicada | 5.- Recursos naturales |
| 2.- Impacto ambiental | 6.- Biotecnología de plantas |
| 3.- Producción acuícola | 7.- Psicogenética |
| 4.- Investigación educativa | |

¹ "DIMENSIONES ECOLÓGICAS DEL ESTADO DE MORELOS"; Salvador Aguilar Benites; U.N.A.M. México 1990 p.p. 6-15

² "3º INFORME DE RECTORÍA"; Dr. Alejandro Montalvo Pérez; U.A.E.M.; Sep. de 1991; pag. 21,35



1 CONDICIONANTES SOCIALES

Para lo cual existen, dentro del campus de la Universidad de Morelos, instalaciones dedicadas al estudio de la ingeniería genética y biotecnología en animales mayores, que por el momento pertenecen a la U.N.A.M., pero que para 1999 pasara a la administración de la U.A.E.M., según convenio de cooperación científica suscrito entre ambas universidades.

Por lo que para lograr las metas trazadas relativas a la producción acuícola y a la psicogenética, es necesario una infraestructura, enfocada hacia una investigación en vegetales y especies acuáticas menores.

Con el fin de apoyar a estas líneas institucionales de investigación que han sido elegidas, entre otras cosas, debido a que forman parte de un proyecto agrónomo el cual lleva el nombre de "Granja Integral". Elaborado entre la U.A.E.M. y el gobierno del Estado.

Este proyecto tiene su origen en el Plan Estatal de Desarrollo, documento que pone de manifiesto el deseo de apoyar a la producción pesquera, en el marco de los programas de política social y alimentaria, impulsando el desarrollo del cultivo piscícola particularmente. Con el fin de incorporar esta actividad a los sectores rurales de la sociedad y que sus productos se integren a la dieta alimenticia de los morelenses³

Específicamente el programa "Granja Integral" pretende implementar en distintos municipios de la zona un sistema agrónomo que incluya la siembra mediante métodos hidropónicos y el cultivo piscícola, donde el agua utilizada se recicle, pasando de los estanques piscícolas a las líneas de riego y reintegrándose a los estanques luego de una adecuada reoxigenación.

Con este sistema se aprovechan, en el riego, los nutrientes generados por los peces, en donde gracias a las arenas y gravas del cultivo hidropónico el agua se somete al filtrado necesario para regresar a los estanques acuícolas, cerrando así un ciclo y creando un equilibrio simbiótico con un alto grado de autosuficiencia.

Lo anterior sienta las bases para que en septiembre de 1992 durante el cuarto informe de rectoría, el doctor Montalvo de a conocer que el consejo universitario aprobó una inversión inicial de 3,900.2 millones de viejos pesos, para la creación de un Centro de Investigaciones en Biotecnología y el doctorado multiregional de la misma área.

³"INFORME DE EJECUCIÓN DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 1988-1994"; Gobierno del Estado de Morelos; 1990; pag. 75

En ese mismo informe agrega que se contaban ya con 38 solicitudes de ingreso para investigaciones a efectuarse en dicho instituto; y También señala que el comité administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (C.A.P.F.C.E.) junto con obras de la U.A.E.M. coordinaran en el desarrollo del proyecto y la ejecución de la obra.⁴

Por último, sólo se puede agregar que aunque un proyecto de este tipo no esté dirigido al grueso de la población, los factores expuestos en el presente capítulo indican el compromiso social de la arquitectura, ya que, de los conocimientos generados dentro del inmueble se espera obtener una derrama económica y cultural así como un aumento en los niveles alimenticios en la zona.

⁴ "4º INFORME DE RECTORIA" Dr. Alejandro Montaño Pérez; U.A.E.M.; Sep. de 1992; pag. 36-39

CONDICIONANTES FÍSICAS



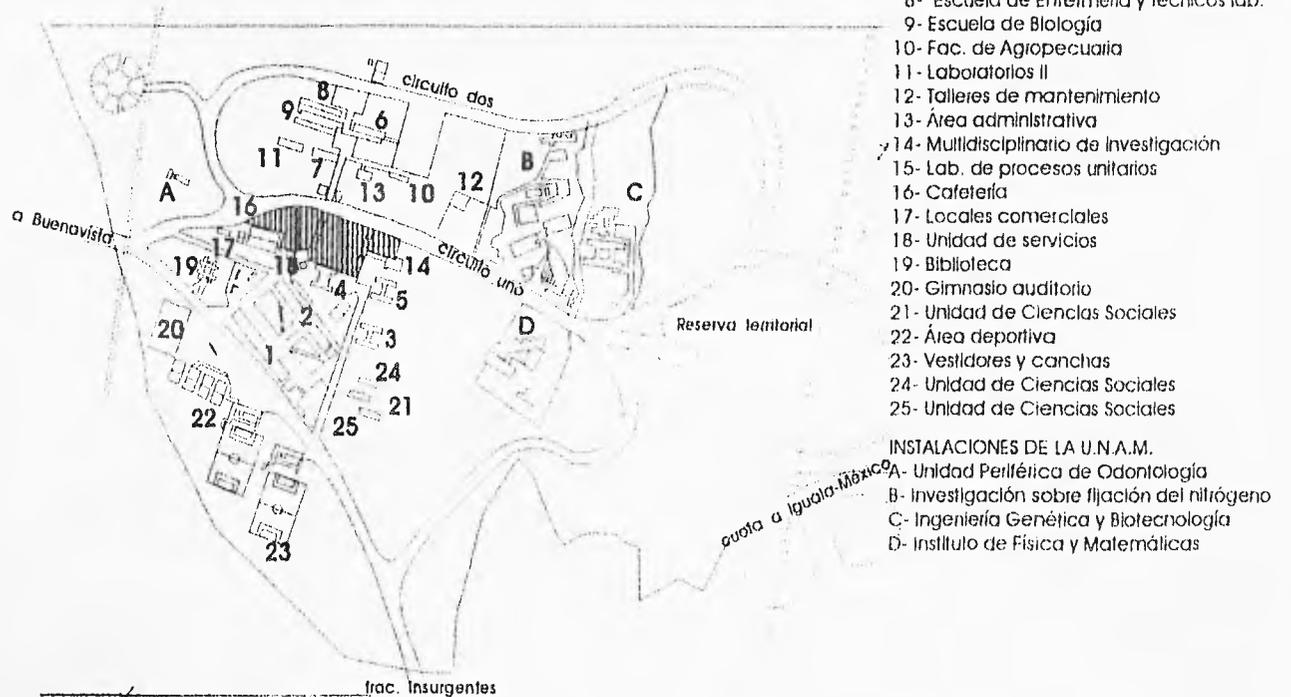
"El confort climático es la relación de temperatura, humedad relativa y ventilación que se requiere para mantener un ambiente en condiciones adecuadas de comodidad para un individuo en estado de reposo."

Carlos Corral y Béker
"Lineamientos de diseño urbano"
Trillas 1989

2.1 LOCALIZACIÓN

El terreno se encuentra localizado a 18° 55' latitud norte y 99° 14' longitud oeste; al norte de la ciudad de Cuernavaca, capital del Estado de Morelos, a una altitud de 1,800 mts. sobre el nivel del mar lo que representa trescientos metros más que el promedio de la ciudad (1,538).¹

Específicamente el predio se encuentra a las faldas de una cadena montañosa (Sierra Volcánica Transversal), dentro del campus de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; al centro de un conjunto de instalaciones científicas, teniendo como colindancias al norte la Unidad Biomédica; al sur los laboratorios de procesos unitarios y el taller multidisciplinario básico; al este el Centro multidisciplinario de investigación así como el centro médico y al oeste el laboratorio de procesos industriales.

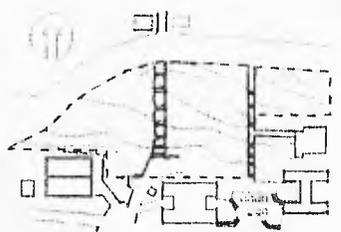


- 1- Área administrativa
 - Escuela de Arquitectura
 - Escuela de Derecho y Ciencias Sociales
 - Escuela de Contaduría y Administración
 - Centro de cómputo y radio
 - 2- Dirección
 - Fac. de Ciencias Químicas e Industriales
 - 3- A N C I
 - 4- TAMULBA
 - 5- I.A.U.X.
 - 6- Fac. de Psicología y de Medicina
 - 7- Laboratorios I
 - 8- Escuela de Enfermería y técnicos lab.
 - 9- Escuela de Biología
 - 10- Fac. de Agropecuaria
 - 11- Laboratorios II
 - 12- Talleres de mantenimiento
 - 13- Área administrativa
 - 14- Multidisciplinario de Investigación
 - 15- Lab. de procesos unitarios
 - 16- Cafetería
 - 17- Locales comerciales
 - 18- Unidad de servicios
 - 19- Biblioteca
 - 20- Gimnasio auditorio
 - 21- Unidad de Ciencias Sociales
 - 22- Área deportiva
 - 23- Vestidores y canchas
 - 24- Unidad de Ciencias Sociales
 - 25- Unidad de Ciencias Sociales
- INSTALACIONES DE LA U.N.A.M.
- A- Unidad Periférica de Odontología
 - B- Investigación sobre fijación del nitrógeno
 - C- Ingeniería Genética y Biotecnología
 - D- Instituto de Física y Matemáticas

¹ "DIMENSIONES ECOLOGICAS DEL ESTADO DE MORELOS" Salvador Aguilar Benítez: U.N.A.M. 1990

2 CONDICIONANTES FISICAS

2.2 DIAGNÓSTICO URBANO



La Universidad se inicia a partir de un edificio no terminado de los años cincuentas, que en un momento sirvió como establos y que después fue donado junto con un amplio predio circundante, para formar la U.A.E.M.

Desde entonces inicia un anárquico desarrollo del campus, respondiendo a demandas inmediatas sin un plan rector y sembrando edificios indiferentemente, algunos construidos por el C.A.P.F.C.E. con carácter de escuela técnica y otros, diseños clásicos de la última década de la U.N.A.M.; ambos contrastando con el gran edificio de los años cincuentas.

Aun en este momento se desarrollan proyectos de la misma U.A.E.M. por parte de su nueva carrera de arquitectura y de su coordinación de obras, que en vez de marcar reglas de desarrollo, solo acentúan el eclecticismo del lugar.

Por otro lado se puede decir que la vegetación es el elemento unificador en el conjunto tomando la función esconder y permitiendo descubrir paulatinamente los espacios edificados al ir caminando.

● Al encontrarse el terreno dentro de la reserva territorial de la U.A.E.M. El uso del suelo se clasifica como equipamiento urbano relativo a la educación superior y La autonomía de la Universidad permite designar el sitio expresamente para el Instituto con el fin de enriquecer el conjunto de la zona científica.

● El predio cuenta con: agua potable; energía eléctrica y alumbrado público sin embargo en cuanto al alcantarillado el sistema hasta hoy usado es el de mandar las aguas negras a pozos de absorción en ocasiones sin siquiera pasarlas por fosas sépticas, esto ha generado una protesta generalizada de los habitantes de Cuernavaca ya que se contaminan los pozos de los cuales se abastecen.

Para solucionar el problema la Universidad construirá 6 plantas de tratamiento y una red de alcantarillado interna que unirá estas plantas con los edificios. Las primeras dos plantas de ésta red se empezarán a construir en el transcurso de este año.²

² Investigación de campo en C.A.P.F.C.E. Morelos Av. Universidad #406. Arq. Margarito Rangel, gerente de planeación.

● Se puede acceder a él por la primera entrada de la autopista México - Cuernavaca, que desemboca en el boulevard Heroico Colegio Militar, hasta la glorieta Zopata, donde a la derecha se sube por Avenida Universidad hasta la entrada de la U.A.E.M., y dentro del campus a la izquierda se encuentra el circuito uno, vía de acceso vehicular al terreno y delimitante norte de éste.

En conclusión se puede decir que se cuenta con facilidad para acceder con cualquier tipo de material y equipo que se requiera en.

2.3 MEDIO NATURAL

● El tipo de suelo es basáltico, consta de una capa superficial aproximadamente de 30 cms. de espesor la cual está formada por material pedregoso y fragmentos de roca no mayores de 7.5 cms. Bajo esta capa superficial se encuentra un manto rocoso correspondiente a la zona I o de lomeros, considerada dentro de las de poca sismicidad y baja compresibilidad, en lo que decrecen los sismos en un 40 o 60 % de las intensidades registrados en las zonas restantes. El terreno tiene una resistencia de 40 T/m², que por reglamento se considera de 20 T/m², para cálculo de elementos estructurales.³

○ El terreno con superficie aproximada de 10,200 m² presenta un trozo irregular y cuenta con una gran pendiente que va de un nivel 0.00 m. al noroeste, hasta un nivel de -11.00 m. al suroeste.

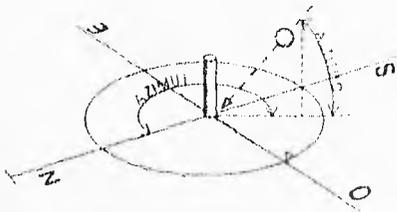
● Como ya se mencionó la vegetación es un elemento muy importante en cuanto a contexto siendo un intermediario en la relación edificio-hombre, podemos encontrar gran cantidad de árboles de palma, pirul, eucalipto, capulín, laurel, trueno, etc. con alturas que van de cinco a doce metros.

Así como arbustos de hojas espinosas, algunas especies de agave sp. (maguey), matorrales xerófilos. Prácticamente se puede dar todo tipo de flora en este tipo de clima lo que lo hace aún más propicio para el uso al que se destina.⁴

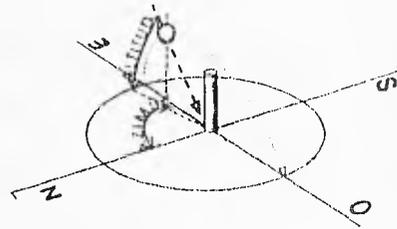
³ VER CARTAS GEOLOGICAS; GEOMORFOLOGICAS Y EDAFOLOGICAS EN DOCUMENTO
* ADJUNTO AL LIBRO "DIMENSIONES ECOLOGICAS DEL ESTADO DE MORELOS"

⁴ VER CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN DOCUMENTO ANEXO DEL LIBRO
"DIMENSIONES ECOLOGICAS DEL ESTADO DE MORELOS" S. Aguilar Benítez: U.N.A.M. 1990

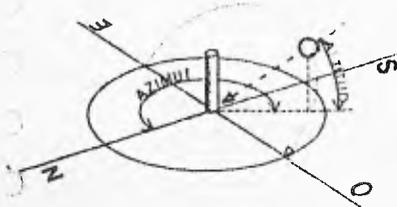
2 CONDICIONANTES FISICAS



COORDENADAS TERRESTRES DEL SOL para los equinoccios de primavera y otoño



COORDENADAS TERRESTRES DEL SOL en el solsticio de verano



COORDENADAS TERRESTRES DEL SOL para el solsticio de invierno

● **CLIMATOLOGÍA:** Los factores que forman el clima en una zona determinada son de dos tipos: Cósmicos, en los que se encuentra la insolación, y terrestres, en los que entran la temperatura, la presión y los vientos como elementos termodinámicos y la humedad, nubosidad y precipitación como elementos acuosos.

● **INSOLACIÓN:** La zona tropical de México, particularmente la vertiente meridional del Sistema Volcánico Transversal, es rica en recepción de radiación solar.

En primavera la insolación es escasa pero la ausencia de nubes propicia aumentos notables de temperatura. En verano es alta pero la nubosidad y las precipitaciones la atenúan. En otoño se tiene una mayor insolación, pues se presenta menos nubosidad y precipitaciones. En invierno puede ser mayor pero la presencia de frentes fríos y cierta nubosidad la disminuyen.

ANÁLISIS DEL ASOLEAMIENTO⁵

EQUINOCCIOS DE
PRIMAVERA (Marzo 21)
DE OTOÑO (Sep. 23)

SOLSTICIO DE
VERANO (Junio 22)

SOLSTICIO DE
INVIERNO (Diciembre 22)

HORA LOCAL	AZIMUT	ALTITUD	HORA LOCAL	AZIMUT	ALTITUD	HORA LOCAL	AZIMUT	ALTITUD
			6:16	65.13	0.01			
6:50	89.99	0.01	7:16	69.40	13.11	7:25	114.86	0.01
7:50	94.98	14.19	8:16	72.64	26.54	8:25	120.51	12.59
8:50	100.65	28.25	9:16	74.64	40.18	9:25	128.11	24.33
9:50	108.05	42.01	10:16	76.00	53.93	10:25	138.57	34.69
10:50	119.47	55.03	11:16	74.39	67.68	11:25	152.94	42.73
11:50	140.70	66.02	12:16	59.19	80.93	12:25	171.44	47.12
12:51	180.31	71.00	13:16	307.20	82.46	13:25	191.66	46.73
13:51	219.69	65.89	14:16	286.25	69.44	14:25	209.58	41.68
14:51	240.72	54.86	15:16	283.98	55.71	15:25	223.29	33.19
15:51	252.05	41.82	16:16	284.83	41.95	16:25	233.23	22.57
16:51	259.42	28.06	17:17	286.99	28.29	17:25	240.47	10.66
17:51	265.07	13.99	18:17	290.11	14.83	18:25	245.87	-2.02
18:51	270.06	-19.00	19:17	294.24	1.68			

⁵"ANÁLISIS Y CONTROL DE ASOLEAMIENTO" Pablo Francisco Peña Carrera; I.P.N.; 1989

● El lugar pertenece a las laderas bajas del Sistema Volcánico Transversal. zona térmica considerada semicálida (entre 18 y 20°C media anual)

En primavera durante los meses de abril y mayo, la radiación solar se recibe verticalmente haciendo el efecto invernadero y presentando el mayor de los dos registros máximos de temperatura que se dan a lo largo del año con el paso del día por el cenit, esto, al ser antes de la temporada de lluvias produce un calor con bajo contenido de humedad, lo que facilita la transpiración cutánea

Las temperaturas mínimas se registran en enero.⁶

CONDICIONES
ATMOSFÉRICAS
DE DISEÑO
(Según norma AMICA)

Rango diario	11.17°F	
Latitud norte	18° 55'	
Longitud oeste	99° 14'	
Altitud	1538 mts.	
Presión en milibares	849	
Presión en mm. de mercurio	655/637	
Temperatura máxima exterior	32.6°C	
Temperatura de cálculo	Bulbo seco	31°
	Bulbo húmedo	20°
Grados día anuales	250	
Temperatura mínima exterior	+6.9°C	
Temperatura de cálculo	+11°C	

● Puede considerarse como zona de baja presión, debido a la altitud, y a la insotación que recibe el trópico mexicano

● En la región norte las zonas de baja presión atraen los vientos alisios moviéndose de este a oeste frescos y húmedos provenientes de las laderas australes de las sierras del Chichinautlan y Nevada que durante el verano, al atravesar la Sierra Madre Oriental, provocan precipitaciones orográficas.

En invierno, cuando pierden impetu los vientos alisios, los nortes surgen con bajas temperaturas.

● El alto porcentaje de humedad en el sitio provoca poca fluctuación de temperaturas, considerándose una zona isotérmica con variaciones medias menores de 5°C.

⁶ VER CARTAS DE CLIMAS EN DOCUMENTO ANEXO AL LIBRO "DEMENSIONES ECOLOGICAS DEL ESTADO DE MORELOS" S. Aguilar Benítez U.N.A.M. 1990

2 CONDICIONANTES FÍSICAS

• Los días con mayor nubosidad, se dan en verano, durante los meses con lluvia, mientras que de noviembre a abril se cuentan los meses más despejados.

• Es una región en donde se diferencia muy bien la época de lluvias y la de secas, teniendo una precipitación anual de 1,000 mm., 250 mm. mayor en comparación con la del Distrito Federal.

Las lluvias se dan entre mayo y septiembre, en verano la cantidad de lluvia excede la capacidad de filtración del suelo presentándose así escurrimiento superficial en todas las cuencas. Por ser lluvias nocturnas existe menos evaporación y más escurrimiento. Precipitación pluvial máxima de 200 mm. mensuales.

2.4 CONCLUSIONES

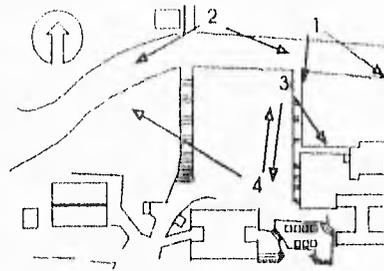
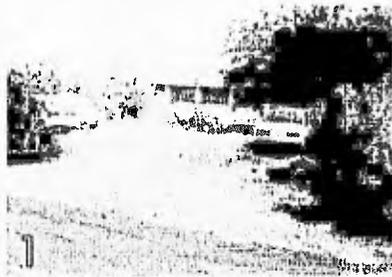
FACTORES A TOMAR EN CUENTA DENTRO DEL CONTEXTO FÍSICO:

1. Mayor ventilación para compensar el clima cálido no extremo.
2. Ventilaciones cruzadas en la mayor cantidad de locales.
3. Manejo de los vientos dominantes utilizando movimientos de aire entre el edificio.
4. Propiciar sombra y evitar reflexión solar.
5. Mantener los árboles de sombra con ramas altas para no interferir con los vientos.
6. Uso de la flora existente para lograr unidad visual.
7. Soluciones que se integren al paisaje y a la topografía.
8. Disposición y formas de los elementos arquitectónicos que eviten la ganancia de calor y la incidencia perpendicular del sol.
9. Utilizar materiales y acabados con menor conductividad térmica y de colores claros.
10. Propiciar al máximo la luz natural, evitando el reflejo y la incidencia solar directa.
11. Evitar andadores pavimentados para reducir la reflexión solar en distancias mínimas que recorrer.
12. Manejo de techos que desalojen rápidamente la alta precipitación pluvial.
13. Canalización de las aguas que no se puedan filtrar por piso, en los meses de lluvia.



JERARQUIZACIÓN DE ORIENTACIONES

- 1 NORESTE
 - 2 NORTE
 - 3 NOROESTE
 - 4 SURESTE
 - 5 SUR
 - 6 ESTE
 - 7 SUROESTE
 - 8 OESTE
- MINOR INCIDENCIA SOLAR Y APROVECHAMIENTO DE LOS VIENTOS DOMINANTES PARA CONTROL CLIMÁTICO PASIVO
- ↓
- AUSENCIA DE VIENTOS Y MAYOR INCIDENCIA SOLAR



1 Vista lado nor-este del terreno

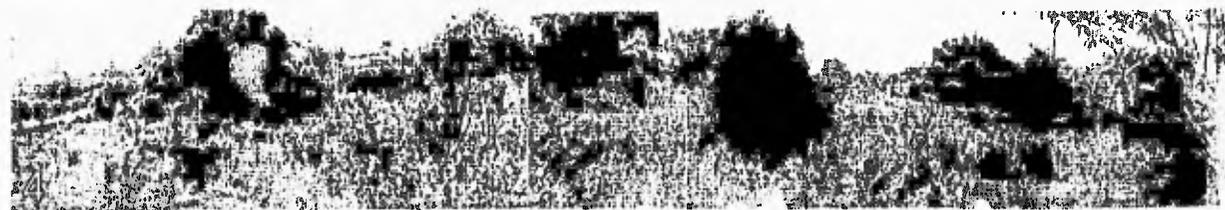
2 Vista norte del terreno desde el circuito uno



3 Vista corredor peatonal oriente



4 Vista interior del terreno sur-norte



BIOTECNOLOGÍA



"Todo lo que una persona puede imaginar, otras podrán hacerlo realidad."

Julio Verne

Me siento junto al fuego y pienso
como el mundo será,
cuando llegue el invierno sin una primavera
que yo pueda mirar.

Fragmento
J.R.R. Tolkien
El señor de los anillos

3.1 HISTORIA

Los primeros antecedentes de la biotecnología se sitúan en el siglo XIX con los trabajos de Louis Pasteur sobre la fermentación y con el descubrimiento de las leyes de la herencia por parte de Gregorio Mendel. Pero la historia inicia en los años treinta durante los grandes avances científicos logrados en el campo de la síntesis de proteínas, los cuales dan el banderazo de salida a una carrera tecnológica que aun se encuentra en su primera etapa.

Pasos importantes, que dan impulso a la biotecnología se realizan en los años cuarentas con el descubrimiento del ácido desoxirribonucleico (A.D.N.) desatando una serie de conocimientos generados a un ritmo tal que en menos de 35 años se cuenta con un acervo científico que permite entender la función de la máquina biológica a un nivel molecular con lo que se pueden dirigir los pasos de la actividad biológica hacia sus propios fines.

Es en este punto que la biotecnología surge como un área de interacción entre las ciencias biológicas, las ciencias exactas y la Ingeniería; teniendo como fin obtener, por medio de la estructura, codificación y procesamiento de la información genética, nuevos productos y sistemas hasta hace algunos años desconocidos y en ocasiones inimaginables.

A fines de los años sesentas esta nueva área de investigación obtiene resultados importantes en los sectores de alimento y salud, aunque éstos sólo se dan mediante procedimientos tradicionales de investigación como es la búsqueda de facultades desconocidas del sujeto al modificar su metabolismo a base del sistema "prueba - error".

Es en 1973 cuando la genética muestra su verdadero potencial y origina la llamada revolución biotecnológica iniciada en la Universidad de California en Los Ángeles con la producción de una hormona humana, insertando químicamente un gene dentro de una bacteria. Y poco tiempo después se logra la primera clonación molecular, en una flor, dándole la facultad de segregar una sustancia repelente a cierto tipo de insecto.

Actualmente la biotecnología no se refiere tan sólo a los microorganismos (bacterias levaduras, algas y hongos) sino que considera también a las células vegetales y animales, en donde cuentan con un ilimitado campo de estudio.

3 BIOTECNOLOGÍA

Es de esta manera que la biotecnología moderna se puede definir como :
"El conjunto de técnicas biológicas que permiten utilizar a los seres vivos para la producción de bienes y servicios de interés humano."¹

3.2 LA BIOTECNOLOGÍA EN MÉXICO

Es con el doctor Soberon, ex rector de la U.N.A.M. que en México empieza a cobrar importancia esta nueva área científica, ya que al poner en marcha el programa para la descentralización de la investigación con el fin de apoyar a las universidades estatales, se crea en Morelos el primer Centro de Investigaciones sobre Ingeniería Genética y Biotecnología.²

En 1989 con una demanda extra de espacio, debido a la sobre población científica, el Centro es convertido en Instituto, aumentando sus instalaciones con un nuevo edificio el cual cuenta con las mejoras de diseño que diez años de experiencia activa y avances tecnológicos le exigieron.

El análisis del primer Centro de Investigaciones, así como de las mejoras de diseño logradas en el Instituto, se realizaran dentro del capítulo referente a los ejemplos análogos.

3.3 PRESENTE Y FUTURO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Para entender el verdadero potencial que tiene este campo de la ciencia, es necesario conocer las áreas en las que actualmente se desarrolla:

- 1.- INGENIERÍA GENÉTICA: Se refiere a la programación de seres vivos, mediante la manipulación genética, aumentando sus cualidades naturales de adaptación a un medio ambiente específico. Esto tiene aplicaciones directas en el campo agrícola, pecuario e industrial, con el mejoramiento de razas, la selección de sexos y la generación de microorganismos programados que intervienen en los procesos industriales.

¹"CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA"; Dirección general de Investigación y posgrado; U.A.E.M.; 1992

²"LA OBRA Y LOS MATERIALES ADECUADOS"; Arq. María Teresa González Lojero; Revista Obras, Junio de 1993, pag. 53 - 61

- 2.- **ANTICUERPOS MONOCLONALES:** Inicia durante 1975, como la inmediata aplicación de la ingeniería genética en la fusión celular, para el reconocimiento selectivo de sustancias o antígenos particulares, con el fin de diagnosticar o inmunizar seres vivos contra infecciones y enfermedades
- 3.- **CULTIVO DE TEJIDOS:** Esto es la reproducción de seres vivos en forma acelerada y a gran escala, fuera de su medio natural, a partir de sus órganos o partes de ellos. La idea general es trasladar la agricultura al nivel de fábrica, lo que le da prioridad política de desarrollo, por ser un camino para responder las necesidades de alimentación y equilibrio ecológico que exige la actual situación.
- 4.- **INGENIERÍA ENZIMÁTICA:** El campo de acción de esta área se enfoca a los llamados biorreactores, donde ponen a trabajar las reacciones químicas de las enzimas en los sistemas de producción como es el caso de la obtención de azúcar a partir del almidón de maíz.
- 5.- **PROCESOS DE FERMENTACIÓN:** Es la técnica antigua y tradicional de la biotecnología y por lo tanto es la primera salida industrial de los nuevos productos. Se refiere principalmente a un medio ambiente definido, donde se transforman las materias primas en los productos deseados

Los sectores para los cuales la biotecnología ha generado alrededor de 700 nuevos productos son los de salud, agropecuario, alimentario, energético, químico, ecológico e industrial, siendo la estimación para el año 2000 que desarrollaran ampliamente estos mismos campos y se originarán nuevos, dando la oportunidad a los países en desarrollo de ser productores o simplemente consumidores de algo que se perfila como indispensable en el quehacer de la sociedad futura.

ESTIMACIÓN EN EL MERCADO MUNDIAL³

En millones de dólares

PRODUCCIÓN ACTUAL

AGRÍCOLA	30,000
ALIMENTARIO	15,000
FARMACÉUTICO	9,000

AÑO 2000

AGRÍCOLA	140,000
ALIMENTARIO	60,000
FARMACÉUTICO	35,000

Monto aproximado de inversión que va de la producción primaria hasta el consumo final.

³ Fuente: "Reporte sobre el futuro de la Biotecnología". Mundo Científico #71, Vol. 7, 1987 (Tomado de la nota # 1)

DEFINICIÓN DEL PROYECTO



La problemática es forjada en cada momento histórico por la cultura y el programa, cuando esta evoluciona en el tiempo y proporciona orientaciones nuevas, el arquitecto las proyecta en las formas que crea como solución a su programa.

José Villagrán García
"Estructura Teórica del Programa Arquitectónico"
Memorias del Colegio Nacional.
1970; Tomo VII; #1

4.1 CONDICIONANTES

La creación del Instituto de Investigaciones y Estudios de Posgrado en Biotecnología, responde a la serie de factores analizados en el 1º capítulo, referente a las condiciones sociales.

La demanda de este Instituto se puede resumir en la necesidad de una estructura, tanto física como instrumental, dedicada principalmente a la docencia e investigación de alto nivel, sobre los diversos campos que conforman las disciplinas designadas con el nombre genérico de biotecnología.

Además, esta estructura deberá ofrecer la orientación y el servicio tecnológico necesario a fin de vincularse a la resolución de la problemática económica y social en la agronomía nacional; esto es, que se tiene que hacer responsable de la tecnología que genere llevando la investigación a la práctica y orientándola hacia la competitividad comercial en la industria agrícola.

De lo anterior se definen tres tipos de "funciones principales", los cuales dan forma a la estructura del Instituto: la investigación, la docencia y la vinculación tecnológica.

Estas funciones dan razón de ser al proyecto y generan a su vez una cuarta, la cual engloba las actividades destinadas al apoyo, servicio y administración, teniendo la finalidad de optimizar el desarrollo y los resultados de las tres primeras, por lo cual se designará este grupo con el nombre de "funciones aditivas".

Es obvio que las funciones generales antes definidas necesitan de espacios físicos adecuados para poder llevarse a cabo, ya que una obra arquitectónica se conforma de esos espacios, resulta indispensable entender y definir el proyecto mediante las funciones específicas que en él se realicen.

De esta manera se pretende obtener las bases necesarias para desarrollar un programa arquitectónico que satisfaga todas las demandas de espacios requeridos por dichas funciones.



4 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

4.2 FUNCIONES PRINCIPALES



A) INVESTIGACIÓN: Esta actividad específicamente es la generación, definición y desarrollo de programas, así como de proyectos de investigación con el fin de cumplir las prioridades que la política de investigación dispuesta en la U.A.E.M. exige; para lo cual el Instituto se divide en cuatro departamentos de investigación; cada uno de ellos compuesto por un número determinado de laboratorios con distintas funciones, los cuales por el momento sólo se nombrarán, dejando su análisis como espacio físico para el programa arquitectónico.

1.- Departamento de biotecnología en microorganismos

En este departamento se llevará a cabo el análisis y la experimentación sobre el comportamiento y la manipulación de microorganismos, así como los productos derivados de éstos, ya sea en condiciones naturales o controladas.

Esto es con la finalidad de propiciar o inhibir su proliferación, para ello sólo se precisa de un laboratorio de biología y fisiología bacteriana.

2.- Departamento de fisiología molecular

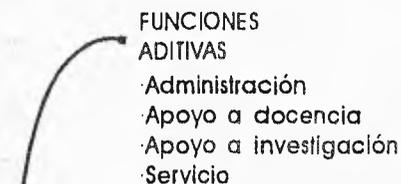
Es el departamento donde se realizan aquellos trabajos en torno a los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares sobre organismos superiores. Dichos trabajos serán limitados a una selección de especies según intereses científicos, posibilidades de manejo y aplicación práctica, así como su relevancia económica e interés social.

Este departamento está constituido por el laboratorio de biotecnología en plantas y el de entomología experimental.

3.- Departamento de bioingeniería en alimentos

Este departamento está enfocado a las investigaciones relativas al problema de productividad y rendimiento de los alimentos y al desarrollo de nuevas alternativas alimentarias.

La finalidad de este departamento será generar estrategias y coordinar trabajos tendientes a contribuir en la solución del problema alimentario a nivel nacional y para ello contará con el laboratorio de bioingeniería de alimentos y con el de bioingeniería acuícola.



ARQUITECTÓNICO
A DESARROLLAR)

ALIMENTACIÓN

ANTEPROYECTO

4.- Departamento de bioingeniería ambiental

Aquí se llevará la administración de los proyectos de investigación y de las actividades académicas relativas al análisis de los procesos de regularización del medio ambiente en su relación con la producción industrial desde la perspectiva de la biotecnología. El propósito es generar estrategias para el manejo y conservación de los recursos bióticos.

Este departamento lo componen el laboratorio de bioingeniería industrial y el de procesos ambientales.

B) DOCENCIA: Esta función se refiere al manejo e instrumentación del posgrado nacional en biotecnología así como a la difusión y extensión del conocimiento en el área, esto segundo mediante el intercambio académico a nivel nacional e internacional a través de estancias recíprocas en laboratorios y áreas de trabajo así como por mecanismos enfocados a la derrama de conocimientos hacia niveles inferiores de formación educativa, propiciando cultura científica

Los espacios destinados al apoyo de estos mecanismos serán el auditorio y la biblioteca

Ya que en este nivel de posgrado la formación de un Investigador sólo puede realizarse dentro del trabajo formal, se contará con aulas de seminarios vinculadas a los laboratorios, donde se desarrollará un plan de estudios comprendido en 8 semestres, con 3 niveles y una población estudiantil estimada de 50 alumnos¹.

C) VINCULACIÓN TECNOLÓGICA La derivación tecnológica de la investigación hacia la industria y comunidad agrícola y pecuaria ya sea de nueva tecnología o de una adaptación de la existente

El manejo de las patentes y responsivas para lograr beneficios que de ella deriven y cumplir los requerimientos de actuación en los escenarios internacionales

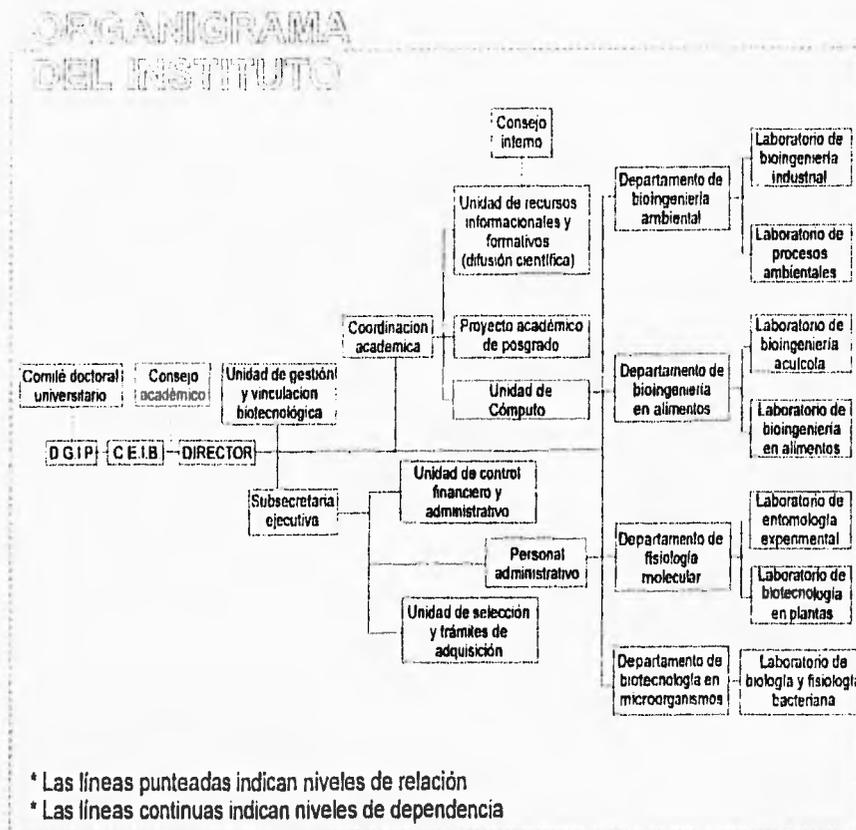
¹ "DOCTORADO NACIONAL EN BIOTECNOLOGÍA" Dirección general de Investigación y posgrado" U.A.E.M. 1992.

4 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

4.3 FUNCIONES ADITIVAS

Estructura orgánica que posibilita el óptimo desarrollo de las funciones principales, En particular se refiere al la zona administrativa (gobierno y servicios escolares) y a las áreas de apoyo como la biblioteca y el auditorio.

Por último se tendrán que considerar los espacios de servicios requeridos por las anteriores funciones; los cuales se definen en los capítulos 5º y 6º (reglamentos y análogos, respectivamente) para después recopilarse como resumen de áreas, en el programa arquitectónico.



REGLAMENTO



NOTA.- En el presente capítulo sólo se mencionan las normas que atañen directamente al diseño arquitectónico; las referentes a instalaciones y estructuras se toman en cuenta dentro de sus respectivos criterios.

5.1 NORMAS DE DISEÑO

De acuerdo con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, el presente proyecto se clasificaría, en sus diferentes áreas, dentro de los géneros siguientes¹:

GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
II.3.2 LABORATORIOS	Más de 250m ² hasta 4 niveles
II.4.4 INSTITUTOS CIENTÍFICOS	Más de 250 concurrentes, hasta 4 niveles
II.4.6 BIBLIOTECAS	Hasta 500m ² y hasta 4 niveles
II.5.1 ALIMENTOS Y BEBIDAS (CAFETERÍAS)	Hasta 120m ²
II.5.2 AUDITORIOS	Hasta 250 concurrentes
VI.2 AGROPECUARIO	Hasta 50 trabajadores

Para el cálculo de cajones en estacionamiento se considera que el Instituto, al encontrarse dentro de la Universidad, cuenta con zonas de estacionamiento públicas y de estudiantes, por lo tanto sólo se tomaron en cuenta las demandas que generen las oficinas, los laboratorios y los espacios de enseñanza de los Institutos científicos, ya son estos los que tendrán a la población cautiva del Instituto.

De esta forma para calcular el número mínimo de cajones, se tomó la disposición de 1 cajón por cada 40 m² construidos²

Se tomaron en cuenta los artículos VIII y IX para el tamaño y distribución de los cajones de estacionamiento, siendo éstos de 3 tipos; 50% grandes de 5.00 m x 2.40 m ; 50% chicos de 4.20 m x 2.20 m y un cajón de 5.00 m x 3.80 m, por cada 25, para uso de personas impedidas.

Para los requerimientos de habitabilidad y funcionalidad que se refiere el capítulo II; título quinto; artículo 81º, y debido a exigencias de programa, todas las dimensiones libres mínimas estimadas se rebasaron.

¹ "REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL" Título Primero;
Capítulo Único; Artículo 5º

² "R.C.D.F."; REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO; Título Quinto
Capítulo I Artículo 80º

5 REGLAMENTO

En cuanto a los requerimientos de higiene y servicios se tomó la siguiente tabla como guía:³

TIPOLOGÍA	DOTACIÓN MÍNIMA	EXCUSADOS	LAVABOS
II.1 OFICINAS	20 Lts. / m ² / Día	2	2
II.3.2 LABORATORIOS	300 Lts. / Persona / Día	5	3
II.4.4 INSTITUTOS CIENTÍFICOS	25 Lts. / Alumno / Día	4	2
II.4.6 BIBLIOTECAS	25 Lts. / Alumno / Día	2	2
II.5.1 CAFETERÍAS	12 Lts. / Comida	2	2
II.5.2 AUDITORIOS	6 Lts. / Asiento / Día	4	4

Para cumplir con los requerimientos de ventilación señalados en el artículo 90 del R.C.D.F. se consideró un área de ventilación no menor al 5% del área total del local. y en circulaciones verticales como escaleras tendrán una ventilación permanente no menor del 10% de su área en planta

En lo que respecta a la iluminación diurna para los locales de oficinas, aulas, biblioteca y cafeterías, el área de ventanas se proyectó superior a los siguientes porcentajes según el artículo 91 del R.C.D.F.:

NORTE:	15.0%
SUR	20.0%
ESTE Y OESTE	17.5%

En lo que se refiere a las normas de comunicación y prevención de emergencias citadas en el capítulo cuarto sección primera del mismo reglamento y debido a que este edificio se considera como de riesgo mayor⁴ se tomaron en cuenta, para su diseño, los siguientes artículos:

Art. 95.- La distancia máxima desde cualquier punto de la edificación hacia una puerta, circulación vertical u horizontal que conduzca directamente a un área exterior no es más de 45 metros ya que la edificación contará con el sistema de extinción de fuegos que establece el artículo 122 del mismo reglamento.

³ Para mayor información en cuanto a las observaciones consultar "R.C.D.F." Título Quinto; Capítulo II; Artículo 82º.

⁴ Clasificación según el artículo 177 del capítulo cuarto, sección primera del "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal"

Art. 97.- Las puertas de salida desembocaran hacia áreas de dispersión y tendrán como dimensión mínima la de 0.10 m² por alumno.

REDES DE HIDRANTES CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

1. La cisterna contará con una reserva exclusiva para la red contra incendios de 5 lts./mt.²/ construido.
2. Un mínimo de dos bombas automáticas para surtir la red, una eléctrica y otra de gasolina.
3. Una toma siamesa por fachada de menos de 90 m. y una red hidráulica para surtir únicamente las mangueras contra incendio
4. En cada nivel y cercanos a las escaleras, gabinetes contra incendio con salidas de manguera a cada 60 m.

EJEMPLOS ANÁLOGOS



" Nuestro pasado y nuestro presente no son incompatibles. No deseamos ignorar nuestra herencia tradicional. Es la tradición la que se transforma a sí misma y asume nuevos aspectos sólo identificables para unos pocos. "

grupo 7
"Nota", en Rassegna Italiana, Diciembre
1926

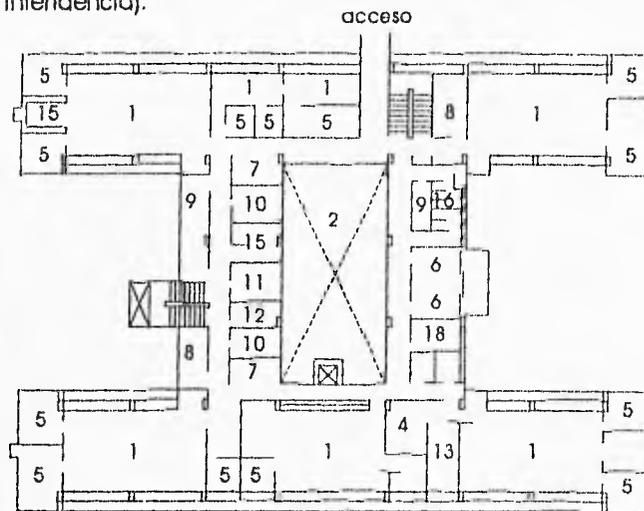
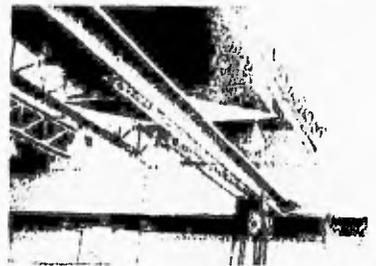
El programa arquitectónico definido para este Instituto se puede considerar relativamente novedoso por el hecho de unir la investigación de frontera en un campo nuevo y sin antecedentes de infraestructura en nuestro país (biotecnología de especies acuáticas menores y de plantas) con elementos como la educación de posgrado y la vinculación tecnológica.

Por lo tanto no tener un símil perfecto nos lleva a buscar ejemplos análogos en diferentes lugares y examinarlos como elementos individuales para adaptarlos al programa.

6.1 INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

Perteneciente a la U.N.A.M. pero ubicado en la U.A.E.M., se inaugura en 1982 siendo el primer centro de estudios en México sobre esta materia, enfocándose solo a la investigación animal logró un desarrollo tal, que a sólo 10 años de su construcción se tuvo que llevar a cabo una ampliación que lo convirtió en el más moderno del país.

El partido arquitectónico del edificio antiguo se forma por dos alas de laboratorios tipo en dos niveles, unidas con una planta piloto de triple altura, alrededor de la cual se desarrollan las circulaciones y se adosan los servicios comunes. En planta baja se cuenta con servicios especializados como son el bioterio y el quirófano así como los servicios generales (baños, vestidores talleres e intendencia).



	CANTIDAD	ÁREA. m ²
1- Laboratorios	11	115
	2	30
2- Planta piloto	1	275
3- Bioterio	1	200
4- Cromatografía	2	25
5- Cubículos	20	11
6- Seminarios	4	20
7- Destilación	4	7
8- Autoclaves	2	10
9- Centrifuga	2	10
10- Cto. frío	4	15
11- Cto. temp.	2	15
12- Cto. oscuro	2	10
13- Extracción	2	20
14- Quirófano	1	25
15- Almacén	4	15
16- Ban. y vest.	1	75
17- Sanitarios	2	20
18- Talleres	1	75
19- Intendencia	1	20

6 EJEMPLOS ANALÓGOS

ANÁLISIS DE ÁREAS (M²)

Terreno	5,370
Desplante	952
Estacionamientos	2,002
Andadores	118
Invernaderos en azotea	173
Áreas verdes	1,841
Circulaciones	318

LABORATORIOS: 1,819m²

Laboratorios	1,301
Equipos	69
Refrigeradores	100
Lavado	137
Cubículos para oficina	212

SERVICIOS

ESPECIALIZADOS: 307m²

Ctos. para ultracongeladores	
Cuartos de cultivo	48
Cuartos fríos	45
Cuartos de crecimiento	36
Agitadores	58
Incubadoras	22
Campos liofilizadoras	38
Lab. de presión positiva	22
Cuartos de microscopía	11
Cuartos oscuros	12

SERVICIOS GENERALES: 254m²

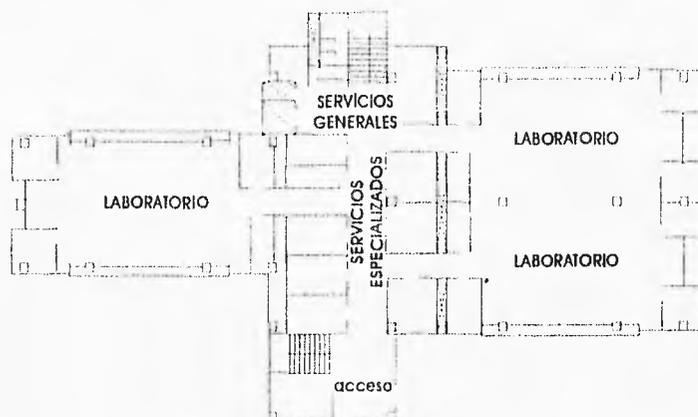
Recepción e Informática	86
Ctos. desechos radioactivos	25
Cuartos de aseo	12
Cuartos para patio de tierras	8
Sanitarios	29
Salón de seminarios	53
Montacargas	25
Ducto de basura	16

El edificio nuevo del Instituto se construyó en 1993 como parte de los trabajos de ampliación con un costo de 14 millones de nuevos pesos aproximadamente 2 mil nuevos pesos por metro cuadrado sin contar equipo.

Es un proyecto basado en una planta tipo que se compone de 3 laboratorios para 18 personas cada uno, con área de lavado, refrigeración, guarda y 2 cubículos de trabajo. Además cuenta con un área de equipo común y una de usos especiales.

Para esta construcción se utilizó una estructura de concreto armado muros de tabique rojo recocido hueco y acabados con loseta cerámica en pisos y pinturas epóxicas y de esmalte sobre aplanados finos en interiores para obtener superficies no porosas y fáciles de limpiar; otros elementos utilizados son los cancelos de tablaroca y los de cristal con aluminio natural, para divisiones interiores, con el fin de dar la versatilidad de espacios necesaria debido a los continuos cambios de requerimientos en equipo para investigación.

Un cambio importante que se da en este nuevo edificio es en cuanto a la concepción espacial, mientras que antes se construían locales que después se amueblaban en sito, el laboratorio de hoy, debe responder a la una modulación de mobiliario prefabricado pensado para ser el módulo de trabajo básico, compuesto por escritorio para computadora y una mesa de trabajo con área de guardado, iluminación independiente, salidas de luz, de agua, de gas, de aire y alimentaciones por plafond; además siendo modular permite una gran versatilidad en su acomodo.



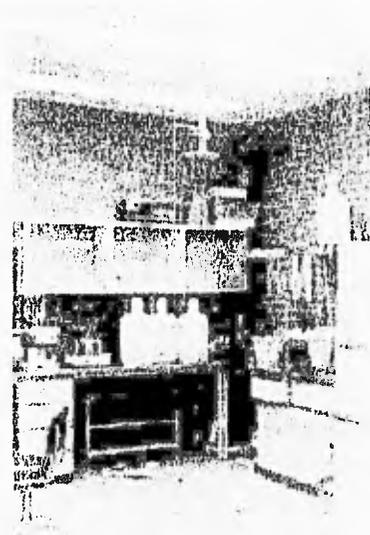
Existen elementos comunes en ambos edificios del Instituto, como las instalaciones especiales llevadas en recorridos aparentes por plafond o muro y con una simbología de color internacional (rojo para eléctrico, azul para agua, amarillo para gas y blanco para aire.)

En cuanto a las instalaciones eléctricas, existe una central de emergencia o sistema "no break", además de dos subestaciones que alimenta a un tablero por cada local para tener control independiente y conocer las capacidades de carga, evitando daños a los equipos.

No se usa sistema de aire acondicionado por su mantenimiento y por los problemas que genera la creación de microorganismos en su interior, así que se decidió mantener condiciones naturales de ventilación e iluminación pero controlando la circulación directa del aire con mosquiteros faldones y ventanas corredizas rematadas para evitar el arrastre de partículas como alas de moscas insectos o polen.

Un trato especial merecen los desechos que generan este tipo de instalaciones, que se dividen en tres tipos:

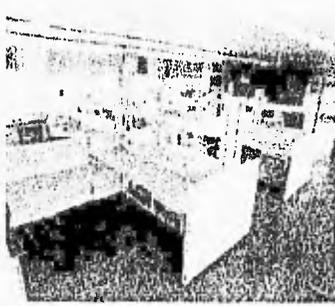
- Agua usada en los laboratorios, la cual puede contener sustancias químicas y biológicas, esta es almacenada en tanques que después son canalizados a plantas de tratamiento de tercer nivel.
- Desechos biológicos son incinerados
- Desechos radioactivos se guardan en una bóveda especialmente aislada para después ser trasladados.
- Desechos normales se almacenan en contenedores metálicos que son recogidos por una compañía independiente cada 15 días



1.- Regadera de presión y área de lavado dentro de los laboratorios en el edificio viejo del instituto.



2



3

2.- Interior de los primeros laboratorios, observese la instalación por plafond, y el tipo de mobiliario.

3.- Laboratorios nuevos dentro de la ampliación del instituto, con mobiliario especializado que integra el espacio de trabajo con las instalaciones necesarias.

6 EJEMPLOS ANÁLOGOS

6.2 CAMPO DE INVESTIGACIÓN PISCÍCOLA ZACATEPEC MORELOS.

En el corazón de Morelos, dentro de una de las zonas más cálidas del estado dedicada a producción piscícola, se localiza un campo de experimentación y prácticas piscícolas, laboratorio satélite de la U.N.A.M. donde se llevan a cabo investigaciones tradicionales de modificación de metabolismos buscando mejoras en especies a base del sistema prueba y error.

El campo lo forman un local de oficinas y laboratorio, una bodega, un cuarto de máquinas, una casa para el investigador residente, lo cual representa menos del 10% del área total del terreno, el que está tapizado de estanques con distintas medidas y características, construidos con concreto hidráulico armado.



1.- Elaboración de estanques para transición a base de concreto armado; dentro del mismo estanque se ubica la pichancha de bombeo y filtración

2.- Vista del campo piscícola. A la izquierda se observa el estanque invernadero, al fondo las oficinas y en primer plano los estanques de crecimiento

1.- Estanque de desove

2.- Estanque de transición

3.- Estanque de siembra

4.- Estanque de crecimiento

5.- Estanque invernadero.

Al ser un terreno completamente plano se necesitan medios mecánicos para la oxigenación y el movimiento de agua entre los estanques¹, las canalizaciones del agua se dan en cepas abiertas.



2

¹"ACUICULTURA"; Gilbert Barnabé; Edit. Omega; Barcelona 1991.p.p.23-39

6.3 CAMPO AGRÓNOMO EXPERIMENTAL U.A.E.M.

La búsqueda de la hidroponía se refiere principalmente a lograr la producción de plantas en un espacio mínimo con resultados máximos en calidad y tiempo sin necesidad de grandes extensiones de terreno y riego.

Para lograr esto se necesitan espacios tipo invernadero, donde se puede tener un control preciso de todas las variantes que intervienen dentro del proceso de crecimiento en una planta

Los avances en esta materia han llevado a logros como los de producir plantas con sus raíces en el aire, valiéndose tan sólo de un medio húmedo y con nutrientes, otros procedimientos hidropónicos logran llevar el ciclo de vida vegetal a un proceso industrial, sembrando por un lado y cosechando por otro, obteniendo una amplia rentabilidad al acelerar el ciclo con tiempos prolongados de incidencia luminosa y una optimización de espacio, utilizando bandas transportadoras a distintos niveles.

Sin embargo, el proceso hidropónico que nos interesa es el que se lleva a cabo en grava y con sistema de riego por goteo, ya que este es el que da la posibilidad de aplicarse junto al cultivo acuícola, logrando un mutuo beneficio, además de ser un sistema que no requiere costosa infraestructura, por lo cual es factible de implementarse en comunidades agrarias.

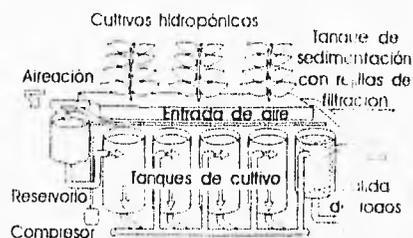
El campo agrónomo experimental se compone en su mayoría con Invernaderos de tunel en fibra de vidrio curvada sobre estructura metálica, cada uno cuenta con unidades para la extracción de aire e instalación eléctrica. El sistema de cultivo es de subirrigación en grava.



Depósito de nutrientes



Sistema en terrazas de cultivo en grava con subirrigación, formado por una serie de bancadas en desniveles.



Esquema para la depuración del agua mediante los sistemas hidropónicos y tanques de cultivo piscícola.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



"...En la arquitectura hay dos maneras necesarias de ser fiel. Debes ser fiel de acuerdo con el programa y fiel de acuerdo con los métodos de construcción. Ser fiel de acuerdo con el programa es cumplir exacta y simplemente las condiciones impuestas por necesidad; ser fiel de acuerdo con los métodos de construcción es emplear los materiales de acuerdo con sus cualidades y propiedades... las cuestiones puramente artísticas de simetría y forma aparente son tan solo condiciones secundarias en presencia de nuestros principios dominantes."

Eugène Viollet-le-Duc
Entretiens sur l'architecture, 1863-1872

Tomado de "Historia crítica de la arquitectura"
Kenneth Frampton; G.G. Barcelona 1993

Si consideramos que las finalidades causales de la arquitectura consisten en transformar el espacio para obtener formas aptas en las que el hombre integral habite, se puede decir que la suma de estas finalidades constituyen la esencia del auténtico programa arquitectónico.

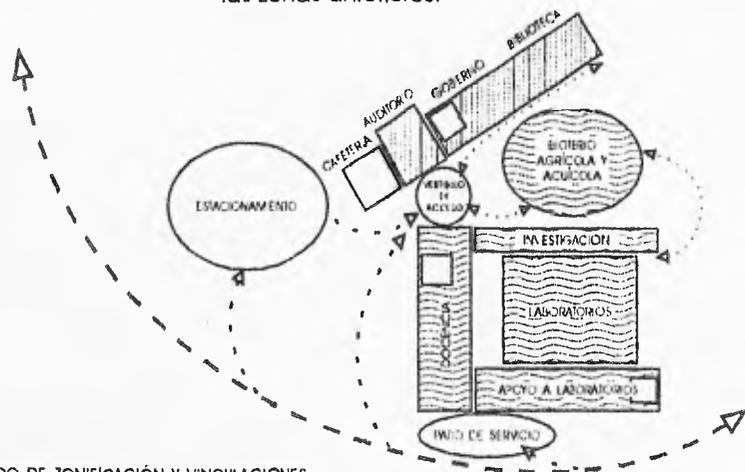
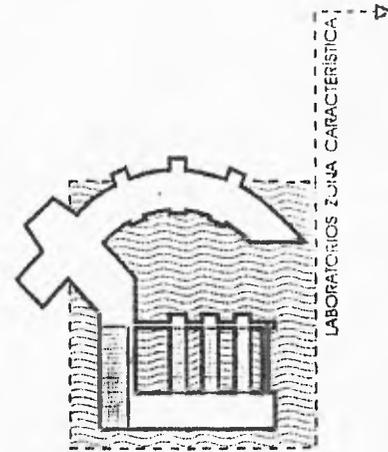
Pero estas finalidades no son proplamente el programa, sino una determinante extra, que es tomada por el arquitecto y se proyecta sobre el programa; siendo este un principio de creación, y por lo tanto, de una subjetividad incuestionable, pero también de una objetividad relativa, ya que esta determinado por el problema u objeto de la creación.¹

Como una síntesis de los espacios requeridos, el esquema de este programa divide el proyecto en tres zonas diferentes según su jerarquía,

ZONA CARACTERÍSTICA: Comprende aquellos espacios que dan razón de ser al proyecto, sin los cuales no podrían realizarse las actividades para las que se plantea el edificio.

ZONA COMPLEMENTARIA: Se refiere a los espacios que dan apoyo optimizan las actividades de la primera zona

ZONA DE SERVICIOS: Aquí se engloban los locales de los servicios anexos a las zonas anteriores.



-  ZONA CARACTERÍSTICA
-  ZONA COMPLEMENTARIA
-  ZONA DE SERVICIOS
-  CIRCULACIÓN VEHICULAR
-  CIRCULACIÓN EXTERNA
-  CIRCULACIÓN INTERNA

PARTIDO DE ZONIFICACIÓN Y VINCULACIONES

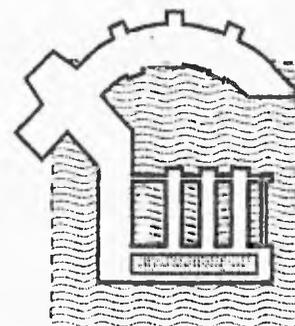
¹ Conceptos tomados de: "Estructura Teórica del Programa Arquitectónico" José Villagrán García; Memorias del Colegio Nacional; Tomo VII; No. 7; 1970

7 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Z O N A C A R A C T E R Í S T I C A				
ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS
DEPTO. DE BIOTECNOLOGÍA EN MICROORGANISMOS. 144 m ²	1.-biología y fisiología bacteriana	144 m ²		Laboratorio tipo
DEPTO. DE FISIOLÓGIA MOLECULAR. 228 m ²	2.-Lab. de biotecnología en plantas.	24 unidades de trabajo en cada laboratorio	Eléctrica	La unidad de trabajo es el módulo de equipo mobiliario que cuenta con salidas eléctricas, de gas, de aire y red de cómputo.
	3.-Lab. de entomología experimental	144 m ²	Sanitaria	
DEPTO. DE BIOINGENIERÍA EN ALIMENTOS. 228 m ²	4.-Lab. de bioingeniería de alimentos.	Regadera de presión Área de lavado,	Hidráulica	Relación directa con área de apoyo a laboratorios y cubículos de investigación e indirecta con seminarios
	5.-Lab. de bioingeniería acuícola	Campana de reactivos Refrigeradores	Contra incendio	
DEPTO. DE BIOINGENIERÍA AMBIENTAL. 356 m ²	6.-Lab. de procesos ambientales	144 m ²	Red de cómputo	
	7.-Lab. de bioingeniería industrial	equipo industrial y de monitoreo	Línea de gas	Triple altura
LABORATORIOS DE APOYO. 342 m ²	8.-Lab. de cultivo	28°C constantes	Línea de aire	800 lux. y 40% de humedad
	9.-Lab. de cromatografía	iluminación controlada		Laboratorios de usos específicos
	10.-Lab. de electroforesis	6 unidades de	115 m ²	
	11.-Lab. de leofilizado	trabajo c/u	115 m ²	

ÁREA DE APOYO A LOS LABORATORIOS 437 m²

ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS
Cuarto frío	2 Anaqueles	36 m ²	Clima artificial además de:	Recubrimiento térmico en muros y puertas
Cuarto de 37°	2 y mesas	36 m ²		
Cuarto pesado	2	36 m ²	Sanitaria	
Cuarto oscuro	2 barra de trabajo y tarja	23 m ²	Hidráulica	Puerta de barril y luz ultra violeta
Autoclaves	2 8 máquinas	36 m ²	Eléctrica	Control térmico pasivo
Centrífugas	2 11 máquinas	36 m ²		
Destilación	2 Congeladores	6 m ²	Contra incendios	Control visual
Almacén	1 Anaqueles	19 m ²		

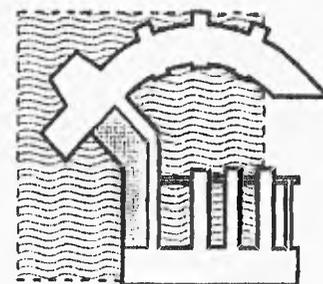


*Los espacios se duplican, al existir uno por cada nivel (planta baja y planta de acceso).

*Todos los locales anteriores tienen acceso directo a los laboratorios.

DOCENCIA 614 m²

Cubículos de invest.	12	Un investigador	11 m ² c/u	Eléctrica	Privacía y relación directa con laboratorios
Aulas de seminarios	4	20 personas	54 m ²		
	4	10 personas	28 m ²		
Taller de cómputo	1	15 P.C.	54 m ²		
Taller de dibujo	1	5 personas	54 m ²		Sistema de no brake
Taller de fotografía	1	5 personas	46 m ²	Eléctrica e Hidro-sanitaria	cuarto oscuro y de revelado

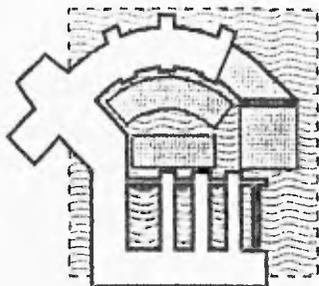


* Los cubículos de investigación se encuentran en la planta baja y el nivel de acceso junto a sus respectivos laboratorios

* Las aulas de seminarios y talleres se localizan en el segundo nivel

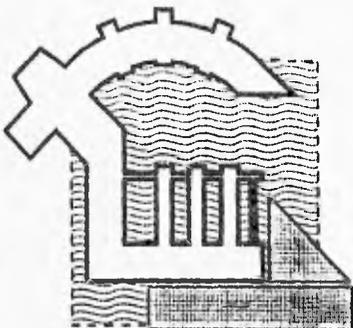
7 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

BIOTERIO ACUÍCOLA 1,095 m²



ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS
Estanques de desove	8 25 m ³ de agua	25 m ² c/u	Hidráulica	diferencias de niveles alimentación por gravedad, buena oxigenación
Estanques de crecimiento	5 48 m ³ de agua	50 m ² c/u	Sanitaria	posibilidad de drenar los estanques
Estanques de siembra	6 87 m ³ de agua	60 m ² c/u	iluminación exterior	Cubierta translúcida y pequeños estanques
Estanque Invernadero	1 216 m ³ de agua	264 m ²		Vínculo directo con los estanques
Cubículo de invest.	1 Archivero y escritorio	21 m ²	Eléctrica	

* La instalación hidráulica consta de dos tuberías de alimentación, la primera directa de la cisterna del área acuícola y la segunda de los Invernaderos hidropónicos.



BIOTERIO AGRÍCOLA 989 m²

Invernaderos hidropónicos	8 3 series de 6 bancadas c/u	121 m ² c/u	Hidro-sanitaria Eléctrica	Cubierta translúcida con extracción de aire.
Cubículo de Investigación	1 Escritorio y anaqueles	21 m ² c/u	Eléctrica	Vínculo directo con los invernaderos

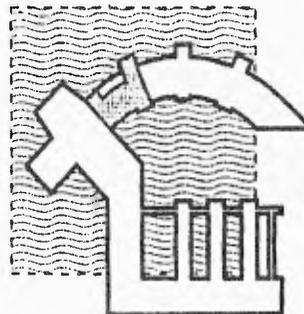
* Las bancadas son unidades productivas a base de terrazas de siembra en gravas y arenas con depósito de nutrientes bomba y tubería de retorno (Ver análogos del capítulo 7)

* Entre la zona agrícola y la acuícola existe una tubería de retorno conectada a un sistema de filtrado y después a la cisterna de bombeo a estanques.

Z O N A C O M P L E M E N T A R I A

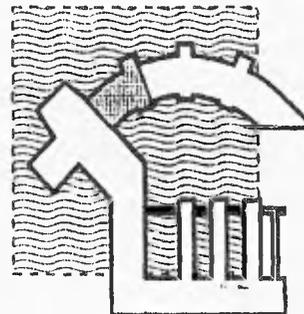
GOBIERNO 242 m²

ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS	
Dirección	Una persona en c/u	45 m ²	Eléctrica	Con toilet	
Secretaría ejecutiva		25 m ²		Ubicado en la zona pública	
Gestión y vinculación		25 m ²		Lugar de trabajo donde se busca lograr	
Coordinación académica		25 m ²		comodidad espacial y de sensaciones	
Sala de juntas	8 personas	45 m ²		Hidro-sanitaria Eléctrica	
Recepción y secretarías	6 personas y secretaria	61 m ²			
2 Toilets		10 m ²			



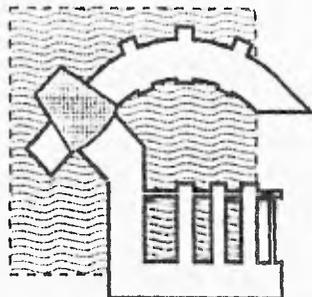
SERVICIOS ESCOLARES 170 m²

Trámites y adquisiciones	Una persona en c/u	11 m ²	Eléctrica	Lugar de trabajo donde se busca lograr una comodidad espacial y de sensaciones	
Administración		11 m ²			
Recursos informacionales		11 m ²			
Pull de secretarías	5 secretarías	54 m ²		Hidro-sanitaria Eléctrica	Ubicado en la zona pública y vinculado directamente con el vestibulo exterior
Atención al público	Barra de y área de espera	54 m ²			
Archivo	Estantería	11 m ²			
2 Toilets	w.c y lavabo	18 m ²			



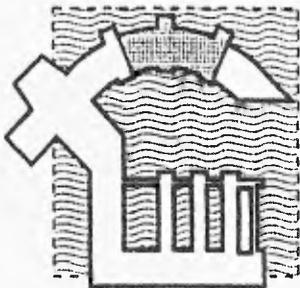
7 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

AUDITORIO 424 m²



ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS
Espectadores	Butacas para 149 espectadores	223 m ²	Eléctrica Aire lavado	Auditorio enfocado a conferencias y presentaciones como apoyo a la divulgación científica Vinculación directa con vestíbulo exterior
Foyer		67 m ²		
Escenario	Pantalla y estrado	65 m ²		
Cuarto de proyección	Equipo y un operador	55 m ²		
Bodega	Estanterías			
Aire lavado		14 m ²	Eléctrica	

BIBLIOTECA 589 m²

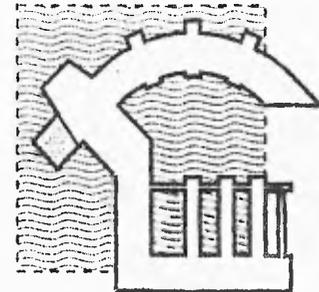


Acervo	28 mil volúmenes	180 m ²	Eléctrica	. Doble altura, amplitud espacial comodidad Lectura informal Iluminación senital del sur e iluminación artificial en cada cubículo Espacio de trabajo de investigación
Lectura	40 usuarios simultáneos	164 m ²		
Videoteca	6 usuarios simultáneos	117 m ²		
Venta de publicaciones	Barra de atención	78 m ²		
Control	Catálogo en P.C.			
Catálogo	Catálogo clásico			
Bibliotecario	Escritorio y sillas			
Procesos técnicos	Estantería	50 m ²		

Z O N A D E S E R V I C I O S

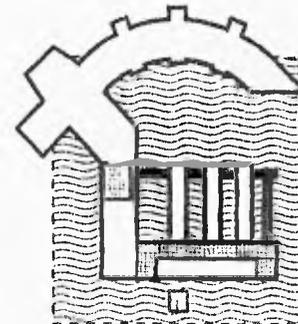
CAFETERÍA 190 m²

ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS
Cocina	52 personas	55 m ²	Eléctrica Hidro-sanitaria	Acceso físico y visual libre a todo el público
Bodega		36 m ²	Eléctrica	
Comensales		99 m ²		



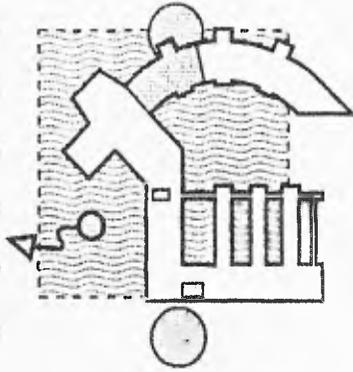
SERVICIOS PARA LABORATORIOS Y DOCENCIA 632 m²

Control ambiental	Maquinaria para ctos. fríos de 37°	284 m ²	Eléctrica	Ubicado lo mas próximo a los locales que servirá
Control Monitoreo y No brake	Maquinaria y monitores	55 m ²		Ubicado al acceso del edificio de laboratorios
Sanitarios Hombres 3	2 w.c. / 1 Ming. / 2 Lav.	18 m ²	Eléctrica Hidro-sanitaria	Uso exclusivo de investigadores y practicantes.
Mujeres 3	3 w.c. / 2 Lav.	18 m ²		
Baños y vestidores H. M.		54 m ²		
		54 m ²		
Cto. de aseo 3	Tarja doble y anaqueles	11 m ²		Uno en cada nivel de laboratorios
Bodega 2	Anaqueles	17 m ²	Eléctrica	Control y aislamiento
Desechos reactivos y radioactivos	un local	83 m ²		
Montacargas	2,000 Kg.	17 m ²		
Incinerador	Horno Incinerador	21 m ²	Eléctrica y de gas	Buena ventilación



7 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

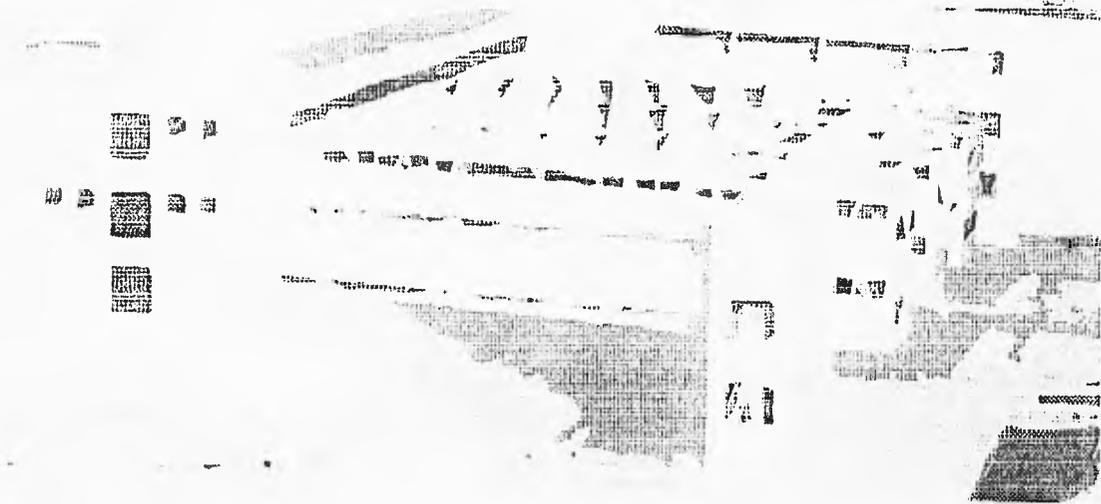
SERVICIOS GENERALES



ESPACIO REQUERIDO	CAPACIDAD Y EQUIPO	ÁREA m ²	INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS
Cuarto de máquinas	Bombas, filtrador y oxigenador	62 m ²	Eléctrica Hidro-sanitaria	Ubicados junto a sus respectivas zonas
Bodega agrícola	Anaqueles	17 m ²		
Bodega acuicola		30 m ²		
Cuarto de máquinas	Maquinaria y equipo	60 m ²	Eléctrica	Ubicación céntrica
Sub-estación eléctrica		25 m ²		
Intendencia y talleres		60 m ²		
Sanitarios públicos	5 w.c. / 1 ming. / 4 lav.	36 m ²	Eléctrica Hidro-sanitaria	Junto al auditorio y zona pública
Contenedores de basura	2 contenedores	14 m ²	Eléctrica Sanitaria	Fácil acceso vial
Estacionamiento	91 automóviles	3,200		
Patios de servicio	carga y descarga	910 m ²		

RESUMEN		DE ÁREAS	
TERRENO	19,104	<u>SERVICIOS GENERALES</u>	
<u>ZONA CARACTERÍSTICA</u>		Cafetería	190
Laboratorios	1,418	Servicios lab. y docencia	632
Apoyo a laboratorios	437	Servicios agrícola y acuícola	109
Docencia	614	Servicios generales	195
Zona acuícola (al exterior)	1,095	<u>CIRCULACIONES INTERIORES</u>	1,578
Zona agrícola (al exterior)	989	<u>CIRCULACIONES EXTERIORES</u>	3,157
<u>ZONA COMPLEMENTARIA</u>		ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	8,115
Gobierno	242	ÁREA DE DESPLANTE	4,142
Servicios escolares	170	ESTACIONAMIENTO	4,110
Auditorio	424	ÁREA EXTERIOR CONSTRUIDA	4,252
Biblioteca	589	ÁREA LIBRE	6,600

MEMORIA DE DISEÑO



" Nuestros ancestros no escogían un sitio para fundar una ciudad sino que lo descubrían o para ir mas lejos, no tenían precisamente una visión - teoría en su mente que luego llevaban más o menos a la realidad, sino que hacían en cada sitio único lo que el paisaje, el lugar, y el tiempo les dictaban. "

Germán Ortega Chávez
Teoría de las ciudades mesoamericanas
Cuadernos de arquitectura Mesoamericana #7
Facultad de arquitectura U.N.A.M. 1992.

"Es imposible combinar dos cosas sin una tercera. Se exige un ligamento que una ,y nada une mejor que aquello que hace de sí y de las cosas que liga un solo y único todo. Tal es la naturaleza de la proporción. "

Timeo de Platón
Grecia S III a.C.

9.1 PROPORCIÓN

El objeto final de diseño es el resultado de relaciones efectuadas, entre el mismo objeto y los factores sobre los cuales tiene incidencia, sin embargo, para lograr la relación de estos dos elementos es imprescindible medirlos con un tercero que los unifique

En la arquitectura, esta medida es el ser humano en sus tres estados de relación con la obra arquitectónica: lo físico; lo biológico y lo psicológico. Así, la justa proporción de esta antropometría logra resultados satisfactorios.

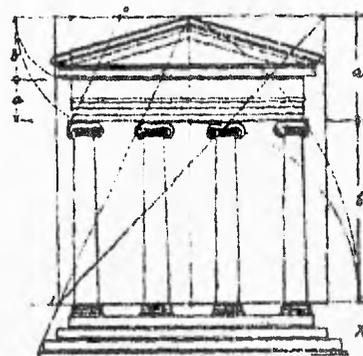
Es lamentable la validez que a la fecha tienen las palabras de José Villagrán García, cuando en 1963 apuntaba: "El arquitecto se habitúa a ser libre en sus concepciones, pero con mucha frecuencia al olvidar las limitaciones, que la naturaleza del hombre y de las cosas impone a la creación arquitectónica, cae desplazadamente en un libertinaje mental y en una pérdida de equilibrio valorativo".¹

En el mundo actual se están dando experiencias arquitectónicas como el llamado minimalismo que, con sencillez de formas y conceptos, reacciona ante los excesos decorativos, simbólicos y de lenguaje en los que cae el eclecticismo posmodernista; así como al Intelectualismo, y formalismo de la denominada deconstrucción.

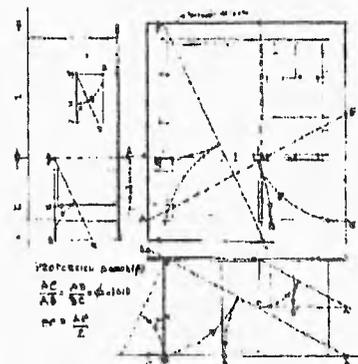
Lo anterior refleja una preocupación a nivel mundial en cuanto a la expresividad arquitectónica, intentando regresar a la primera razón de composición arquitectónica, la cual es el hombre viéndolo como parte de un contexto, tanto natural como cultural. Citando al arq. Villagrán " la cultura es un todo que evoluciona estabonadamente, construyendo sobre lo que las edades y las generaciones que preceden han consolidado..."

Así, siendo herederos de una gran cultura mundial no nos podemos quedar ignorantes a la comprensión de las esencias sobre las que florecieron las arquitecturas que hoy tan solo vemos como catálogos donde elegir formas

En el caso de la arquitectura; creo en un legado histórico como raza humana y en una similitud de proporción, tal vez inconsciente o empírica, entre diversas creaciones artísticas y naturales en distintas épocas y lugares.



Templo griego en proporción áurea



Comprobación armónica con la sección áurea de la casa del portero en La Granja Sñiti de Popotla; Arq. J. Villagrán G.

¹ José Villagrán García " Seis temas sobre la proporción en arquitectura "; Cuadernos de arquitectura # 7 ; I.N.B.A. México 1963.

9 MEMORIA DE DISEÑO

Esto se puede ejemplificar con los análisis compositivos que se llevan a cabo en la arquitectura prehispánica, como el que Alejandro Magrino hace de la pirámide del Sol en Teotihuacán ², donde pone de manifiesto proporciones similares a las que Pacioli nombra como divinas conocidas también por sección áurea y que se pueden encontrar en casi todas las grandes obras de la antigüedad clásica.

² ALEJANDRO MANGINO TAZZER "Concepto espacial en la arquitectura y el urbanismo mesoamericano" Cuadernos de arquitectura mesoamericana #7; Enero de 1992; Facultad de Arquitectura; U.N.A.M.

9.2 COMPOSICIÓN DEL CONJUNTO

En mi búsqueda particular de una composición arquitectónica he comenzado a jugar con proporciones y relaciones geométricas; encontrando, en primera instancia, la sensación de tener todos los elementos un lugar preciso y después descubriendo las ventajas que la geometría tiene al momento de definir estructuras o módulos constructivos.

En este caso particular se dividió el proyecto en tres formas básicas de percibir la proporción.:

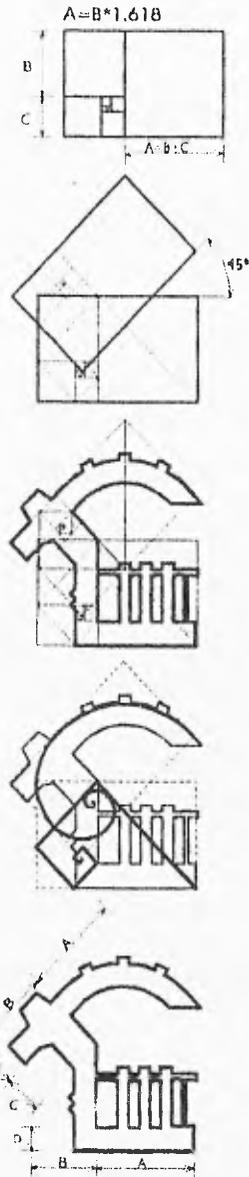
- 1.- Racional: Resultante de razones ancladas a necesidades en el plano de la utilidad, como las exigencias físicas del programa, materiales y técnicas constructivas.
- 2.- Psicológica: Dependiente del contexto que relaciona las primeras con las circunstancias de su medio ambiente y como las percibe el hombre en conjunto.
- 3.- Estética: Tal vez la más ambigua debido a su carácter insustancial y perceptivo, es también la más solícita y por ende controversial. Debido a esto solo me referiré a ella de una manera personal.

Después de tener definidos los alcances en proporción racional y aun en busca de la psicológica, surge el partido arquitectónico como una geometrización practicada a la idea de tener dos cuerpos que evidencien la naturaleza de su uso, (zona privada y zona pública) al ser formalmente diferentes pero, teniendo cuidado de mantener una relación de unidad entre ellos.

De esta manera se propone la tesis de un conjunto de elementos con valores formales diferentes, pero generados por las mismas directrices geométricas logran la unidad compositiva. Para ello, sin llegar a creer que el trazo suple o garantiza la armonía, se tomó como regla geométrica la sección áurea (1: 0.618...).

Desde un punto de vista bidimensional, el conjunto es proyectado a partir de un rectángulo áureo de 54 x 88 m. Y su gemelo, rotado 45° con el eje sobre la primera parte proporcional superior del lado izquierdo de la figura.

Estos rectángulos y los trazos áureos básicos generados de ellos, dan forma, ubicación y proporción a los diversos elementos que conforman el conjunto.



9 MEMORIA DE DISEÑO

Básicamente cada uno de ellos definen en el conjunto áreas de edificios que se diferencian entre sí por el tipo de usuario al que están destinados .

De esta manera se cuenta con un área para uso exclusivo de los investigadores y estudiantes del posgrado, delimitada por un rectángulo girado -45° con respecto al eje norte sur; éste comprende los laboratorios con sus espacios de apoyo; los cubículos de investigación; los talleres y las aulas de seminario.

El segundo trazo áureo, correspondiente al eje norte sur, delimita las zonas de uso público como son: la cafetería; el auditorio; el gobierno y la biblioteca; estos dos últimos situados a lo largo de lo que sería el eje de una espiral áurea.

Al girar los rectángulos de la forma antes descrita se generan dos espacios básicos para la composición del conjunto, el primero es una área de traslape entre los dos rectángulos que marca la lógica ubicación del acceso al instituto, siendo éste el punto de unión entre las áreas públicas y las de investigación.

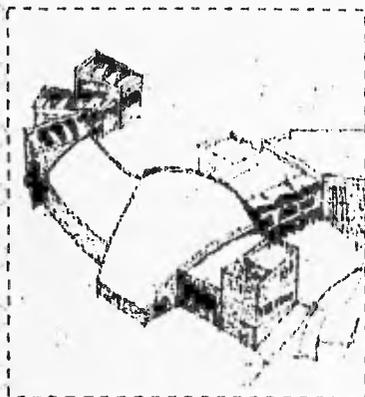
El segundo espacio queda remanente entre la divergencia de los rectángulos formando una especie de plaza unificadora que da perspectiva y privacidad al conjunto. Esta será destinada a los estanques de investigación acuícola, quedando enmarcados por los edificios y logrando la presencia del elemento agua, visible desde cualquier punto del conjunto.

Otros elementos que complementan la composición del conjunto son el estacionamiento y los invernaderos hidropónicos que al ser sólo áreas de apoyo quedan fuera de los trazos básicos, pero se vinculan al conjunto por ejes que surgen del mismo.

Para el diseño tridimensional, se formó una volumetría que diera un carácter propio a cada espacio, lo que lleva al problema de componer, formalmente, elementos tan disímiles como un laboratorio con un auditorio.

Así, con el fin de lograr la unidad volumétrica del conjunto, se siguen respetando los ejes y las proporciones definidas en planta para obtener un módulo constructivo. Además se plantea la necesidad de repetir elementos, como ventanas y frangaluces, con el fin de mantener un mismo lenguaje en soluciones a requerimientos comunes en áreas distintas.

Otro elemento de cohesión dentro del proyecto es el de contar con criterios uniformes de construcción, acabados e instalaciones, usados como parte de un diseño interior, para lograr que independientemente de donde se encuentre el usuario, siempre se tenga la sensación de estar en un sólo edificio.



Ya que el conjunto se forma por elementos independientes que se mantienen en contacto y adquieren su verdadera dimensión en relación con la escala del paisaje, el entorno con su vegetación será el común denominador visual, siendo que de todas las circulaciones y de la mayoría de los espacios interiores se tendrá un campo visual libre, con el fin de crear, como dijera el arquitecto Carlos Mijares "un edificio abierto en comunión con su exterior".

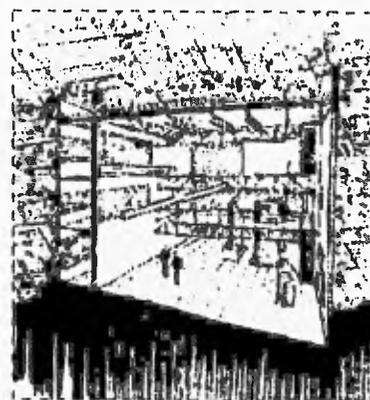
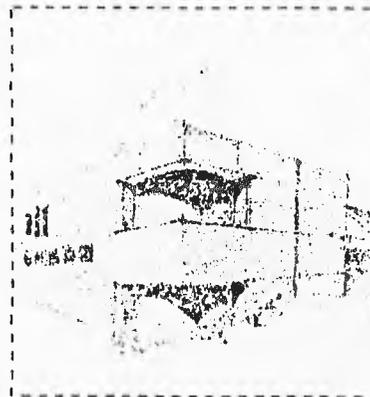
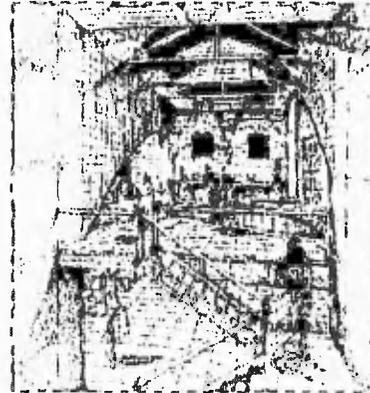
Analizando formalmente los espacios más importantes del proyecto destacan los laboratorios donde se logra una independencia tanto estructural como formal, al tener un ritmo de tres elementos (laboratorios) que nacen de un bloque anclado al suelo (edificio de apoyo) y se proyectan al espacio salvando la pendiente del terreno, para después apoyarse en los capiteles de tres grandes columnas que además son unidos por una circulación que los atraviesa perpendicularmente, formando un juego de edificios-puentes, con lo que además de salvar la peor parte de la pendiente en el terreno, se logra dar ventilación cruzada a los espacios interiores y por su orientación sirven de parteluces para el edificio de seminarios y entre ellos mismos.

Otro juego volumétrico importante es el que se da con el edificio público, en donde se acentúan volúmenes perpendiculares al sentido del edificio, que parten su recorrido y a base de terrazo disminuyen su altura, junto con el terreno, evitando paños continuos, lisos y con alturas fuera de escala.

Dentro del edificio, los mismo elementos que lo parten, marcan los vestíbulos de acceso y las comunicaciones verticales de las distintas áreas contenidas en el; además de dar iluminación cenital a la biblioteca y el gobierno.

Longitudinalmente el edificio se desarrolla en curva y está techado por un segmento de toro, esto para lograr un control climático pasivo, ya que al tener el radio mayor hacia el sur, la incidencia solar nunca será completamente perpendicular a la superficie del volumen.

Por último, el auditorio tiene la función volumétrica de ser el elemento de unión entre el edificio de seminarios y el público, por lo cual tiene algo de los dos orientado como remate del primer edificio, su envolvente es una rebanada del segundo, pero a una escala mayor, lo que le da un carácter diferente acusando su función dentro de edificio.



CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y DE INSTALACIONES



"El análisis estructural es una ciencia exacta que, basándose en hipótesis deliberadamente falsas, pretende determinar, de modo único para cada sistema de cargas, los esfuerzos a que está sometida una estructura cualquiera...

Es una técnica, cuya finalidad estricta es la de obtener una cierta seguridad, dentro de las limitaciones humanas, de que las construcciones que erijamos se mantengan estables, bajo la acción de las solicitaciones usuales, sin embargo estas solicitaciones son inciertas y se basan en estadísticas y cálculo de probabilidades.

Félix Candela
"Hacia una nueva filosofía de las estructuras"
Cuadernos de Arquitectura #2 I.N.B.A.
1961

No es el fin de este capítulo recolectar especificaciones de obra, debido a que el resultado sería mas grande que el resto del documento, además de irreal, ya que la mayoría de las soluciones necesitarían de un desarrollo ejecutivo completo; sin embargo trataré de apuntar los elementos constructivos y de instalaciones que inciden especialmente en el proyecto arquitectónico

9.1 CRITERIO ESTRUCTURAL

Para el diseño estructural los edificios se dividieron en sub-estructura, estructura y cubiertas; con el fin, teórico, de dar a cada elemento su proporción racional, psicológica y estética. (ver pag. 50 del capítulo 8.);

Los datos de carácter racional que definen el diseño de las estructuras se resumen en:

TERRENO: Tipo III de baja compresibilidad, entre 6 y 12 T/m² con una pendiente máxima de 22% y una mínima del 12%, formado por arcilla y tepetate con boleo grande.

Junto con este tipo de terreno, se tiene que considerar el factor sismo, presente en esta zona, clasificada como de alto riesgo¹.

NECESIDADES ESPACIALES DE LA ESTRUCTURA: Requerimiento de una estructura que permita libertad en el manejo de mobiliario y equipo, así como el libre recorrido de las instalaciones.

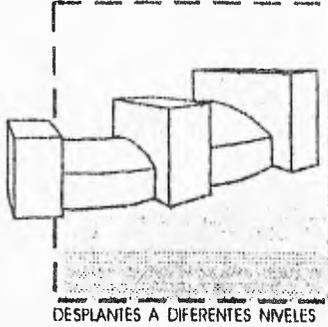
EDIFICIOS: Analizado el programa arquitectónico y cotejándolo con el terreno, se definen edificios de tres pisos a distintos niveles de desplante.

FACTORES CLIMÁTICOS : Para la concepción de las techumbres se considerara el alto porcentaje de lluvia y poca radiación solar en la zona, lo que exige una estructura de techo que permita el rápido desalojo de aguas pluviales y un adecuado aislamiento térmico.

TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS: Al estar la Universidad en la cabecera de Estado y tener un fácil acceso, no existe ningún problema con respecto a suministro de material y tecnología, así como a la obtención de mano de obra calificada.

¹ "NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES" C.A.F.C.E. Regionalización sísmica fig.18 libro 2 1982

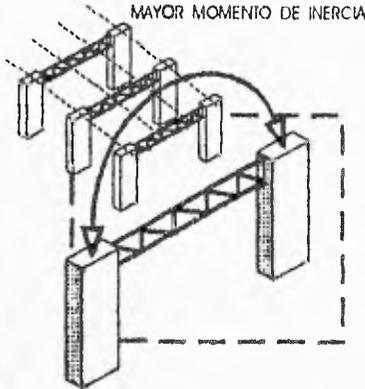
9 CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y DE INSTALACIONES



● SUB-ESTRUCTURA: Con un análisis de los elementos anteriores se toma la decisión de utilizar una cimentación aislada de concreto armado, desplantada a diferentes niveles, de acuerdo con estudios de topografía y mecánica de suelos; además se contará con losa de entrepiso desde planta baja, con el fin de disminuir gastos en excavación y relleno (altos en este tipo de terreno) ganando al mismo tiempo un espacio de sótano, como bodega para las zonas acuícola y agrícola.

Por otro lado el alto porcentaje en la pendiente del terreno induce a edificios terracedados en pequeñas áreas a diferentes niveles y juntas constructivas constantes, lo cual es factible también, gracias a la cimentación aislada, trabajando conjuntamente con traveses de liga.

● ESTRUCTURA: Para la estructura se toma la directriz académica, de que, en un suelo rígido se edificara con estructura flexible a fin de evitar la resonancia, en caso de sismo.



Por lo anterior, se elige una estructura de acero a base de marcos semirígidos con vigas de alma abierta, que permitan el paso de las instalaciones, aunados a columnas de perfil estructural dispuestas con un entre-eje de 6 x 12 metros teniendo vigas secundarias en el sentido corto a cada 3 metros. Con tal entre-eje se forman edificios de 12 metros de ancho por largos múltiples de 6 m., obteniendo un espacio interior libre.

Siendo el edificio más largo de 42 mts., la proporción 1:2, en cuanto al área de desplante se dispara mucho, y la estructura tiene un momento de inercia mucho mayor en el sentido longitudinal que en el transversal, por lo cual las columnas serán rectangulares con el eje mayor en el sentido transversal del edificio. Además se contará con timpanos de rigidez en las cabeceras del edificio, todo esto con el fin de igualar los momentos de inercia en ambos ejes de la construcción y evitar torsiones peligrosas en la estructura en caso de sismo.



EDIFICIO PUENTE EN LABORATORIOS

Las vigas y columnas soportan un sistema de entrepiso "Losacero" formado de una lámina acanalada en el lecho bajo que puede tomar esfuerzos de tracción en un sentido y a la vez sirve como cimbra para soportar una capa de concreto reforzado la cual se encarga de tomar la compresión.

En el caso de "los laboratorios tipo" la estructura soluciona la pendiente con el concepto de edificio puente, en donde el mismo muro del edificio funciona como viga estructural, apoyándose en un extremo sobre una cimentación directa al terreno y en el otro empotrado al capitel de una

columna de concreto armado, de manera que se convierte en una estructura independiente.

El buen manejo de los sistemas estructurales elegidos tienen la ventaja de una rápida elaboración, y de que un material como el acero se puede considerar 100% reciclable.

El único inconveniente es debido a que este tipo de edificio se considera de riesgo mayor, pudiendo estar sometido a la acción del fuego por varias horas, por lo que se necesita prever un buen diseño de recubrimiento retardante al fuego, además de las instalaciones pertinentes.

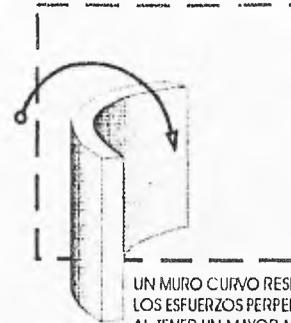
En general los muros tendrán la única función estructural de cargar su propio peso, además de las funciones físicas de dividir los espacios y servir como aislantes térmicos y acústicos, siendo en algunos casos necesarios los muros dobles con cámara de aire interna o con recubrimientos especiales.

La excepción a esto, se da en los laboratorios tipo donde los muros laterales se harán con panel W para reducir al máximo el peso muerto.

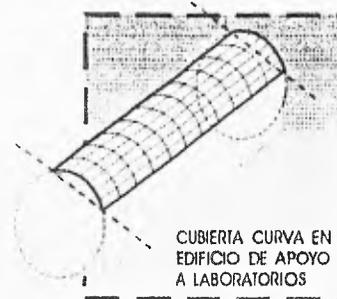
● CUBIERTAS: El diseño de las cubiertas intenta aprovechar las capacidades reales de los materiales para reducir costos y mejorar funciones, permitiendo el rápido desalojo de las aguas pluviales y evitando filtraciones e impermeabilizaciones continuas, además, que al no tener que ser horizontales y planas, pueden reducirse los esfuerzos de tracción, hasta eliminarlos completamente, haciendo trabajar el material únicamente a compresión y así lograr una economía del material.

Dentro del proyecto se pueden distinguir tres tipos de cubiertas, la primera en la zona de apoyo a los laboratorios donde un arco de circunferencia, inclinado, es la sección que al deslizarla sobre una sola dirección horizontal, forma el techo.

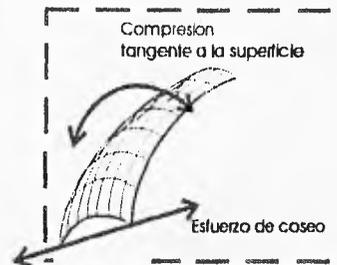
El mismo arco de circunferencia que se usa en ese edificio, es el que servirá para crear la superficie de revolución que da forma a la techumbre del edificio público, formando un segmento de toro y por ende una superficie anticlástica de doble curvatura que actuara solo a la compresión.



UN MURO CURVO RESISTE MEJOR LOS ESFUERZOS PERPENDICULARES AL TENER UN MAYOR MOMENTO DE INERCIA.

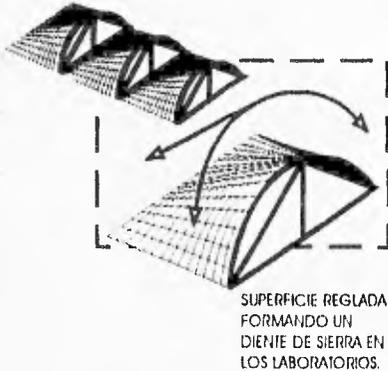


CUBIERTA CURVA EN EDIFICIO DE APOYO A LABORATORIOS



SEGMEN TO DE TORO, SUPERFICIE ANTICLASTICA DE DOBLE CURVATURA TRABAJANDO A COMPRESION EN EDIFICIO DE SERVICIOS PUBLICOS

9 CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y DE INSTALACIONES



Los seminarios son cubiertos por una losa plana, debido a que en ese lugar se ubicará la antena parabólica que unirá vía satélite al Instituto con el resto de la comunidad científica. También se cuentan con cubiertas planas en los lugares destinados a tanques de gas e instalaciones especiales, para facilitar su registro.

Los laboratorios tipo, los talleres y los vestíbulos del edificio público se iluminarán cenitalmente a través de un techo tipo diente de sierra, formado por superficies regladas, con una directriz plana, y otra curva perpendicular al techo.

9.2 CRITERIO DE INSTALACIONES

●CONSIDERACIONES GENERALES: Una de las características principales en este tipo de edificaciones es que la mayoría de las instalaciones tienen que ser registrables tanto física como visualmente. Esto lleva a la solución de canastillas metálicas modulares, unidas entre sí, y suspendidas al plafón por medio de tensores. Estas canastillas conducen los ductos para alimentar el mobiliario de los laboratorios y los servicios del edificio. Bajo un código Internacional de cada ducto tendrá un recubrimiento de un color determinado según su contenido², siendo:

Agua.....	Verde claro	Equipos contra incendio.....	Rojo
Aire comprimido...	Cían	Equipo de primeros auxilios....	Verde
Gases.....	Amarillo claro	Sistemas eléctricos.....	Azul Marino

En el caso de los laboratorios, el mobiliario es el que define tanto el espacio interior como la disposición de las instalaciones, siendo este un modulo, que tiene integrado lámparas, salidas eléctricas, red de cómputo, de gas, de agua y de aire; por lo cual solo se necesita conectar las instalaciones en la parte alta del mismo a cada 3 mts.

Otro elemento a tomarse en cuenta para la definición de las instalaciones en edificios de este tipo son las precauciones en cuanto a manejo de desechos sanitarios y sistemas de seguridad contra incendio.

●INSTALACIÓN HIDRÁULICA La alimentación hidráulica llega al Instituto desde un tanque elevado que surte a toda la U.A.E.M., situado en lo alto del campus.

Esta alimentación llega directamente a dos cisternas, una ubicada junto al edificio de laboratorios y seminarios con capacidad de surtir al Instituto por 3 días

²"HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL"; Laso Cerna; Edit; Porrua 1989; Capítulo XVIII pag. 384

mas una reserva para el sistema contra incendios y otra ubicada bajo el cuarto de máquinas para cultivo acuícola en la planta baja del edificio de servicios públicos, el cual tendrá $\frac{1}{4}$ de capacidad que la suma de los m^3 en los estanques las necesidades de agua para riego en áreas exteriores se solventaran con el sistema existente a base de salidas a lo largo de las avenidas principales y mangueras con aspersores.

De la cisterna ubicada bajo el cuarto de máquinas se bombeará el agua a un tanque elevado sobre el edificio de laboratorios y seminarios, del cual se sacará un ramal que surtirá por gravedad al mismo edificio.

La cisterna para el campo acuícola contará con un sistema hidroneumático que bombeará el agua a través de los sistemas de filtrado y oxigenación o directamente a los estanques e invernaderos.

Dentro del edificio existirán dos ramales principales uno exclusivamente para el sistema contra incendios y otro de para uso normal en los laboratorios y servicios, donde las alimentaciones a cada mueble contarán con llave de paso para su fácil mantenimiento evitando afectar otros muebles.

● **INSTALACIÓN SANITARIA** La instalación sanitaria está dividida en tres: una de aguas negras que se canalizara hacia una fosa séptica y una de oxidación para después unirse al colector de las nuevas plantas de tratamiento que construirá la Universidad. Las jabonosas que irán directamente al colector y las de reactivos químicos que se almacenará en tanques especiales para su traslado a plantas de tratamiento de tercer nivel.

En los dos primeros casos se usarán: tuberías de P.V.C. suspendidas al plafond y de albañal a nivel de terreno, para que por gravedad se conduzcan los residuos a su destino. El tercer caso implica un manejo más cuidadoso, canalizando los desechos por tuberías especiales de P.V.C. resistentes a los ácidos hasta los tanques de almacenamiento junto al edificio de laboratorios.

● **INSTALACIÓN ELÉCTRICA:** Se contará con una subestación eléctrica y sistema de no breake como protección de los equipos, que son la mayor inversión del Instituto, los cuales necesitan corrientes reguladas de 115 y de 220 volts.

Cada uno de los locales espaciales cuenta con un tablero, a fin de que en caso de cambio de equipamiento, sea controlable la redistribución de cargas y circuitos, La iluminación tendrá circuitos separados y el sistema de luz de emergencia constará de lámparas individuales con pilas recargables

ESTA TESIS DE BEB
SALA DE LA BIBLIOTECA

9 CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y DE INSTALACIONES

Para los tipos de luminarias y las densidades, se tomó lo indicado en el reglamento en cuanto a luxes necesarios, según la actividad del local, teniendo para:

Cuartos de crecimiento y cultivo	8,000 luxes
Laboratorios, Talleres y Biblioteca	500 luxes
Gobierno, Apoyo a laboratorios y Talleres de reparación	300 luxes
Auditorio y Cafetería	150 luxes
Servicios generales y Pasillos	70 luxes

La unidad del nivel de iluminación es el lux y se logra de la incidencia ortogonal de un lumen sobre un m² y disminuye proporcionalmente a la distancia del foco luminico.³

La ubicación y cantidad de lámparas, así como de salidas y tableros, se pueden apreciar en los planos eléctricos.

● **INSTALACIONES ESPECIALES:** Un edificio de estas características cuenta con instalaciones especiales, las cuales son ubicadas en planos, pero que para su ejecución se hace indispensable el desarrollo y asesoría de expertos en el ramo, estas son:

El aire lavado para el auditorio; Las campanas de extracción de reactivos en los laboratorios; Los sistemas de acondicionamiento climático (en el cuarto de cultivo y en los cuartos de temperatura controlada); La oxigenación y el filtrado en las líneas de alimentación hidráulica a los estanques e invernaderos; Las líneas de gas y de aire comprimido en los laboratorios; Los sistemas contra incendio y el montacargas hidráulico.

● **ACABADOS:** Los materiales propuestos en los acabados son preponderantemente aparentes y con sellado impermeable como: el concreto, el tabique y el acero, en este último se exceptúan las columnas que están recubiertas por prefabricados retardantes al fuego. En espacios interiores de laboratorios, se utilizan pinturas epóxicas sobre aplanados en muros y sobre concreto aparente en pisos, esto por la necesidad de limpieza y con el fin de eliminar todas las superficies porosas en las que se pudieran alojar o desarrollarse microorganismos.

Los detalles de los acabados pueden observarse en el plano correspondiente.

³ Ver referencia 1 en este capítulo

CONCLUSIONES

Quizá analizando lo expuesto, pueda estimar que existe cierta exageración en algunos conceptos, pero para ponernos en camino tenemos forzosamente que triturar todo lo aprendido anteriormente y, de cualquier modo como dijo Ortega y Gasset:

"Pensar es , quierase o no, exagerar. Quien prefiera no exagerar tiene que callarse; más aún: tiene que ver la manera de paralizar su intelecto".

REFLEXIONES FINALES

En una tesis con tantas expectativas que saltan en mi mente, como el que ha llegado a ser éste, podría agregar mucha más información, pero pretendería alcances que evidentemente un trabajo de esta naturaleza no tiene, por lo que tan sólo quiero hacer una reflexión general de algunas preocupaciones que se mantuvieron constantes en mí durante la elaboración de este proyecto.

La primera surge con el proyecto mismo, cuando veo la ciudad de Cuernavaca como un símil a escala del D.F. en los años 50^{as}, donde saliendo de una etapa posrevolucionaria se envuelve en una sobrevaloración sustentada en la ilusión del petróleo y empieza una carrera de modernidad sin ningún control que termina en la conflictiva megalópolis que hoy, más que vivir, sufrimos.

Así con un crecimiento desorbitado en Cuernavaca empiezan a cohabitar mundas disimbolos que se llenan de un pobre y, en ocasiones, agresivo lenguaje urbano-arquitectónico, que a la larga dejara irreconocible la hermosa ciudad que en un momento llegó a llamarse, "De la eterna primavera"

Por eso temo que en un momento mi búsqueda formal y compositiva en un pequeño espacio de Cuernavaca, aún cumpliendo con todas las demandas del programa; no haya tenido la modestia de ser parte de un entorno. Y aunque el resultado esté dado con el fin de crear un espacio que refleje el que hacer del hombre contemporáneo, queda en mí la inquietud de aun poder optimizar el resultado en el sentido contextual.

Otra preocupación es el factor humano de la biotecnología y lo que representa, en ese campo la construcción de instituciones dedicadas a su estudio. Por mi parte pienso que darle el poder a unos cuantos hombres para manipular las configuraciones genéticas de seres vivos, incluidos los hombres, es temible, porque aunque todo tipo de ciencia es en primera instancia amoral y puede aportar grandes beneficios, la verdad es que en el último siglo el desarrollo tecnológico se ha dado a pasos agigantados, dejando atrás al ser humano, que todavía no alcanza una madurez moral y social como para poder manejar lo que su intelecto le ha permitido descubrir. En otras palabras es como darle una granada de mano a un niño de cinco años.

Por otro lado no es la solución quedarnos sólo como espectadores de una contemporaneidad tan imprevisible como inevitable y aunque una civilización tecnológica no siempre ha traído progreso, sí puede darnos el status mundial, para poder pactar un futuro mas humano para nuestra sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, Benites Salvador.

1990 "Dimensiones ecológicas del estado de Morelos"; Universidad Nacional Autónoma de México.

C.A.P.F.C.E.

1982 "Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones"; libros 1-3.

CORRAL Y BÉKER, Carlos.

1989 "Lineamientos de diseño urbano"; Edit. Trillas; México.

DIRECCIÓN GRAL. DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO, U.A.E.M.

1992 "Centro de Investigación en Biotecnología"; Morelos, México

EDO. DE MORELOS, Gobierno de.

1990 "Informe de ejecución del plan estatal de desarrollo 1988-1994"; Jefatura de Gobernación.

GILBERT, Bernabé

1991 "Acuicultura"; Edit. Omega; Barcelona, España

MANGINO, Tazzer Alejandro.

1992 "Concepto espacial en la arq. y el urb. mesoamericano"; Arq. mesoamericana # 16 Fac. de arquitectura U.N.A.M.

MONTALVO, Pérez Alejandro.

1992 "4º Informe de rectoría" Universidad autónoma del estado de Morelos.

VILLAGRÁN, García José

1963 "Seis temas sobre la proporción en arquitectura"; Cuadernos de arquitectura #7; INBA.

WHEATON W., Fredrick

1990 "ACUACULTURA, Diseño y Construcción de Sistemas"; AGT Editor, S.A. España.

CANDELA, Felix.

1961 "Hacia una nueva filosofía de las estructuras"; Cuadernos de Arquitectura; #2 INBA.

CERNA, Laso.

1989 "higiene y seguridad industrial"; Edit. Porrúa; México.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

1995; "Reglamento de construcciones para el Distrito Federal" Edit. SISTA

DIRECCIÓN GRAL. DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO, U.A.E.M.

1992 "Doctorado Nacional en Biotecnología"; Morelos, México.

FRAMOTON, Kenneth

1993 "Historia crítica de la arquitectura"; G.G. Barcelona, España

GONZÁLEZ LOJERO, Ma Teresa.

1993 "La obra y los materiales" Revista Obras; Junio de 1993; Vol. XXI p.p. 53-58.

MONTALVO, Pérez Alejandro.

1991 "3º Informe de rectoría" Universidad autónoma del estado de Morelos.

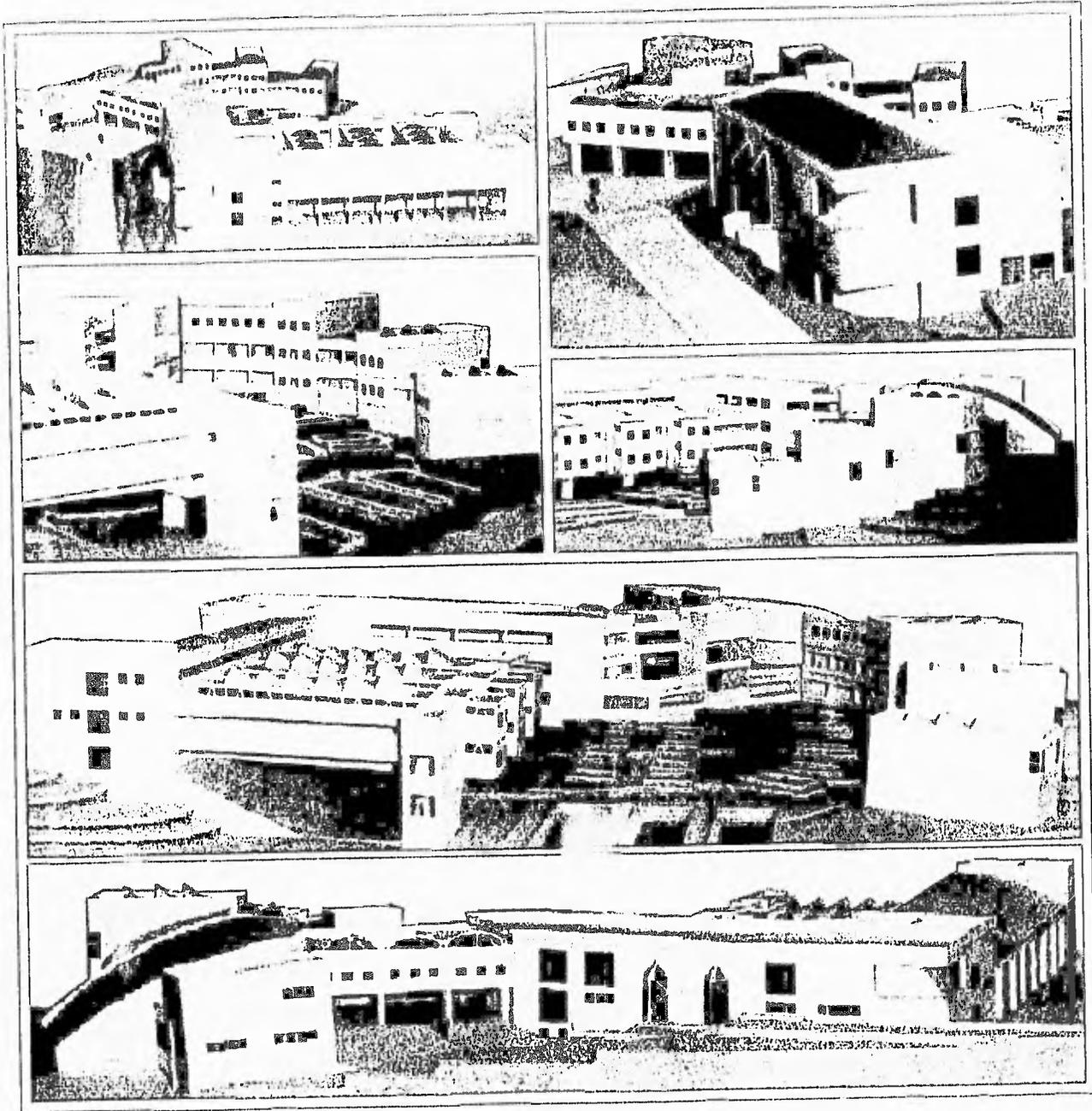
PEÑA CARRERA, Pablo F.

1989 "Análisis y control de asoleamiento"; Instituto Politécnico Nacional México D.F.

VILLAGRAN, García José

1970 "Estructura teórica del programa arquitectónico"; Memorias del Colegio Nacional Tomo VII #7.

m o d e l o v o l u m é t r i c o



PLANOS



ESTACIONAMIENTO
PARA 91 AUTOMOVILES

CIRCULACION PEATONAL
EXISTENTE

AUDITORIO PARA
149 ESPECTADORES

CAFETERIA PARA
52 COMENSALES

PLAZA VESTIBULAR
DE ACCESO

P.A. TALLERES DE
APOYO A DOCENCIA

P.B. LABORATORIOS
Y SERVICIOS

P. DE ACCESO LABORATORIOS
Y CONTROL

P.A. SEMINARIOS

CISTERNAS DE AGUA

CIRCUITO VEHICULAR UNO

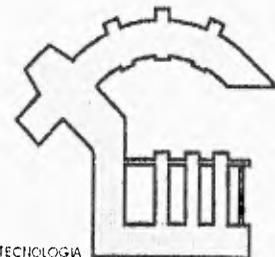
PLANO

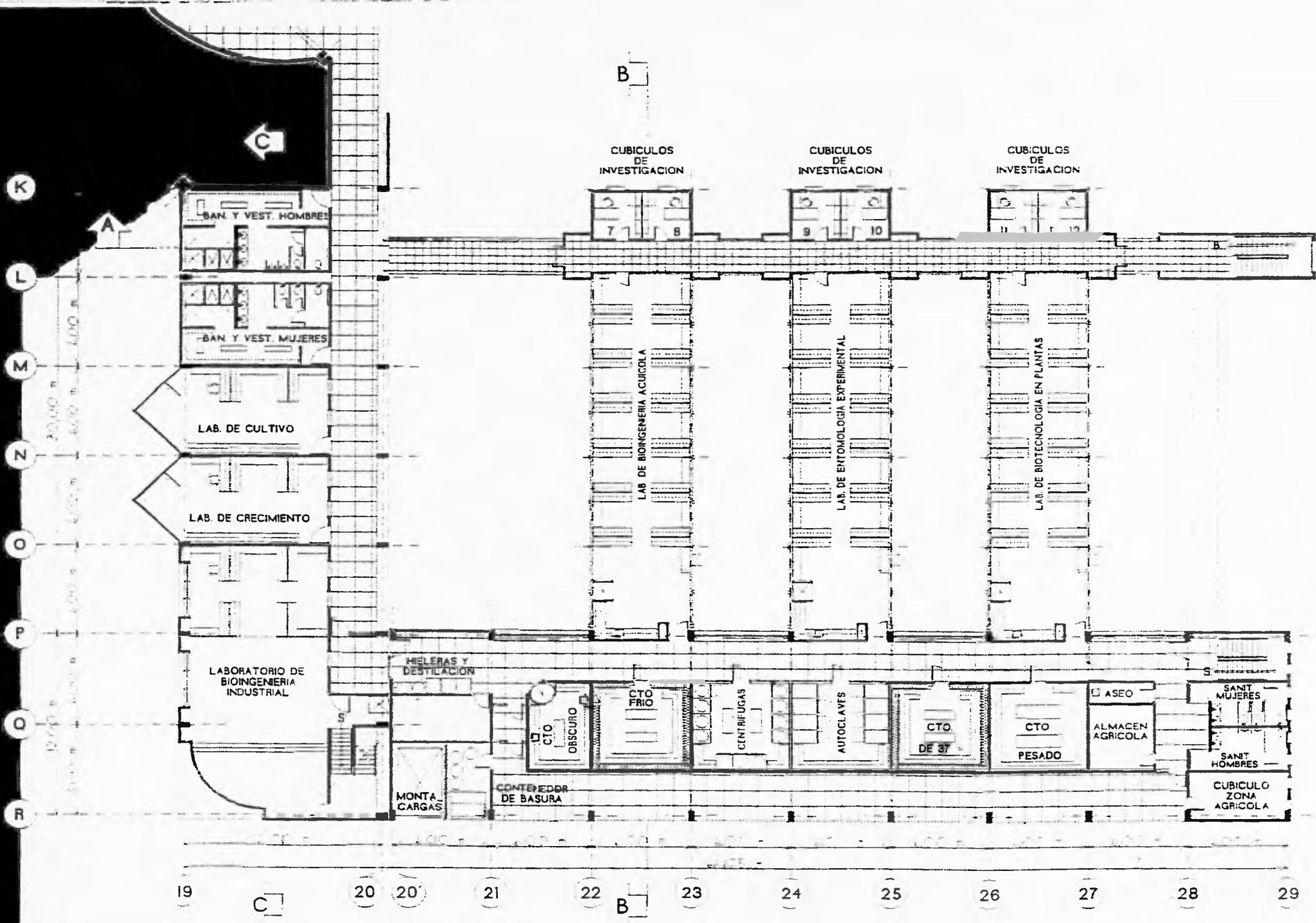
U-1

C O N J U N T O
I. I. E. P. B. CAMPUS U. A. E. M.
ESCALA 1:1000



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA





K
L
M
N
O
P
Q
R

B

CUBICULOS DE INVESTIGACION

CUBICULOS DE INVESTIGACION

CUBICULOS DE INVESTIGACION

BAN. Y VEST. HOMBRES

BAN. Y VEST. MUJERES

LAB. DE CULTIVO

LAB. DE CRECIMIENTO

LABORATORIO DE BIOINGENIERIA INDUSTRIAL

MELERAS Y DESTILACION

CTO OSCURO

CTO FRIO

CENTRIFUGAS

AUTOCLAVES

CTO DE 37

CTO PESADO

ASEO

ALMACEN AGRICOLA

SANT MUJERES

SANT HOMBRES

CUBICULO ZONA AGRICOLA

MONTA CARGAS

CONTENEDOR DE BASURA

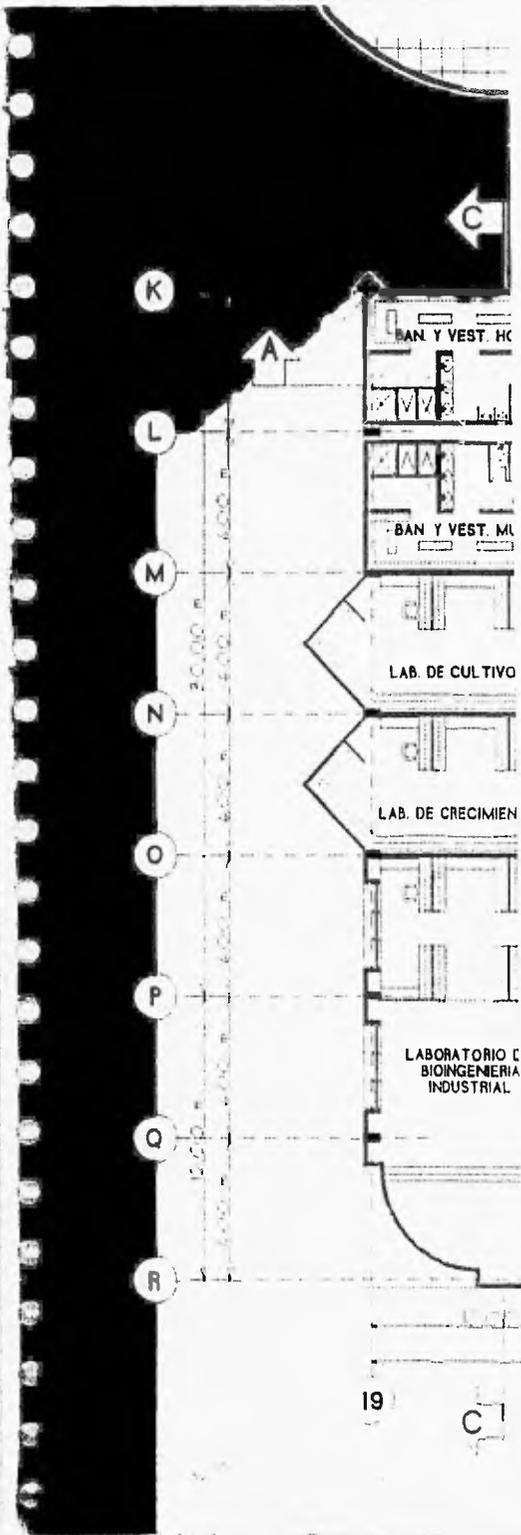
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

C

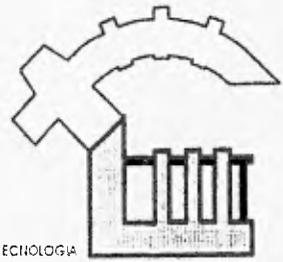
B

A

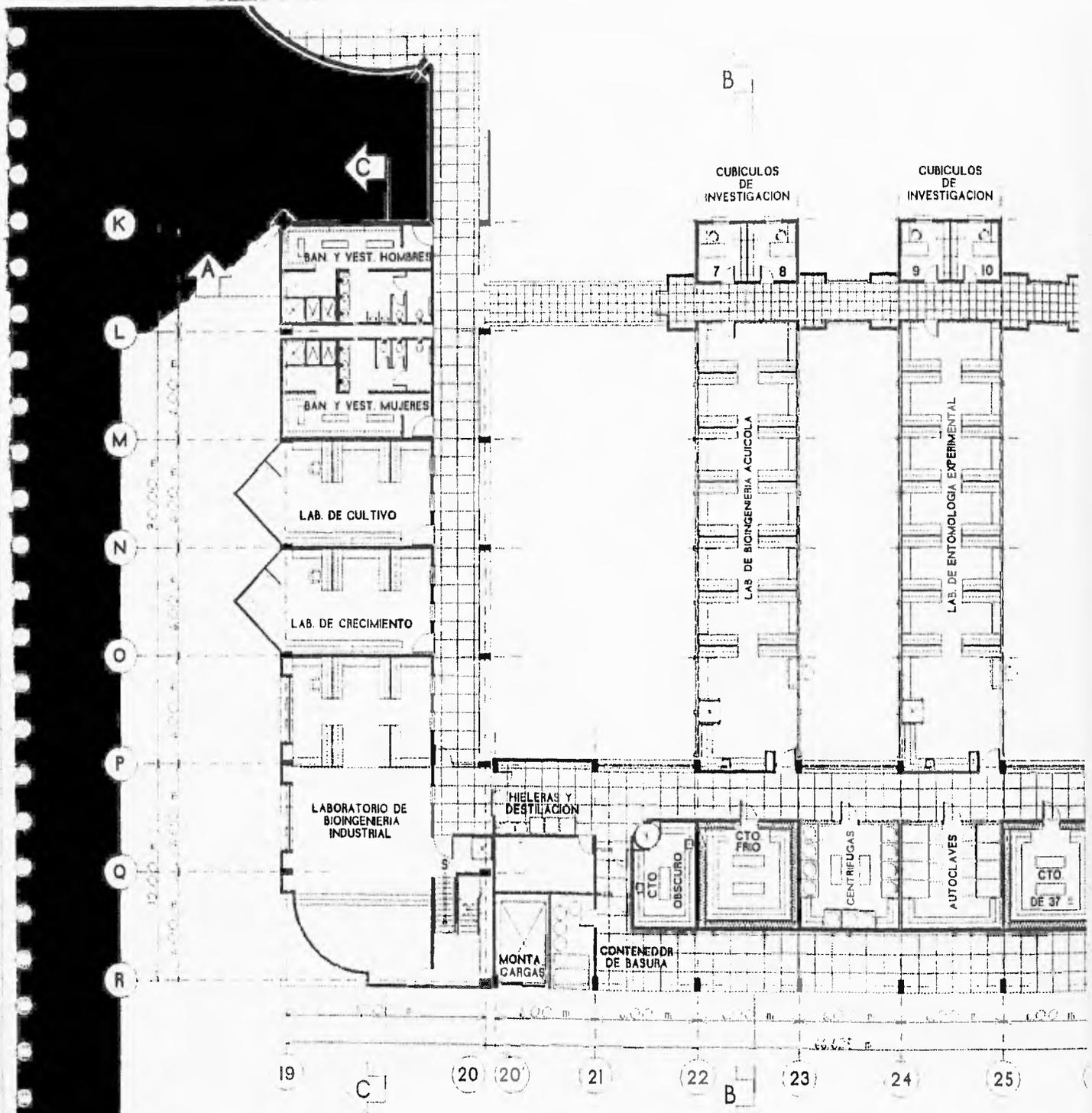
PLANO
A-1

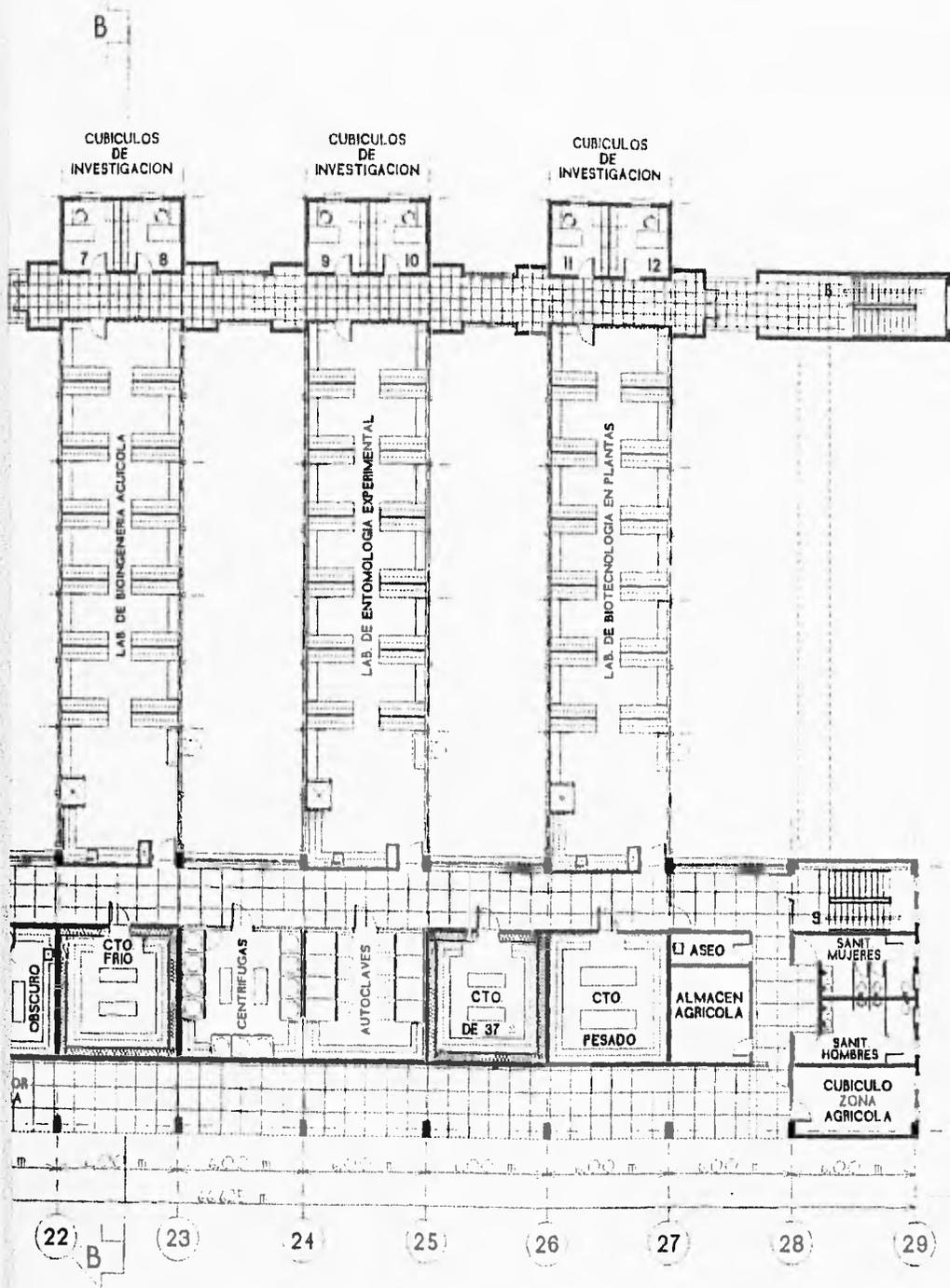


PLANTA BAJA
EDIFICIO DE LABORATORIOS
ESCALA 1:300 N.P.T. -3.50 mts.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA





PLANO

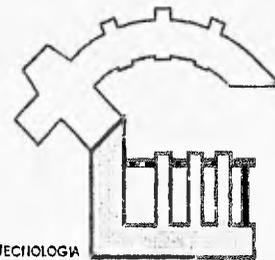
A-2

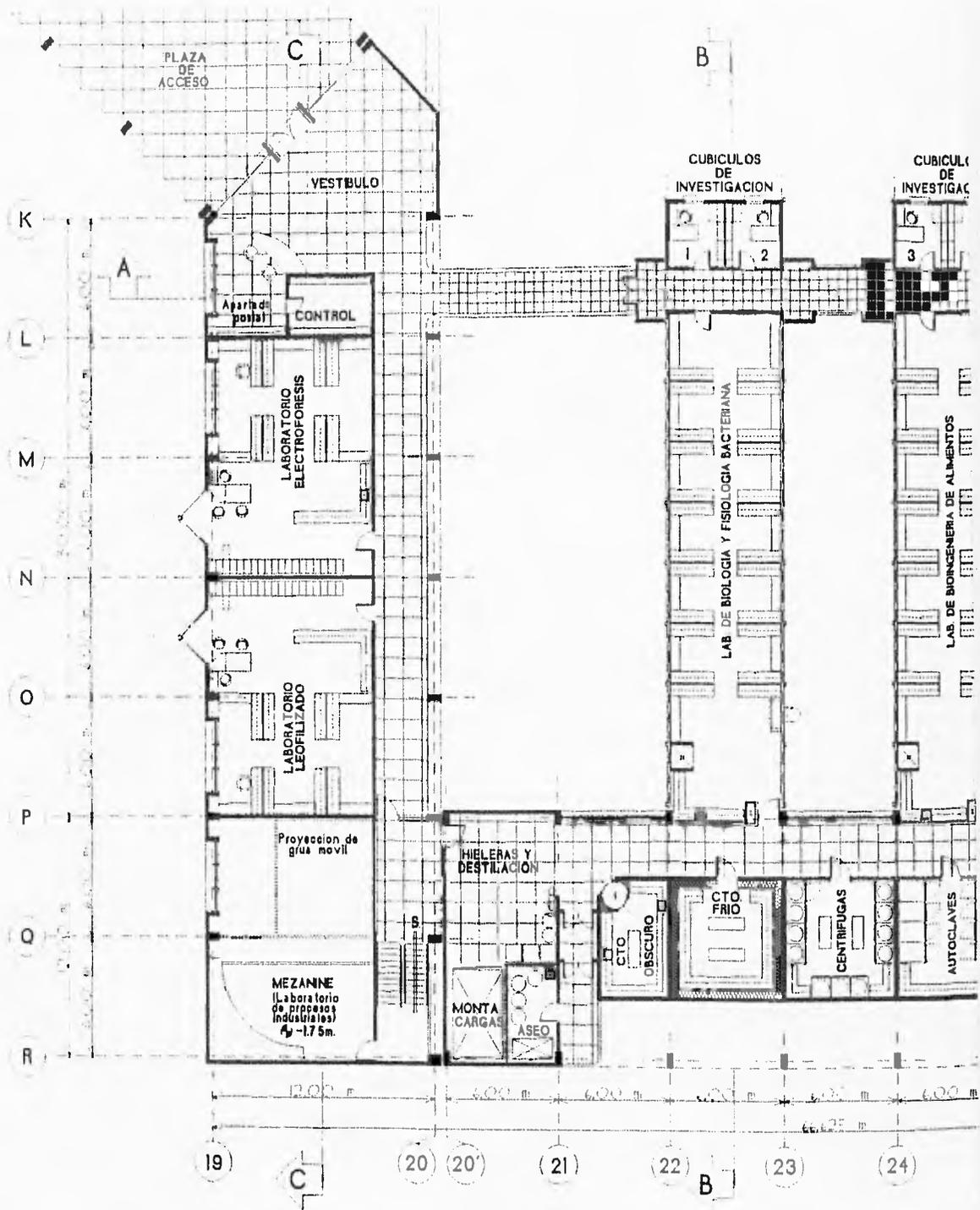


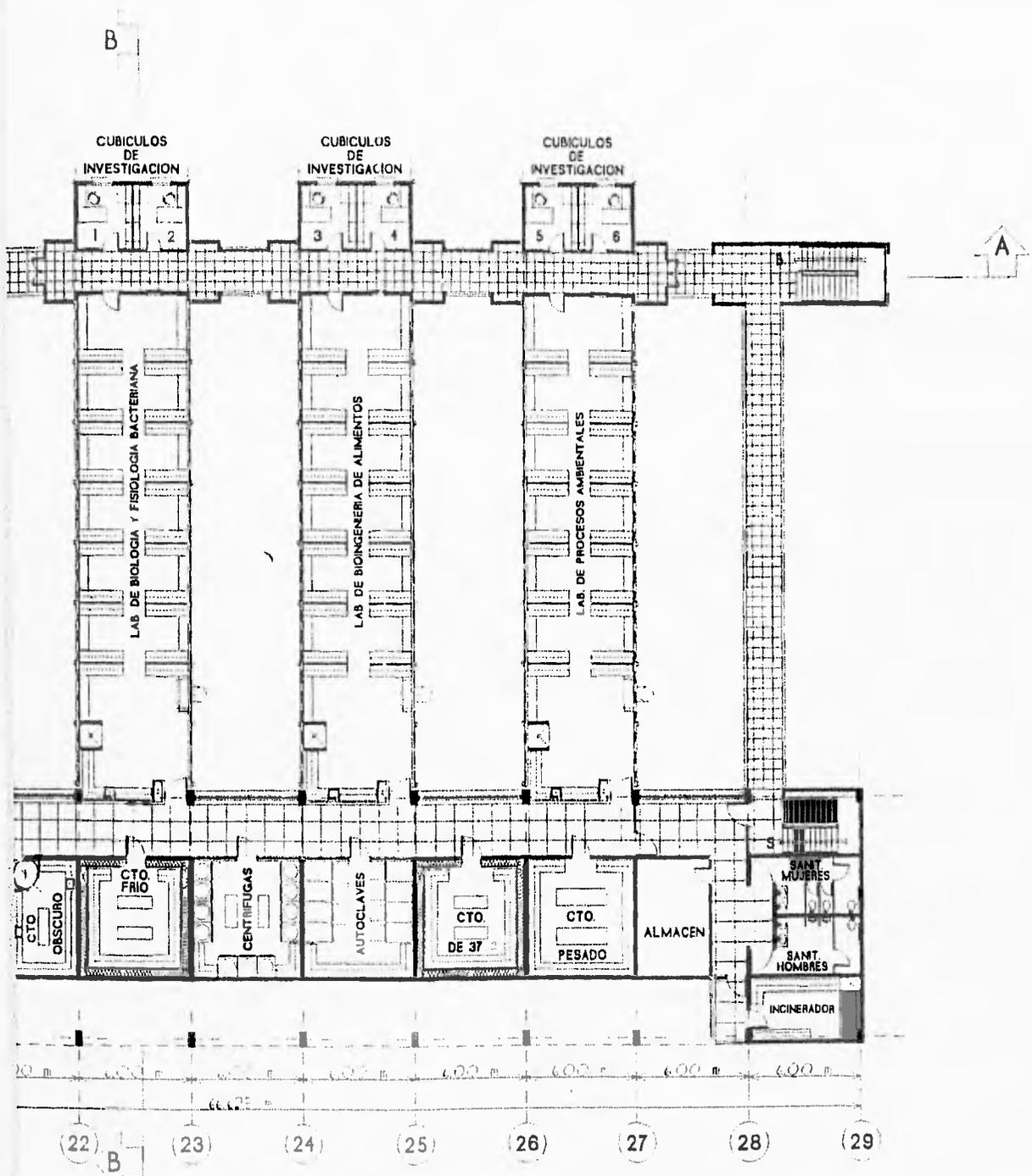
PLANTA DE ACCESO
EDIFICIO DE LABORATORIOS
ESCALA 1:300 N.R.T. +/- 0.00 mts.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA







CUBICULOS DE INVESTIGACION

CUBICULOS DE INVESTIGACION

CUBICULOS DE INVESTIGACION

LAB. DE BIOLOGIA Y FISIOLOGIA BACTERIANA

LAB. DE BIOTECNIA DE ALIMENTOS

LAB. DE PROCESOS AMBIENTALES

CTO OSCURO

CTO FRIO

CENTRIFUGAS

AUTOCLAVES

CTO DE 37

CTO PESADO

ALMACEN

SANT. MUJERES

SANT. HOMBRES

INCINERADOR

(22)

(23)

(24)

(25)

(26)

(27)

(28)

(29)

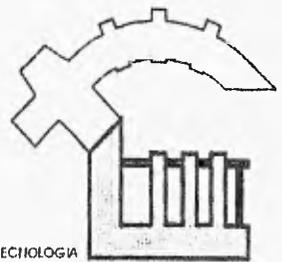
B

A

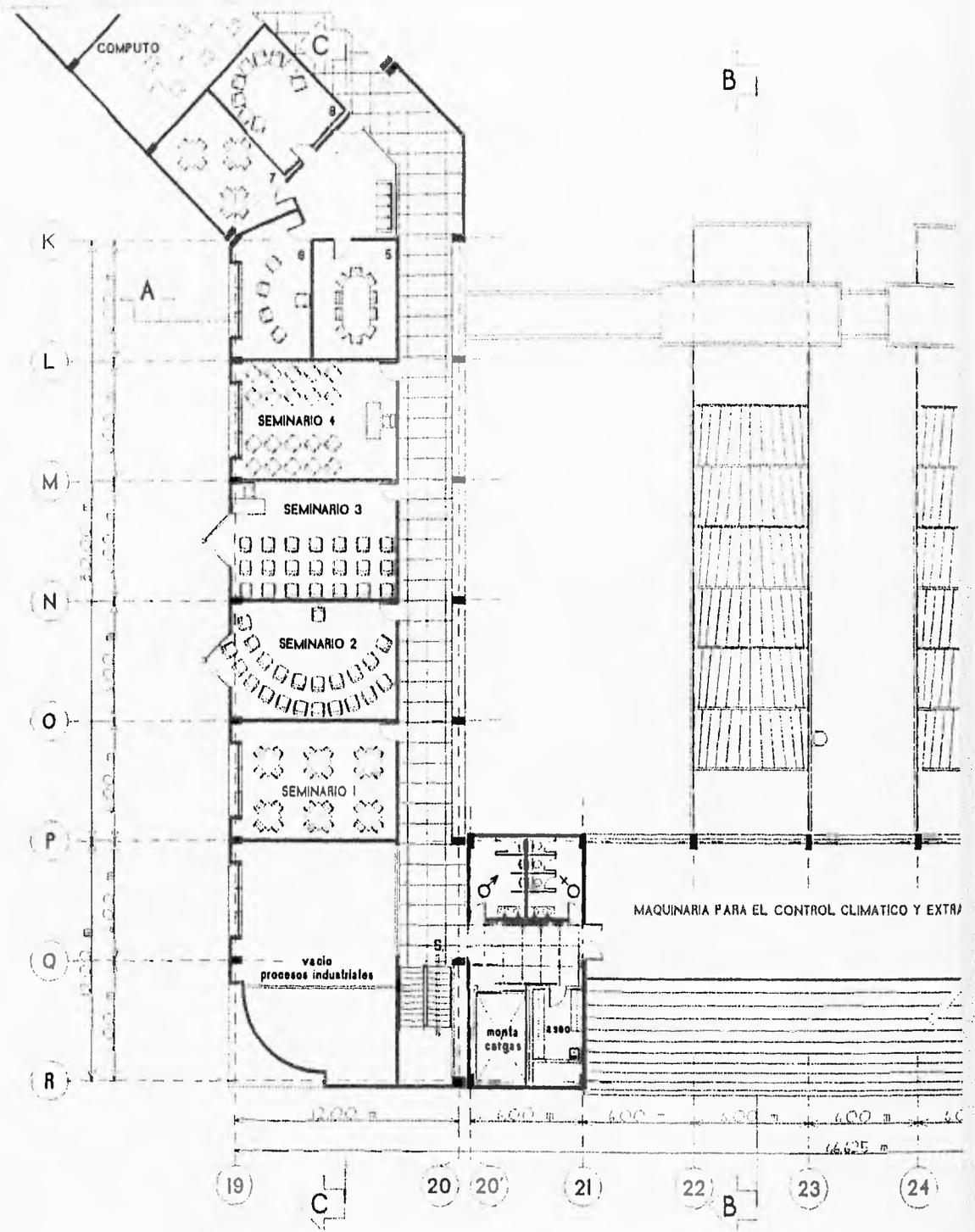
PLANO
A-3



SEGUNDO NIVEL
EDIFICIO DE LABORATORIOS
ESCALA 1:300 N.P.T. + 3.50 mts.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA



PLANO

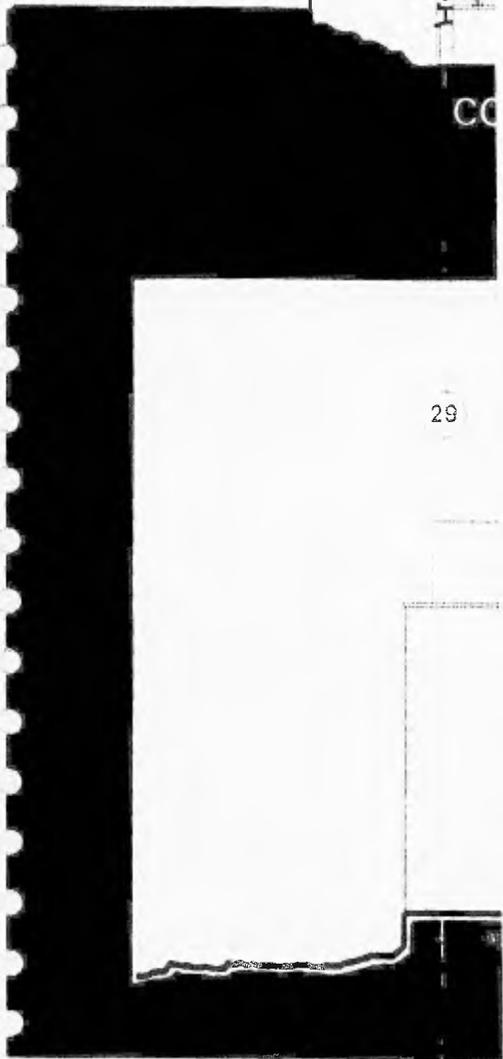
A-4

19



CO

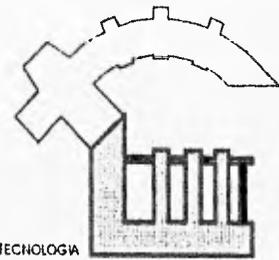
29



C O R T E A - A
FACHADA SUR-ESTE
EDIFICIO DE LABORATORIOS
ESCALA 1:300



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA



19

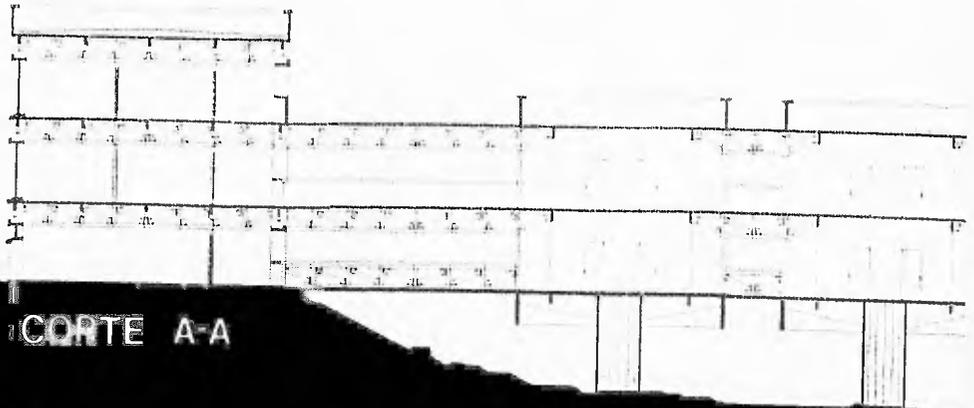
20

22

23

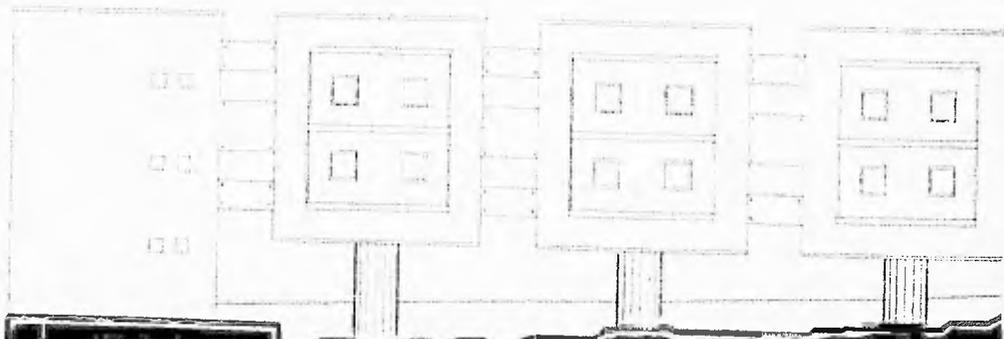
24

25

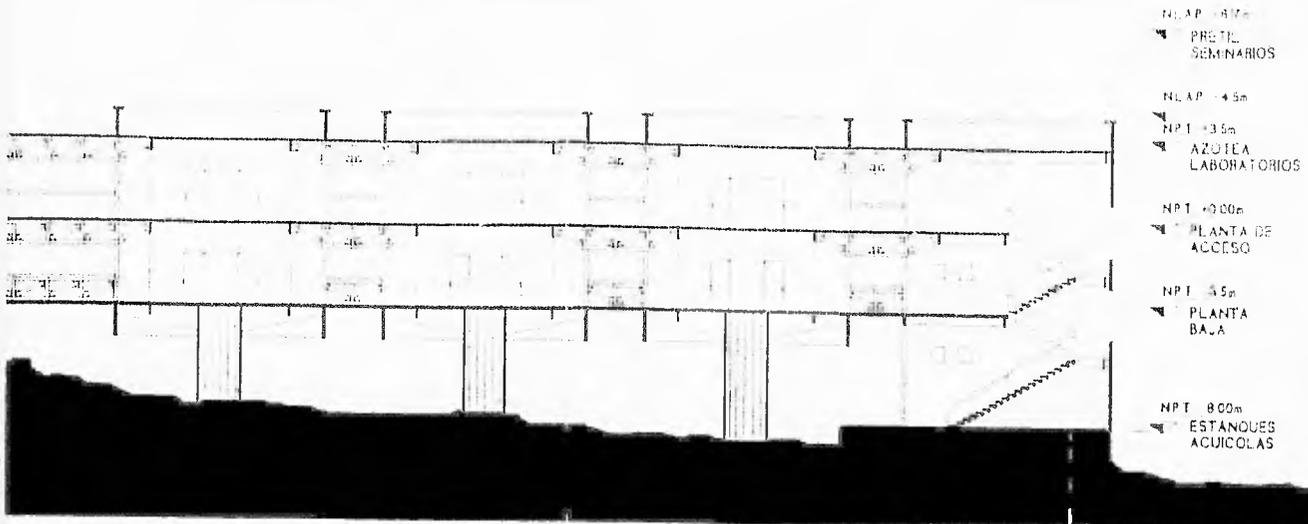


CORTE A-A

29



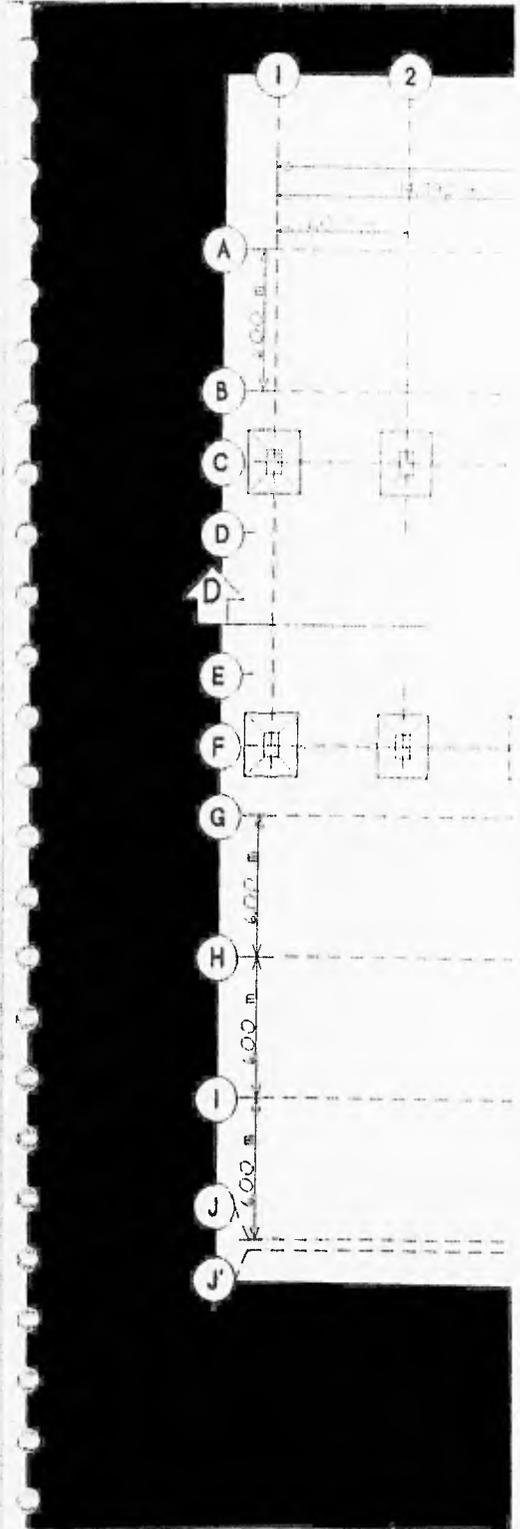
22 23 24 25 26 27 28 29



19



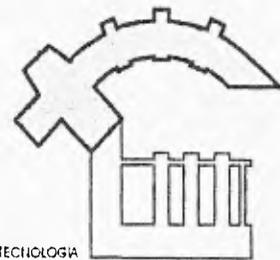
PLANO
A-5

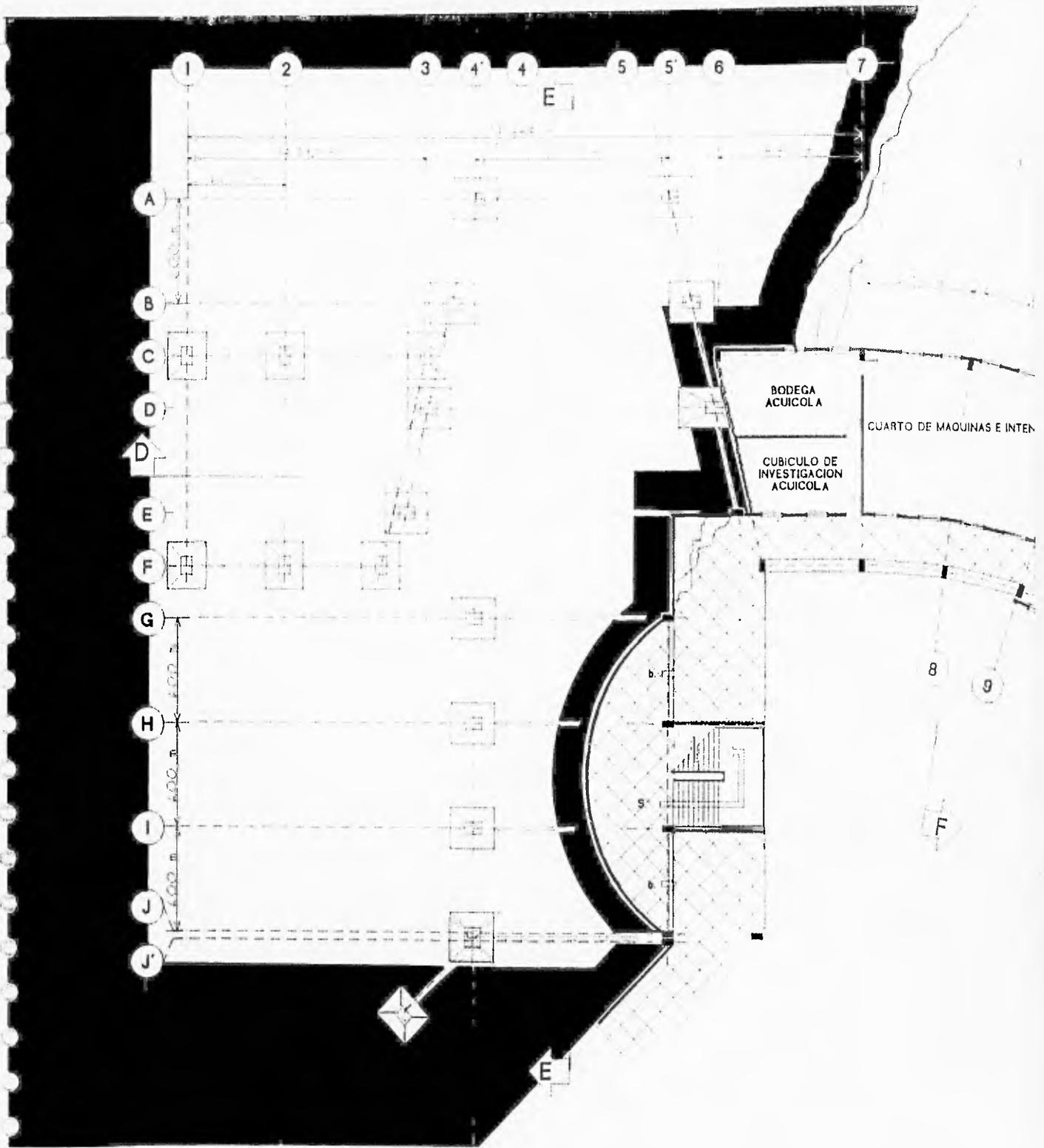


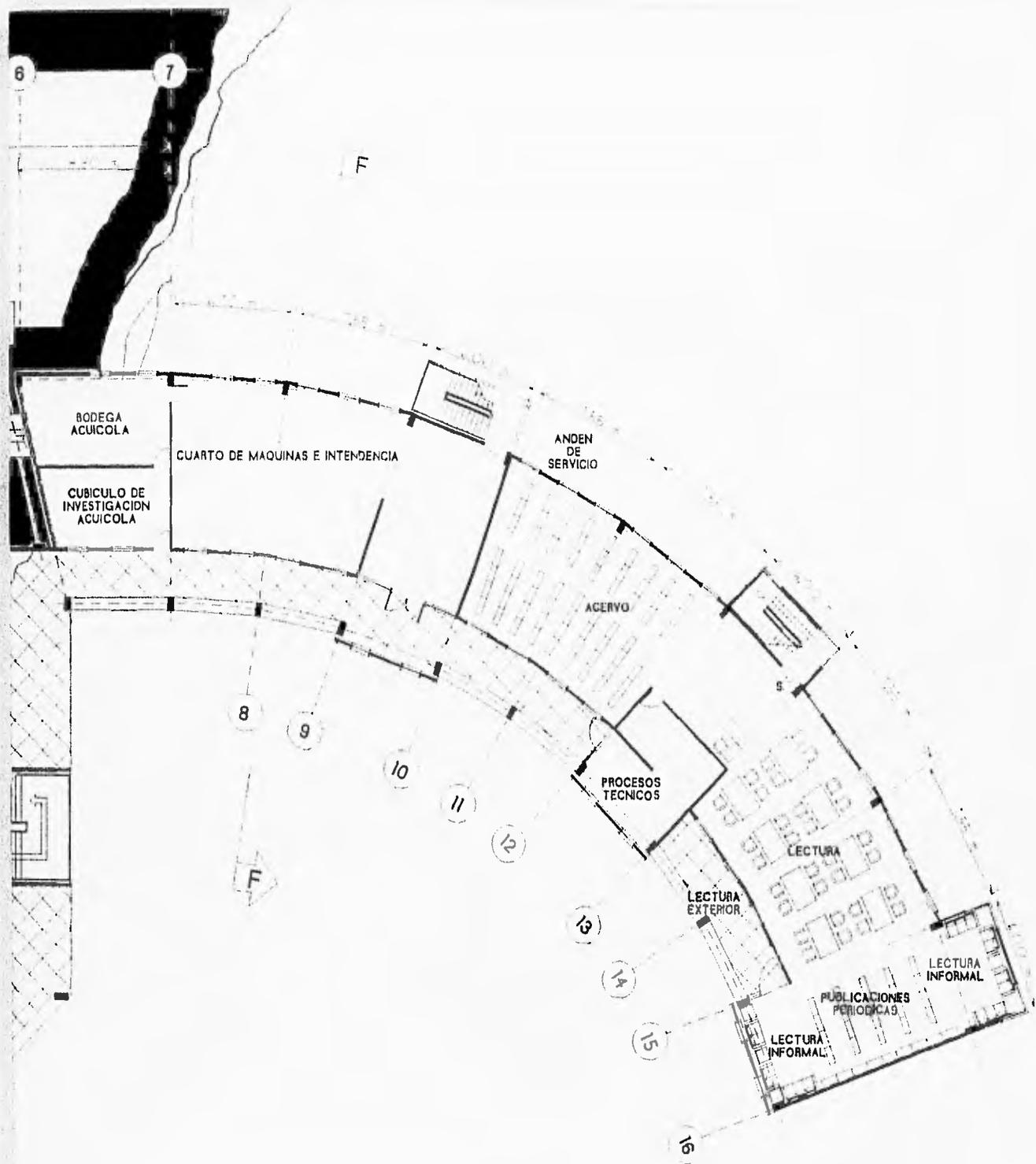
PLANTA BAJA
EDIFICIO DE SERVICIOS PÚBLICOS
ESCALA 1:300 N.P.T. - 3.50 mts.

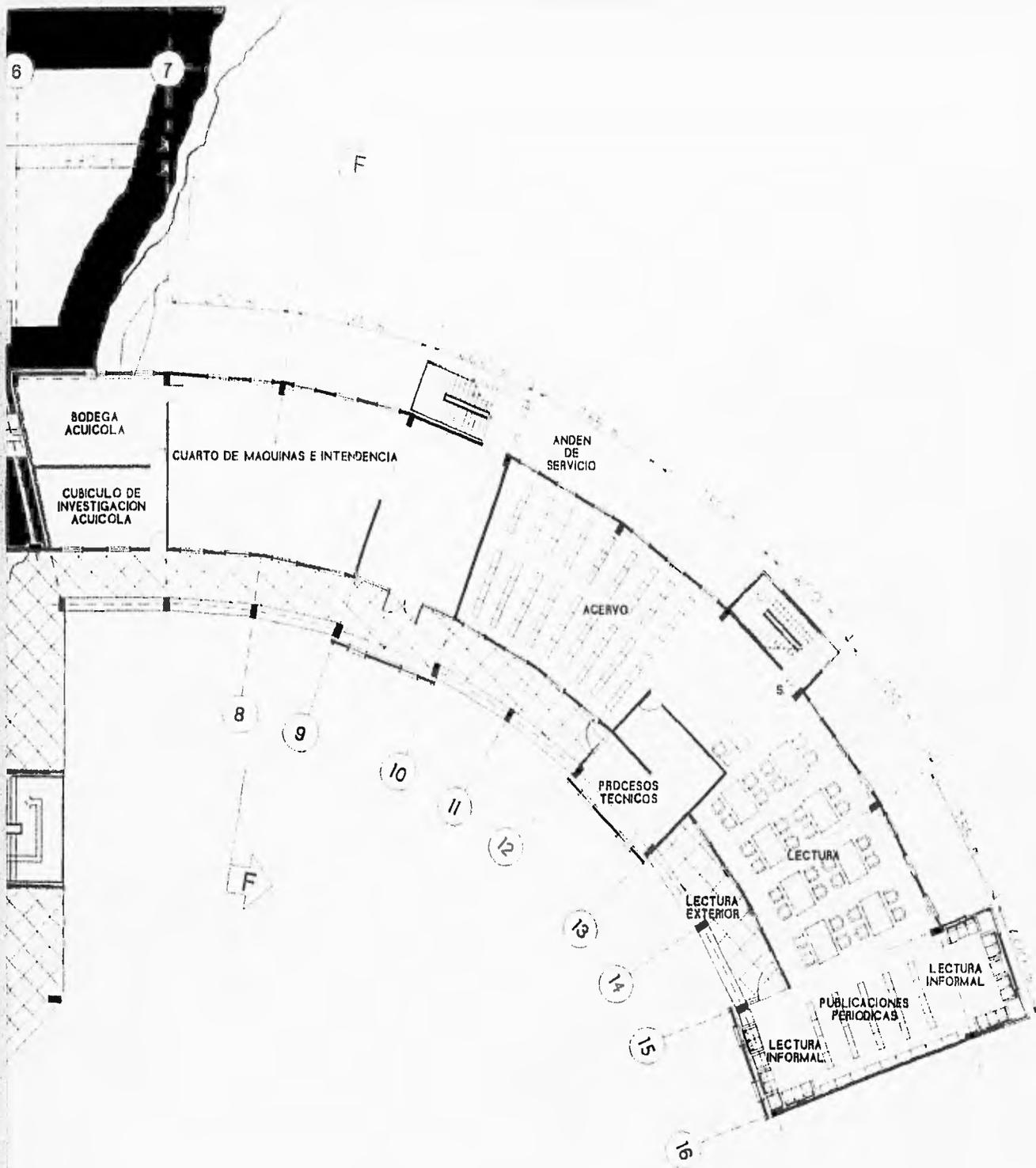


INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA

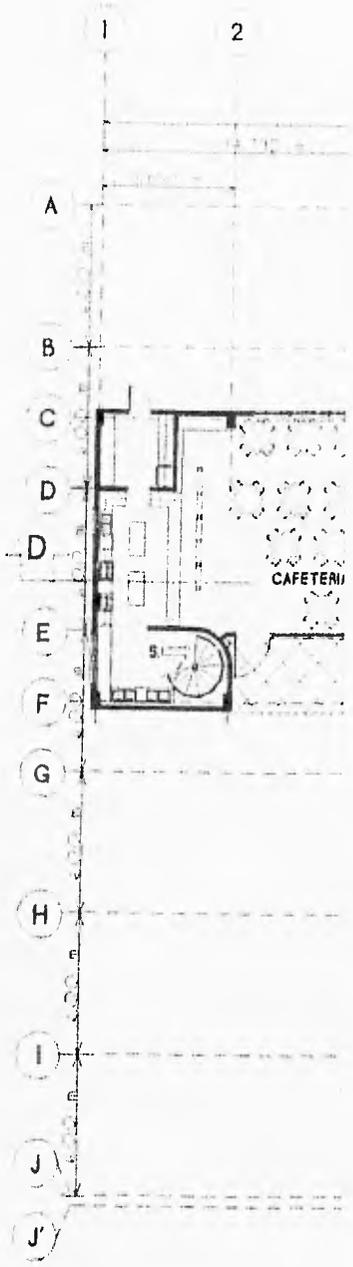








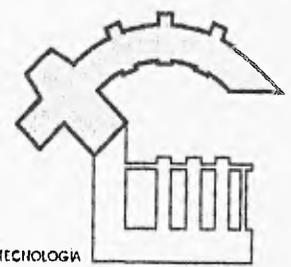
PLANO
A-6

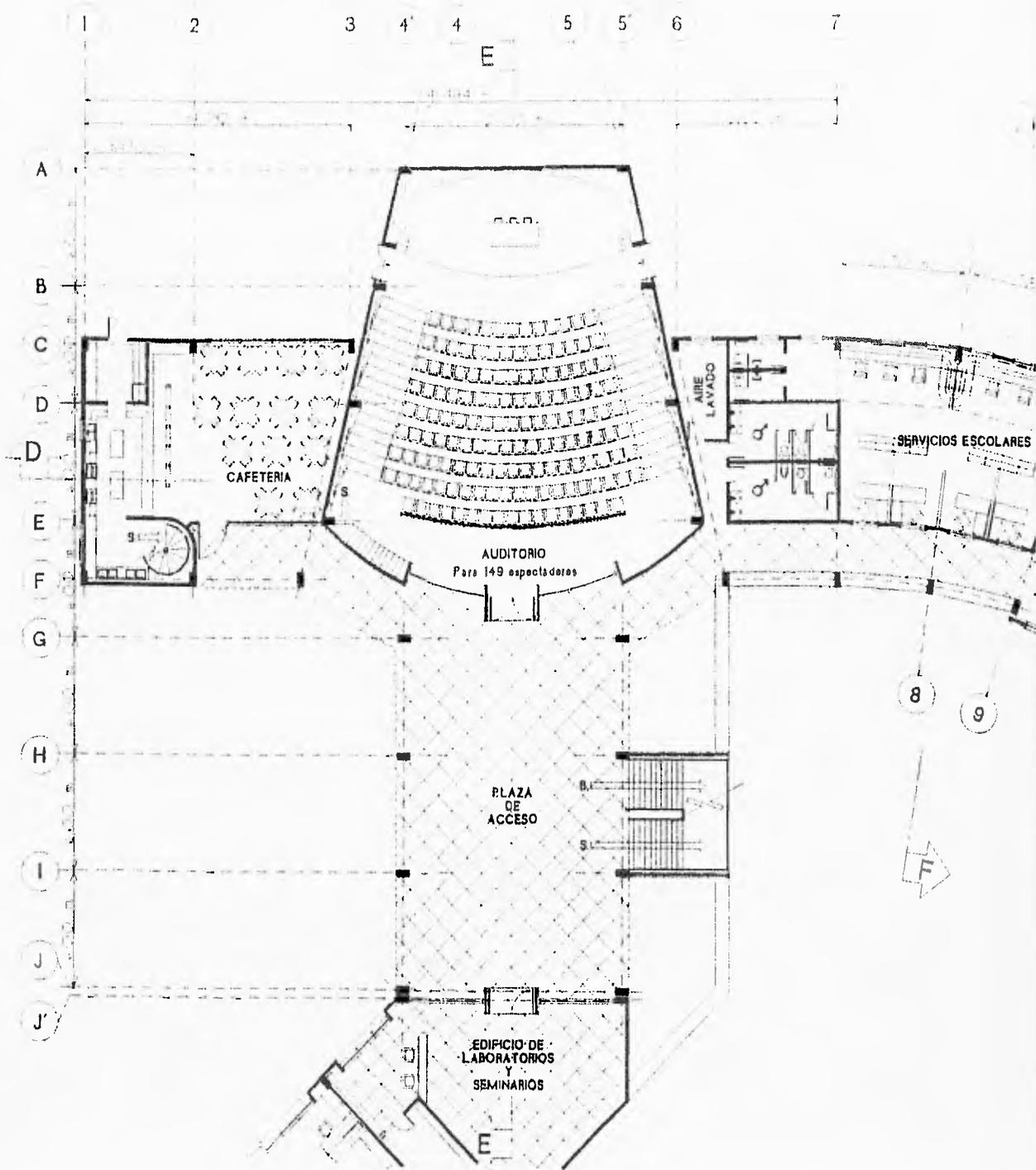


PLANTA DE ACCESO
EDIFICIO DE SERVICIOS PÚBLICOS
ESCALA 1:300 N.R.T. +/- 0.00 mts.

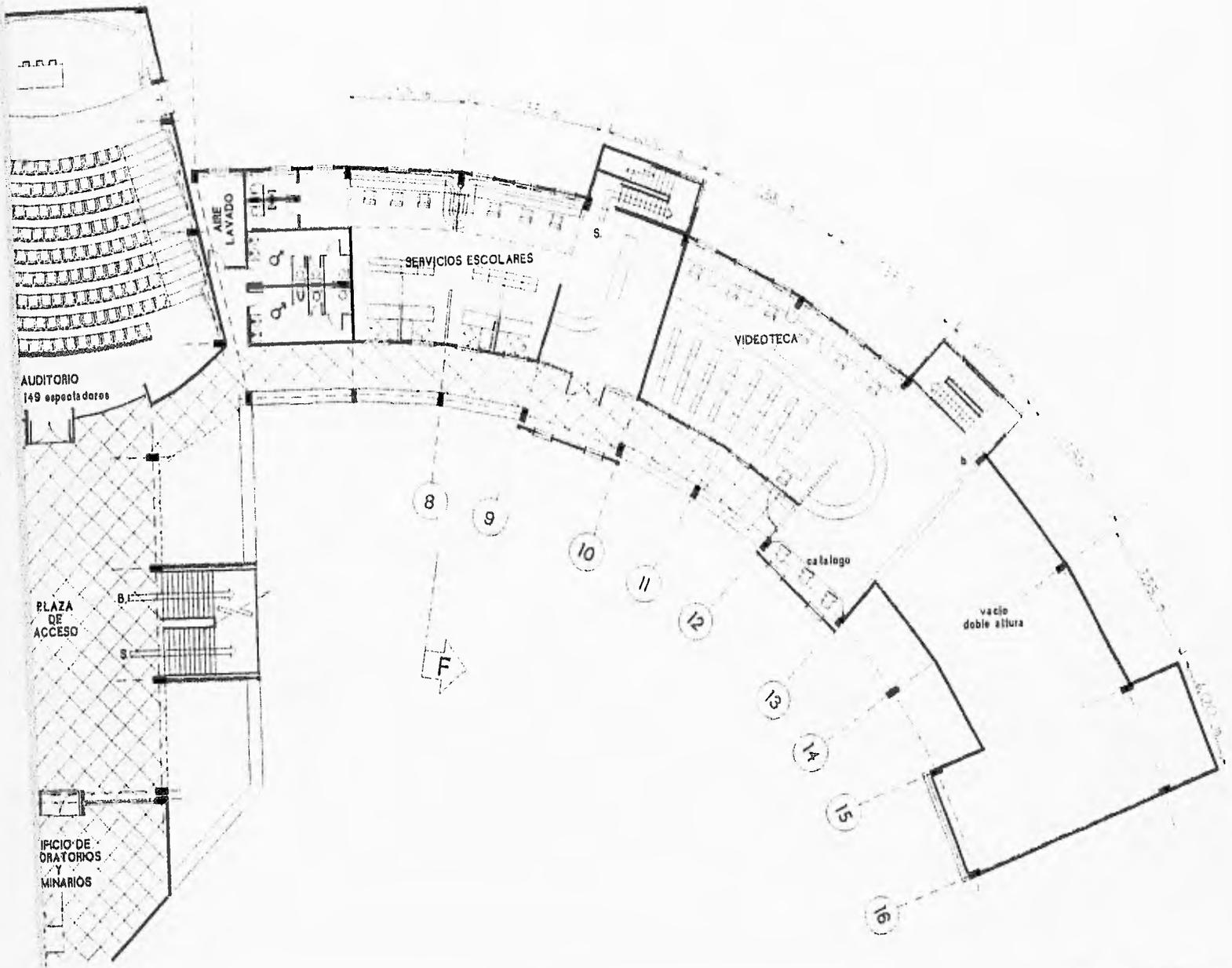


INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA

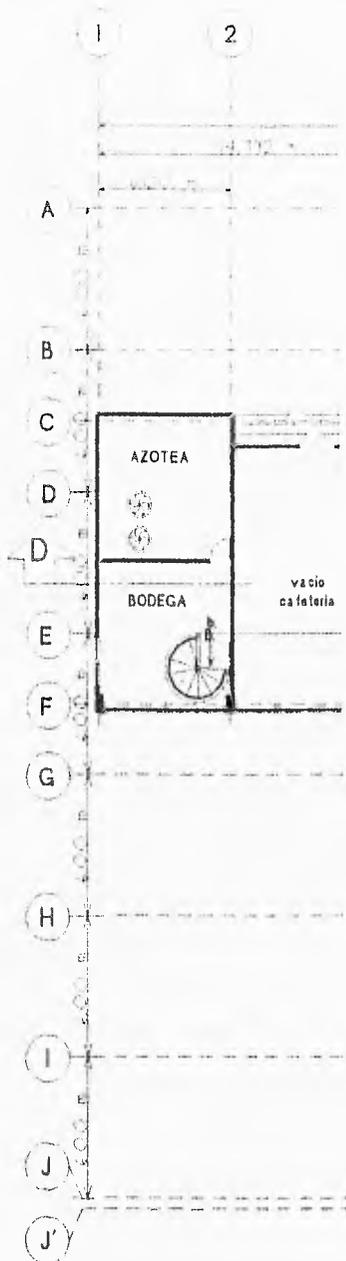




5 5' 6 7
E



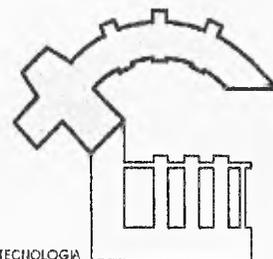
PLANO
A-7

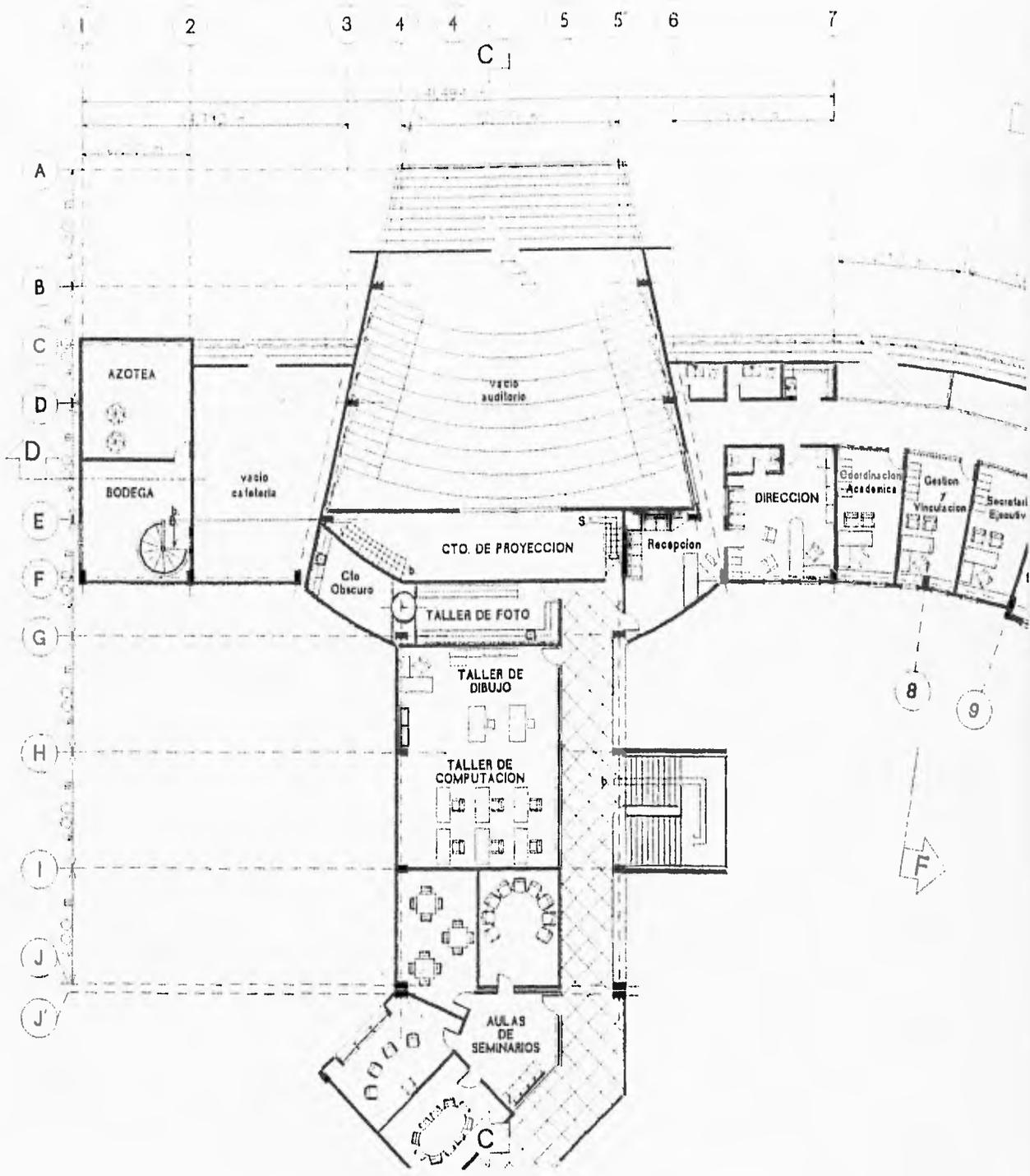


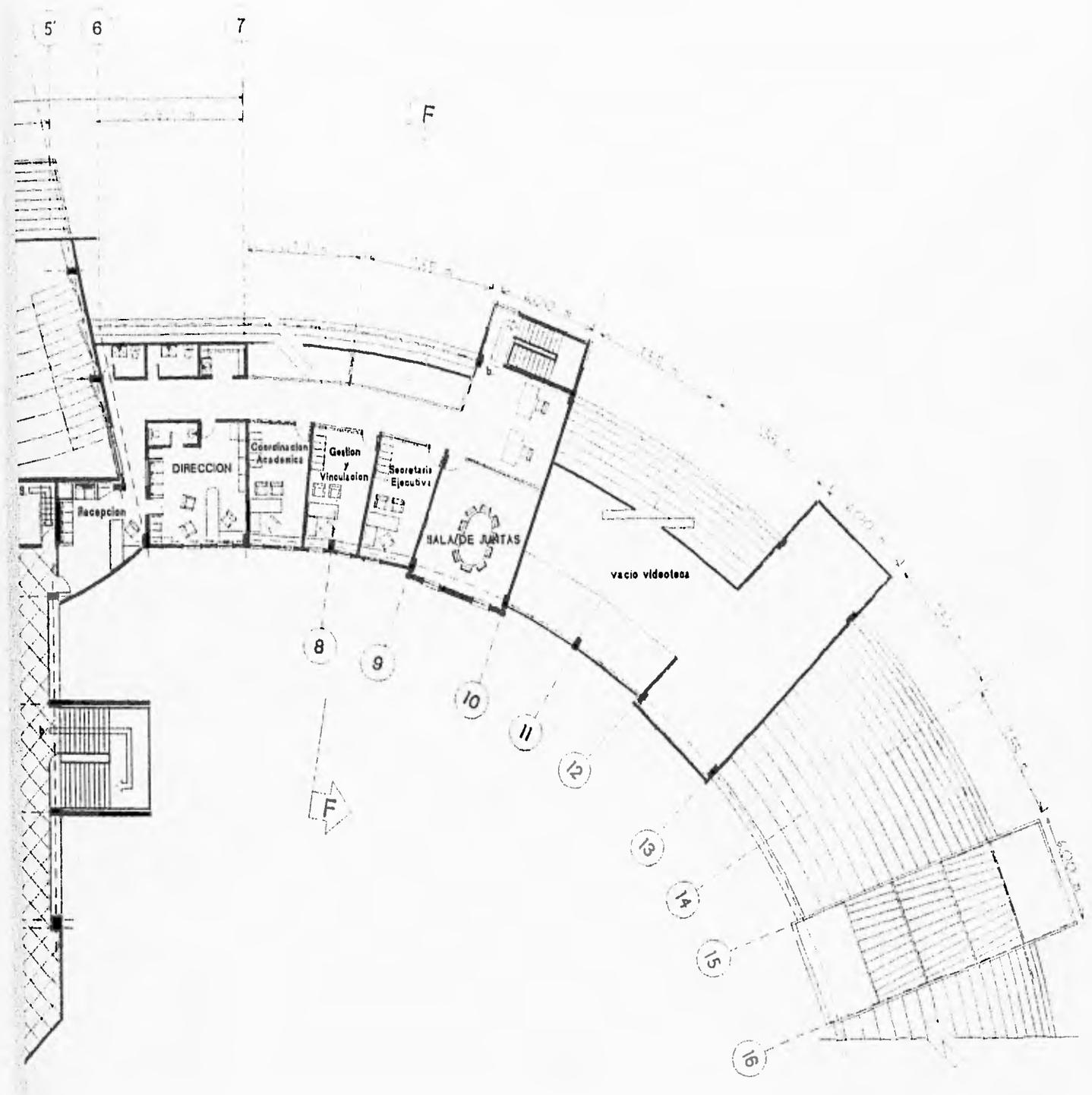
SEGUNDO NIVEL
EDIFICIO DE SERVICIOS PÚBLICOS
ESCALA 1:300 N.P.T. + 3.50 mts.



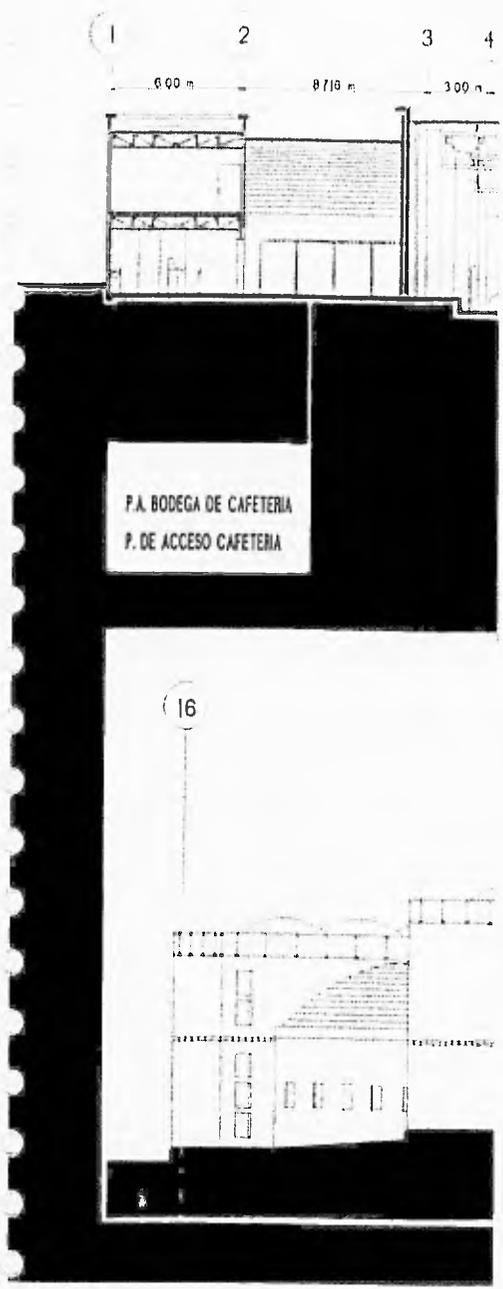
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA







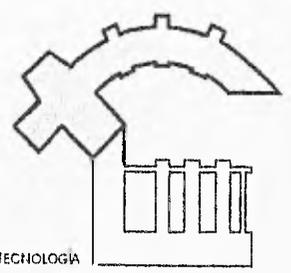
PLANO
A-8

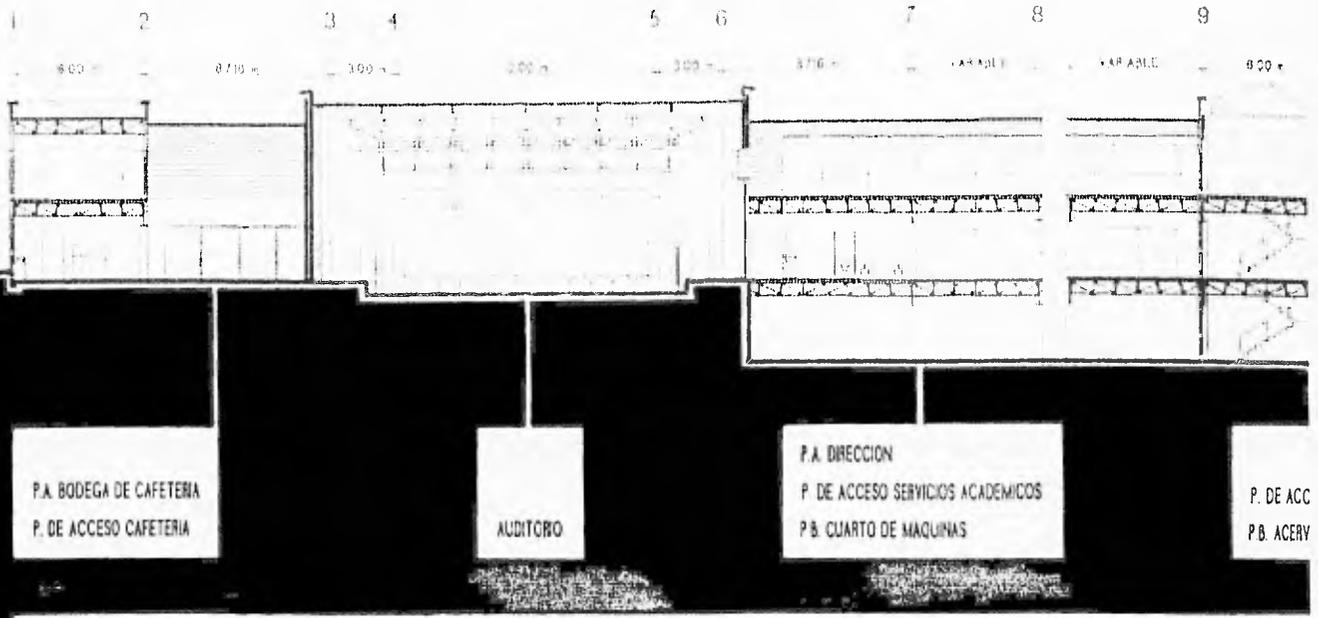


CORTE D - D
FACHADA ESTE
EDIFICIO DE SERVICIOS PÚBLICOS
ESCALA 1:300

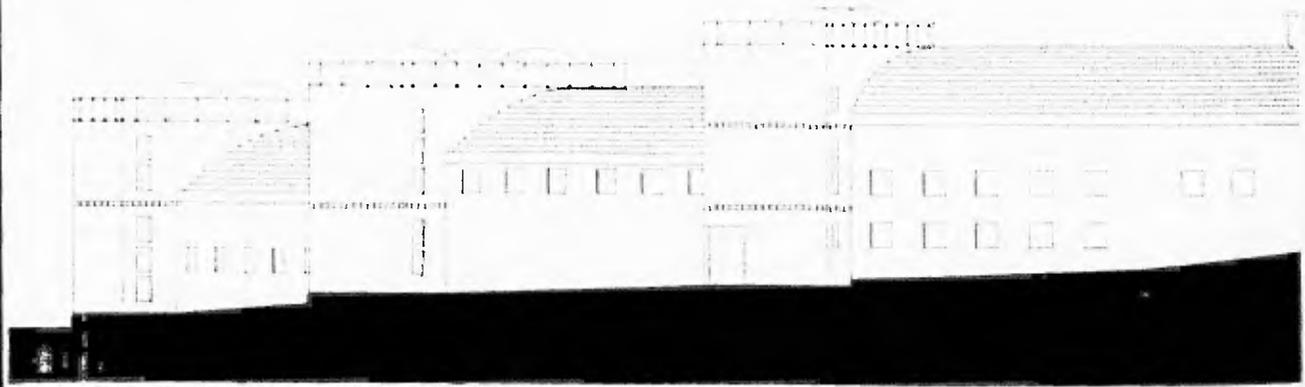


INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGÍA

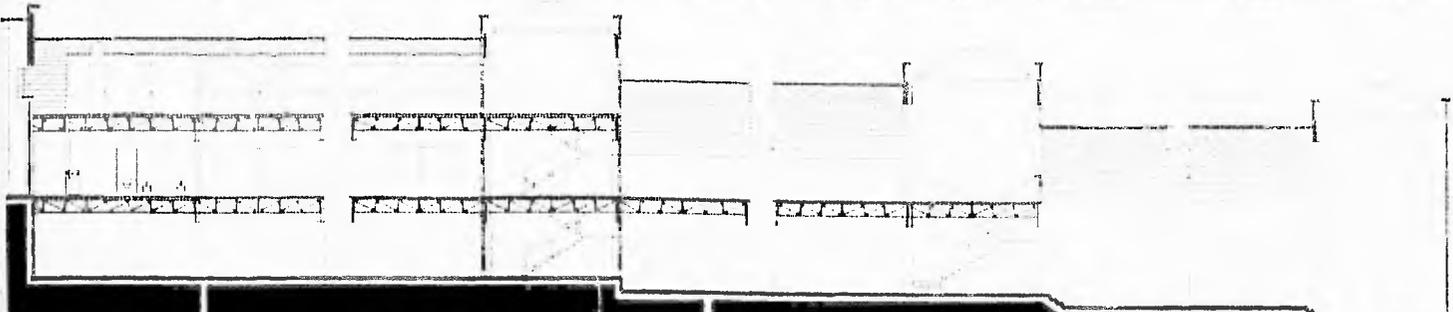




16



6 7 8 9 10 12 13 15 16
276 m VARIABLE VARIABLE 900 m VARIABLE VARIABLE 600 m VARIABLE VARIABLE 600 m

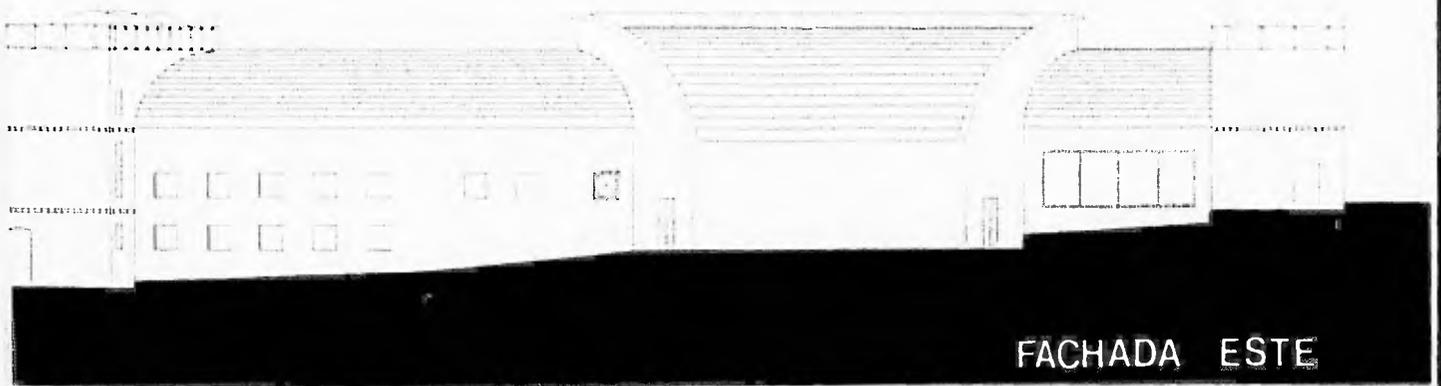


P.A. DIRECCION
P. DE ACCESO SERVICIOS ACADEMICOS
P.B. CUARTO DE MAQUINAS

P. DE ACCESO VIDEOTECA
P.B. ACERVO DE BIBLIOTECA

P.B. LECTURA BIBLIOTECA

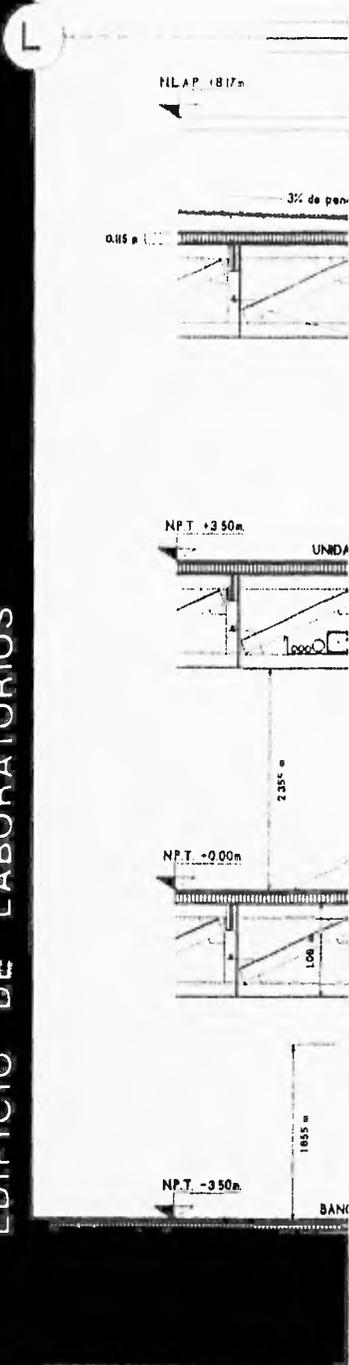
CORTE D-D



FACHADA ESTE

PLANO
C-1

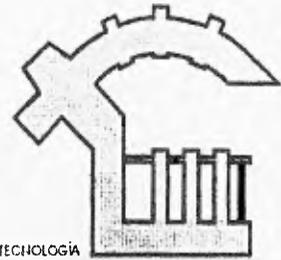
EDIFICIO DE LABORATORIOS



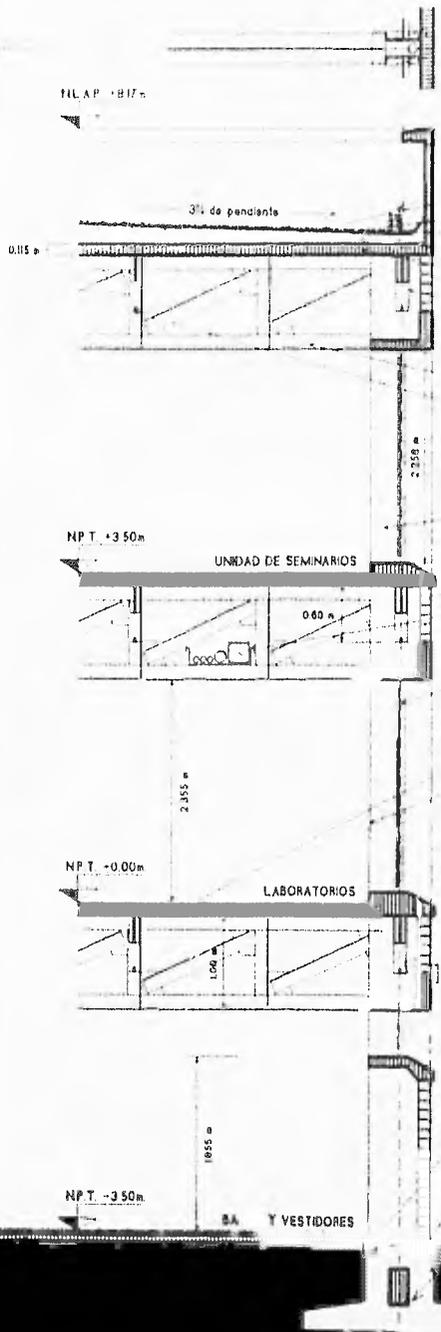
CORTES POR FACHADA
EDIFICIO DE LABORATORIOS
EDIFICIO DE SERVICIOS PÚBLICOS
ESCALA 1:300



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGÍA



EDIFICIO DE LABORATORIOS



- COLUMNA DE ACERO EN CELOSIA
- MURO DE TABIQUE ROJO COMUN
- RECUBRIMIENTO RETARDANTE AL FUEGO
- PRETEL DE CONCRETO ARMADO ACABADO APARENTE
- BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- ENLADRILLADO
- IMPERMEABILIZANTE
- ENTORTADO CEM ARENA
- RELLENO DE TEZONTLE
- LOSACERO
- ARMADURA DE BORDE
- DINTEL DE CONCRETO ARMADO
- ARMADURA PRIMARIA
- ARMADURA SECUNDARIA
- PROYECCION DE COLUMNA
- MURO DE TABIQUE ROJO COMUN ACABADO APARENTE A CARA EXTERIOR
- SUSPENSION DE INSTALACIONES APARENTES
- VENTANA CORREDIZA DE CRISTAL FLOTADO Y CANCELERIA DE ALUMINIO ANODIZADO
- LOSETA CERAMICA 30 x 30
- RECUBRIMIENTO RETARDANTE AL FUEGO EN COLUMNAS
- GARGOLA PARA DESALOJO DE B A P
- VENTANA ALTA DE PROYECCION
- ANTEPECHO DE CONCRETO ARMADO
- IMPERMEABILIZANTE
- FIRME DE CONCRETO ARMADO
- CADENA DE DESPLANTE DE MURO
- PROYECCION DE CIMENTACION AISLADA DE CONCRETO ARMADO
- TRABE DE LIGA

COLUMNA DE ACERO EN CELOSIA

MURO DE TABIQUE ROJO COMUN

RECUBRIMIENTO RETARDANTE AL FUEGO

PRETEL DE CONCRETO ARMADO
ACABADO APARENTE

BAJADA DE AGUAS PLUVIALES

ENLADRILLADO

IMPERMEABILIZANTE

ENTORTADO CEM ARENA

RELLENO DE TEZONTLE

LOSACERO

ARMADURA DE BORDE

DINTEL DE CONCRETO ARMADO

ARMADURA PRIMARIA

ARMADURA SECUNDARIA

PROYECCION DE COLUMNA

MURO DE TABIQUE ROJO COMUN ACABADO
APARENTE A CARA EXTERIOR

SUSPENSION DE INSTALACIONES APARENTES

VENTANA CORREDIZA DE CRISTAL FLOTADO
Y CANCELERIA DE ALUMINIO ANODIZADO

LOSETA CERAMICA 30 x 30

RECUBRIMIENTO RETARDANTE
AL FUEGO EN COLUMNAS

GARGOLA PARA DESALOJO DE B A P

VENTANA ALTA DE PROYECCION

ANTEPECHO DE CONCRETO ARMADO

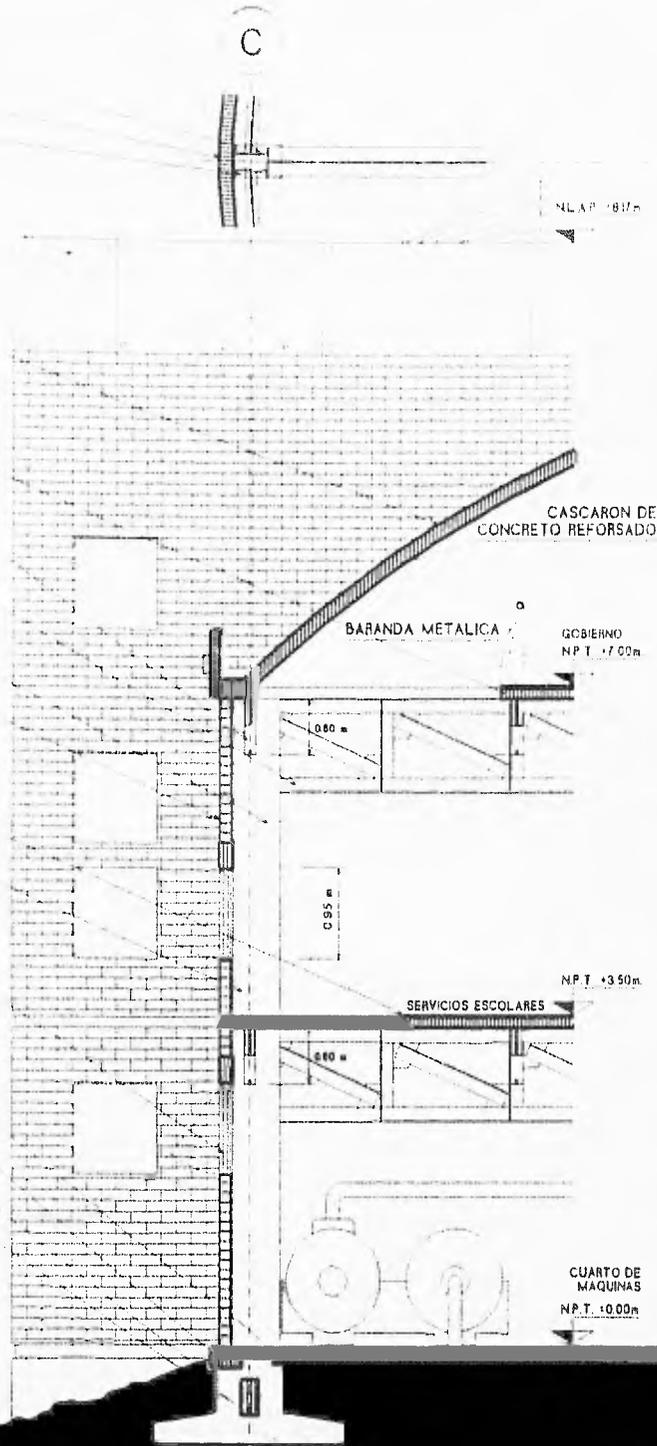
IMPERMEABILIZANTE

FIRME DE CONCRETO ARMADO

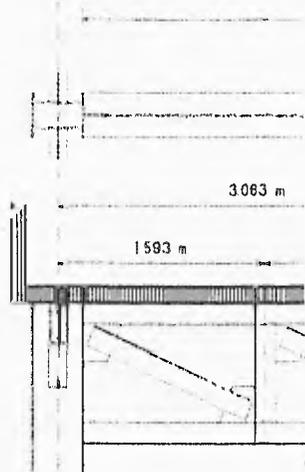
CADENA DE DESPLANTE DE MURO

PROYECCION DE CIMENTACION AISLADA
DE CONCRETO ARMADO

TRABE DE LIGA



19



SISTEMA LOSACERO:

CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO
REFORSADO Fc 200 Kg/cm²

MALLA ELECTROSOLDADA 0-8/10-1
COMO REFUERZO EN CONCRETO

LAMINA ACANALADA TIPO
ROMSA Cal. 18

PERNO DE ANCLAJE
A ESTRUCTURA

2 Ls. 6 x 1/2"

1 L. 6 x 4 x 5/16"

1 L. 6 x 7/16"

2 Ls. 6 x 1/2"

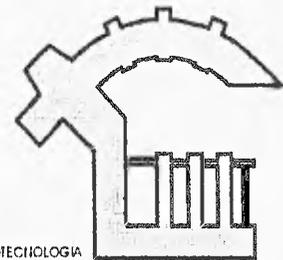
CARTELA DE UNION
PLACA DE 5/16"

CORDON DE SOLDADURA EN UNIONES

DETALLES ESTRUCTURALES
VIGAS METALICAS



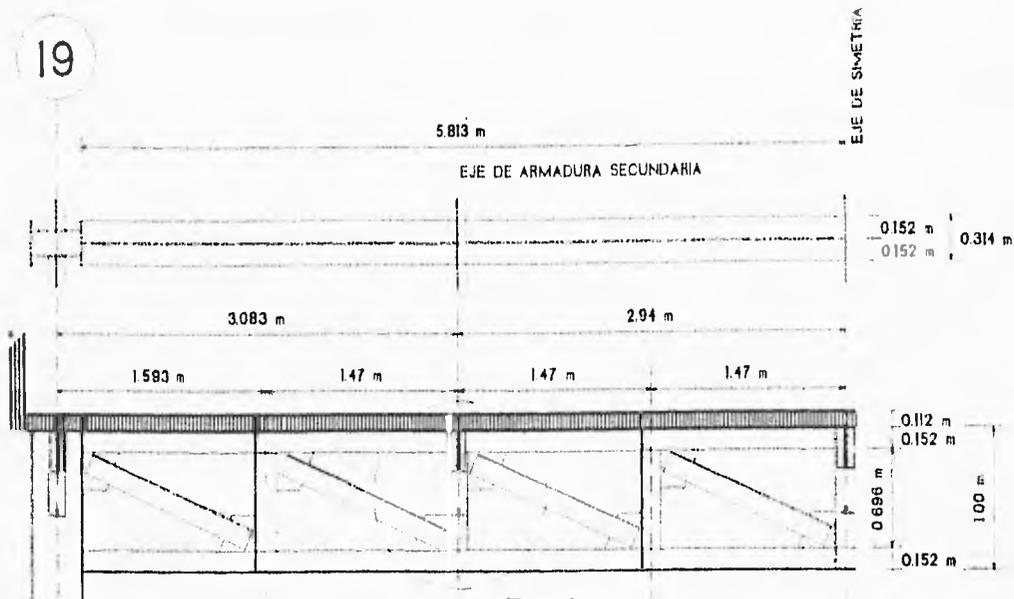
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN BIOTECNOLOGIA



PLANO
C-2

A
E
C
A
E
K
C
K
C
K
E
K
C
K
C
S
K
C
C
E
C
E

19



D-1

SISTEMA LOSACERO:

CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO REFORSAO Fc 200 Kg/cm²

MALLA ELECTROSOLIDA 8-8, 10-10 COMO REFUERZO EN CONCRETO

LAMINA ACANALADA TIPO ROMSA Cal. 18

PERNO DE ANCLAJE A ESTRUCTURA

2 Ls 6 x 1/2"

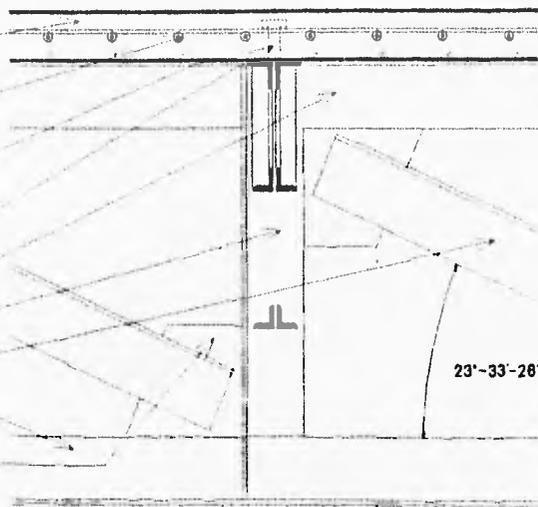
1 L. 8 x 4 x 5/16"

1 L. 6 x 7/16"

2 Ls 6 x 1/2"

CARTELA DE UNION PLACA DE 5/16"

CORDON DE SOLDADURA EN UNIONES



CAPA DE COMPRESIO REFORSAO Fc 200 k

MALLA ELECTROSOLI COMO REFUERZO EN

LAMINA ACANALADA ROMSA Cal. 18

PERNO DE ANCLAJE A ESTRUCTURA

2 Ls. 2 1/2 x 5/16"

2 Ls. 2 x 1/4"

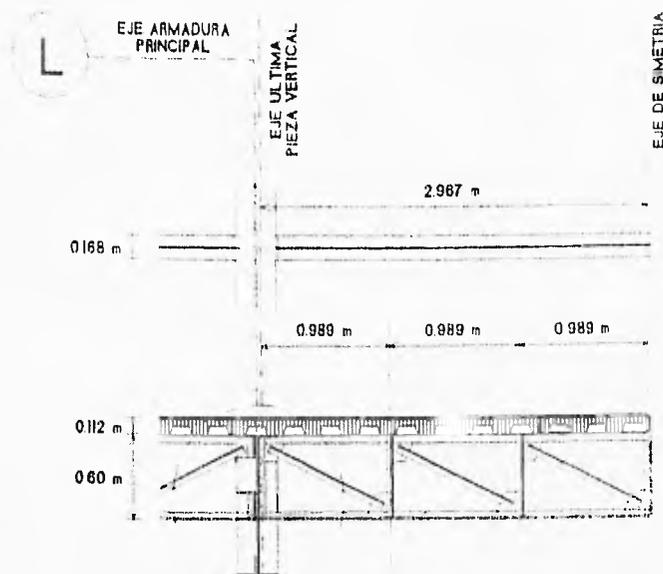
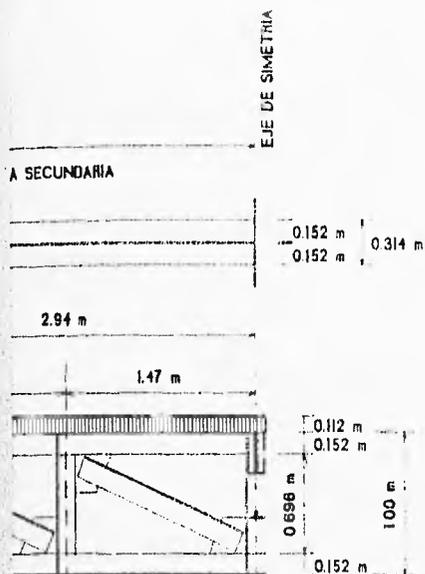
1 L. 2 x 5/16"

2 Ls. 2 x 3/8"

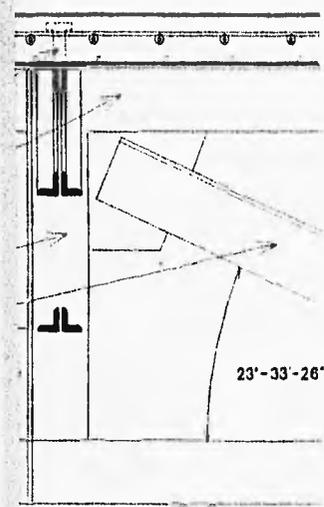
CARTELA DE UNION PLACA DE 5/16"

CORDON DE SOLDADU

DETALLE - I
ARMADURA PRIMARIA



D-2



DETALLE - 1
ARMADURA PRIMARIA

CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO
REFORSADO Fc 200 Kg/cm²

MALLA ELECTROSOLDADA 6-8/10-10
COMO REFUERZO EN CONCRETO

LAMINA ACANALADA TIPO
ROMSA Cal. 18

PERNO DE ANCLAJE
A ESTRUCTURA

2 Ls 2 1/2 x 5/16"

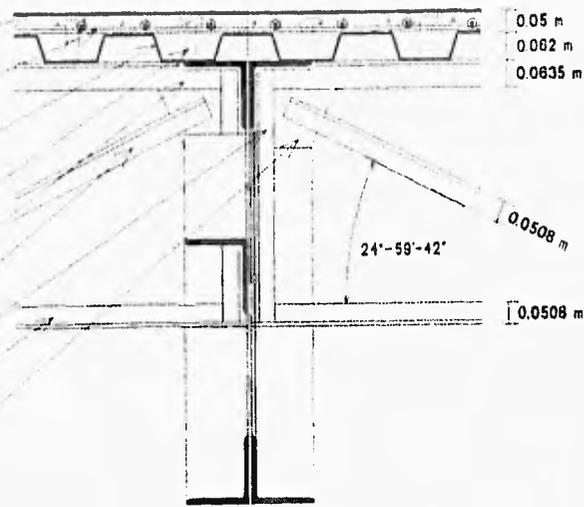
2 Ls 2 x 1/4"

1 L. 2 x 5/16"

2 Ls. 2 x 3/8"

CARTELA DE UNION
PLACA DE 5/16"

CORDON DE SOLDADURA EN UNIONES



DETALLE - 2
ARMADURA SECUNDARIA

CALCULO DE VIGAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE ACERO CON ALMA ABIERTA TIPO PRATT



Analisis de carga por M² en losa entrepiso de losacero, apoyado en armaduras de acero en tableros de 3.00 x 6.00 mts. a ejes.

AZOTEA:

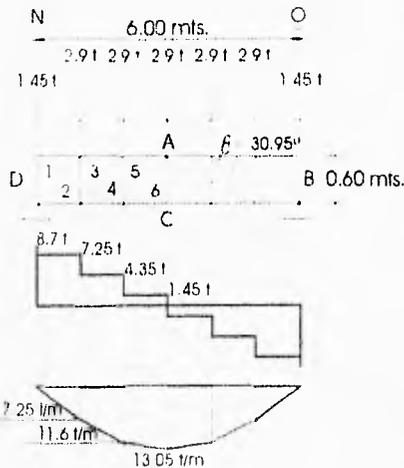
enladrillado y mortero	120 kg/m ²
tezonite	300 kg/m ²
concreto reforzado f'c=200 kg/cm ²	200 kg/m ²
lmina acanalada # 18	14 kg/m ²
carga viva en azoteas	100 kg/m ²
total	734 kg/m²

ENTREPISO:

loseta ceramica	100 kg/m ²
concreto reforzado f'c=200 kg/cm ²	200 kg/m ²
lmina acanalada # 18	14 kg/m ²
carga viva	100 kg/m ²
sobrecarga de mobiliario	200 kg/m ²
total	764 kg/m²

ARMADURA SECUNDARIA (tipo Pratt)

carga directa de muros	
divisores de tabique	250 kg/m ² x 2.40 mts = 600.00 kg/m ²
área tributaria	3.00 mts. x 6.00 mts = 18.00 m ²
peso del área tributaria	18.00 m ² x 764 kg/m ² = 13,754.00 kg
carga uniformemente repartida	13,754.00 kg. / 6 ml. = 2,292.00 kg/ml. + 600.00 kg/ml. = 2,892.00 kg/ml.



FORMULAS USADAS

ESFUERZO $> \sigma = V / \text{Sen } \phi$
 AREA $> A = P / \sigma_{\text{admisible}}$ (1400 Kg/cm²)
 ESFUERZO $> \sigma = M_{\text{local}} / H$ (longitud)
 CAPACIDAD DE CARGA $> C.C. = \text{área} \times F_a$

CUERDA INFERIOR 1 mt. (Tracción)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> C-6 = 21.75 \text{ t}$
 AREA MAXIMA = 15.54 cm²
 = 2Ls 2" x 3/8"

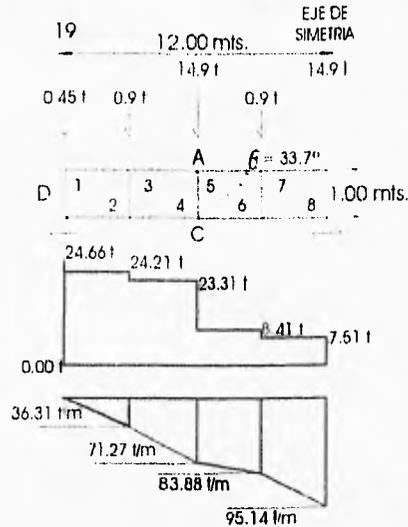
TRANSVERSALES 1.16 mt. (Tracción)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> 1-2 = 16.91 \text{ t}$
 AREA MAXIMA = 12.07 cm²
 = 2Ls 2" x 1/4"

CUERDA SUPERIOR 1 mt. (Compresión)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> A-5 = 21.75 \text{ t}$
 2Ls 2 1/2" x 5/16" - AREA = 18.96 cm²
 RADIO DE GIRO = 1.93
 RELACION DE ESBELTEZ $> l/r = 51.81$
 ESFUERZO ADMISIBLE $> F_a = 1,278 \text{ Kg./cm}^2$
 CAPACIDAD DE CARGA $> C.C. = 24.23 \text{ t}$

VERTICALES 0.60 mt. (Compresión)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> D-1 = 8.70 \text{ t}$
 1L 2" x 5/16" - AREA = 7.42 cm²
 RADIO DE GIRO = 0.99
 RELACION DE ESBELTEZ $> l/r = 60.60$
 ESFUERZO ADMISIBLE $> F_a = 1,218 \text{ Kg./cm}^2$
 CAPACIDAD DE CARGA $> C.C. = 9.00 \text{ t}$

ARMADURA PRIMARIA (tipo Pratt)

CARGA UNIFORME DE MUROS	= 600.00 kg./ml. x 12ml. /16 (modulos de estructura) = 0.45 t
CARGA DE ENTREPISO	= 13,754.00 Kg
PESO PROPIO VIGAS SECUNDARIAS	= 259.30 Kg
PESO DE MUROS (por modulo)	= 900.00 Kg
TOTAL	= 14.9 t



CUERDA INFERIOR 1.5 mt. (Tracción)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> 8 = 95.14 \text{ t}$
 AREA MAXIMA = 67.95 cm²
 = 2Ls 6" x 1/2"

TRANSVERSALES 1.803 mt. (Tracción)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> 1-2 = 44.51 \text{ t}$
 AREA MAXIMA = 31.79 cm²
 = 1Ls 6" x 7/16"

CUERDA SUPERIOR 1.5 mt. (Compresión)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> A-7 = 95.14 \text{ t}$
 2Ls 6" x 1/2" - AREA = 74.20 cm²
 RADIO DE GIRO = 4.72
 RELACION DE ESBELTEZ $> l/r = 31.8$
 ESFUERZO ADMISIBLE $> F_a = 1,392 \text{ Kg./cm}^2$
 CAPACIDAD DE CARGA $> C.C. = 103.3 \text{ t}$

VERTICALES 1.00 mt. (Compresión)
 BARRA DE MAYOR DEMANDA $> D-1 = 24.66 \text{ t}$
 1L 6" x 4" x 5/16" - AREA = 19.44 cm²
 RADIO DE GIRO = 4.93
 RELACION DE ESBELTEZ $> l/r = 20.28$
 ESFUERZO ADMISIBLE $> F_a = 1,444 \text{ Kg./cm}^2$
 CAPACIDAD DE CARGA $> C.C. = 28.00 \text{ t}$