

60

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO DE CULTURA ECOLÓGICA FORESTAL Y RIPARIA

Tesis profesional de la licenciatura de arquitectura
José Luis Corona Callejas

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: José Luis Corona

Callejas

FECHA: 27-08-2002

FIRMA: [Signature]

2002





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.

60

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO DE CULTURA ECOLÓGICA FORESTAL Y RIPARIA

Tesis profesional de la licenciatura de arquitectura
José Luis Corona callejas

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: José Luis Corona Callejas

FECHA: 27-08-2002

FIRMA: [Firma]

2002



Hoy habiendo terminado esta tesis, miro atrás y veo que el camino resultó mucho más largo de lo que yo pensé, que los días se volvieron meses, y estos se volvieron años y hoy después de tres años desde que comencé con este proyecto, me detengo en el camino con él en mis manos, para darme cuenta que es mucho mejor que si hubiera terminado todo en un año, pero sé también que es peor que si volviera a comenzar el día de hoy.

En este tiempo muchas cosas han cambiado, objetivos, ideas, prioridades, y con ello muchos amigos nuevos han llegado (espero para quedarse), otros se han ido (espero para volver), y otros han estado desde hace mucho tiempo y hoy siguen estando ahí.

A cada uno de ellos tengo algo que agradecer, a algunos una palabra, un consejo, una confianza o un aliento, a otros una acción o un ejemplo, muchas veces con ninguna relación a este trabajo, pero siempre en relación conmigo.

Aunque cada una de estos hechos han sido fundamentales como parte de este proceso, hay por quienes debería hacer una mención aparte: como quien nunca me dejó desmayar, quien insistió en la prioridad de este trabajo por sobre todo lo demás, quien soportó mi mal carácter en los momentos de mayor presión, quien siempre me tendió la mano, quien se desveló conmigo todas las noches en silencio sin necesidad de hacerlo, quien levantó un papel, coloreó un plano, subió un vaso con agua, e hizo miles de pequeñas cosas que me dieron el tiempo para dedicarme a mi trabajo, a quien entendió mi silencio y mis ausencias, a quien se cansó de decirme "estas mal", aunque aparentemente yo no oyera.

Y así podría seguir, pues, pese a que cada línea, letra, dibujo y error que hubiera en esta tesis son obra mía, nunca hubieran sido posibles sin el apoyo incondicional de toda esta maravillosa gente a quienes debo y dedico este trabajo.

Sinceramente
José Luis Corona Callejas

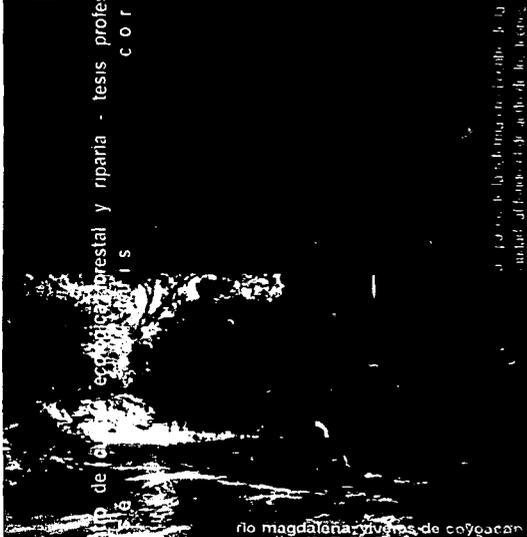
05 de agosto de 2002

ÍNDICE.

análisis	ANTECEDENTES	05	
	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO	09	
	ANÁLISIS	11	
	ANÁLISIS DE VIALIDADES	12	
	RÍO MAGDALENA	15	
	ANÁLISIS DEL SITIO	16	
	ANÁLISIS DE ANÁLOGOS	19	
	DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	26	
	ANÁLISIS DE ÁREAS	27	
	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	34	
	ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO	36	
	proyecto	CONCEPTO	43
		PLAN MAESTRO	44
PROYECTO ARQUITECTÓNICO planta conjunto		46	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO planta baja		48	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO planta alta		50	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO fachadas		52	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO cortes		54	
PROYECTO EJECUTIVO		56	
PROYECTO EJECUTIVO laboratorios planta baja		58	
PROYECTO EJECUTIVO laboratorios planta alta		60	
PROYECTO EJECUTIVO fachadas		62	
PROYECTO EJECUTIVO cortes		64	
PROYECTO EJECUTIVO excavación y cimentación		66	
PROYECTO EJECUTIVO estructura y cálculo		68	
PROYECTO EJECUTIVO red hidráulica		80	
PROYECTO EJECUTIVO red contra incendios		82	
PROYECTO EJECUTIVO red sanitaria		84	
PROYECTO EJECUTIVO cálculo iluminación		88	
PROYECTO EJECUTIVO iluminación y celosías solares		98	
PROYECTO EJECUTIVO instalaciones especiales	99		
PROYECTO EJECUTIVO ventilación, clima artificial y proy. Bioclimático	100		
ANÁLISIS FINANCIERO	103		
CONCLUSIONES	107		



Centro de la explotación forestal y riparia - tesis profesional de la licenciatura de arquitectura
J. C. O. S. Corona

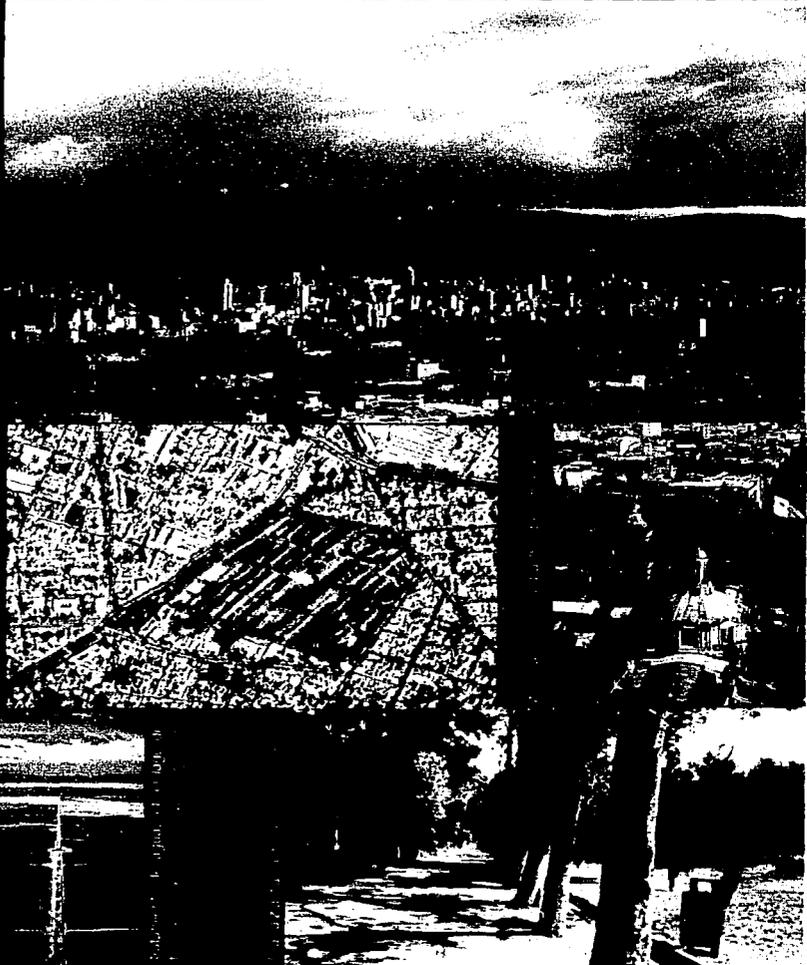


Centro de la explotación forestal y riparia - tesis profesional de la licenciatura de arquitectura
J. C. O. S. Corona

Rio Magdalena - viviendas de coyocacán



P a g 0 4



A N T E C E D E N T E S

centro de cultura ecológica forestal y riparia

Con fin de crear una opción recreativa a el Centro de Coyoacán se propuso por parte de la delegación , una regeneración del río Magdalena con fines recreativos así como un complejo de restaurantes y tiendas en los terrenos contiguos al Interior de los Viveros de Coyoacán.

Tras un estudio preliminar se concluyó que el proyecto propuesto por la delegación resultaba inviable, dado que los Viveros están a custodia de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales, y la política aplicada a los Viveros es que no se deben de realizar obras a su Interior que modifiquen sustancialmente su aspecto ni su funcionamiento en general. Además el río Magdalena esta a custodia de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, aun más, este río es poco caudaloso y sufre graves problemas de contaminación, por lo que aprovecharlo con fines recreativos resultaría imposible.

Además esta propuesta pasa por alto la importancia ecológica de los Viveros de Coyoacán, así como del río Magdalena; aunado a todo esto existen varias organizaciones vecinales y no gubernamentales que impedirían el desarrollo de proyectos que alteraran la imagen al Interior de los Viveros.

Por todo lo anterior el proyecto propuesto por la delegación resultaría inviable, sin embargo existen varias organizaciones trabajando ahora al Interior de los Viveros, algunas con fines ecológicos-didácticos, otras gubernamentales que brindan apoyo al funcionamiento de los Viveros, y las cuales están interesadas en la mejora de sus instalaciones y en la realización de proyectos para el mejor funcionamiento de los Viveros y el rescate del río

M a g d a l e n a .



Imágenes: a la derecha una sección del río Magdalena en su trayecto por los Viveros de Coyoacán, a la izquierda parte del circuito de corredores en una de las calzadas al Interior de lo Viveros, a un lado del camino se puede observar parte de la producción de árboles de los viveos.

A pesar de la inmensa degradación ambiental que sufre hoy el país, México ha sido un pueblo que desde tiempos inmemoriales, valora la naturaleza. Al margen de leyes, normas y decretos que, con mucho esfuerzo y poco éxito, se han hecho para salvaguardar los recursos naturales, los mexicanos tenemos una relación con el ambiente que trasciende la conciencia de protección y cuidado sustentable. Este otro vínculo que nos une con el paisaje es la ancestral costumbre de voltear continuamente a nuestro entorno, contemplarlo e identificarnos con él.

Así, entre los elementos de la espléndida y monumental naturaleza que nos rodea, llama la atención de nuestra gente el árbol, ese ser imponente y majestuoso que destaca como fuente de vida, como manantial de supervivencia humana, animal y vegetal, que hace fluir el agua y purifica el aire en nuestra atmósfera, que al contemplarse, provoca asombro, reverencia, temor y respeto, pero también una profunda admiración que nos lleva a venerarlo, considerándolo como una criatura muy especial, que albergamos en el alma y en el corazón.

La fascinación que sentimos por los árboles nos ha llevado a convertirlos en protagonistas de nuestra cultura en una gran cantidad de ocasiones, por lo que han sido personajes centrales de las más variadas manifestaciones del espíritu nacional. En la época prehispánica el encanto que produjo la naturaleza en los habitantes de estas tierras, humanizó al árbol, convirtiéndolo en parte fundamental de su religión, de su filosofía y de su historia. Los mayas, los aztecas y muchos pueblos indígenas más, representaron en diversas formas su asombro y reverencia por el árbol, ya que fueron culturas que vivieron íntimamente ligadas a la naturaleza.

Ciertas especies de árboles representaron para ellos diosas-madres, nodrizas; encarnaron vírgenes o héroes mitológicos que fecundaron doncellas; se convirtieron en aliadas contra los vientos, huracanes y los destinos inciertos de los pueblos; fueron mensajeros de Dios; se volvieron "tatas", padres o hermanos; simbolizaron el centro del universo, escaleras al cielo o al infierno; o significaron el fuego nuevo de las eras.

La devoción de esos pueblos antiguos hacia los árboles fue tan fuerte que muchas de sus creencias han perdurado hasta nuestros días. En diversas costumbres y tradiciones de los grupos indígenas que hoy conforman nuestro país, se presenta con frecuencia de manera sincrética- este fervor por los árboles, el cual encontramos en su poesía, canciones o religión.

Pero además, los mexicanos de los siglos posteriores a la Conquista, llevamos por nuestras raíces y en nuestra sangre un apego profundo hacia los árboles que se alberga en el interior de nuestra alma y que se refleja en las distintas manifestaciones culturales que hemos tenido.

Mitos, canciones, leyendas, creencias, poemas, pinturas y un sinnfín de expresiones artísticas hablan de nuestro aprecio entrañable a este ser que la naturaleza nos ha brindado para compartir la existencia en el planeta. Así, escritores, pintores, poetas y músicos han hallado en su belleza y majestuosidad una fuente eterna de inspiración. Al igual que el común de la gente —heredera de una sabiduría de protección milenaria hacia ellos— estos artistas han reconocido que el ser humano no puede sobrevivir sin ellos, pero sobretodo, han encontrado esos hilos invisibles que nos unen al árbol y que nos vinculan en una armonía que sólo la naturaleza puede hacer.

El hecho de celebrar fiestas y actos litúrgicos, civiles o trascendentales bajo su sombra o bautizar a muchos de ellos —tan populares como como "El Sargento" en Chapultepec o el "Árbol de la Noche Triste" en Azcapotzalco— es un indicio de nuestro respeto, identificación y arraigo hacia

SITUACIÓN ECOLÓGICA ACTUAL EN EL PAÍS.

El deterioro y la pérdida patrimonial de recursos y servicios ambientales -forestales e hídricos, principalmente- son causa de un mayor impacto e incidencia de desastres e inestabilidad social. El daño económico que provoca esta pérdida es muy superior al costo de su prevención. Cálculos económicos del INEGI estiman que la pérdida de capital natural causada por daños al ambiente equivale cada año a 10.6% del Producto Interno Bruto (PIB).

Cabe señalar que los procesos de deterioro ambiental no son consecuencia inevitable del desarrollo, sino secuela de procesos de desarrollo insustentable. Atender esta problemática es una necesidad nacional urgente.

Entre las causas de esa pérdida sobresalen, en el caso del agua, que el 78% de las aguas residuales municipales y 85% de las industriales se vierten a los cuerpos de agua sin recibir tratamiento alguno; que las redes municipales de agua potable pierden hasta 50% por fugas en la red de distribución y que 55% del agua de riego agrícola se pierde por evaporación e infiltración. Todo ello ha conducido a que el 15% de los acuíferos se encuentren sobreexplotados, mientras que 12 millones de mexicanos aún carecen de agua potable y 24 millones de alcantarillado.

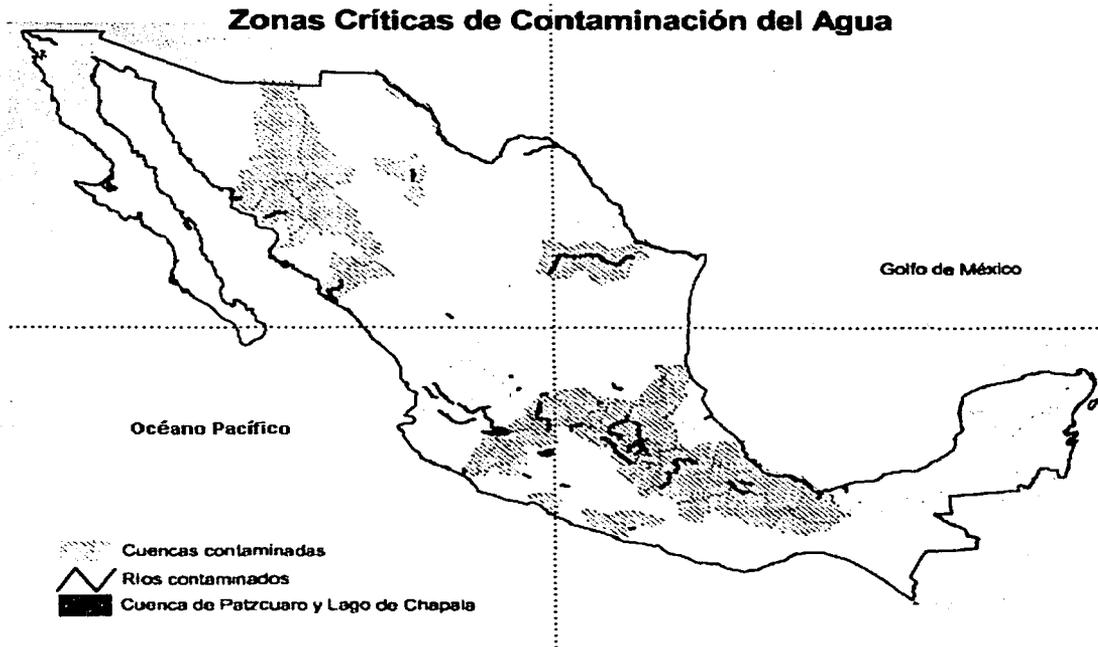
Además del desperdicio, otra causa de la escasez de agua es la pérdida de bosques, la cual altera el ciclo de lluvias y su filtración para la recarga de mantos freáticos. Cada año se deforestan alrededor de 600 mil hectáreas; 40% de los bosques y selvas restantes están en malas condiciones de conservación o presentan plagas. La tala ilegal y el saqueo de flora y fauna silvestres alcanzan proporciones críticas en 382 áreas. El 64% de las tierras agropecuarias y forestales ha sido dañada por erosión y otros procesos de degradación y 20 millones de hectáreas de suelos ha perdido entre 40 y 60% de su capacidad para retener agua.

La pérdida de bosques y su impacto en las cuencas hidrográficas se relaciona con el azolve de ríos y presas, con inundaciones y otros desastres naturales, cada vez más graves y frecuentes, como todos podemos recordar.

En las zonas forestales viven más de doce millones de personas que, en su mayoría, padecen altos índices de marginación y pobreza extrema, mientras que en las regiones de mayor importancia por su biodiversidad habitan 3.3 millones de mexicanos en las mismas condiciones.

Regenerar y recuperar esos recursos es un asunto de seguridad nacional. Por ello, el Presidente de la República ha dispuesto emprender una Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua.

Zonas Críticas de Contaminación del Agua



CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES.

Las causas son de diversa índole y se presentan de diversas maneras de acuerdo con las regiones del país, a diferencia de los tipos de incendios que varían según el tipo de vegetación, su espesura o densidad, pendiente y tipo de suelo, entre otras variantes. La causa principal de los siniestros se debe en el 97 por ciento de los casos a descuidos humanos, por accidente, intencionalidad o negligencia; pero fundamentalmente la utilización del fuego con fines agropecuarios.

Se diferencian en tres grupos:

Negligencias o descuidos (quema de pastos, actividades agropecuarias, aprovechamientos forestales, otros trabajos forestales, industrias, limpia de desechos de vía, fumadores, fogatas, excursionismo).

Intencionados.- por indefinición de la tenencia de la tierra, obtención de autorizaciones para aprovechamientos forestales, uso del fuego para caza furtiva, rencillas entre particulares y/o comunidades.

Otras causas.- rayo, ferrocarril, líneas eléctricas, maniobras militares, vehículos y maquinaria en áreas forestales.

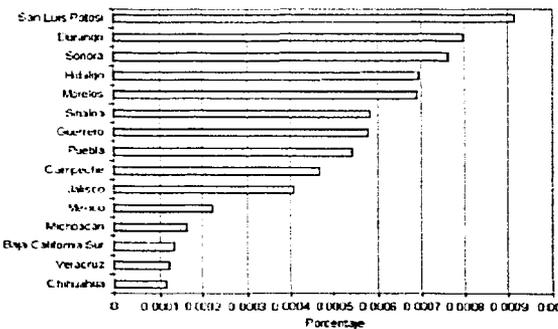
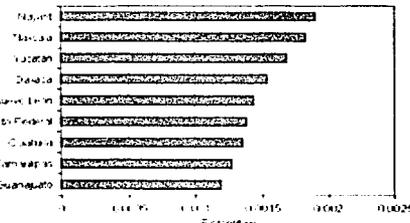
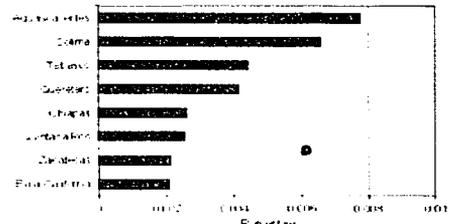


Total Nacional
Estados con mayor porcentaje del total de su territorio que ha sufrido incendios forestales.

Uno de los hechos más alarmantes que afectan los ecosistemas de nuestro planeta es el aumento en el número de incendios. Desde hace varios años, el crecimiento de la población mundial ha tenido un impacto negativo en el medio ambiente, destruyendo muchos de los recursos naturales; uno de ellos es la masa forestal. La manifestación más común de dicha destrucción es la deforestación, que conlleva en consecuencia, el deterioro de nuestro hábitat.

En México, los incendios representan el 2.2% de las causas de la deforestación, a las cuales se añaden la tala ilegal, el desmonte, cambios de uso de suelo autorizados, plagas y enfermedades forestales, básicamente. Sin embargo, dicho porcentaje se traduce en importantes efectos en la estabilidad de los ecosistemas de nuestro país.

Durante 1999 se presentaron 7, 979 incendios que destruyeron 231, 061 hectáreas. En el año 2000 se registraron 8, 560 incendios que afectaron a 234, 839 hectáreas.



SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO.

En el umbral del siglo XXI, la Ciudad de México encuentra una gran variedad de retos ambientales. Entre las acciones fundamentales se debe buscar la recuperación del equilibrio ecológico de la capital, para lo cual se debe permitir el acceso a información clara y seria sobre el estado actual del medio ambiente, así como de los riesgos que se enfrentarían de no tomar acciones inmediatas.

Para lograr lo anterior se debe fomentar una cultura ecológica en las nuevas generaciones, teniendo como herramienta fundamental la educación, la investigación y la difusión de estas nuevas maneras de entender nuestro entorno ambiental, buscando un desarrollo sustentable.

Dadas las condiciones de los Viveros de Coyoacán, en él, se pueden implementar acciones de cultura ecológica forestal y de los ríos, aprovechando el río Magdalena y la gran cantidad de árboles que permitirían la creación de un arboretum (museo de árboles vivos), además dentro de los viveros operan actualmente oficinas de SEMARNAT, así como varios laboratorios del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, que podrían apoyar a la realización de este tipo de proyectos.

El alto grado de contaminación que sufren en general las fuentes superficiales de agua en la ciudad de México (tal como el río Magdalena), resultado del desagüe de contaminantes y las enormes cantidades de basura que son vertidas en ellas, hace indispensable la toma de acciones inmediatas para preservar la belleza de estos espacios.

Por otro lado actualmente ocurren varios incendios en bosques mexicanos resultado de la negligencia, ignorancia o descuidos humanos, aunados a la temporada de sequía, esto junto con la tala inmoderada y el mal uso atenta contra la permanencia de los recursos boscosos del país.

En una ciudad con tan graves problemas ambientales como la ciudad de México, donde hay pocas zonas boscosas, la preservación y conservación de las mismas resulta indispensable, las campañas de reforestación deben de acompañarse con campañas de cultura forestal que generen amor, respeto y una mejor valoración de la vital importancia de los recursos boscosos.

Espacios creados ex profeso para esto, así como difundir otras actividades (investigación enfocada a éste fin) en beneficio del equilibrio ecológico de la cuenca del valle de México son necesarias para proteger estos recursos y así tomar acciones hoy que aseguren la conservación de la belleza del planeta y los recursos.



A N Á L I S I S

centro de cultura ecológica forestal y riparia

Los Viveros de Coyoacán están situados en la colonia Del Carmen, delegación Coyoacán, en el Distrito Federal, entre las calles Av. Universidad, Av. México, calle Melchor Ocampo, calle Guillermo Pérez Valenzuela, calle Madrid y Av. Progreso.

Establecido en 1907 constituye el primer vivero forestal del país, que a través del tiempo, además de ser un importante centro productor de árboles, con sus casi 39 HA, es un importante pulmón de la ciudad de México.

La SEMARNAT es responsable de su administración y con la colaboración de vecinos y visitantes se esfuerza por mantener esta importante área natural para el beneficio de la sociedad.

El objetivo principal de los Viveros de Coyoacán a través del tiempo se ha orientado a la producción de árboles y plantas que la sociedad capitalina mas demanda. Al principio, y dado que por muchos años fue el único y mas importante vivero forestal del país, su producción estaba orientada principalmente hacia especies adecuadas para la plantación de bosques en producción y terrenos en el área forestal que era necesario reforestar.

Conforme se fueron creando más viveros, los Viveros de Coyoacán han ido transformandose para producir principalmente árboles de tipo urbano que han contribuido de manera considerable a la reforestación de la ciudad de México.

La producción anual promedio que se logra con el apoyo del Programa Nacional de Reforestación es de 500 000 árboles principalmente de las especies: trueno, cedro blanco, fresno, encino, ciprés, ciruelo rojo y

La mayoría de estos árboles se entregan a organizaciones y grupos sociales que tradicionalmente llevan acabo labores de reforestación en parques, avenidas y calles de la ciudad, así como donaciones al público que así lo solicita para plantar en su casa y mejorar el ambiente.

No obstante los Viveros de Coyoacán trabajan actualmente solo a un 25% de su capacidad, esto debido a que solo una cuarta parte del vivero cuenta

Imágenes: a la derecha el río Magdalena a su entrada en los Viveros de Coyoacán; y abajo una parcela de producción en la cuarta parte activa del los Viveros.



con los sistemas de riego, así las otras tres cuartas partes se encuentran desperdiciadas en su aspecto de producción y funcionan únicamente como parque; con una planta de biotratamiento se podría, además de mejorar la calidad del agua del río Magdalena, incrementar el área productiva del vivero a un 50 % del

Al interior de los viveros, su ambiente natural arbolado, con majestuosos pinos, ahuehuetes, cedros, eucaliptos y sus amplias calzadas, conforma un espacio adecuado para la realización de actividades deportivas. Diariamente acuden a los Viveros mas de 2 500 personas que durante el horario de servicio (6:00 a 18:00 hrs.) Disfrutan del área contemplando el ambiente, caminando, haciendo ejercicio o practicando la actividad mas solicitada que es la de

ANÁLISIS DE VIALIDADES.



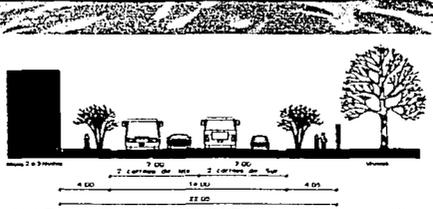
Análisis de vialidades, ubicación de nodos de tránsito y zonas de tránsito conflictivo.

Simbología : vialidad área con problemas de tránsito nodo problemático

Los Viveros de Coyoacán se encuentran ubicados muy cerca de la esquina que forman Circuito Interior Río Churubusco y Av. Universidad, por lo que el acceso vehicular resulta sencillo, sin embargo sobre estas dos avenidas existen varios problemas de tránsito originados por sus cruces, entre ellas mismas así como con otras circulaciones secundarias, además sobre Av. Universidad se ubica una estación del Metro, lo que también causa problemas de tránsito. Av. Universidad no cuenta con ningún acceso, pese a ser la vialidad contigua a los Viveros mas importante,

Sin embargo las calles hacia adentro, sobre todo Av. Progreso (G. Pérez Valenzuela), o la calle Melchor Ocampo, representan una mejor opción de acceso vehicular a los Viveros, debido a que son calles amplias y de tránsito escaso. Av. México pese a ser una circulación secundaria presenta severos problemas de tránsito, además de que su continuidad al vivero es muy corta. Av. Madrid es una calle amplia y de poca circulación, pero no es de fácil acceso, además de ser una calle de importancia solo local, perdiendo mucha importancia en su entronque con Av. Universidad.

Actualmente las circulaciones más empleadas para acceder al Vivero son Av. Progreso, donde se encuentra el acceso principal, debido a la s facilidades de estacionamiento que esta vía ofrece, así como Av. México, que sirve a la zona urbana contigua. Esto se debe además a que son las circulaciones secundarias inmediatas que tienen entronques con las circulaciones principales (Av. Universidad y Cto. Interior).



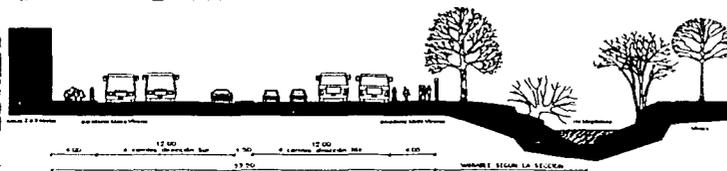
Es la vialidad que tiene los problemas de tránsito en las dos direcciones, aunque los carros estacionados solo un carro en cada sentido, en general es una calle transitada, dado que comunica con el centro de Coyoacán, en horas pico presenta problemas de tránsito.



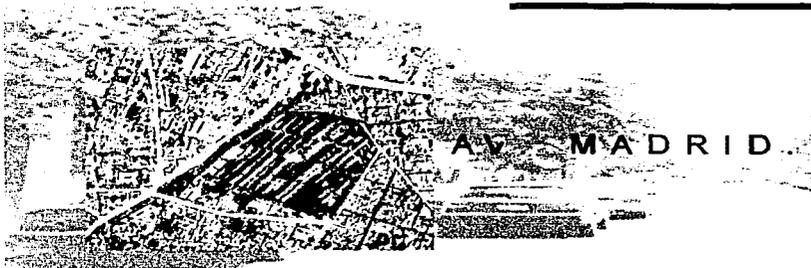
AV. UNIVERSIDAD.

Es la vialidad mas importante alrededor de los Viveros, se ubica al lado poniente de los mismos y cuenta con cuatro carriles en ambas direcciones y un camellón al centro, es la vialidad colindante con los Viveros mas transitada y generalmente presenta problemas de tráfico debido a los paraderos de microbuses alrededor de la estación del Metro Viveros, así como el ascenso y descenso de pasaje en el hospital, también hay problemas en sus cruces con Circuito Interior y Av. Progreso. Además existe gran flujo vehicular debido a ser esta una de las principales avenidas para comunicar la zona sur de la ciudad.

Vista de Av. Universidad en su dirección sur - norte pasando a un lado de los Viveros, al fondo la estación Viveros de la línea del Metro.



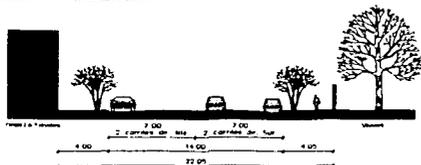
Vista de Av. Universidad (dirección sur-norte) en su cruce con Av. Progreso, en este momento se observa un tránsito fluido en ambas direcciones.



AV. MADRID.

Se ubica al norte de los Viveros, es una calle de dos carriles en ambos sentidos, aunque en su entronque con Av. Universidad se reduce a solo un carril debido al ancho del puente para cruzar el río Magdalena, además este tramo es solamente dirección oriente - poniente, es una calle de poco tránsito, aunque generalmente hay muchos automóviles estacionados reduciendo su capacidad a un carril de ida y uno de vuelta. Es una calle de importancia solo a nivel local y ninguna tipo de transporte público la transita.

Arriba vista de av. Madrid desde el puente que cruza el río Magdalena. Abajo vista de la av. Madrid cerca de su entronque con Av. Universidad.



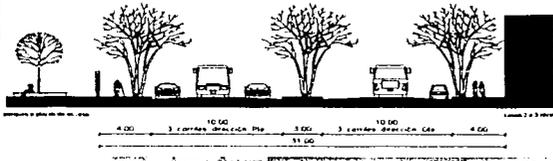
El desarrollo de

estas y otras

Centro de cultura ecológica

PROGRESO O PÉREZ ALEN ZUELA

Esta calle, que comunica con la zona sur de los Viveros, cuenta con tres carriles en ambas direcciones con un camellón arbolado al centro, en general hay automóviles estacionados reduciendo los carriles a dos en cada sentido, mas al ser esta una avenida de tránsito regular a poco, esto no afecta, su único punto problemático sería su cruce con av Universidad en horas pico. Además por esta avenida hay tránsito de algunas líneas de microbuses.



Vista de la calle que comunica con av. Universidad, se observa el escaso tránsito y los automóviles estacionados en ambos lados de sus aceras.

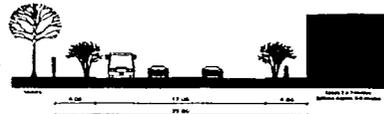


Vista de la calle que comunica con av. México, se observa el escaso tránsito y los automóviles estacionados en ambos lados de sus aceras.

TRANSPORTE PÚBLICO

Al rededor de los Viveros circulan varias líneas de microbuses que en general comunican la zona centro con la zona sur de la ciudad. Además los viveros se ubican bastante cerca de una de las vialidades mas importantes de la ciudad como lo es Cto. Interior, así como de importantes centros comerciales y/o recreativos como Coyoacán y el Centro comercial Coyoacán y de hospitales y centros de trabajo.

Sobre Av Universidad al este de los Viveros pasa la línea tres del Metro que va de ndios Verdes y Universidad. Las estaciones mas proximas a los Viveros son, 1 Coyoacán 2. Viveros. 3 Cuébedo



Calle MELCHOR OCAMPO

Se encuentra al este del vivero, es una calle de un solo sentido con cuatro carriles en dirección sur, en algunos tramos hay automóviles estacionados reduciendo a solo dos carriles, mas al ser esta una calle de poco tránsito los problemas son nulos.



Vista de la calle que comunica con av. México, se observa el escaso tránsito y los automóviles estacionados en ambos lados de sus aceras.



EL RÍO MAGDALENA.

El río Magdalena es una de las pocas fuentes superficiales de agua que quedan en la ciudad de México; tiene su origen en la zona montañosa de los Dinamos al sur de la ciudad, y desde ahí baja en ocasiones de manera subterránea hasta el área de los Viveros, para un poco después al cruzar con Cto. Interior (Río Churubusco), integrarse al cauce entubado de manera subterránea del mismo.

Actualmente existe una manglar artificial experimental para tratamiento del agua del río por medios orgánicos, este está ubicado aproximadamente a la mitad del trayecto del río al interior de los Viveros, y el agua tratada en el mismo es utilizada para riego de los Viveros.

Las áreas riparias (zonas vecinas a ríos y arroyos) son muy importantes dentro del ecosistema de nuestra ciudad dado que constituyen un hábitat único de flora y fauna. Debido a su mayor humedad que las tierras alejadas, su productividad es mas alta y su biodiversidad mayor.

Sin embargo las acciones humanas en las áreas riparias tienen un profundo impacto en las condiciones de flujo, cantidad y calidad de la corriente de agua. Además se observa que como patrón general de conducta, se utilizan las cañadas contiguas al río como basureros.

Así la manera en que se restaure el estado natural del río Magdalena y sus áreas riparias puede servir de ejemplo para restaurar otras fuentes superficiales de agua en la ciudad o incluso en el país, además de mostrar a la gente la belleza e importancia de este ecosistema ripario, hoy casi extinto en nuestra ciudad debido a la negligencia humana.



ANÁLISIS DEL SITIO (VIVEROS)

Simbología

- accesos a los viveros
- río magdalena
- áreas riparias (dgcph)
- área productiva de los viveros
- área improductiva de los viveros
- circuito de corredores
- instalaciones de oiceana
- instalaciones de la subdirección de recursos forestales de semarnap y los laboratorios de inifap
- terrenos particulares
- subdirección de sanidad vegetal de sagar
- parque infantil "josé gorostiza"
- subdirección de tuberculosis
- bobina de semarnap
- Tiendas de floricultores

- 1 estación viveros de la línea 3 del metro
- 2 acceso principal a los viveros, administración y bodegas
- 3 manglar para tratar aguas
- 4 subestación de bombeo
- 5 sembreros e invernaderos
- 6 rotonda central (tauromaquia)
- 7 teatro al aire libre



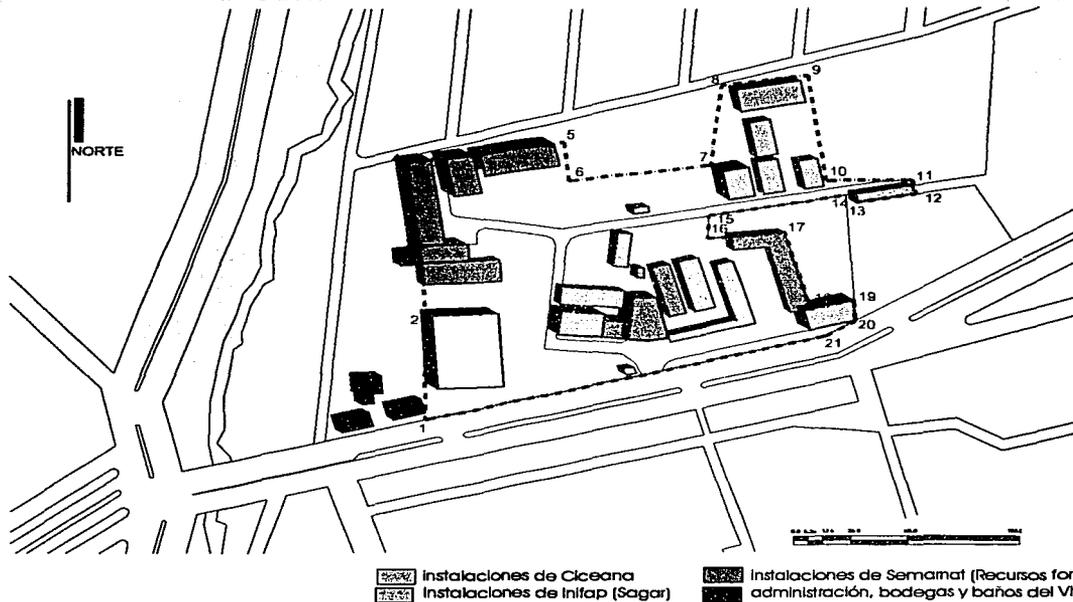
Composición de los viveros de Coyoacán



iglesia en el centro de coyoacán



sembreros en terrenos de los viveros



UBICACIÓN DEL PROYECTO SELECCIÓN DEL TERRENO DENTRO DE LOS VIVEROS

Como se puede observar la mejor zona para ubicar el proyecto sería cerca de la esquina formada por av. Progreso y av. Universidad, debido a que es lugar por donde el río Magdalena entra a los Viveros y por tanto el mejor lugar para ubicar una planta de bio-tratamiento; además av. Progreso ofrece las mejores condiciones de acceso viales, debido a su amplitud y a ser una vía de tránsito regular, así como su fácil comunicación con una avenida importante como lo es **av. Universidad**.

Además en esta zona se encuentra el actual acceso principal al vivero y así como su infraestructura más importante. Otro factor para escoger esta zona es que en ella se ubican varios terrenos con construcciones existentes, muchas de las cuales son dependencias gubernamentales y los edificios son de mala calidad y en la mayoría de los casos se han adaptado a sus usos actuales.

Así el mejor lugar para ubicar el proyecto es sobre los terrenos que actualmente ocupan la Subdirección de Recursos Forestales de SEMARNAT, los laboratorios del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y las instalaciones del Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América (CICEANA), no solo por su mejor ubicación física en los Viveros, sino además por que varias de sus instalaciones serán retomadas como parte del programa del proyecto, lo cual haría más fácil una negociación para la concesión de los terrenos.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO							
EST	PV	DIRECCIÓN		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		ASIMUT	RUMBO			X	Y
1	2	89° 37' 26"	N 00° 22' 34" E	58.83	1	0.0000	0.0000
2	3	93° 13' 44"	N 03° 13' 44" W	39.84	2	0.3861	56.8307
3	4	97° 02' 58"	N 07° 02' 58" W	47.59	3	-1.8551	98.5586
4	5	09° 40' 37"	N 80° 19' 03" E	70.38	4	-7.6956	145.1291
5	6	27° 45' 15"	S 04° 51' 15" E	22.12	5	61.6810	137.6234
6	7	07° 47' 50"	N 82° 12' 10" E	63.35	6	63.5550	135.5621
7	8	83° 30' 32"	N 06° 39' 28" E	45.24	7	126.3156	144.1769
8	9	08° 37' 06"	N 81° 22' 54" E	36.94	8	131.5608	189.1112
9	10	27° 18' 40"	S 07° 18' 40" E	60.00	9	170.0618	184.8465
10	11	00° 00' 00"	N 00° 00' 00" E	38.00	10	177.6971	135.4343
11	12	260° 30' 00"	S 10° 30' 00" E	8.00	11	215.6971	135.4343
12	13	180° 30' 00"	S 78° 30' 00" W	26.35	12	217.1590	127.5683
13	14	100° 30' 00"	N 08° 30' 00" W	5.04	13	191.2488	122.7689
14	15	180° 30' 00"	S 78° 30' 00" W	66.00	14	190.3454	127.8411
15	16	207° 00' 00"	S 87° 00' 00" W	13.00	15	125.4566	115.6135
16	17	06° 00' 00"	N 84° 00' 00" E	35.00	16	124.7702	102.6314
17	18	284° 00' 00"	S 04° 00' 00" E	44.65	17	159.5785	106.2899
18	19	14° 00' 00"	N 78° 00' 00" E	19.89	18	170.3810	82.9635
19	20	273° 00' 00"	S 03° 00' 00" E	12.00	19	189.8624	67.7758
20	21	213° 00' 00"	S 57° 00' 00" W	15.00	20	190.3104	55.7923
21	1	15° 00' 00"	S 75° 00' 00" W	184.00	21	177.7304	47.8227
SUPERFICIE						23,212.0903	m ²



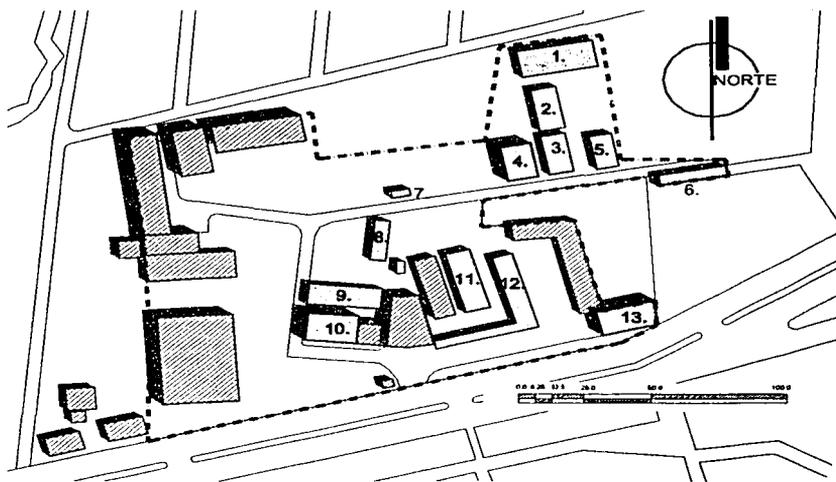
Se enlarga el estado de los arroyos se han realizado trabajos de limpieza y mantenimiento de los arroyos y de las adenas de que los están en el estado de conservación de los

El estado de conservación de los arroyos se han realizado trabajos de limpieza y mantenimiento de los arroyos y de las adenas de que los están en el estado de conservación de los



ANÁLISIS DE ANÁLOGOS

LABORATORIOS INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

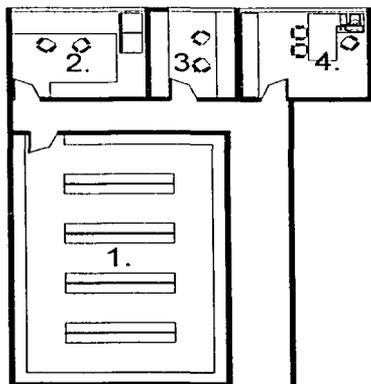


Los laboratorios de INIFAP realizan básicamente funciones de apoyo a la producción de los viveros, así como investigaciones principalmente sobre problemática de las especies de árboles urbanas, aunque también hacen investigaciones que después pasan a otros centros en el interior de la república.

LOCALES:

1. Laboratorio de suelos
2. Acervo del herbario nacional
3. Laboratorio del herbario Nacional
4. Oficinas estadística y control
5. Almacén y material de los Invernaderos
6. Almacén de publicaciones
7. Taller de impresión
8. Comedor / deleg. Sindical
9. Laboratorios de fitopatología y Entomología
10. Biblioteca
11. Oficinas administración
12. Laboratorio de gemoplasma Forestal
13. Acervo y colección de la Xiloteca

LABORATORIO DE LA XILOTECA



La xiloteca es un lugar donde se realizan estudios y se conservan ejemplares de diferentes tipos de maderas.

Funciones:

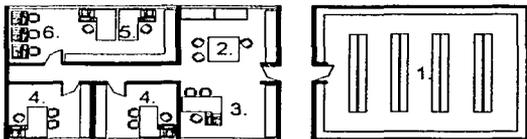
- Conocer las características anatómicas de las maderas nacionales e internacionales.
- Ser un banco de información sobre las principales especies maderables.
- Proporcionar muestras y dar servicios de asesoría a todas las personas interesadas en el área.
- Difundir el conocimiento acerca de las maderas.

En este laboratorio se realizan pruebas sobre la calidad y resistencia de las maderas, así como estudios sobre sus reacciones a diferentes estímulos como calor, humedad, resistencia compresión o tracción (estas pruebas pueden ser solicitadas por particulares para conocer la calidad de las maderas a emplear). Además se cuenta con un acervo de los diferentes tipos de maderas nacionales e internacionales así como se las características y usos principales de cada una.

1. Acervo, exhibición muestras de maderas nacionales e internacionales (mas de 40,000 ejemplares)
2. Laboratorio de la xiloteca
3. Área de microscopios
4. Cubículo de el encargado.

LABORATORIO DEL HERBARIO NACIONAL

El herbario es un lugar donde se guardan plantas secas para su estudio.



Funciones:

- Determinar el material biológico que sirve de apoyo a los trabajos de investigación.
- Incrementar la colección a fin de tener representadas a la flora de las áreas forestales de México y preservarla así para futuras generaciones.

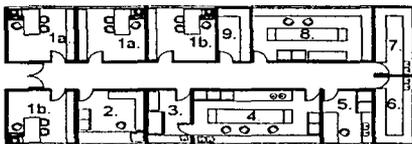
Sus actividades son básicamente de recolección, por lo que realizan varias salidas a campo para obtener ejemplares de las diferentes especies de flora. No solo recolectan especies no clasificadas, sino que también buscan ejemplares de la misma especie en diferentes lugares y en diferentes años, a fin de estudiar sus diferencias y desarrollo.

1. Colección, acervo del herbario
2. Área de trabajo, hornos de secado
3. Área secretarial, archivo
4. Cubículos investigadores
5. Técnicos auxiliares
6. Consulta por computadora

LABORATORIOS DE FITOPATOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA

FITOPATOLOGÍA

La fitopatología es la ciencia encargada del estudio de las enfermedades de las plantas.



Funciones:

- Investigación y transferencia de tecnología a otros centros del país.
- Acopio y estudio de las diferentes agentes que pueden ser causa de enfermedades en plantas.
- Estudio de plagas o enfermedades en zonas forestales del país y crear remedios.

ENTOMOLOGÍA

La entomología es la ciencia que estudia a los insectos, en este caso especialmente los insectos que interactúan en zonas arboladas o boscosas del país.

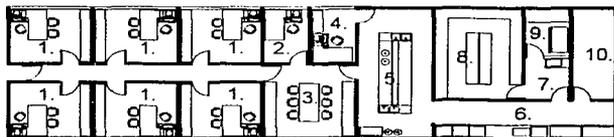
Funciones:

- Investigación y transferencia de tecnología a otros centros del país.
- Acopio y estudio de las diferentes clases de insectos que habitan en zonas arboladas urbanas o no urbanas.
- Control de plagas causadas por insectos en zonas arboladas.
- Control de la población de insectos en zonas arboladas

- 1a. Cubículo fitopatología
- 1b. Cubículo entomología
2. Colección fitopatología
3. Cuarto de siembra (fitopatología)
4. Laboratorio de fitopatología
5. Cuarto de esterilización
6. Cuarto de reactivos (fitopatología)
7. Cuarto de reactivos (entomología)
8. Laboratorio de entomología
9. Bodega de instrumentos

LABORATORIO DE GERMOPLASMA FORESTAL

El laboratorio de germoplasma forestal es el lugar en el que se desarrollan los gérmenes (parte de la semilla de donde se ha de formar la planta), para los diferentes tipos de árboles que producen los viveros.



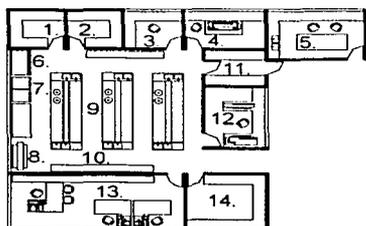
Funciones:

- Investigación y transferencia de tecnología a otros centros del país.
- Acopio y estudio de toda la variedad de semillas de las especies forestales mexicanas
- Desarrollo de métodos de beneficio y extracción de semillas
- Evaluación de colecciones de semillas
- Duración de semillas en almacenamiento (técnicas para prolongar)
- Evaluación de la calidad de las semillas
- Experimentación general sobre exigencias de germinación
- Desarrollo de tratamientos para mejorar la germinación
- Fuente de semillas para la producción de los viveros

1. Cubículos investigadores
2. Secretaría
3. Sala de juntas
4. Cubículo técnico laboratorista
5. Laboratorio general, lavado y esterilización
6. Geminadores y estufas de secado
7. Archivo y pesado de micropropagación
8. Área de cultivo de micropropagación
9. Área de siembra de micropropagación
10. Cuarto oscuro, fotografía normal

LABORATORIO DE SUELOS

El laboratorio de suelos es en el que se realizan estudios sobre la calidad de los diferentes tipos de terrenos, a fin de conocer las propiedades de la tierra y su composición, su grado de contaminación y su capacidad productiva, todo esto para decidir que tratamiento usar para su mejoramiento e incrementar su productividad, así como identificar que tipo de especies se pueden sembrar en cada tipo de suelo.



Funciones:

- Investigación y transferencia de tecnología a otros centros del país.
- Estudio de diferentes muestras de tierra a fin de determinar su productividad, y su estado en general
- Muestreo de diferentes tipos de tierra y en diferentes años a fin de determinar el deterioro o mejoramiento de las mismas
- Desarrollo de tecnologías para mejorar la productividad o fertilidad de la tierra, así como para mejorar el aprovechamiento de la misma

1. Almacén de instrumentos
2. Almacén de muestras
3. Área de pesado, balanzas analíticas
4. Cromatografía de gases
5. Molido y tamizado
6. Campana de extracción
7. Refrigeración
8. Kiehal, extractor, destilador
9. Laboratorio en general, mesas de trabajo
10. Estufas de secado
11. Almacén de reactivos líquidos
12. Absorción atómica e infrarrojo
13. Oficina, jefe de laboratorio, laboratoristas
14. Almacén de reactivos sólidos

B I B L I O T E C A

Como ejemplo análogo para la biblioteca se toma la nueva biblioteca Francois Mitterrand en París, pese a ser la de el proyecto una biblioteca de mucho menor tamaño a la del análogo.

La actual biblioteca perteneciente a INIFAP, se encuentra muy encerrada en el conjunto y la sala de lectura solo funciona con iluminación artificial al estar esta al centro rodeada por los servicios y las zonas de acervo, además por lo mismo no cuenta con ninguna vista al Vivero.

Por otro lado la biblioteca Francois Mitterrand de París ubica las salas de lectura en torno a un patio central arbolado con fin de crear un ambiente tranquilo y agradable entorno a los espacios de lectura, así las zonas de acervo se encuentran en un segundo anillo después de las zonas de lectura, separando a estas de las calles

En el caso de la biblioteca para el proyecto propuesto no es necesario crear un espacio arbolado como en el análogo, debido a que el proyecto esta en una zona arbolada y se debe aprovechar esta circunstancia al momento de el diseño..

En las fotografías se observan imágenes de las salas de lectura, al fondo se puede ver el ventanal que da al patio arbolado interior.

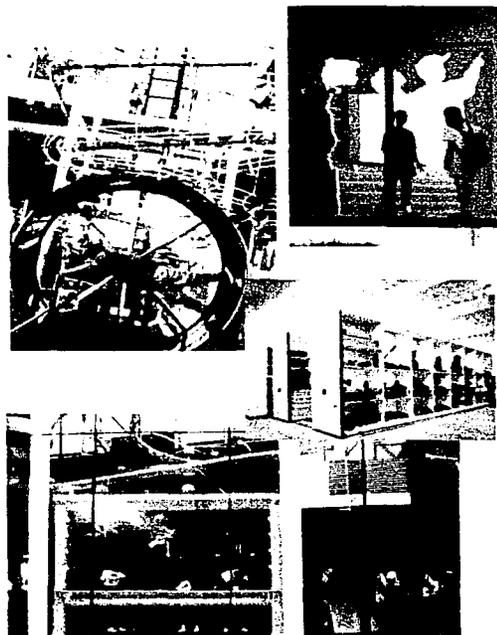


M U S E O

Al ser este un museo orientado sobre todo a educar a las nuevas generaciones en la cultura ecológica y en la importancia de la conservación de los recursos naturales, su imagen debe ser llamativa a los niños, debe ser un museo pensado de manera interactiva, en el que sus exhibiciones capten la atención de los niños y los hagan participantes de las mismas.

Como ejemplos análogos se pueden tomar varios museos tales como el Papatote Museo del Niño, Universum o el Museo Creativo de Descubrimientos de Chattanooga, los cuales son llamativos desde su forma externa hasta el interior, empleando colores brillantes y predominantemente los colores primarios (rojo, amarillo y azul), sus exhibiciones están pensadas a manera de juegos en las que los niños participan y experimentan por sí mismos con los tópicos exhibidos en cada una de las diferentes salas.

A la derecha se observan imágenes de el Papatote Museo del Niño y de el Museo de Descubrimiento Creativo, en ellas se aprecia el colorido de los espacios, así como el diseño de las exhibiciones para que los visitantes participen en ellas durante su recorrido por el museo. Además se observa una imagen al centro, de la zona de archivo y restauración museográfica de el Museo de Arte Popular de SanDiego



AULAS DE INSTRUCCIÓN

Estas aulas están orientadas sobre todo a la impartición de talleres y explicaciones previas a las visitas a los Viveros y al río Magdalena a grupos de niños, por lo cual deben seguir la misma línea del museo, y emplear espacios que alienten la exploración, y permitan el acercamiento a las culturas de conservación ecológica a manera de juego.

Por tanto las aulas deben ser tomadas principalmente como salones escolares de pre-primarias, dado que al igual que en estos se realizarán trabajos manuales, y funcionarán en cierta medida como talleres.

No obstante también deben cumplir con la función de albergar conferencias o cursos de capacitación para guarda bosques o personas involucradas de alguna forma con la conservación de los recursos forestales o pluviales.

Por lo anterior pensar en mobiliarios fijos para este espacio resultaría impráctico, todo lo contrario el mobiliario debe ser fácilmente adaptable a los diferentes requerimientos de este espacio, además esto permitiría realizar diferentes acomodos dependiendo de la actividad a realizar, independientemente si esta está orientada a niños o adultos.

OFICINAS, ZONA ADMINISTRATIVA

Actualmente las oficinas existentes en los Viveros, se han adaptado a edificios que no se crearon con este fin o en todo caso carecen de un buen diseño. En sí el criterio para las oficinas será en medida de lo posible buscar orientaciones norte, y las vistas a los viveros, además en función de el carácter público o privado de las oficinas se buscará ubicarlos en el proyecto cerca o lejos de la zona pública según convenga.

Muchos podrían ser los ejemplos análogos empleados para este espacio, mas el único punto a considerar en este momento es la imagen que, dado el carácter del espacio, debe ser de mayor seriedad que el resto del conjunto, además de una circulación que permita la fácil comunicación entre los diferentes departamentos y que a la vez sirva como mirador e iluminación hacia algún espacio abierto.



BODEGAS DE JARDINERÍA Y BAÑOS VESTIDORES

Como se puede apreciar en las imágenes, tanto los baños - vestidores (arriba) como las bodegas de jardinería son edificios improvisados, por lo cual no cumplen adecuadamente con sus f u n c i o n e s .

Por un lado los baños - vestidores, no tienen una adecuada distribución interior, además de que su ubicación es demasiado cerca de el acceso principal a los Viveros, esto también debido a que en este mismo edificio se encuentran los únicos baños públicos que hay en los Viveros, lo cual revuelve en el mismo edificio áreas públicas y privadas. En la propuesta se debe buscar una mejor ubicación dentro del conjunto así como procurar el empleo de tecnologías bio-climáticas para el funcionamiento de sus instalaciones.

Mientras las bodegas de jardinería se encuentran bien ubicadas, con un fácil acceso vehicular, debido a que aquí se cargan los árboles que produce el Vivero para distribuirlos en la ciudad. No obstante esta algo lejos de la zona productiva de los Viveros, por lo que se podría encontrar una mejor ubicación para este espacio en la propuesta que se desarrolle.

A R B O R E T U M

Actualmente existe un arboretum (exhibición de árboles vivos), esta se encuentra cerca de la entrada principal a los Viveros, desafortunadamente se encuentra en muy malas condiciones de mantenimiento, y al ubicarse entre los corredores principales del vivero y no sobre los mismos es nulamente visitado.

Sin embargo en las imágenes a la derecha se pueden apreciar las fichas indicando las características de cada uno de los diferentes árboles en exhibición.

En el proyecto se debe proponer una ubicación que permita un mayor lucimiento de un espacio tan importante como este, y no que quede perdido como actualmente sucede.



PLANTA DE BIO-TRATAMIENTO, HUMEDAL ARTIFICIAL.

Actualmente ya existe una planta de tratamiento de aguas en los Viveros, un *humedal artificial* construido por investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual trata aguas del río Magdalena de manera ecológica y las aprovecha para regar el Vivero. El problema es que la capacidad de tratamiento de este humedal es muy bajo, por lo que la construcción de otra planta de tratamiento de aguas de mayor capacidad es n e c e s a r i a .

Actualmente existe una propuesta para la planta de bio-tratamiento en los Viveros por parte de CICEANA, esta propuesta contempla además el rescate de las zonas riparias una vez tratadas las aguas del río; tomando el tramo del río que pasa por los Viveros como *tramo modelo* para sugerir el m a n e j o d e o t r a s á r e a s r i p a r i a s .

Las técnicas a usar serán en gran parte las de control de la erosión, así como actividades de reforestación de las partes aledañas al río, considerando la plantación de especies riparias así como forestales para aumentar la capacidad de filtración del agua durante la época de lluvias. Incluye también, el control de la basura mediante la implementación de contenedores en lugares estratégicos para reducir la contaminación del río en rescate. Según el tramo a restaurar, se aplicará la técnica mas conveniente como son los puros de sauce, el estacado, la cortina de sauce, el enrocado, el restablecimiento del curso de la corriente, las estructuras de detención de cabeceras, corte de talud, muros filtrantes, aplicación de a r r o p e y r e t e n e s d e e s t a c a s .

Características del sistema:

- El agua proveniente del río Magdalena pasa por un tratamiento primario en el que se retiene basura, arena y materiales flotantes; después será bombeada a un reactor anaerobio-aerobio que, a base de procesos microbiológicos digieren 90% de la materia contaminante.
- El 10% restante pasa a un clarificador en el que son detenidos los sólidos suspendidos, y posteriormente a un biofiltro, donde plantas acuáticas absorben la materia restante, convirtiendola en biomasa o a g u a t r a t a d a .
- Se utilizaran 660 m³ de agua residual del río Magdalena y se aportara la misma cantidad de agua para riego y otros usos.

Tecnologías a usar:

- Tecnología de punta basada en un proceso biológico anaerobio, seguido de un pulimento aerobio, de tal manera que se optimiza la degradación de los contaminante y se minimiza el gasto energético y los costos de o p e r a c i ó n .
- Esta tecnología procesa todos los desechos que se convierten en nutrientes y energía, generando, al final del proceso, productos de u t i l i d a d e c o n ó m i c a y e c o l ó g i c a .
- La ventaja principal de esta tecnología es que no produce lodos ni productos tóxicos de desecho, a diferencia de los sistemas puramente a n a e r o b i o s .

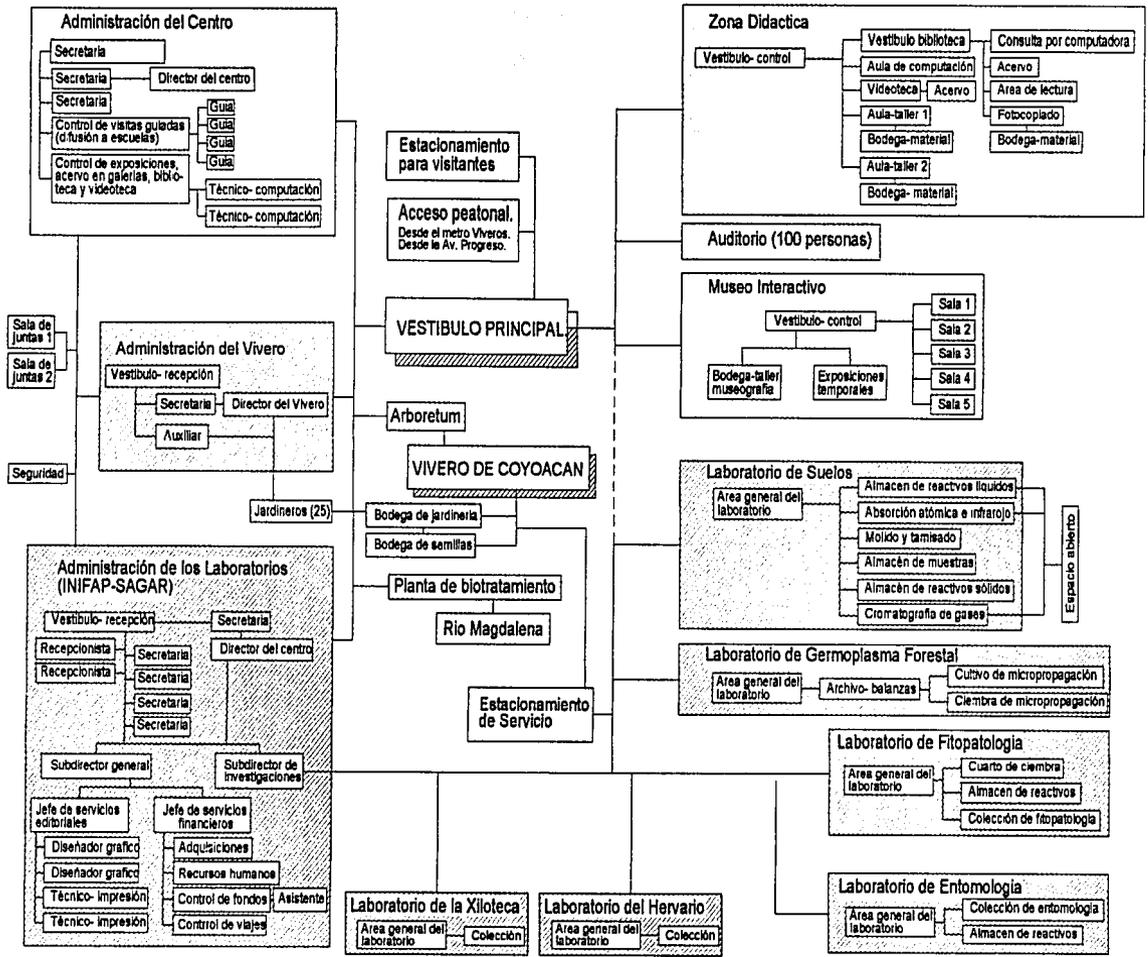
Principales componentes:

- Estudio del aforo de agua del río Magdalena y su calidad de agua.
- Estación de bombeo del río al sistema de tratamiento.
- Sistema de bio-tratamiento.
 - Reactor anaerobio.
 - Reactor aerobio.
 - Sedimentador
 - Biofiltro
 - Desinfectador
- Unidad didáctica de la planta de bio-tratamiento y aprovechamiento del Agua del río.



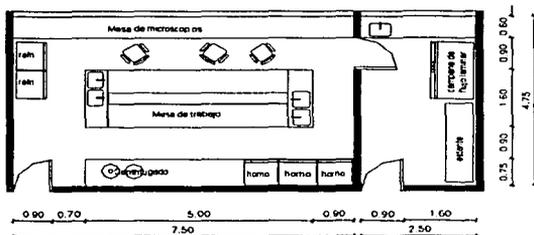
Ambas fotografías muestran imágenes de el humedal artificial existente en los Viveros, este se ubica aproximadamente a la mitad del tramo del río que pasa por los Viveros, trata agua mediante procedimientos naturales, pero su capacidad de tratamiento es muy baja.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

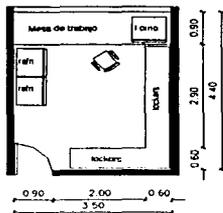


LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA

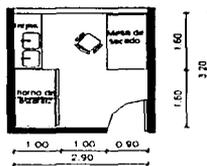
1.1 LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA 1.2 CUARTO DE SIEMBRA



1.3 COLECCION DE FITOPATOLOGÍA



1.4 CUARTO DE ESTERILIZACION



1. LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA

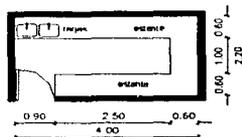
1.1 Laboratorio de fitopatología	35.50 m ²
1.2 Cuarto de siembra	12.00 m ²
1.3 Colección de fitopatología	15.50 m ²
1.4 Cuarto de esterilización	9.30 m ²

NOTAS:

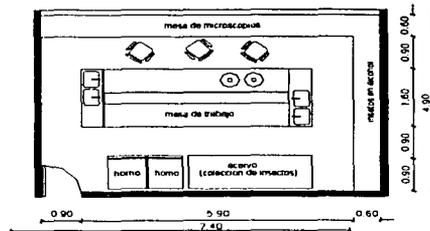
- Se consideran 5 cubículos para investigadores de planta. El área se maneja con los espacios de oficinas.
- El cuarto de siembra requiere de condiciones controladas de temperatura y humedad.
- La colección de fitopatología requiere ser conservada en refrigeración.

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

2.1 CUARTO DE REACTIVOS



2.2 LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA



2. LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

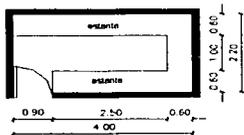
2.1 Cuarto de reactivos	8.8 m ²
2.2 Laboratorio de entomología	27.1 m ²
2.3 Bodega material (igual cto. Reactivos)	8.8 m ²
2.4 Cuarto de esterilización (compartido con fitopatología)	

NOTAS:

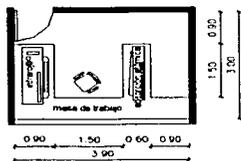
- Se consideran 5 cubículos para investigadores de planta. El área se maneja con los espacios de oficina.

LABORATORIO DE SUELOS

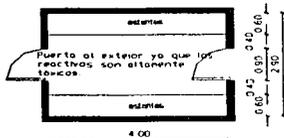
3.1 ALMACÉN DE REACT. SÓLIDOS



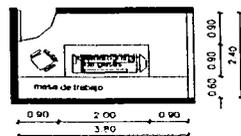
3.2 ABSORCIÓN ATÓMICA E INFRARROJO



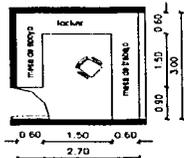
3.3 ALMACÉN DE REACTIVOS LÍQUIDOS



3.4 CROMATOGRAFÍA DE GASES



3.5 ÁREA DE PESADO



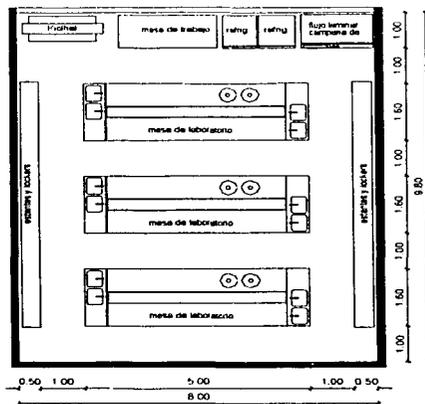
3. LABORATORIO DE SUELOS

3.1 Almacén de reactivos sólidos	8.80 m ²
3.2 Absorción atómica e infrarrojo	11.70 m ²
3.3 Almacén de reactivos líquidos	12.90 m ²
3.4 Cromatografía de gases	9.10 m ²
3.5 Área de pasado-balanzas analíticas	8.10 m ²
3.6 Laboratorio de suelos	78.40 h ²
3.7 Área de molido y tamizado	17.00 m ²
3.8 Almacén de muestras (igual a reactivos sólidos)	8.80 m ²
3.9 Almacén de instrumentos (igual a área de pesado)	8.10 m ²

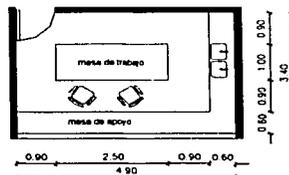
NOTAS:

- Se consideran 8 cubículos para este laboratorio y uno adicional para un jefe de laboratorio. El área se maneja con los espacios de oficinas.
- El almacén de reactivos líquidos requiere una salida directa al exterior ya que contiene productos altamente tóxicos.
- El cuarto de absorción atómica e infrarrojo utiliza tanques de óxido nítrico y acetileno los que son altamente explosivos y deben ubicarse en lugar ventilado y lejos del público.
- El cuarto de cromatografía de gases utiliza tanques de nitrógeno, hidrógeno y oxígeno, los que son altamente explosivos y deben ubicarse en lugar ventilado y lejos del público.
- El laboratorio en general requiere de un muy buen sistema de ventilación o extracción debido a la cantidad de vapores tóxicos que en él se manejan.
- Por la peligrosidad de este laboratorio debe ser el más alejado de la zona pública.

3.6 LABORATORIO DE SUELOS

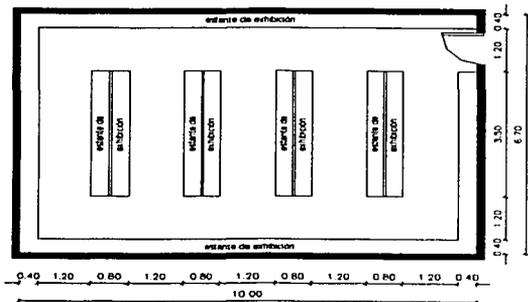


3.7 ÁREA DE MOLIDO Y TAMIZADO



XILOTECA

4.1 EXHIBICION DE MADERAS NACIONALES E INTERNACIONALES



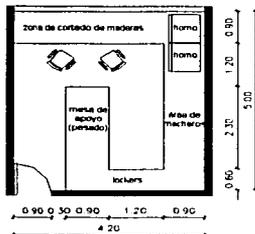
4. LABORATORIO DE LA XILOTECA

4.1 Acervo, exhibición de maderas nacionales e internacionales	67.00 m ²
4.2 Laboratorio de la xiloteca	21.00 m ²
4.3 Área de microscopios	9.50 m ²

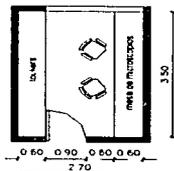
NOTAS:

- Se consideran 3 cubículos para investigadores de planta. El área se maneja con los espacios de oficinas.
- El laboratorio de la xiloteca requiere de herramientas, Fijas, para hacer los cortes en las maderas; además de equipo para las pruebas de resistencia.

4.2 LABORATORIO DE LA XILOTECA

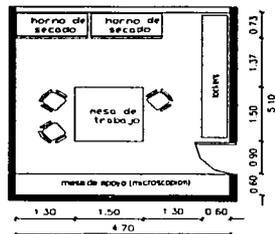


4.3 AREA DE MICROSCOPIOS

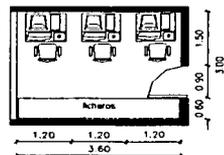


HERBARIO NACIONAL

5.1 HORNO DE SECADO



5.2 CONSULTA POR COMPUTADORA Y FICHEROS



5. HERBARIO NACIONAL

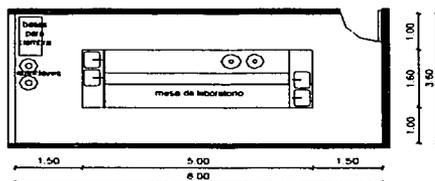
5.1 Área de trabajo-horno de secado	24.00 m ²
5.2 Consulta por computadora	10.80 m ²
5.3 Acervo (Igual a acervo xiloteca)	67.00 m ²

NOTAS:

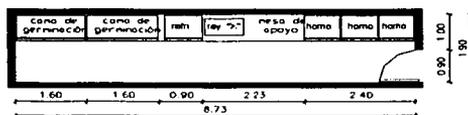
- Se consideran 5 cubículos para investigadores de planta. El área se maneja con los espacios de oficinas.
- La zona de acervo requiere controlar parcialmente temperatura, humedad e iluminación.

LABORATORIO DE GERMOPLASMA FORESTAL

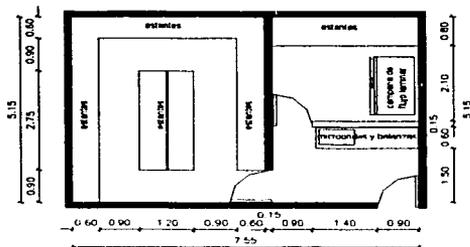
6.1 LAVADO Y ESTERILIZACION



6.2 GERMINADORES, ESTUFAS DE SECADO, ETC.



6.3 LABORATORIO DE MICROPROPAGACION



6. LABORATORIO DE GERMOPLASMA FORESTAL

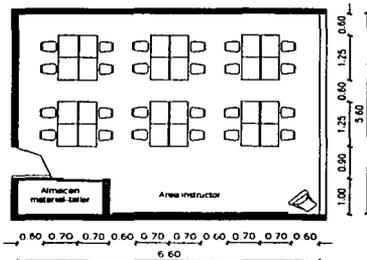
6.1 Laboratorio general-lavado y esterilización	28.80 m ²
6.2 Área de germinadores	16.60 m ²
6.3 Laboratorio de micropropagación	39.00 m ²
- Archivo y medición	
- Cultivo de micropropagación	
- Área de siembra de micropropagación	

NOTAS

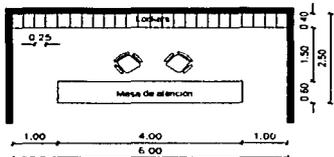
- Se consideran 8 cubículos para investigadores de planta. El área se manejará con los espacios de oficinas.
- Toda la zona del laboratorio de micropropagación requiere un alto control de las condiciones de temperatura, humedad, asepsia e iluminación. Para lo cual se debe aislar térmicamente y controlar todo de manera artificial.

ZONA DIDACTICA / ENSEÑANZA

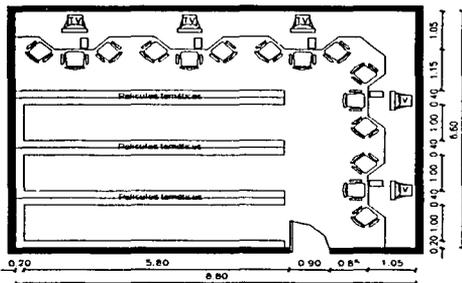
7.1 AULAS DE INSTRUCCION TALLERES (24 PERSONAS)



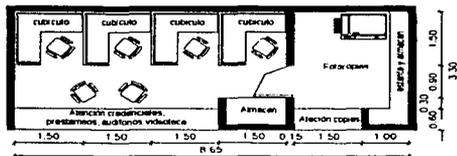
7.2 CONTROL ZONA DE CONSULTA



7.3 VIDEOTECA



7.4 ADMINISTRACION FOTOCOPIAS



7. ZONA DIDÁCTICA

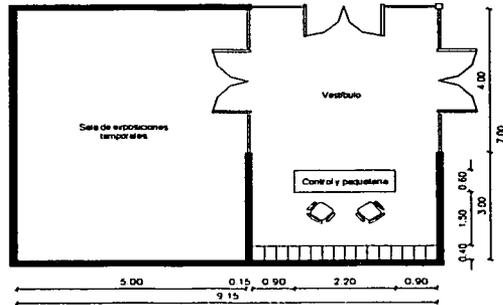
7.1 Aulas-talleres de instrucción	37.00 m ²
7.2 Control de acceso	15.00 m ²
7.3 Videoteca	58.80 m ²
- Área de consulta	
- Acervo	
7.4 Administración copias y préstamos	8.50 m ²
7.5 Acervo biblioteca (misma área que la biblioteca existente de INIFAP)	126.00 m ²
7.6 Área de lectura de la biblioteca	86.00 m ²

NOTAS:

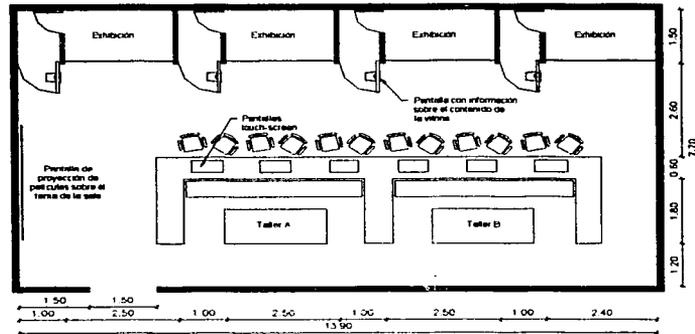
- La administración enlistada aquí solo se ocupa de los préstamos de material de la biblioteca y la videoteca, así como de las copias. La administración general de estos espacios se maneja con los espacios de Oficinas.
- El control de acceso contempla además paquetería general para toda la zona pública.

MUSEO

8.1 VESTÍBULO Y CONTROL MUSEO 8.2 SALA DE EXPOSICIONES TEMPORALES



8.3 SALA TIPO DEL MUSEO



8. MUSEO

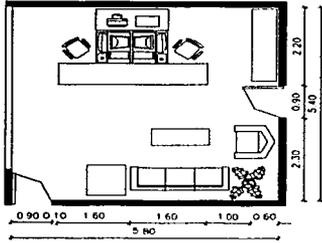
8.1 Vestíbulo control y paquetería	28.00 m ²
8.2 Sala de exposiciones temporales	35.00 m ²
8.3 Salas del museo tipo	115.00 m ²
8.4 Área de museografía, bodegas, restauración y talleres de reparación	115.00 m ²

NOTAS

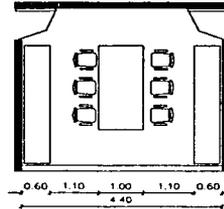
- El área administrativa del museo se considerara con los espacios de oficinas
- La subdivisión en 3 salas es para obtener un área de inicio para el proyecto, en realidad se preferirá crear un recorrido continuo y no tan claramente delimitado

ESPACIO DE OFICINAS

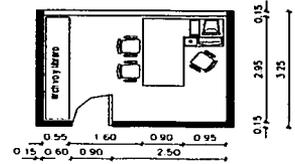
9.1 RECEPCION Y SALA DE ESPERA



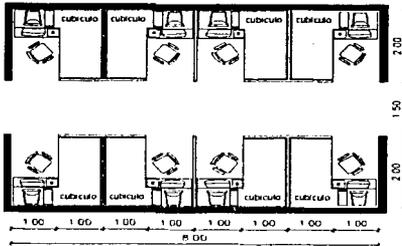
9.3 SALA DE JUNTAS



9.4 CUBICULO PARTICULAR



9.2 CUBÍCULOS ÁREA GENERAL



9. ESPACIO DE OFICINAS

9.1 Sala de espera y recepción	26.50 m ²
9.2 Cubículo área general	4.50 m ²
9.3 Sala de juntas 6 personas	19.50 m ²
9.4 Cubículo particular	13.00 m ²

NOTAS:

- El cálculo del área total se realizará en el programa arquitectónico

10. APOYO Y SERVICIOS

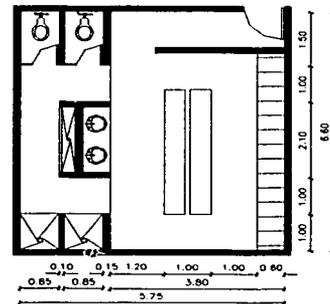
10.1 Vestidores y baños para empleados del Vivero	38.00 m ²
10.2 Bodegas de jardinería	35.00 m ²
10.3 Bodegas de semillas	25.00 m ²
10.4 Cuarto de máquinas	—
10.5 Subestación eléctrica	—

NOTAS:

- Todos los espacios sin un área definida al momento se marcarán en el programa arquitectónico en base a los totales de las áreas del proyecto.

APOYO Y SERVICIOS

10.1 VESTIDORES Y BAÑOS EMPLEADOS DEL VIVERO



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cive.	NOMBRE DEL LOCAL	cant.	m²/parc.	m²/lot.	Notas
1 LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA 89.90					
1.1	Laboratorio de fitopatología	1	35.50	35.50	
1.2	Cuarto de sombra	1	12.09	12.00	
1.3	Colección de fitopatología	1	15.50	15.50	
1.4	Cuarto de esterilización	1	9.30	9.30	
1.5	Cuarto de reactivos	1	8.80	8.80	
1.6	Almacén de material	1	8.80	8.80	
2 LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA 54.50					
2.1	Cuarto de reactivos	1	8.80	8.80	
2.2	Laboratorio de entomología	1	27.10	27.10	
2.3	Almacén de material	1	8.80	8.80	
2.4	Cuarto de esterilización	1	9.80	9.80	
3 LABORATORIO DE SUELOS 162.90					
3.1	Almacén de reactivos sólidos	1	8.80	8.80	
3.2	Absorción atómica e infrarrojo	1	11.70	11.70	
3.3	Almacén de reactivos líquidos	1	12.90	12.90	
3.4	Cromatografía de gases	1	9.10	9.10	
3.5	Área de pesado-balanzas analíticas	1	8.10	8.10	
3.6	Laboratorio de suelos	1	78.40	78.40	
3.7	Área de molido y tamizado	1	17.00	17.00	
3.8	Almacén de muestras	1	8.80	8.80	
3.9	Almacén de instrumentos pequeños	1	8.10	8.10	
4 LABORATORIO DE LA XILOTECA 97.50					
4.1	Acervo, exhibición de maderas nacionales e internacionales	1	67.00	67.00	
4.2	Laboratorio de la xiloteca	1	21.00	21.00	
4.3	Área de microscopios	1	8.50	9.50	
5 HERBARIO NACIONAL 101.50					
5.1	Área de trabajo-horno de secado	1	24.00	24.00	
5.2	Consulta por computadora	1	10.80	10.80	
5.3	Acervo	1	67.00	67.00	
6 LABORATORIO DE GERMOPLASMA FORESTAL 84.40					
6.1	Laboratorio general-lavado y esterilización	1	28.80	28.80	
6.2	Área de germinadores y estufas	1	16.60	16.60	
6.3	Laboratorio de micropropagación	1	39.00	39.00	
	Archivo y pesado				
	Cultivo de micropropagación				
	Área de siembra de micropropagación				
Cálculo de servicios Área de Laboratorios Suma de área útil = 891 m² * 10% (ciclo y serv.) = 1,024 m² Habitabilidad y funcionamiento: 1,000-10,000 m²/1 pers./7.0 m² = 1,024 m²/7.0 m² = 147 personas Transitorios Art.9.8.11.4 Agua potable: 20 lts./m²/día = 1,024 m² x 20 lts. = 20,480 lts./día Transitorios Art.9.8.11.4 Servicios sanitarios: 101 a 200 personas = 3 WC 2 LAVS Transitorios Art.9.8.11.4 Estacionamiento: 1 cajón/40 m² = 1,024 m²/40 = 26 cajones Transitorios Art.9.8.11.4					

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cive.	NOMBRE DEL LOCAL	cant.	m²/parc.	m²/lot.	Notas
7 ZONA DIDÁCTICA 408.50					
7.1	Aulas de instrucción-talleres gpos. 24 personas	2	37.00	74.00	
7.2	Control y paquetería	1	15.00	15.00	
7.3	Videoteca	1	58.00	58.00	
	Salas de acervo				
	Área de consulta				
7.4	Administración y fotocopiado	1	8.50	8.50	
7.5	Acervo de la biblioteca	1	126.00	126.00	
7.6	Área de lectura	1	86.00	86.00	
7.7	Aula de cómputo y consulta en Internet	1	42.00	42.00	
Cálculo de servicios Zona Didáctica Suma de área útil = 409.5 m² * 25% (ciclo y serv.) = 512 m² Habitabilidad y funcionamiento: 1 alumno o lector/2.5 m² = 512 m²/2.5 m² = 205 personas Transitorios Art.9.8.11.4 Agua potable: 25 lts./día/alumno o lector = 205 personas x 25 lts. = 5,125 lts./día Transitorios Art.9.8.11.4 Servicios sanitarios: 176 a 160 personas = 4 WC 2 Lavas c/75 pers. adicionales 2WC 2Lavas = 6 WC 4 LAVS Transitorios Art.9.8.11.4 Estacionamiento: 1 cajón/40 m² = 512 m²/40 = 13 cajones Transitorios Art.9.8.11.4					
8 MUSEO 628.00					
8.1	Vestibulo, control y paquetería	1	28.00	28.00	
8.2	Sala de exposiciones temporales	1	35.00	35.00	
8.3	Sala exhibición permanente	3	115.00	345.00	
8.6	Área de museografía, bodegas y talleres de reparación	1	115.00	115.00	
Cálculo de servicios Museo Suma de área útil = 523 m² * 10% (ciclo y serv.) = 573 m² Habitabilidad y funcionamiento: 1 persona/m²/día = 573 m² x 1 pers./m² = 573 personas Transitorios Art.9.8.11.4 Agua potable: 10 lts./persona/día = 573 personas x 10 lts. = 5,730 lts./día Transitorios Art.9.8.11.4 Servicios sanitarios: 101 a 400 personas = 4 WC 4 Lavas c/200 pers. Adicionales 2WC 2 Lavas = 6 WC 6 LAVS Transitorios Art.9.8.11.4 Estacionamiento: 1 cajón/40 m² = 573 m²/40 = 15 cajones Transitorios Art.9.8.11.4					

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cive	NOMBRE DEL LOCAL	cant	m²/parc	m²/tot	Notas
ESPACIO DE OFICINAS		630.7			
9.1	Cubículos del laboratorio de fitopatología		35.00		
	Cubículo jefe del laboratorio	1	13.00	13.00	
	Cubículos investigadores	4	5.50	22.00	
9.2	Cubículos del laboratorio de entomología		35.00		
	Cubículo jefe del laboratorio	1	13.00	13.00	
	Cubículos investigadores	4	5.50	22.00	
9.3	Cubículos del laboratorio de suelos		51.50		
	Cubículo jefe del laboratorio	1	13.00	13.00	
	Cubículos investigadores	7	5.50	38.50	
9.4	Cubículos del laboratorio de la biblioteca		29.50		
	Cubículo jefe del laboratorio	1	13.00	13.00	
	Cubículos investigadores	3	5.50	16.50	
9.5	Cubículos del herbario		35.00		
	Cubículo jefe del laboratorio	1	13.00	13.00	
	Cubículos investigadores	4	5.50	22.00	
9.6	Cubículos del laboratorio de germoplasma forestal		51.50		
	Cubículo jefe del laboratorio	1	13.00	13.00	
	Cubículos investigadores	7	5.50	38.50	
9.7	Administración de los laboratorios		176.00		
	Vestibulo recepción (2 recepcionistas)	1	26.50	26.50	
	Secretarías	4	5.50	22.00	
	Director general	1	13.00	13.00	
	Secretaría del director general	1	13.00	13.00	
	Subdirector general	1	13.00	13.00	
	Jefe de servicios editoriales	1	13.00	13.00	
	Diseñador gráfico	2	5.50	11.00	
	Técnico en impresión	2	5.50	11.00	
	Jefe de servicios financieros	1	13.00	13.00	
	Adquisiciones	1	5.50	5.50	
	Recursos humanos	1	5.50	5.50	
	Control de fondos	2	5.50	11.00	
	Control de viajes	1	5.50	5.50	
	Subdirector de investigaciones	1	13.00	13.00	
9.8	Administración de los Viveros		52.50		
	Vestibulo recepción (1 recepcionista)	1	26.50	26.50	
	Director del Vivero	1	13.00	13.00	
	Auxiliar	1	13.00	13.00	
9.9	Administración del centro		98.50		
	Vestibulo recepción (2 recepcionistas)	1	26.50	26.50	
	Director del centro	1	13.00	13.00	
	Control de visitas guiadas	1	13.00	13.00	
	Guía	4	5.50	22.00	
	Control de acervo y adquisiciones	1	13.00	13.00	
	Museógrafo	2	5.50	11.00	
9.10	Salas de juntas	2	26.50	53.00	
9.11	Bodega de papelería y fotocopias	1	13.20	13.20	

Cálculo de servicios Espacio de Oficinas		Superficie de área útil = 630.7 m²		+ 25% (corcs. y serv.)		= 789 m²	
Habitabilidad y funcionamiento:	100-1,000 m²/m² pers / 6.0 m²	789 m² / 6.0 m²	=	132 personas			
Transitorios Art. 9.3.1.1							
Agua potable:	20 lts / m²/día	789 m² x 20 lts	=	15,780 lts/día			
Transitorios Art. 9.3.1.1							
Servicios sanitarios:	101 a 200 personas		=	3 WC - 2 LAVS			
Transitorios Art. 9.3.1.1							
Estacionamiento:	1 cajón/30 m²	789 m²/30	=	26 cajones			
Transitorios Art. 9.3.1.1							

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cive	NOMBRE DEL LOCAL	cant	m²/parc	m²/tot	Notas
SERVICIOS GENERALES		298.80			
10.1	Control y vigilancia	1	10.80	10.80	
10.2	Bodega de jardinería	1	35.00	35.00	
10.3	Bodega de semillas	1	25.00	25.00	
10.4	Baños y vestidores empleados de los Viveros	1	38.00	38.00	
10.5	Cuarto de máquinas	1	50.00	50.00	
10.6	Subestación eléctrica	1	20.00	20.00	
10.7	Bodega de publicaciones	1	54.00	54.00	
10.8	Taller de impresión	1	40.00	40.00	
10.9	Laboratorio fotográfico	1	27.00	27.00	

Cálculo de servicios Servicios Generales		Superficie de área útil = 198.8 m²		+ 10% (corcs. y serv.)		= 220 m²	
Habitabilidad y funcionamiento:	(definido por diagrama de funcionamiento del proyecto)		=	25 personas			
Transitorios Art. 9.3.1.1							
Agua potable:	100 lts/trabajador/día	25 trabajadores x 100 lts	=	2,500 lts/día			
Transitorios Art. 9.3.1.1							
Servicios sanitarios:	hasta 25 trabajadores		=	3 WC 2 LAVS 2 REG			
Transitorios Art. 9.3.1.1							
Estacionamiento:	1 cajón/100 m²	220 m²/100	=	3 cajones			
Transitorios Art. 9.3.1.1							

TOTALES PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Local	m²	Personas	lts./día	Servicios Sanitarios			Cajones
				WC	Lav	Reg	
Área de Laboratorios	1,024.00	147	20,493	3	2		26
Zona Didáctica	512.00	205	5,125	6	4		13
Museo	573.00	573	5,730	6	6		15
Espacio de Oficinas	789.00	132	15,780	3	2		26
Servicios Generales	220.00	25	2,500	3	2	2	3

ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES.

Dado que el proyecto propuesto es un edificio cuya actividad principal es la concientización y promoción de culturas ecológicas, la construcción en sí misma debe de emplear elementos de carácter bioclimático, así como conceptos como el reciclamiento de agua, captación máxima de energía solar, aprovechandola para regular la temperatura de los locales, generar energía eléctrica o calentar agua.

Mediante orientaciones, cortinas de agua, remetimientos, y otros elementos arquitectónicos se debe buscar el mayor ahorro posible de energía, así como mediante el uso de elementos de arquitectura vernácula lograr la mejor adecuación del edificio a su medio ambiente.

El proyecto ante todo debe de promover por sí mismo la difusión, investigación que fomenten un mejor desarrollo de la cultura forestal, además de las ventajas del mismo. Por lo anterior, todos los elementos bioclimáticos empleados en el edificio deberán ser usados con fines didácticos y por tanto fácilmente visitables, o incluso formar un recorrido por los espacios que alberguen estos sistemas bioclimáticos.

CONDICIONES GENERALES.

En general las condiciones de comodidad para el ser humano son de 22 a 28 °C y de 30 a 70% de Humedad Relativa, sin embargo estas condiciones pueden variar en función de la cantidad de vestimenta y el índice de actividad realizada por los usuarios.

Para este caso en particular, las actividades son básicamente de trabajo de oficina sentado, caminando dando pequeños pasos, y trabajo de laboratorio.

El edificio albergará varias funciones aunque sus niveles de actividad son semejantes, tales como museos, talleres, laboratorios, oficinas, biblioteca, etc. La edificación tendrá uso durante todo el año en un horario de 8:00 a 18:00 hrs. diariamente, aunque habrá algunas variaciones las cuales se tratarán local por local mas adelante.

Los Viveros de Coyoacán se ubican al suroeste de la ciudad de México, asentados sobre una topografía prácticamente plana. El proyecto se ubicará donde actualmente están las instalaciones de SEMARNAT, CICEANA e INIFAP. Su entorno es de edificios de escasa altura al exterior de los Viveros (2 a 3 niveles), y al interior aunque también hay construcciones estas son muy escasas, y en general se mantiene una morfología natural con espacios arbolados y de terreno natural ya que son muy escasos los espacios pavimentados.

CARACTERÍSTICAS GENERALES CD. DE MÉXICO.

Ubicación: 19° 25' latitud norte, con una altura de 2240 msnm.
Clima: Cw (templado con lluvia en verano y seco en invierno).
Temperatura máxima extrema: 35 a 40°C
Temperatura mínima extrema: 0 a -5°C
Precipitación pluvial anual: +/- 650 mm
Humedad relativa media anual: 50 a 60%

TABLA DE HORARIO, CALENDARIO, TIPO Y CANTIDAD DE ACTIVIDAD.

Local	Actividades	W/m2	Met.	Horario	Calendario.
Área de Laboratorios	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	122.2	2.1	07:30-18:00	Todo el año.
Zona Didáctica	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	122.2	2.1	09:00-18:00	Todo el año.
Museo	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	122.2	2.1	09:00-18:00	Todo el año.
Espacio de Oficinas	Trabajo ligero (de despacho)	64.02	1.1	07:30-18:00	Todo el año.
Servicios Generales	Trabajo pesado (levantando o empujando objetos)	407.4	7	07:30-15:00	Todo el año.
Baños y Vestidores	Bañarse, cambiarse (sentado o de pie relajado)	69.84	1.2	07:30-15:00	Todo el año.
Vestíbulos y circulaciones	Caminar (0.89 m/seg.) o sentado quieto	116.4	2	07:30-18:00	Todo el año.

TABLA DE ACTIVIDADES Y TIPO DE ROPA USADA EN CADA AREA.

Local.	Actividad.	Ropa usada.	Clo.
Área de Laboratorios	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	Pantalón holgado, camisa de manga larga y sueter o saco de manga larga	1.01
		Falda a la rodilla, camisa de manga larga, fondo y pantimedias	0.67
Zona Didáctica	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	Pantalón holgado, camisa de manga larga y sueter o saco de manga larga	1.01
		Falda a la rodilla, camisa de manga larga, fondo y pantimedias	0.67
Museo	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	Pantalón holgado, camisa de manga larga y sueter o saco de manga larga	1.01
		Falda a la rodilla, camisa de manga larga, fondo y pantimedias	0.67
Espacio de Oficinas	Trabajo ligero (de despacho)	Pantalón holgado, camisa de manga larga y sueter o saco de manga larga	1.01
		Falda a la rodilla, camisa de manga larga, fondo y pantimedias	0.67
Servicios Generales	Trabajo pesado (levantando o empujando)	Pantalón de trabajo, camisa playera	0.72
		Ninguna	0.00
Baños y Vestidores	Bañarse, cambiarse (sentado o de pie relajado)	Pantalón de trabajo, camisa playera	0.72
		Ninguna	0.00
Vestíbulos y circulaciones	Caminar (0.89 m/seg.) o sentado quieto	Pantalón holgado, camisa de manga larga y sueter o saco de manga larga	1.01
		Falda a la rodilla, camisa de manga larga, fondo y pantimedias	0.67

TABLA DE PROPORCIÓN GR. DE AGUA POR GR. DE AIRE SECO Y HR.

Local.	Actividad.	W/m2	Met.	Clo.	Temp. óptima de operación	% HR	gr. agua por gr. aire seco
Área de Laboratorios	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	122.2	2.1	1.01	20°C	30-70%	0.004-0.010
				0.67	21°C	30-70%	0.005-0.012
Zona Didáctica	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	122.2	2.1	1.01	20°C	30-70%	0.004-0.010
				0.67	21°C	30-70%	0.005-0.012
Museo	Trabajo moderado(de pie dando algunos pasos)	122.2	2.1	1.01	20°C	30-70%	0.004-0.010
				0.67	21°C	30-70%	0.005-0.012
Espacio de Oficinas	Trabajo ligero (de despacho)	64.02	1.1	1.01	23°C	30-70%	0.005-0.013
				0.67	25°C	30-70%	0.006-0.014
Servicios Generales	Trabajo pesado (levantando o empujando)	407.4	7	0.72	16°C	30-70%	0.003-0.008
				0.00	29°C	30-70%	0.013-0.019
Baños y Vestidores	Bañarse, cambiarse (sentado o de pie relajado)	69.84	1.2	0.72	27°C	30-70%	0.007-0.016
				0.00	16°C	30-70%	0.003-0.008
Vestíbulos y circulaciones	Caminar (0.89 m/seg.) o sentado quieto	116.4	2	1.01	16°C	30-70%	0.003-0.008
				0.67	21°C	30-70%	0.004-0.011

ESTRATEGIA DE DISEÑO TÉRMICO.

Basados en la información que se precisó en las tablas anteriores sobre, temperatura ambiente, temperatura óptima, humedad relativa; así como el calendario y horario de uso y las condiciones de confort (en °C y HR) para cada uno de los diferentes espacios, se desarrollaron las siguientes tablas, las cuales servirán para la elección de los días de diseño y por tanto de la estrategia de diseño a seguir. Además ayudarán a entender mejor las necesidades propias de cada lugar en los diferentes meses del año y a las diferentes horas del día.

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. OPTIMA.

Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de ENERO.	Dif. Temps.											
			Hrs.											
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	11	9	5	3	1	0	-1	-2	0	1	4	
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	11	9	5	3	1	0	-1	-2	0	1	4	
Museo	21 °C	Dif. Temps.	11	9	5	3	1	0	-1	-2	0	1	4	
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	14	12	8	6	4	3	2	1	3	4	7	
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	6	4	0	-2	-4	-5	-6	-7	-5	-4	-1	
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	18	16	12	10	8	7	6	5	7	8	11	
Vestíbulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	10	8	4	2	0	-1	-2	-3	-1	0	3	

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. ÓPTIMA.													
Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de FEBRERO.											
		Hrs.											
		T. amb. °C	11	14	18	20	22	23	24	24	23	21	19
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	10	7	3	1	-1	-2	-3	-3	-2	0	2
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	10	7	3	1	-1	-2	-3	-3	-2	0	2
Museo	21 °C	Dif. Temps.	10	7	3	1	-1	-2	-3	-3	-2	0	2
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	13	10	6	4	2	1	0	0	1	3	5
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	5	2	-2	-4	-6	-7	-8	-8	-7	-5	-3
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	17	14	10	8	6	5	4	4	5	7	9
Vestibulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	9	6	2	0	-2	-3	-4	-4	-3	-1	1

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. ÓPTIMA.													
Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de MARZO.											
		Hrs.											
		T. amb. °C	13	16	20	22	24	24	25	24	24	22	20
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	8	5	1	-1	-3	-3	-4	-3	-3	-1	1
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	8	5	1	-1	-3	-3	-4	-3	-3	-1	1
Museo	21 °C	Dif. Temps.	8	5	1	-1	-3	-3	-4	-3	-3	-1	1
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	11	8	4	2	0	0	-1	0	0	2	4
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	3	0	-4	-6	-8	-8	-9	-8	-6	-4	6
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	15	12	8	6	4	3	4	4	6	8	8
Vestibulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	7	4	0	-2	-4	-4	-5	-4	-4	-2	0

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. ÓPTIMA.													
Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de ABRIL.											
		Hrs.											
		T. amb. °C	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	7	3	-1	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-1	-1
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	7	3	-1	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-1	-1
Museo	21 °C	Dif. Temps.	7	3	-1	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-1	-1
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	10	6	2	1	0	-1	-1	0	0	2	2
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	2	-2	-6	-7	-8	-9	-9	-8	-6	-6	6
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	14	10	6	5	4	3	3	4	4	6	6
Vestibulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	6	2	-2	-3	-4	-5	-5	-4	-4	-2	-2

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. ÓPTIMA.													
Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de MAYO.											
		Hrs.											
		T. amb. °C	14	18	21	23	24	26	25	24	24	23	21
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	7	3	0	-2	-3	-5	-4	-3	-3	-2	0
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	7	3	0	-2	-3	-5	-4	-3	-3	-2	0
Museo	21 °C	Dif. Temps.	7	3	0	-2	-3	-5	-4	-3	-3	-2	0
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	10	6	3	1	0	-2	-1	0	0	1	3
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	2	-2	-5	-7	-8	-10	-9	-8	-8	-7	-5
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	14	10	7	5	4	2	3	4	4	5	7
Vestibulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	6	2	-1	-3	-4	-6	-5	-4	-4	-3	-1

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. ÓPTIMA.													
Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de JUNIO.											
		Hrs.											
		T. amb. °C	15	18	20	22	23	24	24	23	23	22	20
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	6	3	1	-1	-2	-3	-3	-3	-2	-1	1
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	6	3	1	-1	-2	-3	-3	-3	-2	-1	1
Museo	21 °C	Dif. Temps.	6	3	1	-1	-2	-3	-3	-3	-2	-1	1
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	9	6	4	2	1	0	0	0	1	2	4
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	1	-2	-4	-6	-7	-8	-8	-8	-7	-6	-4
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	13	10	8	6	5	4	4	4	5	6	8
Vestibulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	5	2	0	-2	-3	-4	-4	-4	-3	-2	0

TABLA DE DIFERENCIA ENTRE TEMP. AMB. Y TEMP. ÓPTIMA.													
Local.	Temperatura óptima de operación.	Horario de uso durante el mes de JULIO.											
		Hrs.											
		T. amb. °C	16	17	19	21	23	24	24	23	22	21	20
Área de Laboratorios	21 °C	Dif. Temps.	5	4	2	0	-2	-3	-3	-2	-1	0	1
Zona Didáctica	21 °C	Dif. Temps.	5	4	2	0	-2	-3	-3	-2	-1	0	1
Museo	21 °C	Dif. Temps.	5	4	2	0	-2	-3	-3	-2	-1	0	1
Espacio de Oficinas	24 °C	Dif. Temps.	8	7	5	3	1	0	0	1	2	3	4
Servicios Generales	16 °C	Dif. Temps.	0	-1	-3	-5	-7	-8	-8	-7	-6	-5	-4
Baños y Vestidores	28 °C	Dif. Temps.	12	11	9	7	5	4	4	5	6	7	8
Vestibulos y circulaciones	20 °C	Dif. Temps.	4	3	1	-1	-3	-4	-4	-3	-2	-1	0

Zona Didáctica y Museo

Análisis:

Estos locales tienen una temperatura óptima de operación de 21°C, por lo que sus necesidades de climatización son similares a las de los laboratorios, local que comparte la misma temperatura óptima de operación. Así durante todo el año tendrán temperaturas inferiores durante las primeras horas del día. La mayor parte del año, especialmente durante los meses más calurosos la temperatura ambiente es superior a la óptima, y solo durante los meses de invierno, durante las horas alrededor del mediodía su temperatura ambiente y la óptima serán semejantes.

Criterio:

Así estos locales deberán preferir orientaciones norte, procurando sistemas de ventilación natural que tomen los vientos dominantes del norte y los inyecten por zonas bajas de los locales, dejando salir el aire caliente por la parte superior o mediante sistemas de extracción. Estos sistemas de ventilación deberán tener manera de ser cancelados durante los meses más fríos así como durante las primeras horas del día.

Espacio de Oficinas

Análisis:

Este local tiene una temperatura óptima de operación de 24°C, por lo que es durante los meses de primavera cuando las temperaturas óptima y ambiente son más similares, llegando a tener temperaturas superiores a las requeridas únicamente durante los meses de abril y mayo alrededor del mediodía. Su principal problema será durante los meses más fríos (enero y diciembre), cuando tendrá temperaturas inferiores a las requeridas durante todo el día.

Criterio:

Estos locales deberán buscar orientaciones sur, de preferencia con ventanales que permitan la mayor incidencia de luz solar, igualmente podrán emplear elementos como muros térmicos que permitan captar calor y almacenarlo durante las horas con sol para calentar el edificio durante las horas más críticas durante la mañana. Estos muros deberán poder ser aislados térmicamente para no afectar desfavorablemente el funcionamiento del edificio durante los meses cálidos. El problema durante el verano resulta mínimo, así este puede resolverse únicamente con una adecuada ventilación que pueda cancelarse durante el invierno o durante las primeras horas del día.

Servicios Generales

Análisis:

El área de los servicios generales comprende los talleres de reparaciones y las bodegas generales, de semillas y de jardinería. Estos locales requieren una temperatura óptima de 16°C, esto debido a que las actividades a realizarse en ellos generan mayor cantidad de calor. Así se observa en las tablas que estos locales tienen temperaturas superiores a las requeridas durante todo el año y es únicamente durante las primeras horas del día durante los meses de invierno cuando la temperatura ambiente es inferior a la óptima requerida.

Criterio:

Así estos locales deberán buscar orientaciones norte, en general evitar ventanas que permitan la ganancia térmica, procurar la ventilación cruzada. También pueden utilizarse sistemas de muros térmicos con aislamiento térmico móvil al exterior, éstos, especialmente si se emplean muros de agua, absorberían calor del interior, que se liberaría durante la noche retirando la protección térmica. Este sistema puede funcionar a la inversa, con un aislamiento también al interior, ganando energía del exterior durante el día, almacenándola o distribuyéndola al interior durante la noche o las primeras horas del día siguiente. De cualquier forma se deberán procurar aislamientos térmicos en muros y losas de azotea.

Baños y Vestidores

Análisis:

Este local tendrá una temperatura óptima de operación de 28°C, debido a esto durante todo el año tendrá temperaturas inferiores a las óptimas, incluso durante los meses más calidos, siendo mayor la diferencia entre temperaturas durante los meses de invierno. El problema se acrecienta si se toma en cuenta que su principal periodo de ocupación será durante las primeras y las últimas horas del día.

Criterio:

Dado el carácter de este local no pueden emplearse ventanales como sistemas para ganancia térmica, además de que estos también permiten grandes pérdidas durante el invierno o la noche. Así se deberá considerar el empleo de muros o techos térmicos, construidos con materiales de gran masa térmica como el concreto, piedras o agua, que puedan absorber calor durante las horas de sol y transmitirla al interior de los locales. Estos elementos deben contar con aislamiento térmico móvil que evite la pérdida de temperatura durante la noche.

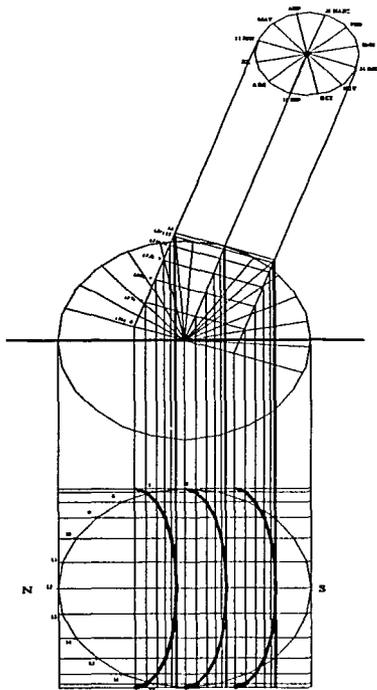
Vestíbulos y Circulaciones

Análisis:

Estos espacios tienen una temperatura óptima de operación de 20°C, por esto tendrán temperaturas superiores a las óptimas de operación durante casi todo el año, siendo solo durante los meses de invierno en las horas posteriores al medio día cuando llega a haber temperaturas óptimas. Sin embargo las temperaturas inferiores a la requerida serán constantes durante todo el año en las primeras horas del día.

Criterio:

Estos elementos serán en general de comunicación entre los diferentes espacios, así se puede optar por hacer una separación en los edificios, quedando las circulaciones y vestíbulos al exterior, o que las circulaciones queden cubiertas al interior de un edificio único. Dadas las características del proyecto y la relación que pretende lograr con su entorno se considera mejor la opción de edificios separados, en este caso el empleo de elementos naturales o arquitectónicos que generan sombra sobre las circulaciones y vestíbulos será necesario, así como la orientación de los corredores en sentido de los vientos dominantes. Así mismo el diseño de las circulaciones como pasillos estrechos que generen corrientes de aire sería igualmente útil.



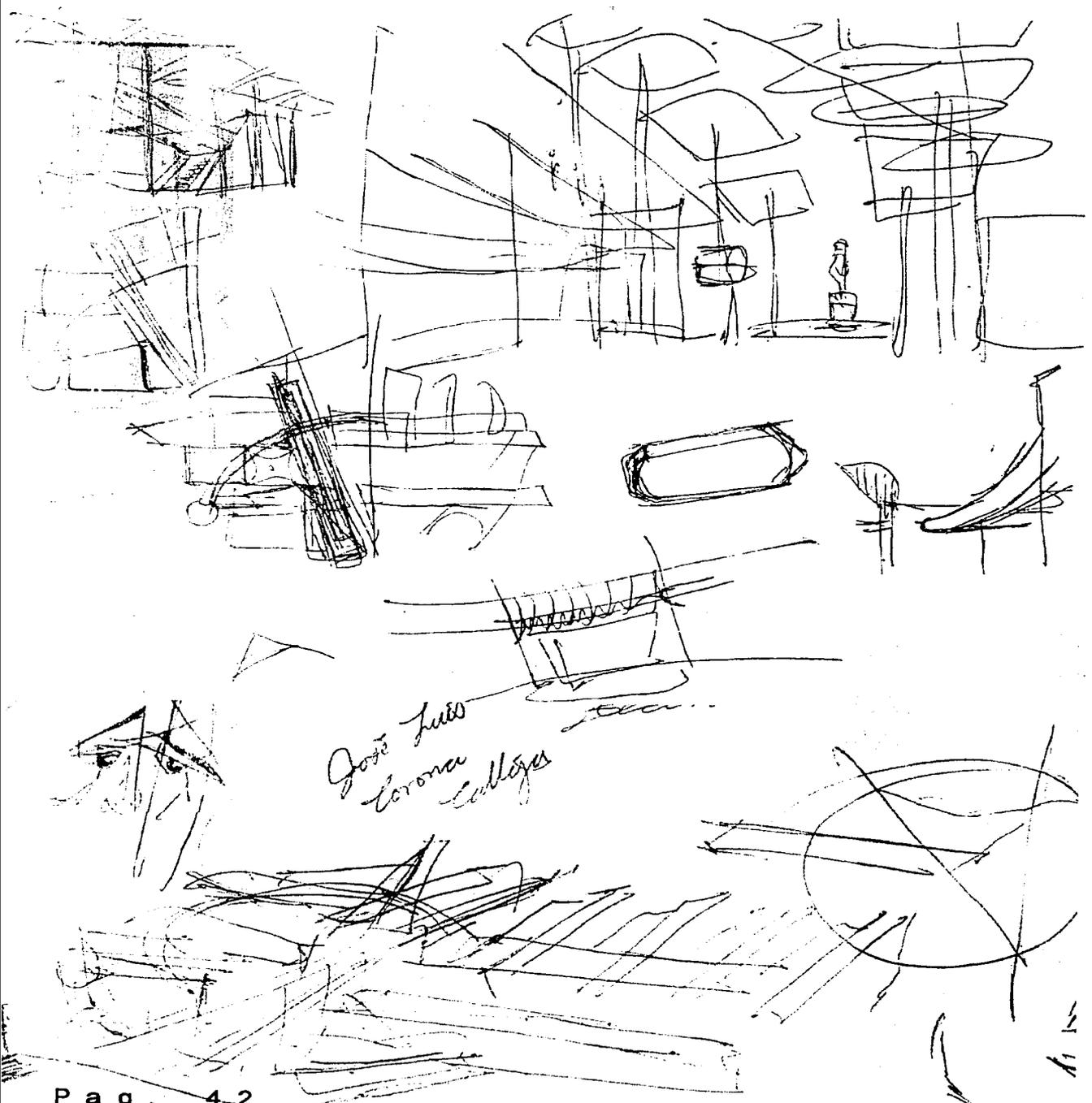
SELECCIÓN DE DÍAS DE DISEÑO. GRÁFICA SOLAR

De acuerdo a lo visto en las tablas se tomarán como días de diseño los días 21 del mes más frío y del mes más cálido. Así se tomarán el 21 de mayo como el día más cálido y el 21 de diciembre como el día más frío.

Con base en estos días y auxiliados por la gráfica solar se podrán determinar las trayectorias del rayo solar durante estos días a diferentes horas. Apoyados en esto se podrán diseñar los rematamientos en vanos, parteluces, volados, o cualquier otro elemento arquitectónico utilizado en el proyecto.

La Ciudad de México se ubica a 19°21' latitud norte, inclinación que se dará a la gráfica con respecto al ecuador. Con ayuda de la gráfica solar se podrá determinar la dirección del rayo solar a cualquier hora del día en cualquier día del año seleccionado como día de diseño.





Jose Luis
Corona
Collega

C O N C E P T O .

" UNA PUERTA ENTRE EL ESPACIO URBANO Y LA NATURALEZA "

El proyecto pretende reflejar una transición entre el espacio urbano y la naturaleza. Mediante dos fachadas diferentes se pretende enfatizar los dos espacios opuestos que el proyecto vinculará. La primera, al exterior de los Viveros (espacio artificial), con ritmos, alturas y otros elementos que si bien no duplican idénticamente a los empleados en la morfología típica de Coyoacán, si pretenden tener un mismo ritmo; la otra fachada, al interior de los Viveros (espacio natural), pretende adaptarse a su contexto arbolado mediante el uso de taludes jardinados que cubren la mitad de la altura de los edificios haciéndolos menos perceptibles al interior de los Viveros.

Sobre uno de los ejes principales del proyecto, el eje Norte-Sur, que comunica el espacio urbano exterior con el natural interior atravesando el proyecto, se desarrollarán una serie de postes con paneles solares en la parte superior, cuyo diseño simula árboles artificiales, con lo que se pretende enfatizar esta transición entre lo urbano y lo natural.

El proyecto en si esta dividido en dos partes fundamentales: la pública y la privada. Estos dos espacios están divididos de manera virtual por el eje Norte-Sur. La parte privada comprende la zona administrativa y la zona de investigación (laboratorios), en esta se refleja un sentido de mayor orden y sobriedad, dado el carácter de las actividades que se llevarán acabo en estos edificios, y enfatizando su sentido de espacios de trabajo. Por otro lado la parte pública comprende los espacios de exhibiciones y la zona didáctica, estos espacios tienen un carácter más festivo, dado que mediante sus formas, colores, imágenes y otros recursos pretenden captar la atención y hacer explotar la imaginación de sus visitantes, principalmente los niños, a quienes esta dirigido principalmente el proyecto.

plan maestro.

Como ya se dijo el proyecto esta dividido en las siguientes partes:

1. ESPACIO PÚBLICO.

1.1. ZONA DIDÁCTICA.

- 1.1.1. Biblioteca
- 1.1.2. Aulas
- 1.1.3. Videoteca
- 1.1.4. Centro de computo

1.2. ESPACIO DE EXHIBICIONES

- 1.2.1. Museo

1.3. ESPACIOS ABIERTOS.

- 1.3.1. Patio central
- 1.3.2. Arboretum
- 1.3.3. Planta de biotratamiento

2. ESPACIO PRIVADO.

2.1. ZONA DE INVESTIGACIÓN.

- 2.1.1. Laboratorio de suelos
- 2.1.2. Laboratorio de fitopatología y entomología
- 2.1.3. Laboratorio de germoplasma forestal
- 2.1.4. Laboratorio xiloteca y herbario nacional

2.2. ZONA ADMINISTRATIVA.

- 2.2.1. Administración de los Viveros
- 2.2.2. Administración del Centro
- 2.2.3. Administración de los Laboratorios

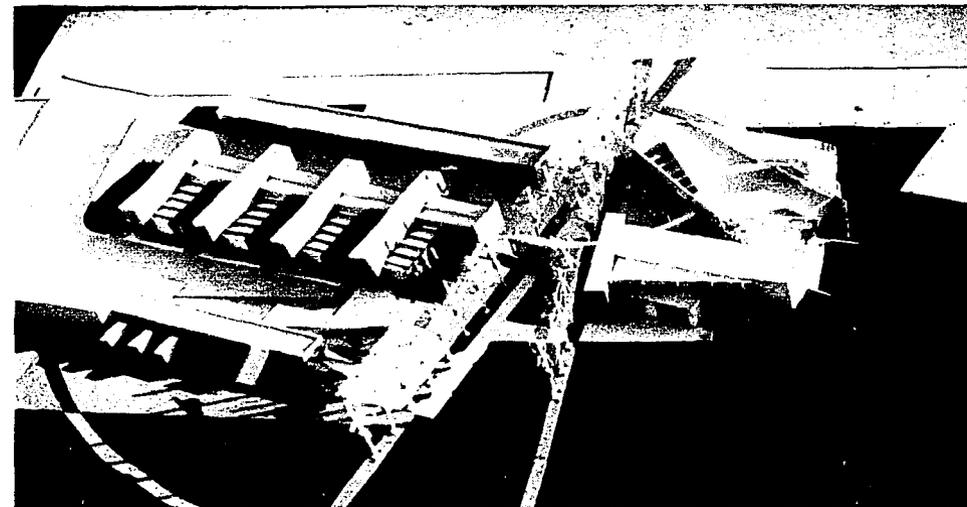
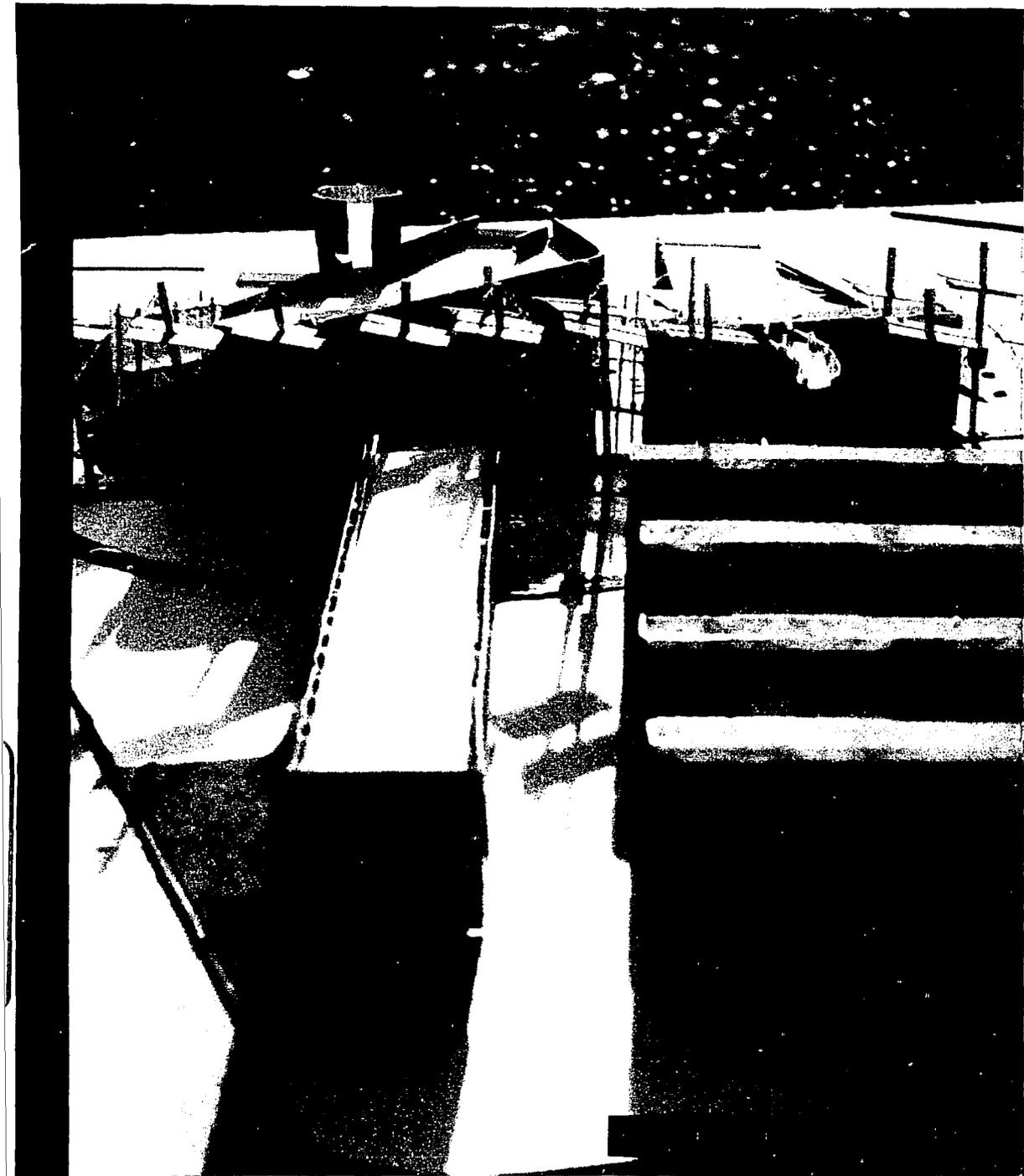
2.3. SERVICIOS.

- 2.3.1. Bodegas
- 2.3.2. Baños vestidores
- 2.3.3. Cuarto de maquinas y subestación eléctrica

El proyecto esta ubicado en la esquina Sur-oeste de los Viveros, orientado siguiendo el los ejes Norte-Sur y Ote.-Pte., girado 17° respecto a la calle (Av. Progreso). El eje Norte-Sur del proyecto atraviesa el vivero, comunica el espacio urbano exterior con el espacio natural interior, en su cruce con Av. Progreso se encuentra el proyecto, y en su cruce con Av. Universidad se formará una plaza que constituirá un nuevo acceso a los Viveros por sobre el río Magdalena, bastante cerca de la estación Viveros de la Línea 3 del Metro.

El proyecto se encuentra a su vez rodeado por los jardines del arboretum, que además sirven como un colchón para atenuar aún mas la transición entre los Viveros y el espacio urbano.

Rematando el eje Ote. Pte. del proyecto, en la entrada del río Magdalena a los Viveros se ubica la planta de biotratamiento prototipo.

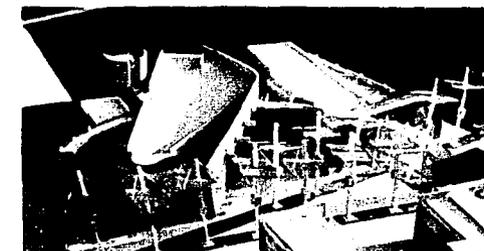
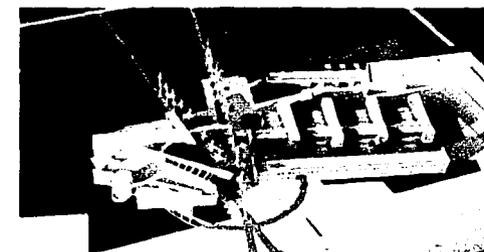


La plaza central.

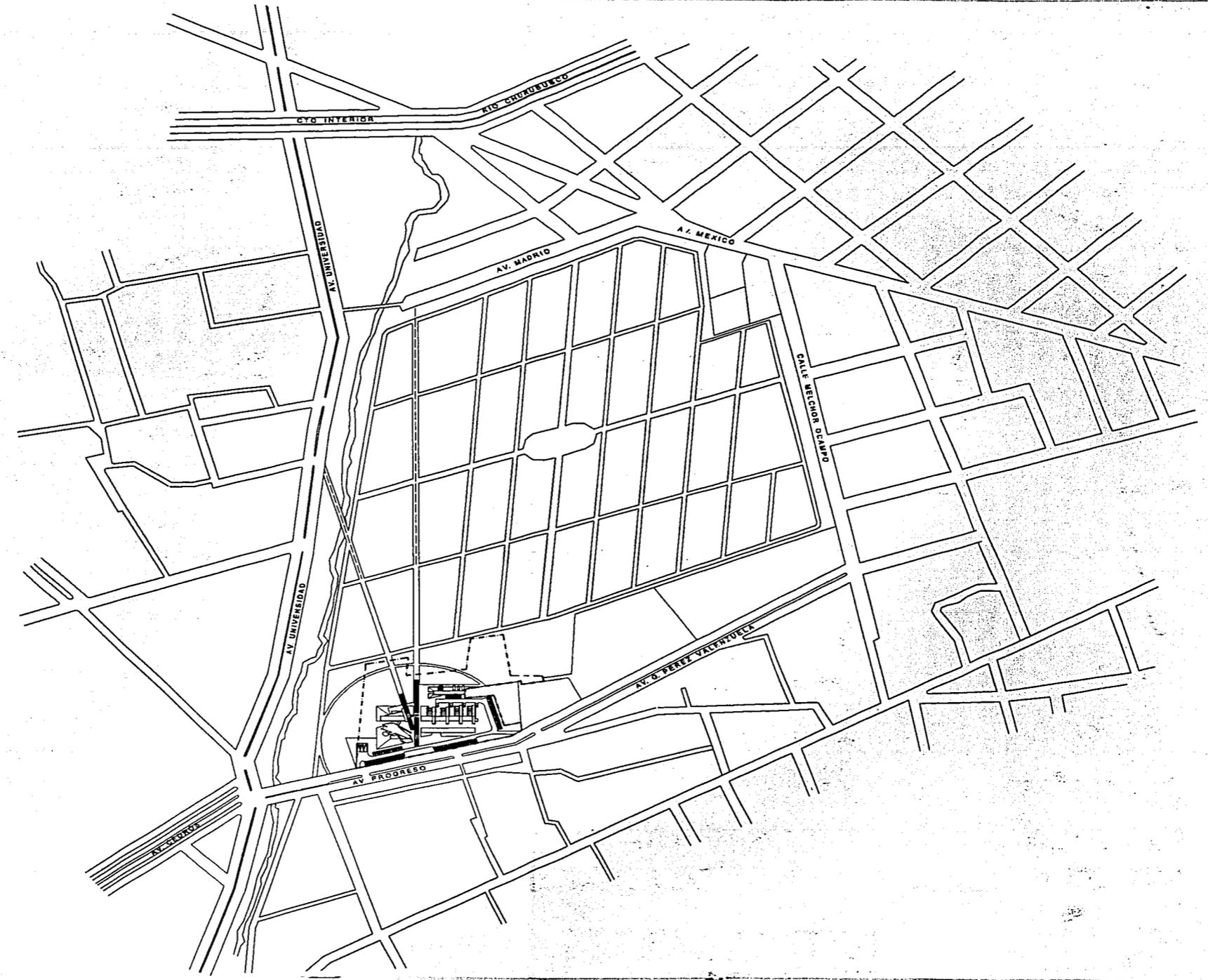
Los diferentes edificios que conforman el proyecto están unidos por una plaza central de forma circular, esta plaza no es un espacio netamente libre, dado que se intersecta con todos los edificios, esta enfatizada por un cambio de pavimento en piso así como por un corredor en el segundo nivel el cual pretende delimitar el espacio virtualmente de una manera visual, dando la idea de unidad, este corredor comunica los edificios de la zona pública y pretende servir como elemento panorámico.

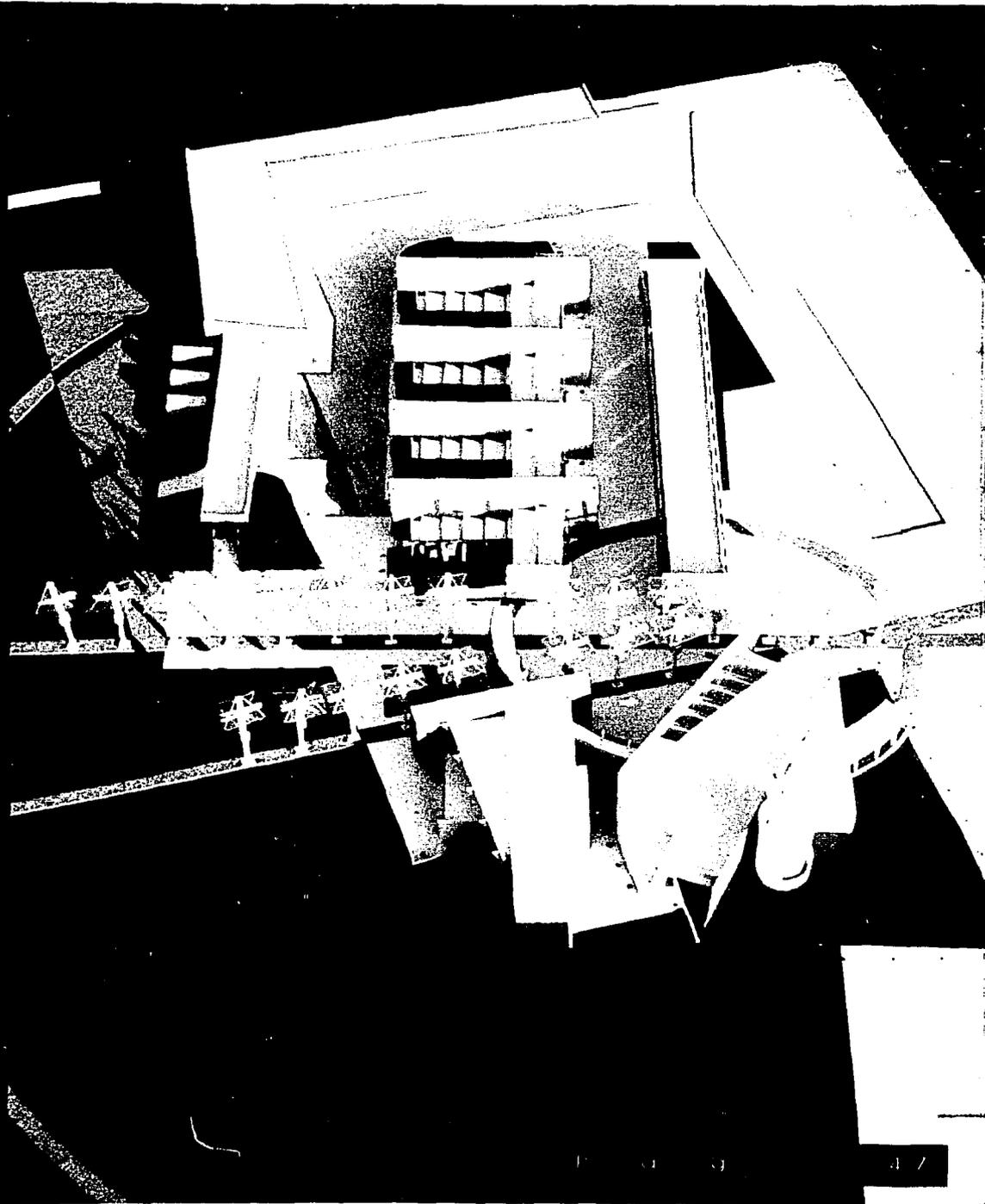
Este es un elemento acristalado y en sí transparente y ligero, sobre sus costados se propone grabar leyendas o versos relacionados con el tema al igual que imágenes así como una proyección continua de documentales relacionados con la cultura forestal, además este espacio se pretende usar como un auditorio al aire libre en eventos especiales.

En general este es un espacio de transición, no solo al interior del proyecto, sino además para la gran cantidad de corredores que lo cruzarán al convertirse está en la entrada principal a los Viveros.



p l a n m a e s t r o





estacionamientos.

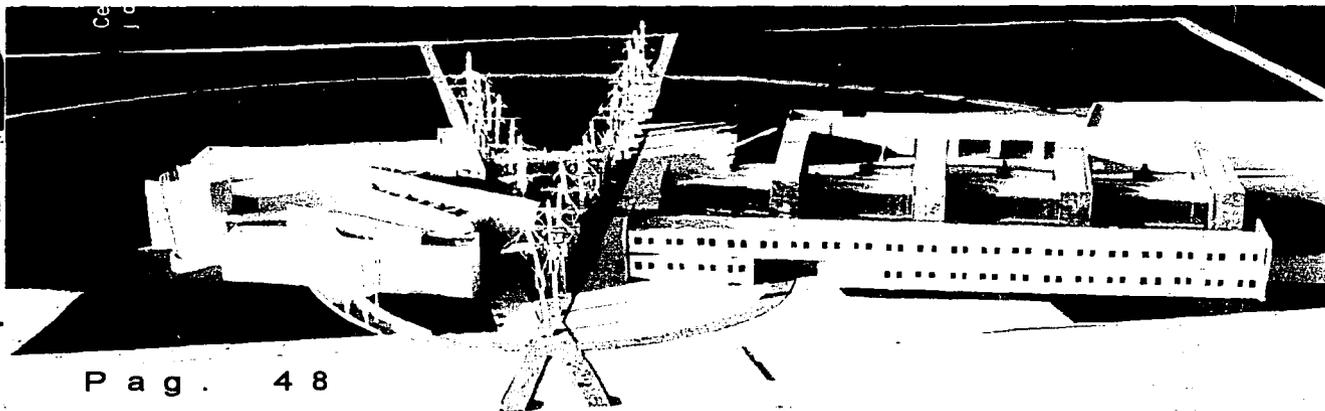
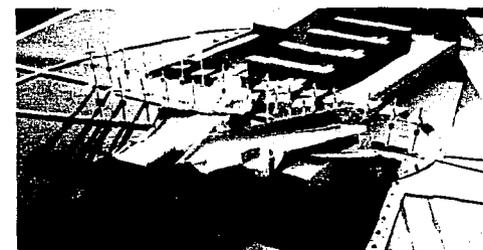
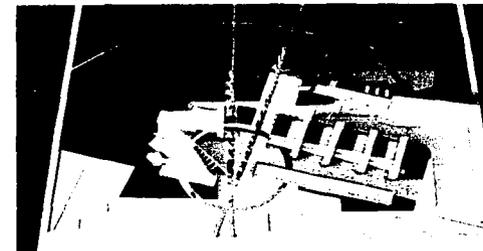
El acceso vehicular esta pensado sobre av. Progreso, con una entrada en la parte ote. y la salida an la parte pte. Los estacionamientos se encuentran distribuidos alrededor del proyecto cercanos al área a la cual están d e s t i n a d o s .

Al sur del proyecto y sobre una calle interior del mismo, se encuentran 56 cajones de estacionamiento, de los cuales 33 están reservados a los visitantes del centro y los restantes están dirigidos a los empleados de la zona administrativa, aunque en fines de semana y días festivos estos cajones se sumarían a los destinados a los visitantes, también existen tres cajones para autobuses destinados a las visitas escolares que se puedan realizar con fines didácticos al centro.

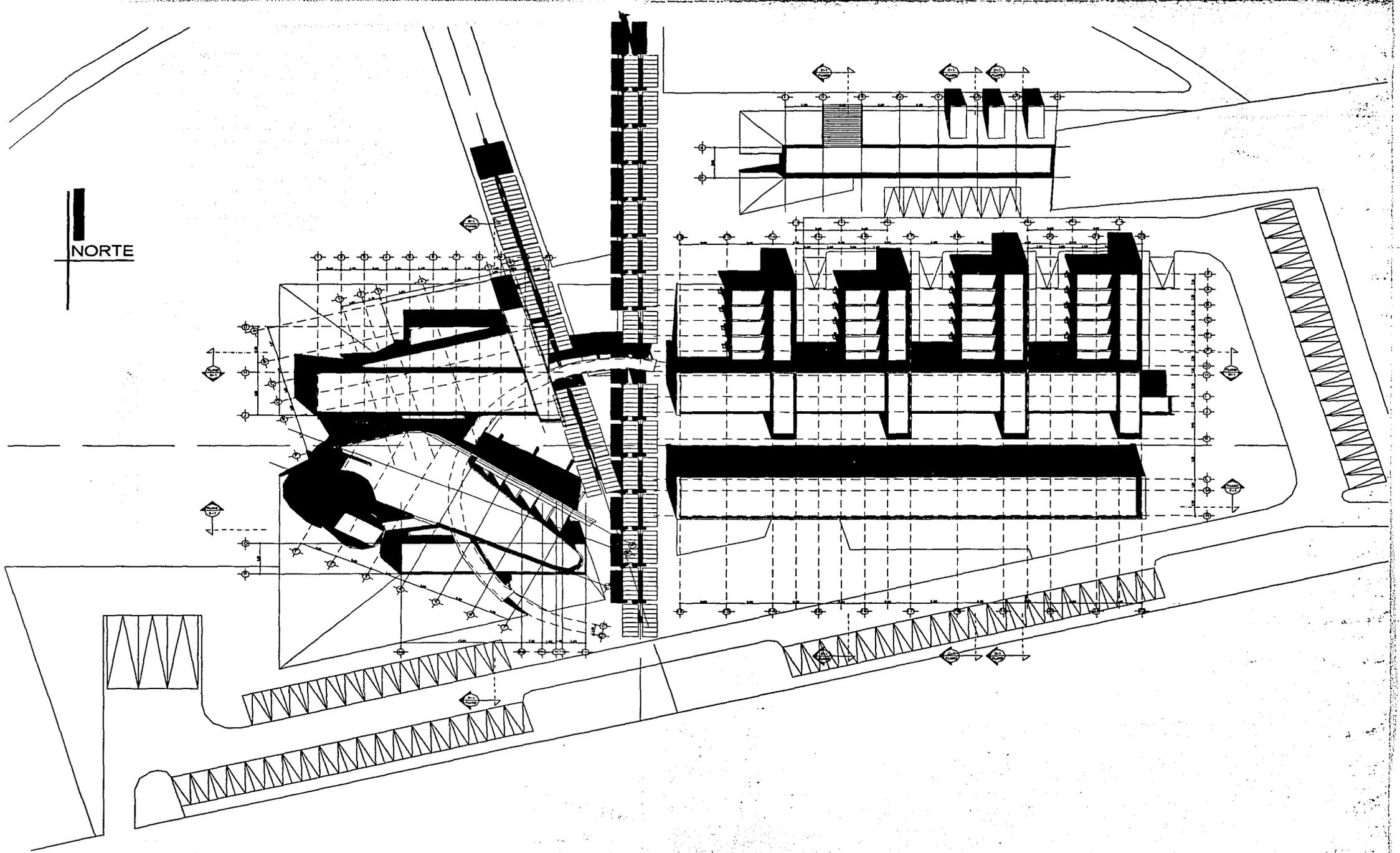
En la parte oriente se encuentran otros 19 cajones destinados a los investigadores que laboran en los laboratorios, estos también pueden sumarse a los cajones para visitantes los fines de semana, días festivos o en eventos especiales.

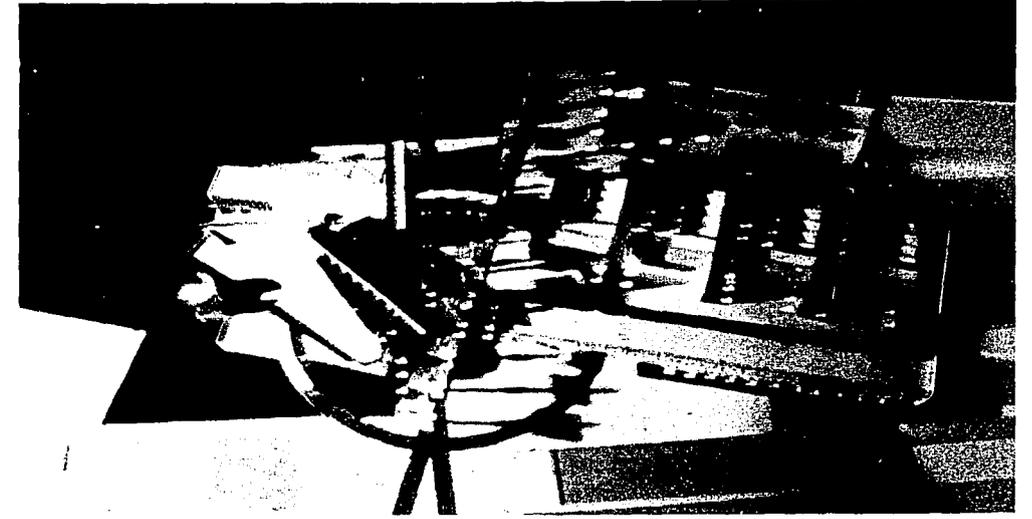
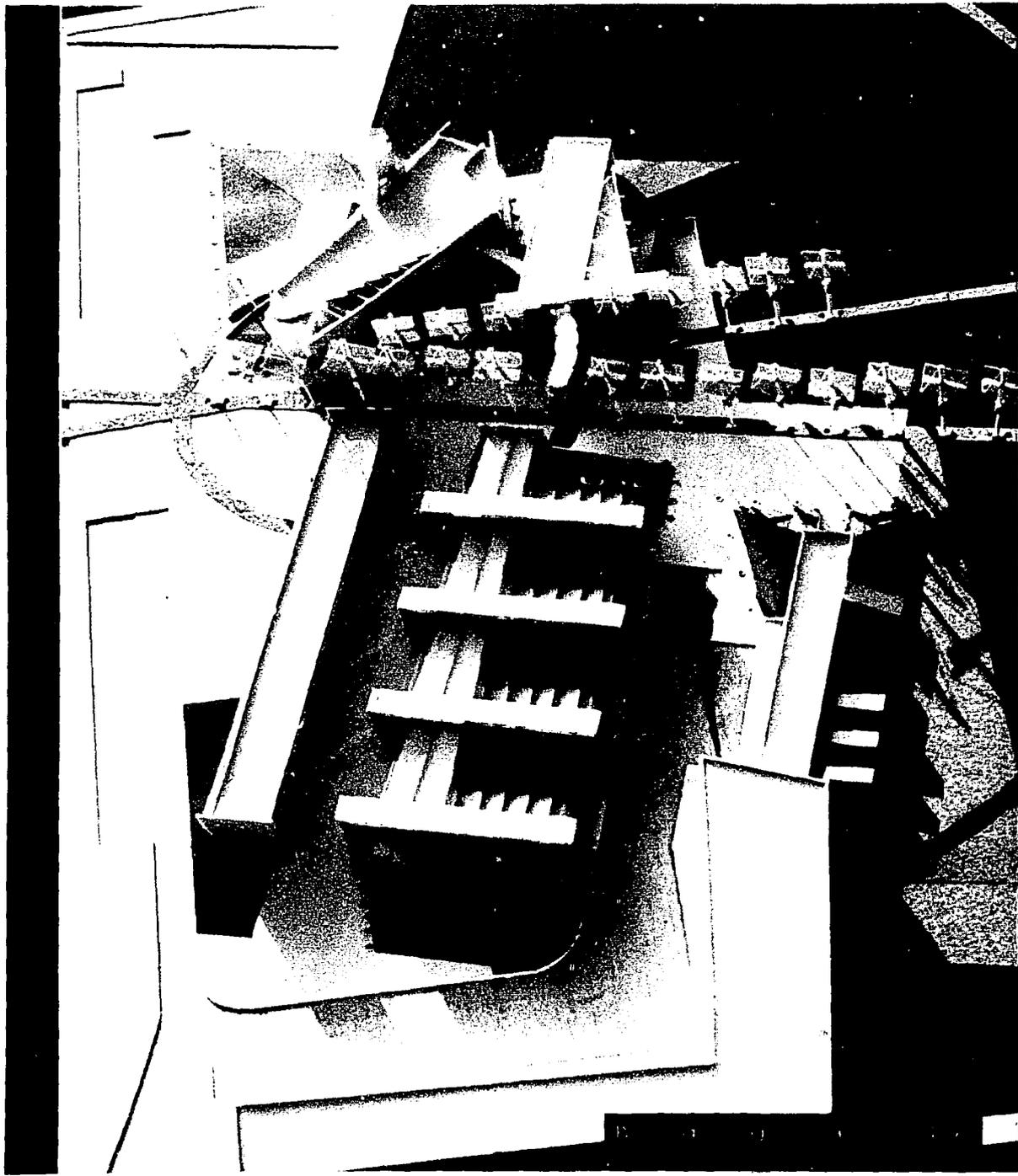
Finalmente en la parte norte del proyecto se ubican 7 cajones destinados a los empleados de los Viveros y a los vehículos que se usarán para traer el material de jardinería, así como para sacar y distribuir los árboles producidos en los Viveros. De igual forma a lado de cada laboratorio hay un cajón de estacionamiento, sumando 4, los cuales están destinados a los vehículos empleados por los laboratorios para realizar investigaciones de campo, así como el traslado de material y equipo.

Así se suman un total de 89 cajones contra los 83 solicitados por el reglamento, aunque la distribución de los mismos difiere de la solicitada por considerarse esta más c o n v e n i e n t e



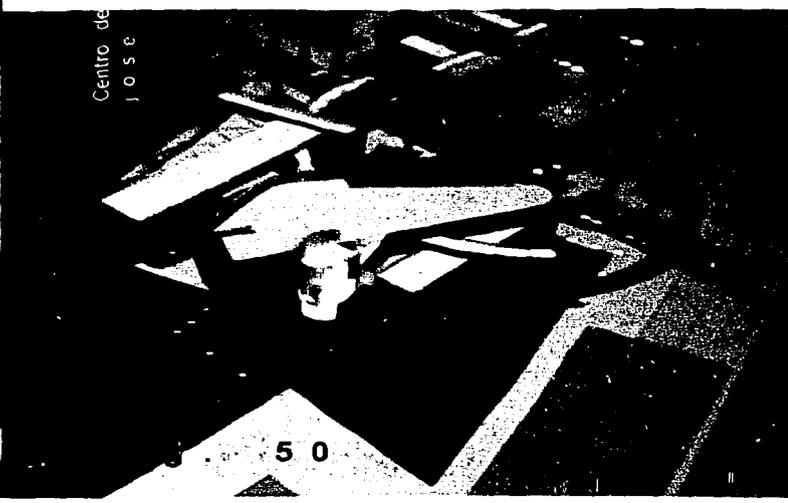
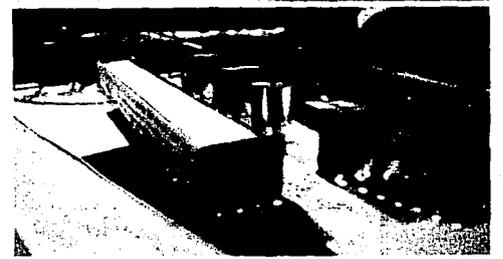
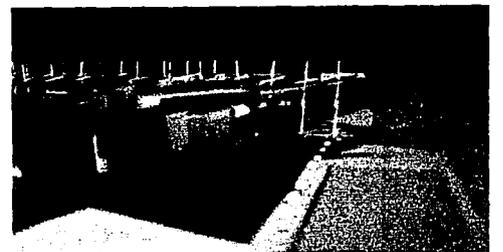
Proyecto arquitectónico - planta conjunto



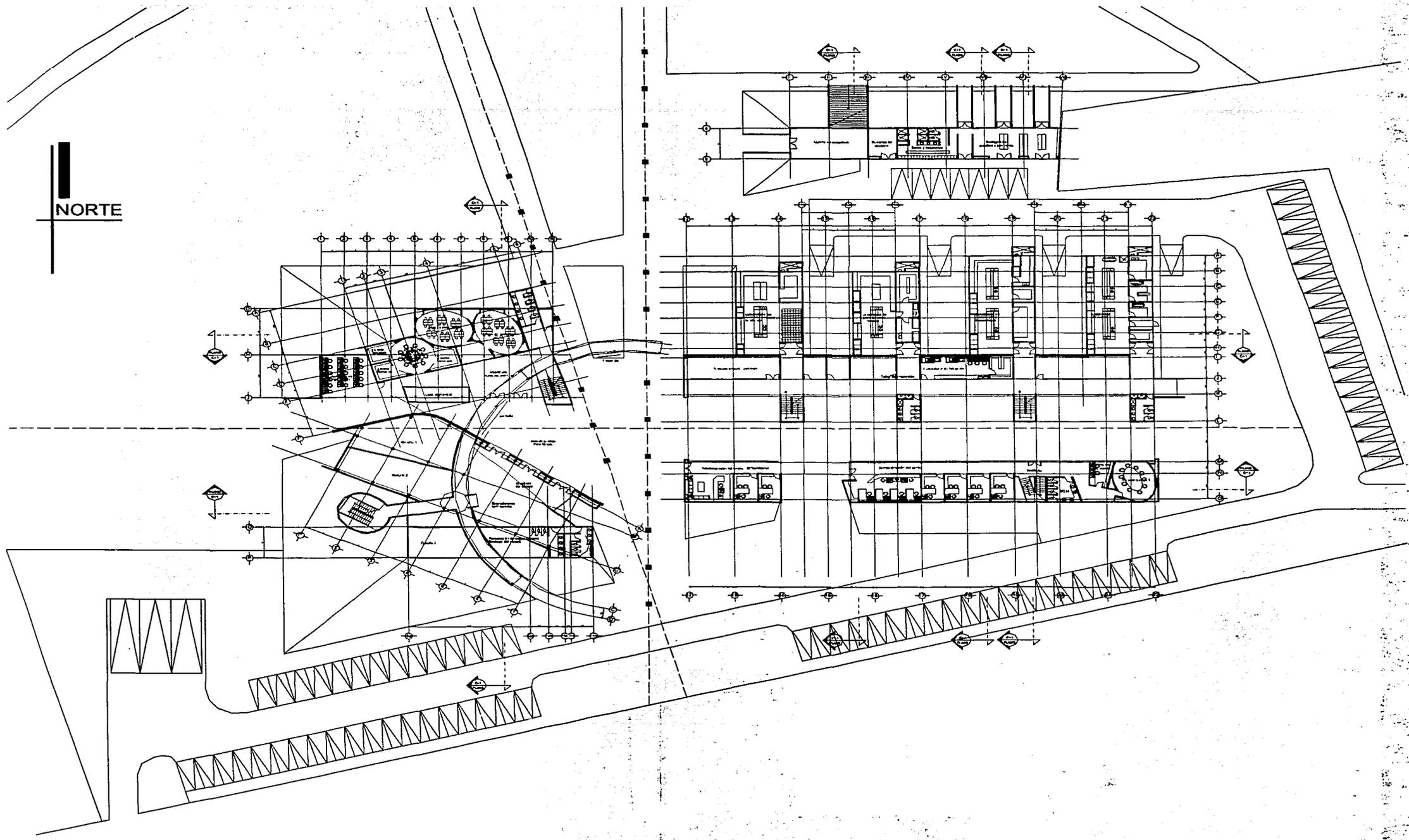


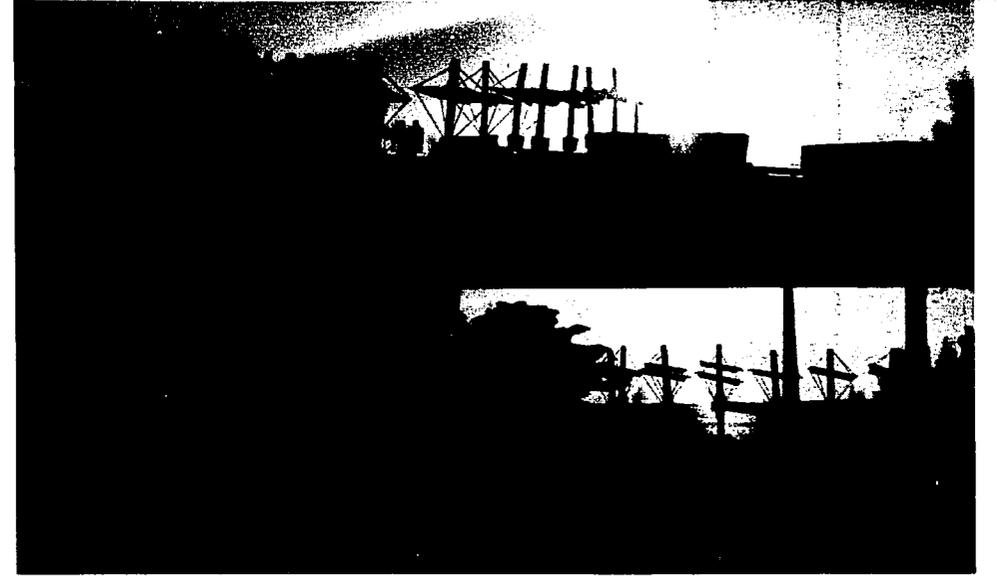
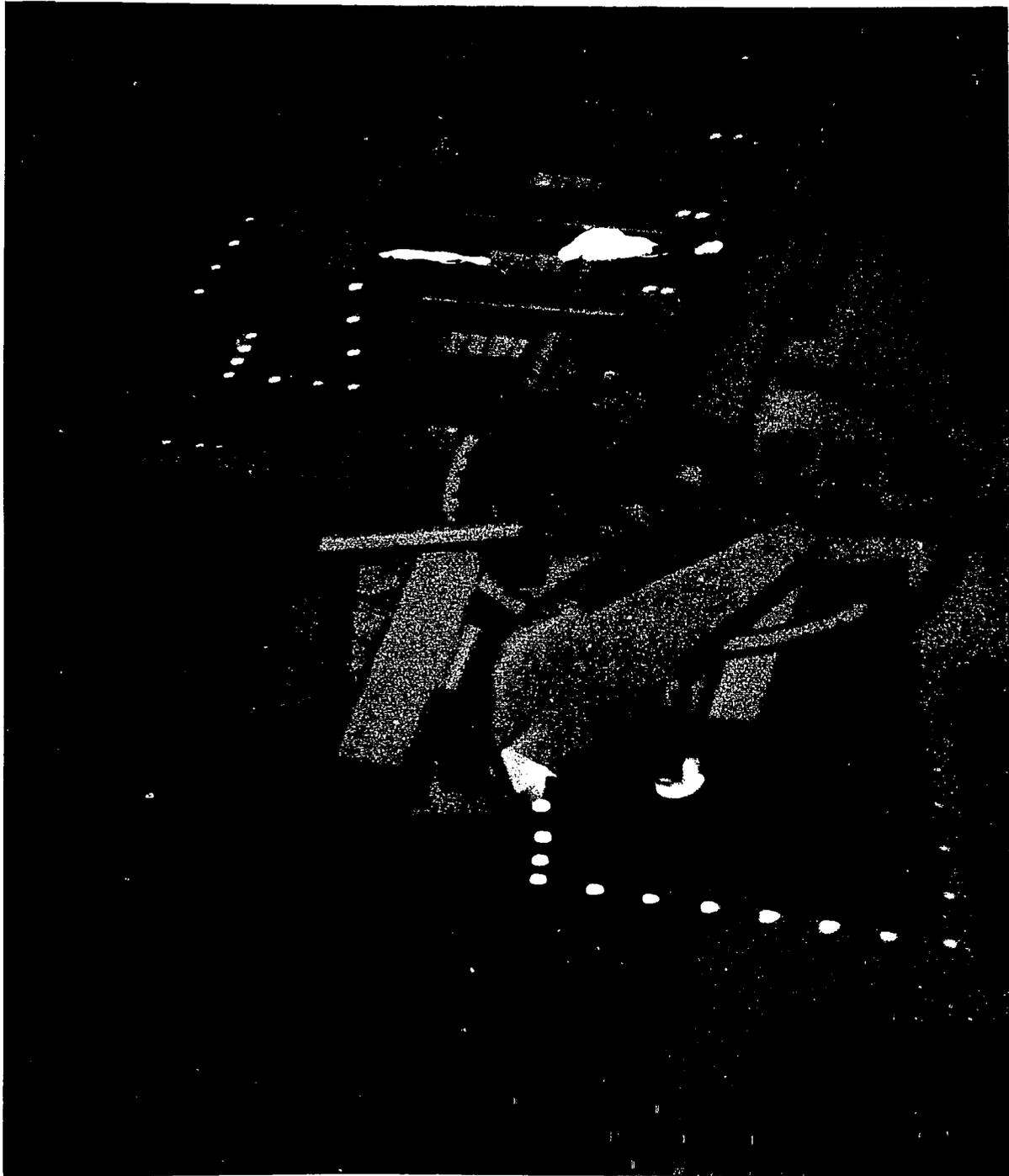
paneles solares.

Se ubican sobre 23 postes distribuidos en dos ejes con dirección Norte-Sur, cada uno sostiene una área de 20 m² de paneles solares en módulos de 1x2 m. con 4 paneles por cada módulo, teniendo cada poste 5 de estos módulos a cada lado, estos pueden girarse en el sentido Norte-Sur para orientarse según la trayectoria solar y así captar la mayor cantidad de energía solar posible. Además el diseño de estos elementos simula árboles artificiales que vinculan el espacio natural con el urbano y proporcionan una circulación a cubierto.



Proyecto arquitectónico - planta baja

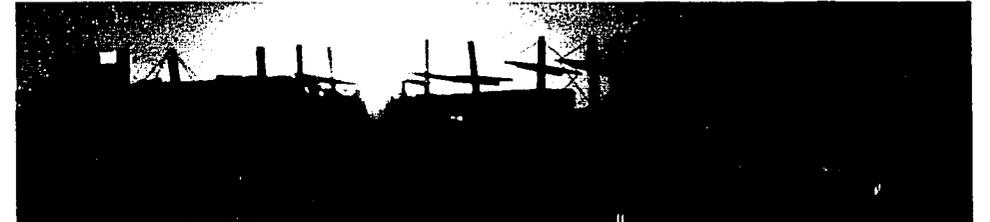




orientación del proyecto

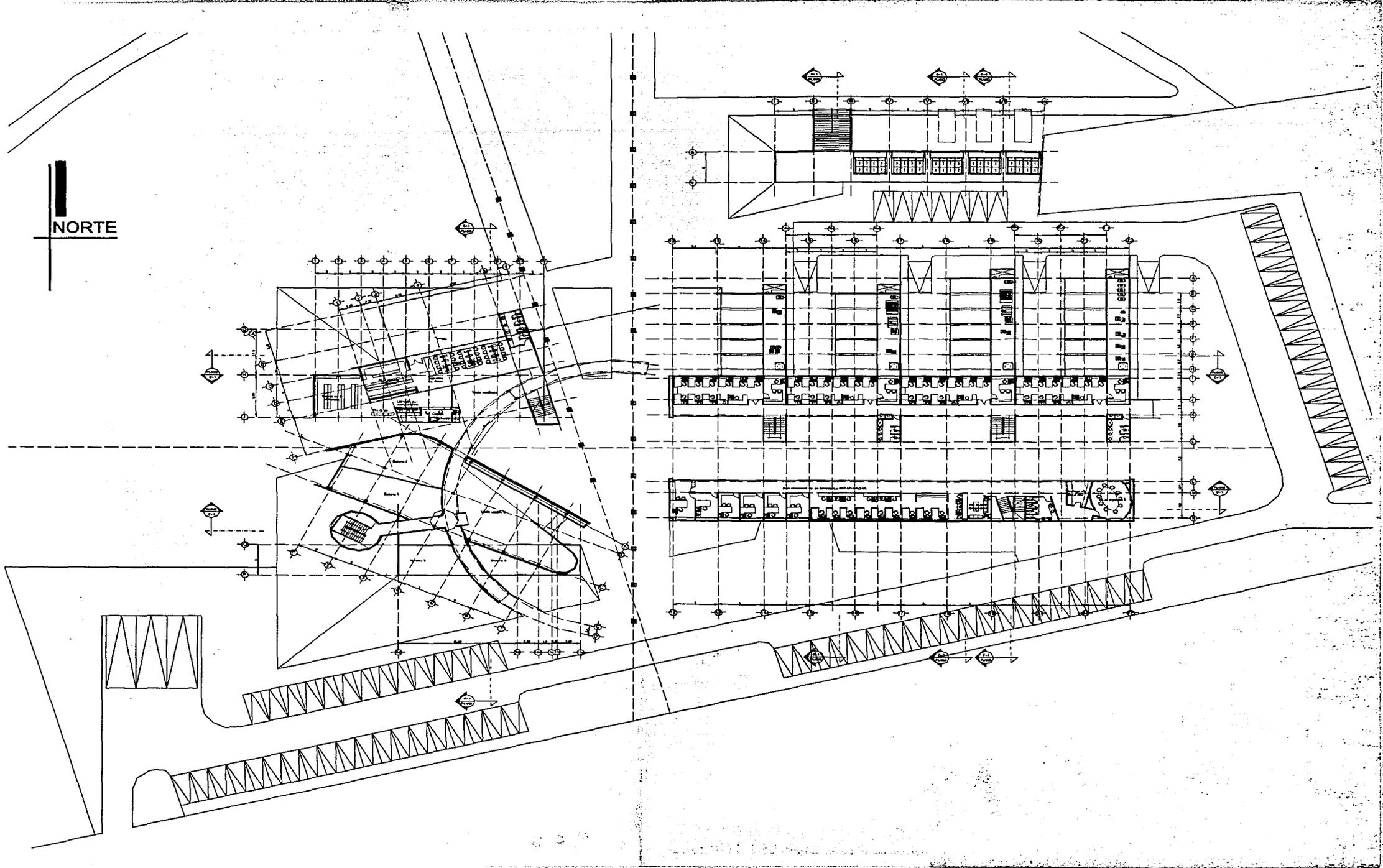
La orientación del proyecto es Norte-Sur en sus fachadas más largas, esto para aprovechar mejor la iluminación y evitar la penetración directa de los rayos solares, pudiendo así controlar mejor la ganancia de temperatura de los locales.

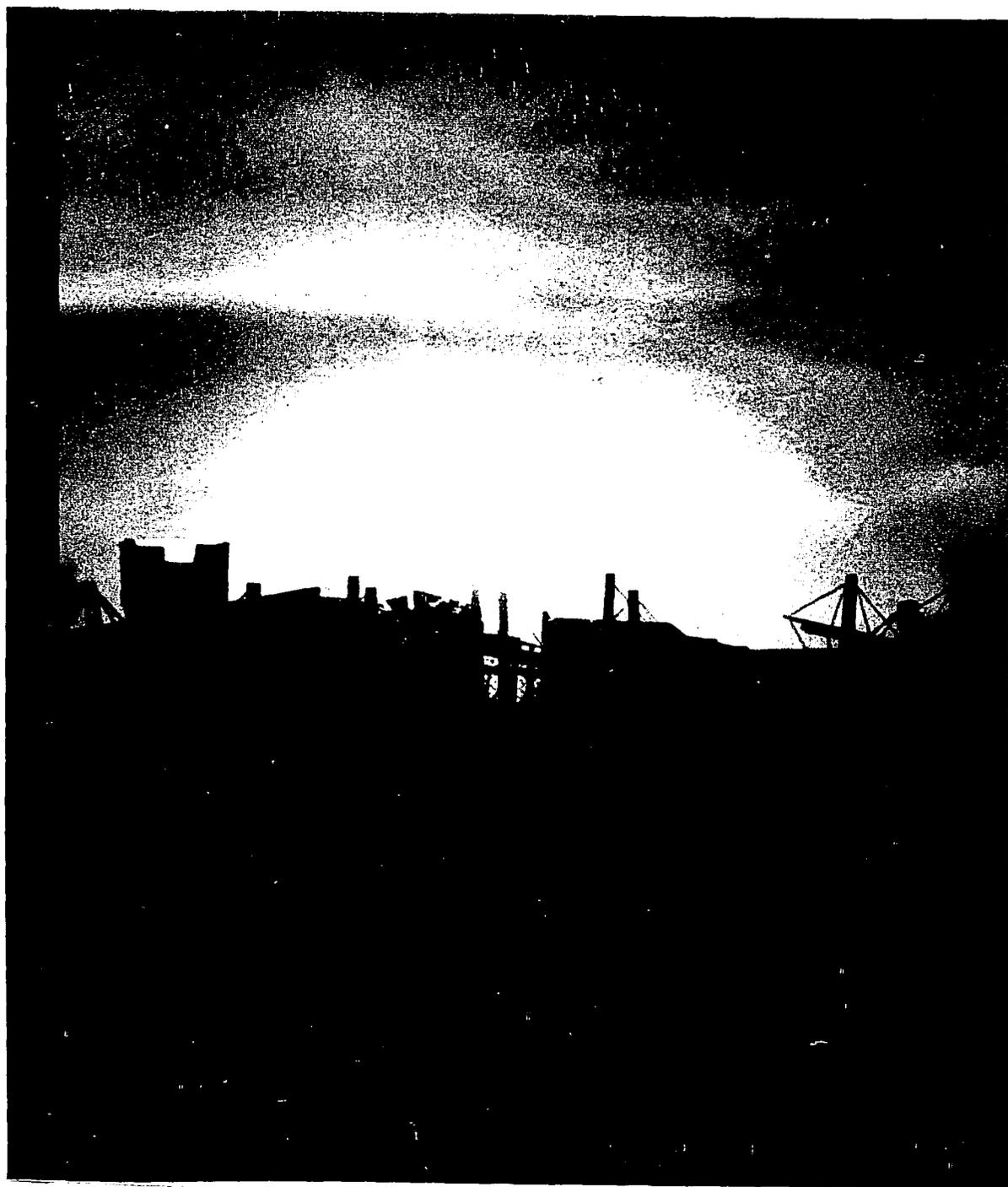
Además esta orientación mantiene las edificaciones más alejadas del interior de los Viveros y le da al proyecto una presencia al exterior de los mismos más larga y lo vuelve un punto más importante desde la vía pública, de igual forma el hecho de diferir del ángulo de la calle permite la creación del espacio para una plaza de acceso y genera perspectivas más interesantes del proyecto desde el exterior, además de la posibilidad de prolongar el eje formado por los postes con los paneles solares.



Así mismos el juego de sombras y contraluces se vuelve bastante más interesante, primero sobre los ejes con los paneles solares que de estar orientados en otro sentido se empastarían unos con otros, así mismo esta orientación favorece el efecto del rayo solar recorriendo el eje longitudinal del proyecto por el patio entre zona administrativa y los laboratorios y por la rendija formada entre la zona didáctica y el museo.

Proyecto arquitectónico - planta alta



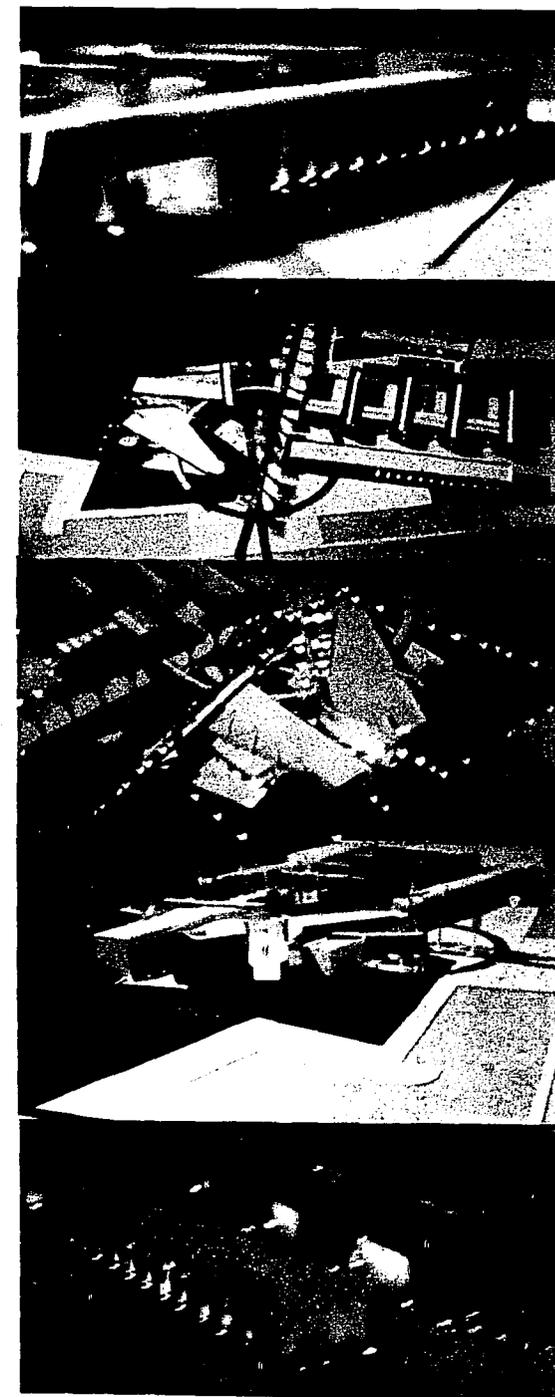


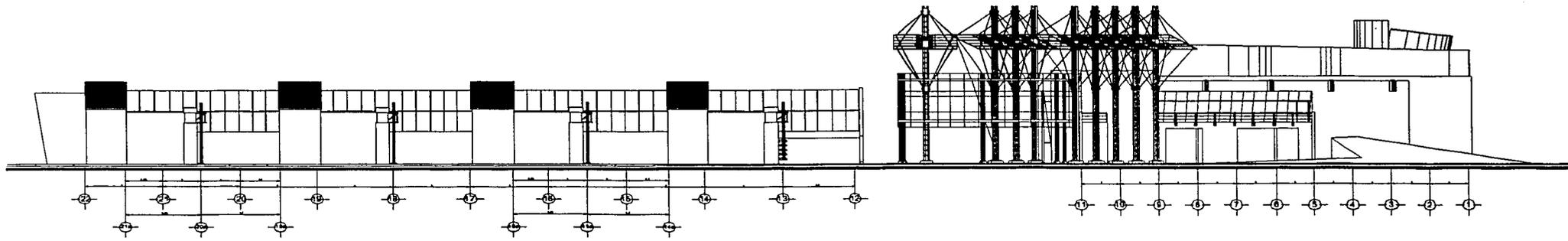
arboretum.

El arboretum se encuentra al Norte y al Nor-poniente del proyecto, formando una especie de colchón entre el proyecto y los Viveros, sus circulaciones se proponen de manera geométricas, respetando los ejes principales del proyecto, aunque el diseño de los jardines se propone de manera orgánica.

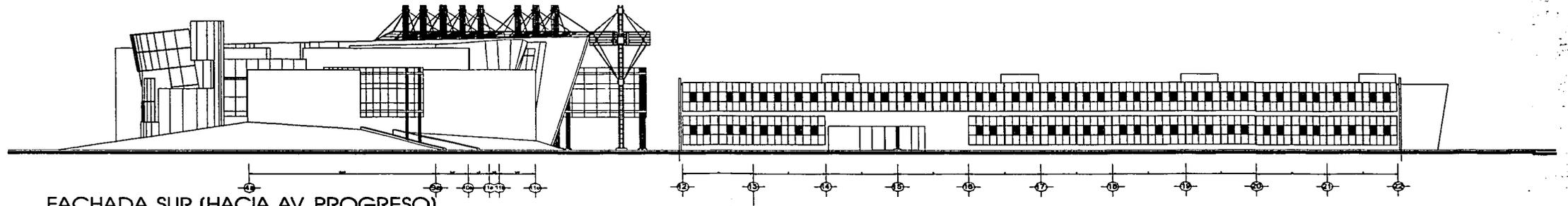
Elementos complementarios como baños públicos para los usuarios del vivero, circulaciones elevadas, mobiliario (banacas, basureros, etc.), canales y cualquier otro elemento quedan abiertos durante el diseño del área ajardinada, siempre y cuando sigan la línea general del proyecto.

El arboretum por otro lado deberá dividirse en regiones que agrupen a los especímenes más representativos, creando diferentes ambientes para cada espacio, los recorridos deberán contemplar un circuito completo por el arboretum, pero permitiendo elegir rutas diferentes, no obligando a un recorrido único.

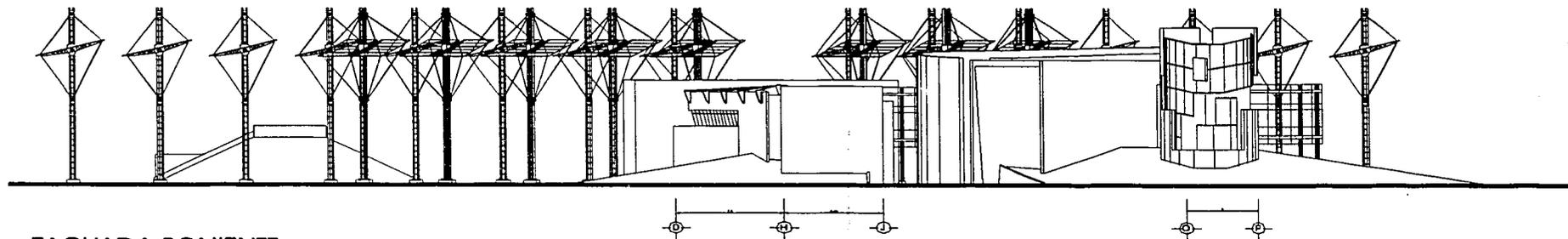




FACHADA NORTE (HACIA EL VIVERO)



FACHADA SUR (HACIA AV. PROGRESO)



FACHADA PONIENTE

PROYECTO EJECUTIVO - ZONA DE INVESTIGACIÓN.

El edificio que para efectos de esta tesis se desarrollará como proyecto ejecutivo será el de los laboratorios auxiliares a los Viveros de Coyocan, el cual constituye la zona de investigación del p r o y e c t o .

En razón a lo anterior se explicará de manera mas detallada la función de los espacios que conforman esta parte del proyecto:

La zona de investigación del proyecto está integrada por seis laboratorios a cargo de INIFAP, los cuales sustituyen en funciones a los laboratorios existentes actualmente. Así estos apoyarán al Vivero para la producción de especies para la reforestación del D.F., así mismo desarrollarán nuevas tecnologías de producción para ser posteriormente difundidas y aplicadas en los demás centros productores de árboles en el país. Otra función importante será la de abastecer con información sobre las investigaciones realizadas a una coordinación de publicaciones, mediante la cual se pueden editar folletos o revistas que ayuden a difundir y crear conciencia entre la población sobre la importancia de preservar los recursos forestales.

Los laboratorios que integran esta zona de investigación son: Laboratorio de germoplasma forestal, Laboratorio de fitopatología, Laboratorio de entomología, Laboratorio de suelos, Xiloteca y Herbario Nacional.

LABORATORIO DE GERMOPLASMA FORESTAL.

Objetivos:

- Investigación y transferencia de tecnología.
- Acopio y estudio de la variedad de especies forestales mexicanas.
- Desarrollo de métodos de beneficio y extracción.
- Evaluación de colecciones de semillas.
- Duración de semillas en almacén.
- Evaluación de la calidad de las semillas.
- Experimentos generales sobre exigencias de germinación.
- Tratamientos para estimular la germinación.
- Proveer al Vivero con semillas para el cultivo de árboles para reforestar.

Lavado y esterilización, mesa del laboratorio.

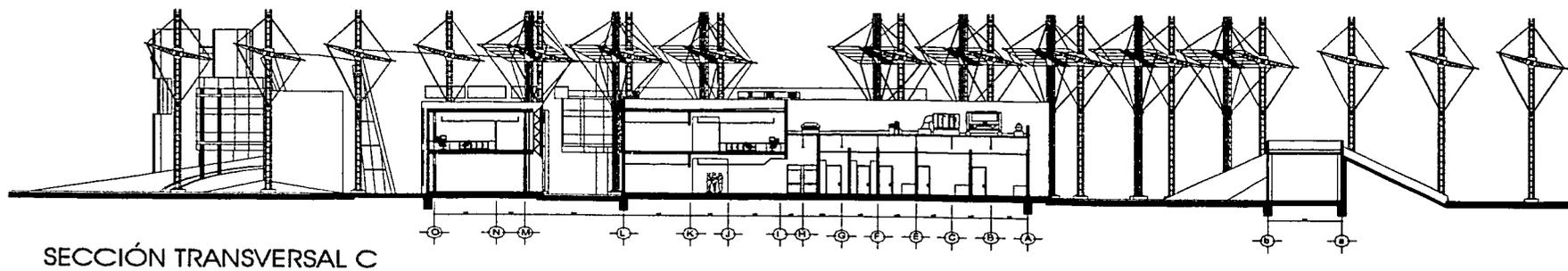
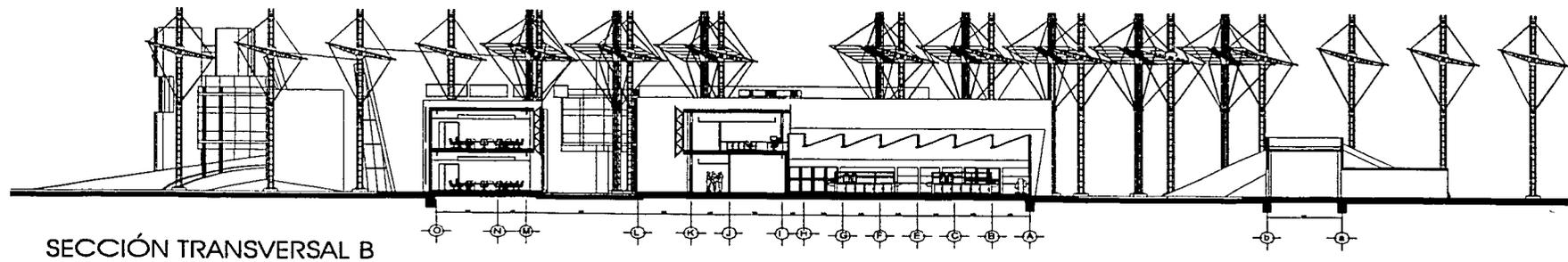
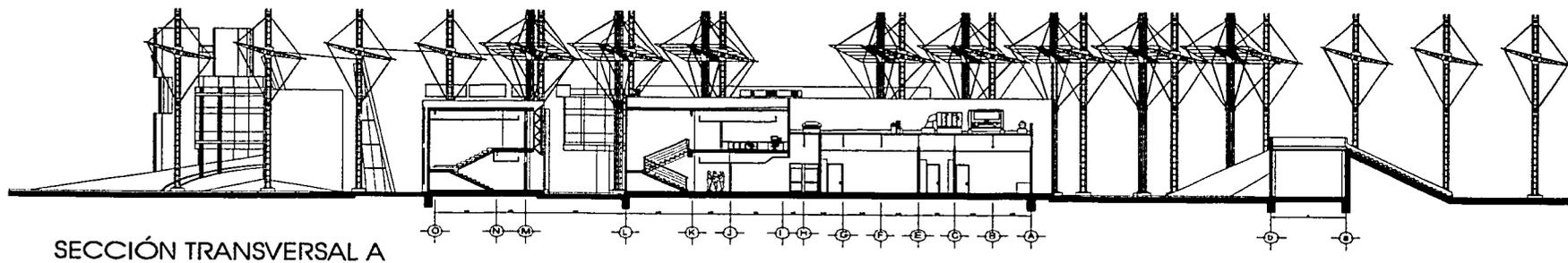
Es un espacio donde se lavarán y se prepararán los instrumentos de laboratorio usados en los experimentos, tales como matraces, probetas, frascos, etc. Todo se lleva a cabo en una mesa de laboratorio donde se lavarán y se secarán todos estos instrumentos, así como en dos autoclaves, las cuales sirven para esterilizar utensilios que así lo requieran mediante presión o vapor. En este mismo espacio se encuentra un pequeño almacén para pequeños conos de plástico que son usados como bases para siembra.

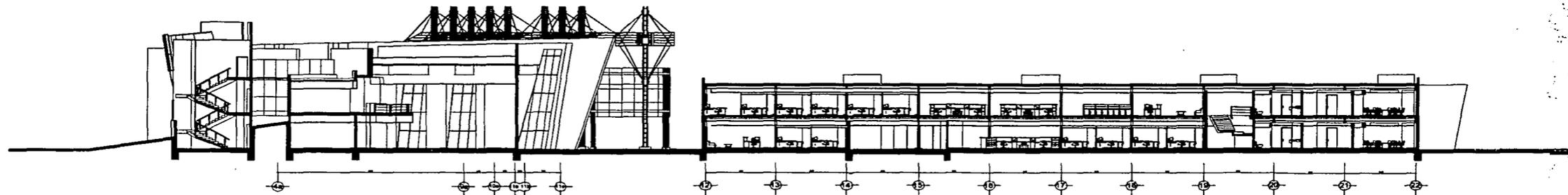
Instrumentos generales del laboratorio.

En esta zona se encuentran varios instrumentos de apoyo al laboratorio, tales como dos camas de germinación, las que son una especie de hornos con ventanas, en los cuales se puede tener un control estricto de la temperatura interior para estimular así el desarrollo de las semillas y poder observar el efecto que diferentes temperaturas tienen en las mismas, en estos hornos las semillas se introducen ya sembradas en frascos con algodones remojados con agua.

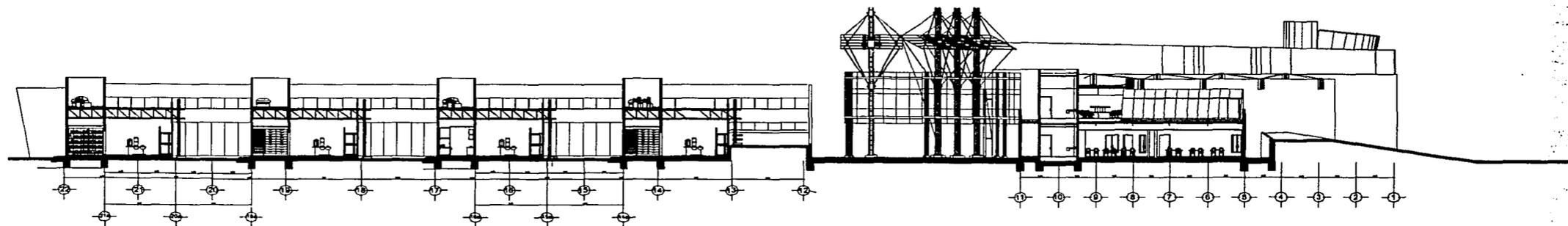
También se encuentran otros hornos, estos sin ventanas y en los cuales se pueden alcanzar temperaturas mayores y que son usados para el tratamiento de semillas a gran escala.

Existe un área de refrigeradores en la cual se almacenan los reactivos necesarios para los experimentos así como otros elementos que así lo requieran. Completan esta área una zona de trabajo donde se encuentran balanzas de precisión para pesar las semillas y separarlas, una mesa de apoyo y un proyector de rayos "X" para estudiar las semillas.

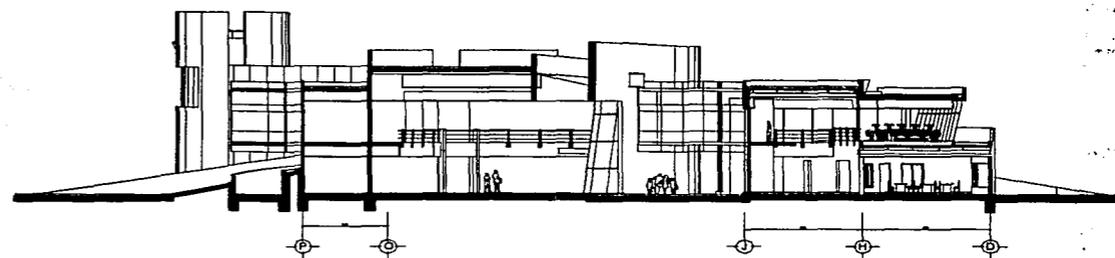




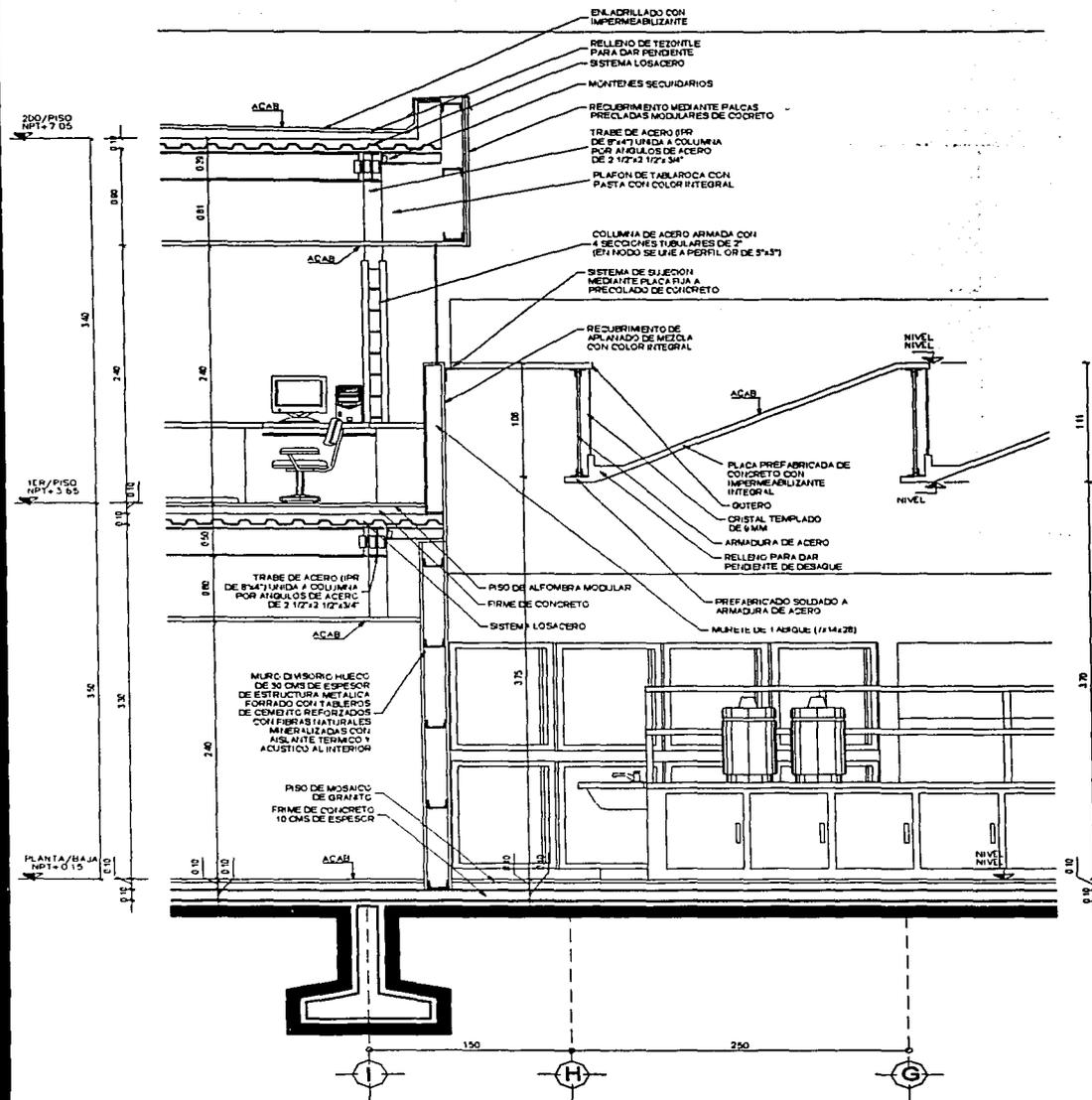
SECCIÓN LONGITUDINAL D



SECCIÓN LONGITUDINAL E



SECCIÓN TRANSVERSAL F



Estufas de secado.

En este espacio se encontrarán cuatro estufas de secado, las cuales se utilizarán para eliminar la humedad de los suelos que serán estudiados.

Cromatografía de gases.

Debe ubicarse cerca del exterior, ya que en está se ocupan tanques de nitrógeno, hidrogeno y oxígeno, que son altamente explosivos, por lo que no es recomendable que las tuberías que los conducen atraviesen el laboratorio. En esta área se realizan estudios que ayudarán a determinar los diferentes componentes y el porcentaje de los mismos en las muestras estudiadas.

Área de pesado-balanzas analíticas.

En esta área se pesarán y separarán las muestras que se estudiarán colocandolas en pequeños recipientes de cristal para ser almacenadas o estudiadas posteriormente. Las balanzas son sumamente sensibles, por lo que acabados de fácil limpiado y que desprendan poco polvo son recomendables.

Almacén de muestras.

Las muestras que han sido estudiadas se almacenan en repisas ubicadas en este local, estas muestras serán desechadas una vez que haya pasado un período tras el cual se les considere obsoletas o cuando la capacidad de dicho almacén así lo demande para recibir nuevas muestras.

Almacén de instrumentos pequeños.

Este espacio funciona únicamente como una bodega en la cual se almacenarán todos aquellos instrumentos como balanzas, mecheros, autoclaves, y otros instrumentos que no se estén usando en los experimentos llevados acabo en el laboratorio.

Laboratorio general.

En este espacio se realizarán todos los trabajos de apoyo y preparación para los demás locales, están los refrigeradores, las ollas de membrana de presión y las autoclaves para esterilizar material, las mesas de laboratorio para lavar y secar los recipientes usados en las investigaciones, lockers con material usado en este espacio, así como otros instrumentos de apoyo para la preparación de materiales como la campana de flujo laminar y el Kiehal.

Molido y tamizado.

Es un espacio de preparación, donde se ubicarán mesas de granito en las cuales se realizarán molidos, y se pasarán muestras de los diversos suelos estudiados por el tamiz, el cual es un cedazo muy tupido, es una especie de malla que sirve para filtrar los elementos que componen los suelos a fin de separarlos.

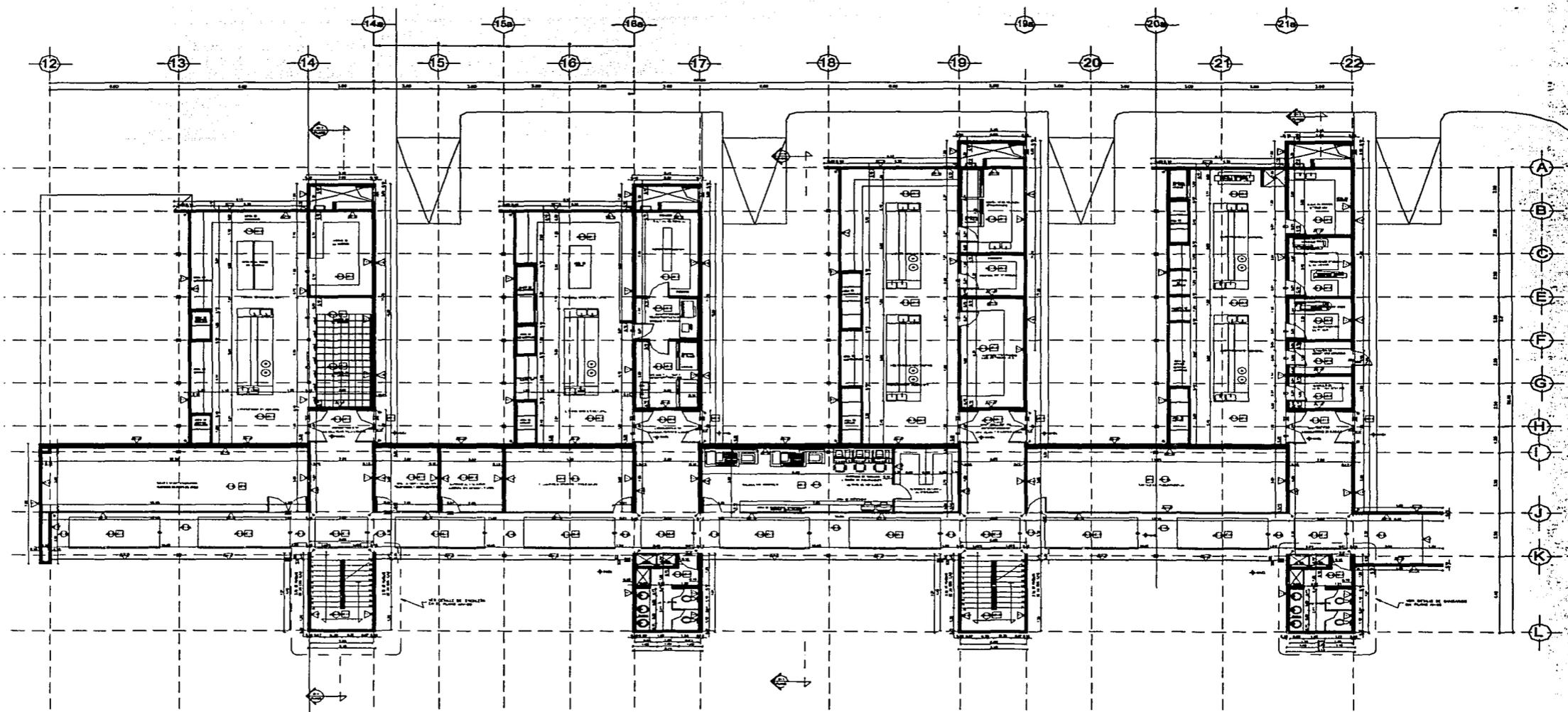
LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA

La fitopatología es la ciencia encargada del estudio de las enfermedades de las plantas, en este laboratorio en particular se desarrollan estudios de las enfermedades causadas por hongos, teniendo también una parte del laboratorio destinada al estudio de hongos micorrizicos, los cuales son los hongos benéficos a las plantas o al hombre.

OBJETIVOS:

- Investigación y transferencia de tecnología.
- Acopio y estudio de la variedad de especies fitopatológicas forestales mexicanas.
- Desarrollo de tecnologías para contrarrestar agentes fitopatológicos.
- Evaluación de hongos fitopatológicos.
- Tratamientos para estimular el desarrollo de hongos micorrizicos.
- Evaluación de colecciones de hongos micorrizicos.
- Acopio y estudio de hongos micorrizicos.
- Apoyo al vivero con información y asesoría técnica.

Proyecto ejecutivo-zona de investigación - planta baja



LISTADO DE LOCALES:

- Laboratorio de suelos.
- Laboratorio de germoplasma forestal
- Laboratorio de fitopatología y entomología
- Laboratorio de la Xiloteca y el Herbario Nacional.
- Área de fotocopiado
- Almacén de publicaciones.
- Área de impresión
- Revelado y fotografía
- Servicios sanitario
- Circulaciones verticales (escaleras)
- Áreas jardinadas
- Cajones de estacionamiento.
- Locales auxiliares
- SITE y cuarto de tableros.

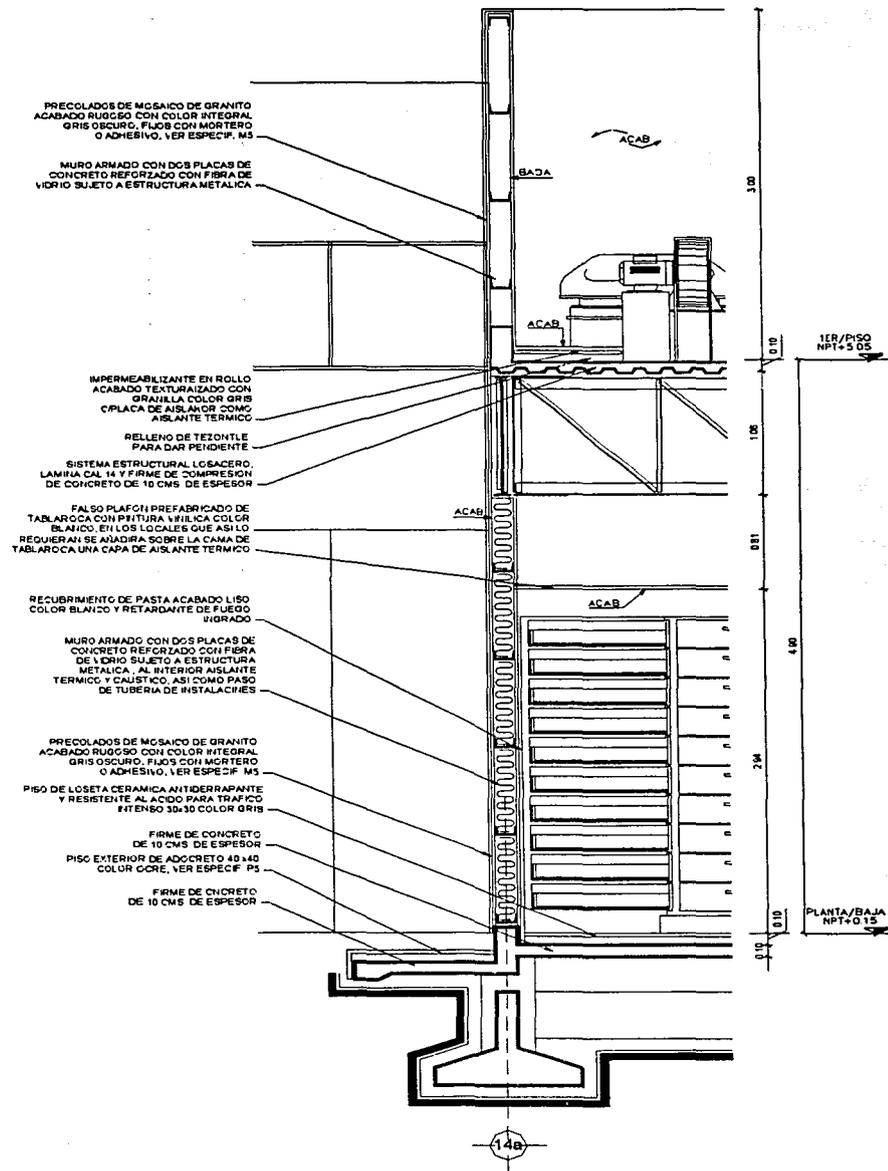
ACABADOS

EMPLEADOS:

La selección de los acabados especificados va en función de las necesidades de cada local, así como enfatizar la diferencia de funciones ya establecida desde la volumetría, así para los muros exteriores de los laboratorios se empleará multymuro de fachadas en blanco y azul rey, esto para dar un aislamiento térmico a todo el local, en los muros interiores de los laboratorios se usarán paneles de concreto aligerado reforzados con fibra de vidrio, con acabado liso blanco y con retardante al fuego, con un terminado laminado, esto para facilitar la limpieza y procurar un grado de seguridad en caso de accidentes. En los locales especiales, se usarán placas de concreto aligerado y reforzado con fibra de vidrio sujeto a estructura metálica en ambos lados, al interior se conservará el acabado anteriormente descrito, mientras que al exterior se usarán placas de mosaico de granito acabado rugoso color gris oscuro, esto para dar una imagen de más solidez en estos cuerpos, dado que en estos se encuentran los cuartos de maquinaria y equipos de cada laboratorio, en el interior del sandwich formado en estos muros se usarán materiales para aislar los locales térmica y acústicamente.

Los pisos en general serán de loseta cerámica antiderrapante resistente al ácido en los laboratorios y piso de mosaico de granito acabado pulido con color integral plata en las circulaciones.

Los materiales usados en este edificio serán tipo para todo el conjunto a fin de conservar la unidad del mismo, pudiendo hacerse excepciones en aquellos casos en que las necesidades del local así lo exijan.



Laboratorio general.

En este espacio se realizan observaciones de los hongos en microscopios eléctricos, se hacen preparaciones con los hongos en frascos de cristal, se tienen hornos para favorecer la propagación de los hongos, así como estudiar los efectos que experimentan estos a diferentes temperaturas. Hay mesas de trabajo y apoyo así como una maquina de centrifugado.

Cuarto de siembra.

Este es un local anexo al laboratorio general, es un espacio de condiciones controladas de temperatura humedad, asepsia e iluminación, por lo que no deben existir ventanas ni ningún otro tipo de iluminación natural a fin de reducir la transmisión de temperatura exterior. En el se encuentran estanterías en las que se colocan los frascos que contienen los hongos en estudio y que con ayuda de una campana de flujo laminar se someterán a diversos tratamientos a fin de determinar sus reacciones de acuerdo al estímulo requerido.

Colección de fitopatología.

En esta área se encuentran una gran cantidad de refrigeradores en los cuales se conserva la colección, acompañados solo de unas mesas de apoyo, lavabos en caso de ser necesario, y una mesa con microscopios eléctricos para la observación de las especies integrantes de la

Cuarto de esterilización.

Este es un espacio anexo al laboratorio general, en el hay una mesa de laboratorio en la cual se lavan y secan los materiales empleados en las investigaciones, así mismo hay dos autoclaves para esterilización de materiales que así lo requieran por medio de presión y vapor.

Cuarto de reactivos.

Es un espacio con estanterías en las que se almacenan los reactivos, este espacio debe tener una buena ventilación, así como sistema de extracción, esta apoyado por un refrigerador para conservar aquellos reactivos que así lo requieran.

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

La entomología es la ciencia encargada del estudio de los insectos, en este laboratorio se estudian en particular a la variedad de insectos existentes en los bosques mexicanos, las especies dafinas como la carcoma o las termitas.

OBJETIVOS:

- Investigación y transferencia de tecnología.
- Acopio y estudio de la variedad de insectos forestales mexicanos.
- Desarrollo de tecnologías para contra restar la presencia de estos insectos cuando se convierten en plagas.
- Estado de la cantidad y estado de la población de estos insectos en las diferentes regiones boscosas.
- Apoyo al vivero con información y asesoría técnica.

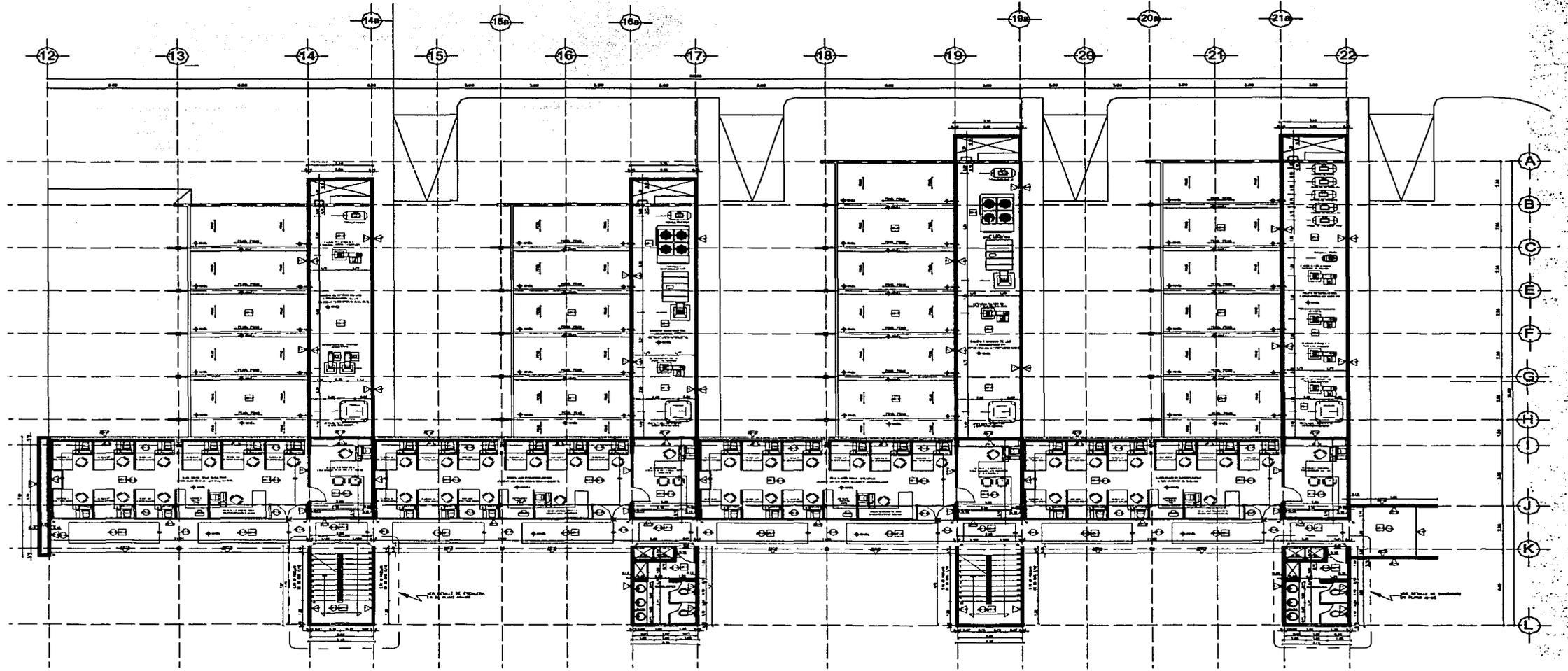
Laboratorio general.

En este laboratorio se tendrá una mesa de trabajo en la que se prepararan los insectos, ya sea para conservarlos en alcohol, hacer estudios con ellos, u otra actividad de acuerdo al carácter de las investigaciones que pretenda realizarse en ellos. Se cuenta también con una zona de estantería donde se tienen insectos en proceso de ser discados, sumergidos en frascos de cristal llenos de alcohol. Un área de microscopios y una zona con hornos, así como una zona donde se tiene una colección de insectos, en esta se tienen varios ejemplares de una misma especie capturados en diferentes temporadas, a fin de estudiar los cambios que pudieran haber sufrido, su incremento o decremento en población también se tiene registrado.

Cuarto de reactivos.

Es un espacio con estanterías en el que se almacenan los reactivos, este espacio debe de tener una buena ventilación, así como sistema de extracción, cuenta con refrigeradores para conservar aquellos reactivos que así lo requieran.

Proyecto ejecutivo-zona de investigación - planta alta

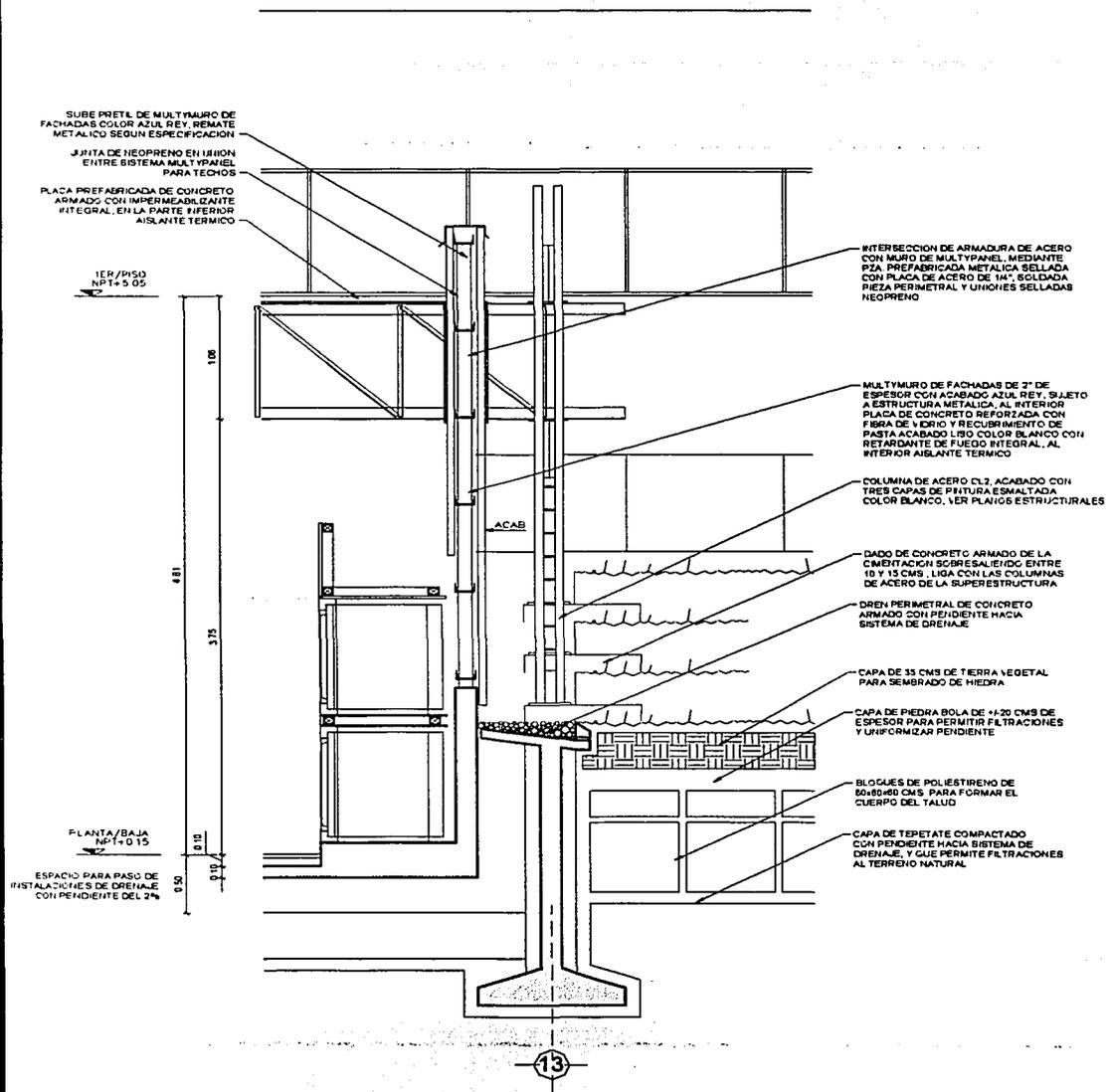


LISTADO DE LOCALES:

- Cubículos laboratorio de suelos.
- Cubículos laboratorio de germoplasma forestal
- Cubículos laboratorio de fitopatología y entomología
- Cubículos laboratorio de la Xiloteca y el Herbario Nacional.
- Servicios sanitario
- Circulaciones verticales (escaleras)
- Locales auxiliares

TABLA DE ACABADOS

PISOS		MUROS		PLAFONES Y CUBIERTAS	
P1	LOSETA CERAMICA ESMALTADA ANTIDERRAPANTE DE TRAFICO INTERIO 30 x30 DE COLOR NEGRO	M1	RECOBRIMIENTO DE PASTA ACABADO TRIPOL CON COLOR INTEGRAL CHAMPAGNE	A1	MULTITRUMO DE FACHADAS DE 2" DE ESPESOR CON ACABADO COLOR AZUL REY
P2	PISO DE MOSAICO DE GRANITO ACABADO PUJOC CON COLOR INTEGRAL PLATA DE 30 x30	M2	LOSETA CERAMICA ESMALTADA 15x30 COLOR NEGRO	A2	PLACA DE CRISTAL LAMINADO TRANSLUCIDO DE 1.20x3.00 MTS SIN TEXTURA COLOR VERDE
P3	ALFOMBRERA MODULAR 80x80 COLOR AZUL CEBALTO PARA TRAFICO PESADO	M3	LOSETA CERAMICA ESMALTADA 15x30	A3	PLACA DE CRISTAL LAMINADO OPACO DE 1.20x1.00 MTS ACABADO ESMALTADO
P4	LOSETA CERAMICA ANTIDERRAPANTE Y RESISTENTE AL ACIDO PARA TRAFICO INTERIO 30 x30 COLOR GRIS	M4	RECOBRIMIENTO DE PASTA ACABADO LINC COLOR BLANCO CON RETARDANTE DE FUEGO INTEGRADO	A4	PANEL AISLANTE SOBRE PORDRE METALICO ACABADO FOIL DE ALUMINIO NEGRO
P5	PISO DE ADCOCRETO 40x40 COLOR OCRE	M5	RECOBRIMIENTO DE MOSAICO DE GRANITO ACABADO RUGOSO CON COLOR INTEGRAL GRIS OBRUCO	A5	CANCEL DE ALUMINIO ANODADO NEGRO CON CRISTAL LAMINADO TRANSLUCIDO VERDE PISO A TECHO
P6	PISO FALSO A 30 CMS, AISLANTE ELECTROICO CON LOSETA VITRIFICA ANTIDERRAPANTE COLOR BLANCO	M6	RECOBRIMIENTO DE PASTA ACABADO GRAFADO CON IMPERMEABILIZANTE Y COLOR INTEGRAL BLANCO	A6	MULTITRUMO DE FACHADAS DE 2" DE ESPESOR CON ACABADO COLOR BLANCO
P7	PISO DE ADCOCRETO DE COCRETE MODELO PARIS FAN COBLE COLOR GRIS NATURAL	M7	MULTITRUMO DE FACHADAS DE 2" DE ESPESOR CON ACABADO COLOR BLANCO	A7	FALSO PLAFOND PREFABRICADO DE TABLAROCIA CON PINTURA VITRICA COLOR BLANCO
P8	IMPERMEABILIZANTE EN ROLLO ACABADO TEXTURIZADO CON ORANILLA COLOR GRIS SOBRE PLACA DE AISLANTE	M8	LOSETA CERAMICA ESMALTADA 15x30 COLOR NEGRO	A8	FALSO PLAFOND MODULAR PREFABRICADO 60x60 DE PERUTA VOLCANICA LINEA TEX ACABADO GRANOPAC
P9	SISTEMA MULTIPANEL PARA TECHOS DE 2" DE ESPESOR COLOR BLANCO	M9	RECUBRIMIENTO DE PASTA ACABADO LINC COLOR BLANCO CON RETARDANTE DE FUEGO INTEGRADO	A9	FALSO PLAFOND MODULAR PREFABRICADO 60x60 DE PERUTA VOLCANICA LINEA TEX ACABADO NAVISTUN
P10	REJILLA DE ACERO TIPO IRVING COLOCADA SOBRE RE-CCIONES EPS DE 4" @ 1.40 MTS	M10	RECOBRIMIENTO DE MOSAICO DE GRANITO ACABADO RUGOSO CON COLOR INTEGRAL GRIS OBRUCO	A10	APUNAJOS DE YESO SOBRE SISTEMA ESTRUCTURAL CON PINTURA VITRIFICA COLOR BLANCO
P11	FINIS DE CONCRETO APARENTE ACABADO ESCOBILLADO	M11	RECOBRIMIENTO DE PASTA ACABADO GRAFADO CON IMPERMEABILIZANTE Y COLOR INTEGRAL BLANCO	A11	SISTEMA MULTIPANEL PARA TECHOS DE 2" DE ESPESOR COLOR BLANCO
P12	AREA JARDINADA, VER PLANOS DE JARDINERA JA-01 AL JA-03	M12	MULTITRUMO DE FACHADAS DE 2" DE ESPESOR CON ACABADO COLOR BLANCO	A12	SISTEMA ESTRUCTURAL APARENTE



LABORATORIO DE LA XILOTECA

OBJETIVOS:

- Investigación y transferencia de tecnología.
- Acopio y estudio de la diversidad de especies forestales mexicanas y extranjeras.
- Conocer las características anatómicas de las maderas nacionales.
- Crear un banco de información actualizado sobre las principales especies maderables.
- Proporcionar muestras y dar servicios de consulta y asesoría a todas las personas interesadas en el área.
- Difundir los conocimientos de las maderas.

Laboratorio general.

En este espacio hay varios hornos en los cuales se someterá a las diversas piezas de madera a diferentes condiciones de temperatura para estudiar su comportamiento tras ser sometida a dicho tratamiento, es apoyado por una área de mesas de corte con sierras eléctricas fijas (una pequeña carpintería), y un área para someter las maderas a diferentes tipos de esfuerzos.

Dentro de este mismo espacio existirá un área de microscopios con ayuda de los cuales se estudiará la composición física de las maderas, la forma y tamaño de sus fibras y otros elementos en base a los cuales se les podrá clasificar como: ornamentales, estructurales, combustibles, etc.

LABORATORIO DEL HERBARIO NACIONAL

OBJETIVOS:

- Acopio y estudio de la variedad de especies forestales mexicanas.
- Seleccionar el material botánico que sirve de apoyo a los trabajos de investigación.
- Incrementar su colección para tener representadas la flora de las áreas forestales de México en diferentes temporadas, a fin de compararlas y preservarlas para generaciones futuras.

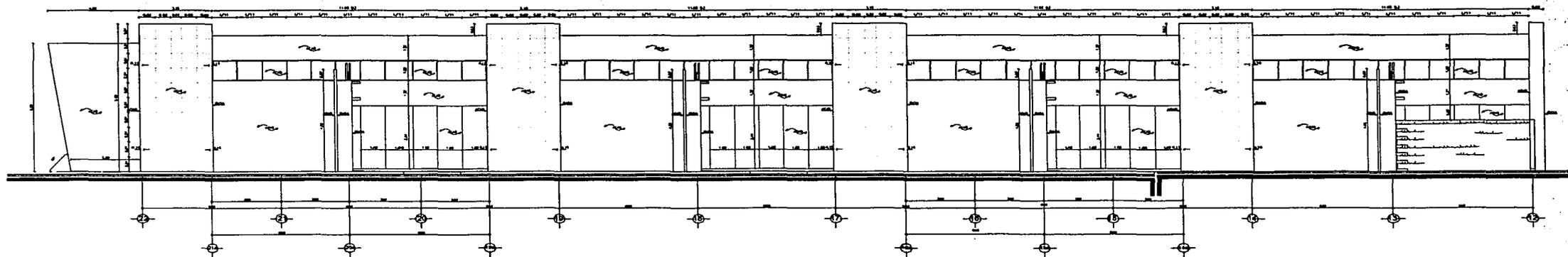
Laboratorio general.

En el laboratorio del herbario las funciones que se desarrollarán serán básicamente de clasificación de las especies forestales, tanto plantas como hongos, árboles, helechos, etc., secadoras, agrupándolas por familias o grupos, y llevando un control de la población de cada especie y el lugar donde se desarrollan. Para el desarrollo de sus actividades se cuenta con una mesa de trabajo, un almacén de envases de cristal, cajas o cualquier otro recipiente acorde con las características de la especie que se valla a clasificar, papel para el proceso de secado, así como una zona de hornos y de microscopios, para secar los especímenes o para observarlos y clasificarlos de acuerdo a sus características.

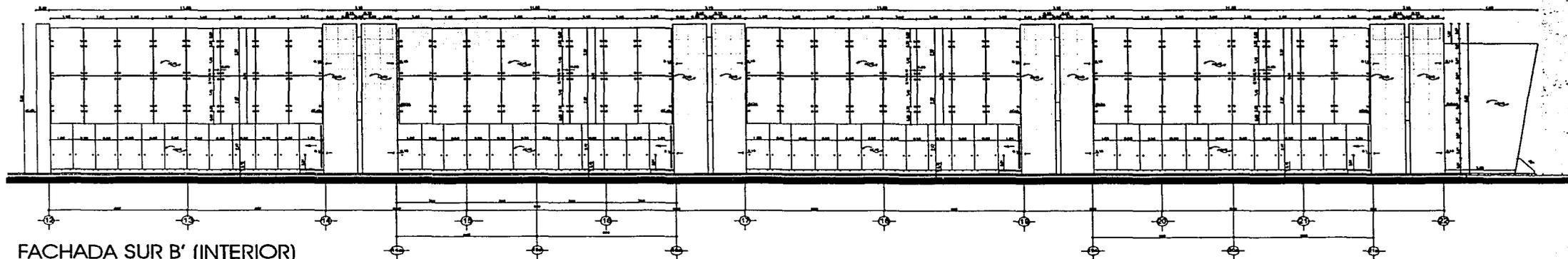
CUBÍCULOS DE LOS INVESTIGADORES

Para cada laboratorio se consideran nueve cubículos para investigadores y/o auxiliares, un espacio para una secretaria y una oficina para el investigador responsable de cada laboratorio. Los investigadores realizarán investigaciones individuales o en equipo, de acuerdo a objetivos definidos en juntas entre los mismos, en sus cubículos los investigadores llevarán un control sobre las investigaciones que realicen, así mismo se realizarán escritos y reportes de las investigaciones realizadas que servirán después para ser publicados en revistas o folletos para ser difundida entre la población, así mismo se llevará archivo de los resultados de los experimentos realizados, y control de los mismos.

Las juntas se desarrollarán en general de manera informal, ya sea en la misma oficina o el laboratorio, de requerirse una sala de juntas para una reunión de mayor formalidad, se solicitará una sala de juntas de las dos ubicadas en el edificio administrativo.



FACHADA NORTE A'

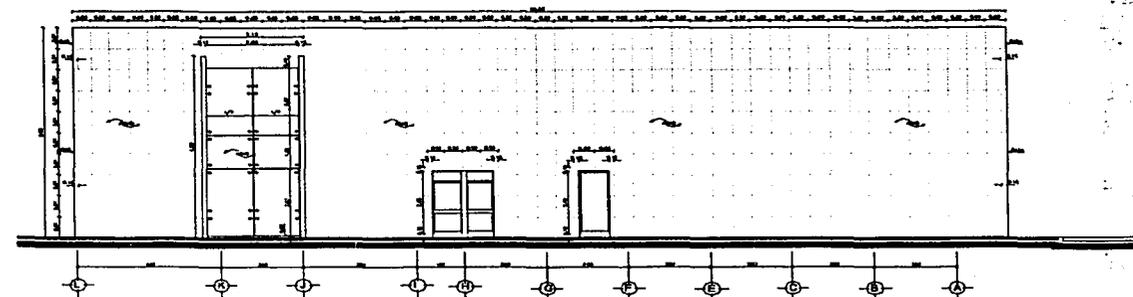


FACHADA SUR B' (INTERIOR)

DISEÑO DE LAS FACHADAS.

La fachada interior del edificio de laboratorios tiene una orientación sur, como se puede observar es una fachada acristalada casi en su totalidad, los únicos elementos sólidos son los ocupados por los servicios. Los cristales (sobre todo en la parte superior, donde se ubican los cubículos de los investigadores), serán de cristal laminado translucido color verde filtraso!, esto debido a que el cristal laminado ofrece mejores condiciones de aislamiento que el cristal normal, además los cubículos están separados de esta fachada por un pasillo de circulación interior, el cual funcionaría como una cámara para regular la temperatura interior. En la fachada norte se cierra la fachada inferior, y se dejan ventanas de cristal translucido verde del mayor tamaño posible para permitir la iluminación norte y la vista al vivero en la parte superior.

En la fachada oriente se marca el despiece de los bloques que contienen los servicios, circulaciones verticales y locales especiales de los laboratorios y que además sirve como liga entre el edificio de los cubículos y los laboratorios, este despiece será base para el despiece en los demás módulos.



FACHADA ORIENTE C'

Este edificio alojará además en su planta inferior locales auxiliares, tales como un centro de copiado e impresión, un taller de reparaciones, el SITE (Sistema de intercomunicación telefónica), el control general de tableros y bodegas generales de publicaciones.

CENTRO DE COPIADO E IMPRESIÓN (PAPELERÍA GENERAL).

El centro de copiado e impresión dará servicio a todo el centro, en el se encontrará así mismo una papelería general para el centro. En este se realizarán trabajos de apoyo a las oficinas administrativas, a los investigadores, así como al museo y biblioteca. Asimismo se editarán e imprimirán los folletos con información ecológica que se difundirán en el centro, de igual forma sucederá con la publicación de resultados de los trabajos realizados en los laboratorios y propaganda de las exhibiciones y eventos a realizarse en el centro. En este espacio se hará el diseño gráfico de dichos trabajos y su impresión final.

BODEGA GENERAL DE PUBLICACIONES.

En este espacio se almacenarán las publicaciones realizadas en el centro previa a su difusión, por lo que tiene un fácil acceso a la circulación vehicular, ya sea por el patio central o por el vestíbulo de uno de los laboratorios.

SITE Y CUARTO DE TABLEROS.

Este edificio alojará el sistema de intercomunicación telefónica, el cual se conectará directamente con la acometida telefónica, y desde el cual se distribuirá la red al resto del centro. El cuarto de tableros ubicado en este edificio no es el cuarto de distribución e interrupción principal, el cual se encuentra junto con la sub-estación eléctrica, es más bien el control de la red eléctrica y de iluminación del edificio de laboratorios únicamente, así como de la iluminación exterior general del centro.

TALLER DE REPARACIONES.

El taller de reparaciones servirá a todo el centro, en este espacio se realizarán reparaciones pequeñas de equipo, que no ameriten llevar el equipo a un lugar especializado. Así se podrán realizar reparaciones de carpintería, eléctricas, mecánicas, cerrajería, y reparaciones civiles del edificio, además se almacenará el material, herramienta y equipo necesario para las mismas.

NOTA:

Como concepción general de los laboratorios se pretende que estos tengan la posibilidad de crecer con el tiempo de acuerdo a las necesidades, para incorporar nuevo equipo, o locales. Debido a esto su diseño es modular, a cada 2.50 mts., Esta medida responde no solo a la idea de iluminación cenital con luz norte propuesta, sino también se considera una dimensión apropiada de acuerdo al tamaño de los laboratorios. Recordando que estos no son laboratorios primarios a nivel nacional, y que sus necesidades de crecimiento no se espera que sean demasiadas. Así mismo se propone el edificio de manera tal que sea clara la modulación, y la separación de funciones de acuerdo a la forma del proyecto.

PROYECTO ESTRUCTURAL

La selección del sistema estructural esta pensado de manera modular, sobre todo en el espacio de los laboratorios, no existiendo muros de carga que puedan dificultar nuevos arreglos interiores de acuerdo a nuevas necesidades futuras, así mismo este diseño modular permitirá el crecimiento de la estructura en caso de ser necesario.

El cuerpo principal de dos niveles y que aloja los cubículos de los investigadores en planta alta y locales de apoyo a los laboratorios en la planta baja, esta estructurado mediante columnas de acero de sección variable, losas mediante sistema Losacero, soportadas en trabes de acero IPR. Los cuatro cuerpos de los laboratorios son de un solo nivel, están así mismo estructurados con columnas de acero de sección variable y armaduras de acero, sobre el entre-eje corto la cubierta es una losa de sistema Losacero que soportara los equipos y maquinaria necesarios para el funcionamiento de cada laboratorio, mientras que en el entre-eje largo la cubierta sera mediante un sistema de precolados de concreto armado aligerados a manera de dientes de sierra, permitiendo iluminación cenital para los laboratorios através de la armadura. Los cuerpos que alojan los servicios (escaleras, sanitarios y ductos), se estructurarán mediante muros de carga de tabique rojo recocido aligerado, por considerarse que estos espacios no tendrán necesidad de incrementar su área.

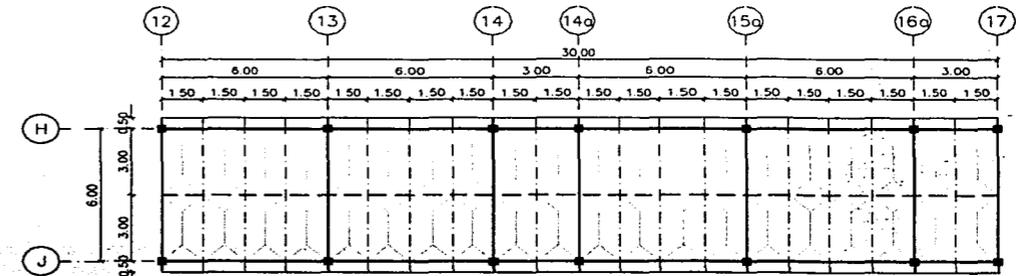
En todos los casos la cimentación será de concreto armado, usando zapatas corridas como sistema base, esto pese a no requerirse el área total de las mismas, con fin de facilitar el procedimiento constructivo, además como medida precautoria por ser este un terreno de transición.

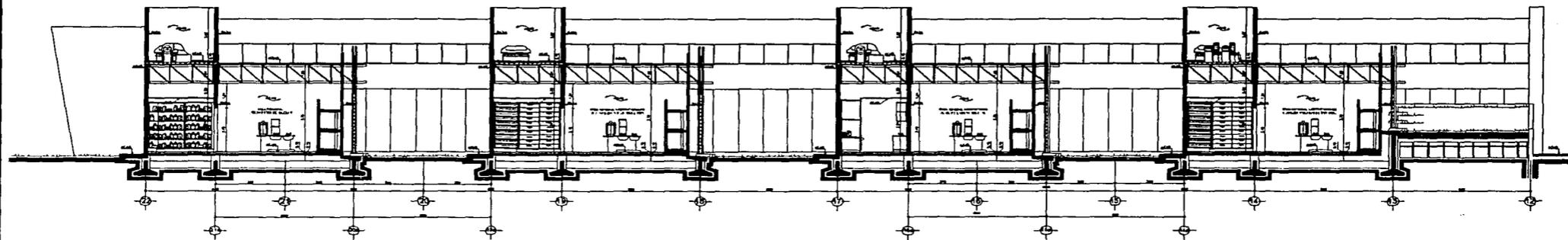
El sistema estructural además debe reflejar la idea de tecnología de punta usada en todos los sistemas del edificio, ya que si bien esto no es un requisito indispensable desde el punto de vista puramente estructural, si lo es como parte de la imagen que se pretende manejar para el centro.

Como datos generales de acuerdo al Art. 174 del Reglamento de Construcción para el D.F este edificio pertenece al grupo "B", se ubica en la Zona II-transición (Art. 219) por lo que se le considerará una resistencia del terreno de 13 T/m^2 .

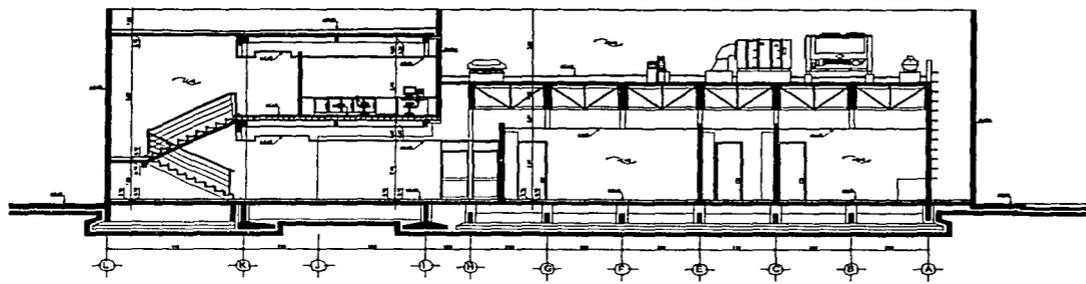
Bajada de cargas y pre-dimensionamiento de la estructura.

Para efectos de esta tesis se estudiará la estructura del cuerpo principal de dos niveles, este cuerpo tiene una dimensión total de 60.00x7.00 m, por lo que para su diseño estructural se considerará una separación estructural al centro del mismo, dando dos cuerpos de 30.00x7.00 m.

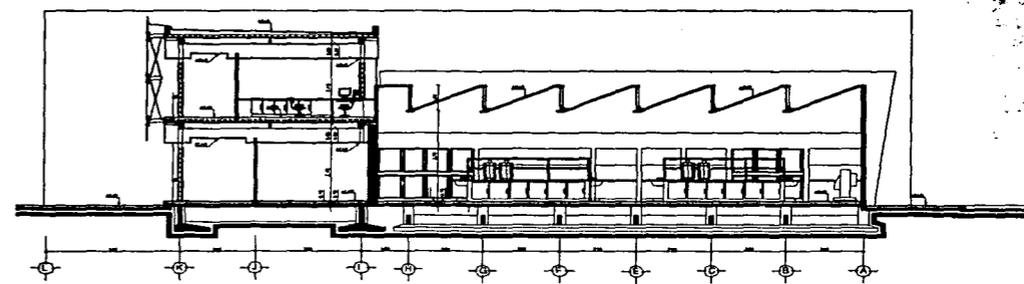




SECCIÓN LONGITUDINAL A'



SECCIÓN TRANSVERSAL B'



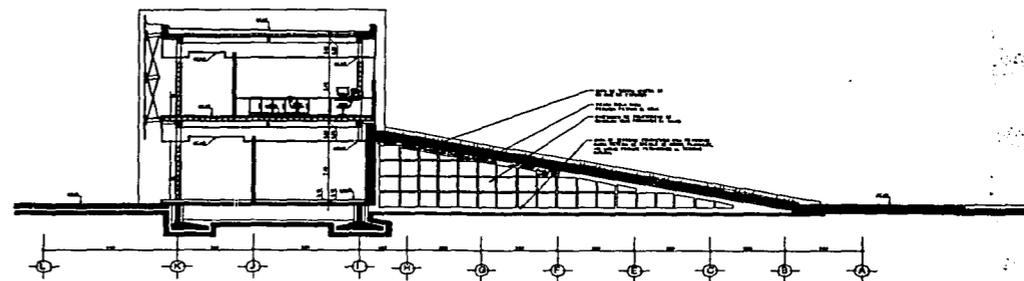
SECCIÓN TRANSVERSAL C'

LOCALES

AUXILIARES.

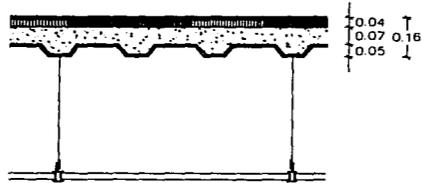
En la planta baja del cuerpo principal se ubicarán los locales auxiliares, así como el conmutador general y el cuarto de tableros de este edificio. Los locales auxiliares serán: cuarto de revelado y fotografía, taller de impresión, centro de copiado, bodega general de papelería, talleres de reparación y mantenimiento en general, así como un almacén de publicaciones. Estos locales no son exclusivos de los laboratorios sino que funcionarán para todo el centro.

Así mismo en el segundo nivel sobre los locales especiales de cada laboratorio se encuentra el cuarto de máquinas del mismo, el equipo varía de acuerdo a las necesidades propias de cada laboratorio, los muros suben para ocultar el equipo, conservar la volumetría y proteger los demás locales en caso de algún percance.



SECCIÓN TRANSVERSAL D'

LOSA DE AZOTEA

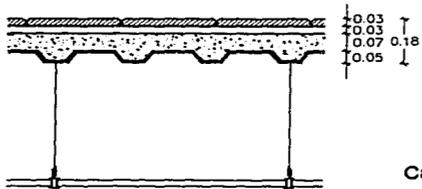


Impermeabilizante 10 kg/m²
 Aislante térmico 192 kg/m²
 Concreto armado 8 kg/m²
 Lamina estructural 8 kg/m²
 Falso Plafón 218 kg/m²

Carga Viva en azotea = 100 kg/m²

Ct = Cv + Cm ; 218 + 100 = **318 kg/m²**

LOSA DE ENTREPISO



Granito 52 kg/m²
 Mortero cemento-arena 60 kg/m²
 Concreto armado 192 kg/m²
 Lamina estructural 8 kg/m²
 Falso Plafón 320 kg/m²

Carga Viva en entrepiso/oficinas = 250 kg/m²

Ct = Cv + Cm ; 320 + 250 = **570 kg/m²**

PRE-DIMENSIONAMIENTO DE TRABES:

Trabe primaria sentido H-J y 12-17

$$H = \frac{l}{20} ; \frac{6.00}{20} = 30 \text{ cms por lo tanto IPR } 12" \times 4"$$

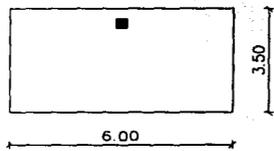
Trabe secundaria sentido 12-17

$$H = \frac{l}{20} ; \frac{6.00}{20} = 30 \text{ cms por lo tanto IPR } 12" \times 4"$$

Trabe-Monten sentido H-J

$$H = \frac{l}{20} ; \frac{3.00}{20} = 15 \text{ cms por lo tanto CPS } 6" \times 2"$$

PRE-DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS (tomando columnas centrales mas desfavorables):



$$6.00 \times 3.50 = 21 \text{ m}^2$$

$${}^1CT = AT \times WT ; 21 \text{ m}^2 \times 570 \text{ kg/m}^2$$

$${}^1CT = 11,970 \text{ kg}$$

$${}^2CT = AT \times WT ; 21 \text{ m}^2 \times 318 \text{ kg/m}^2$$

$${}^2CT = 6,678 \text{ kg}$$

6,678 kg

OPS 6"x6"x1/4"
 n = 1
 At = 56.26 cm²
 r = 5.8 cm

11,970 kg

REVISIÓN POR ESBELTEZ

$$\frac{K(l)}{r} = \frac{0.65(350)}{5.8} = 39.22 < 120$$

18,648 kg

REVISIÓN DE LA SECCIÓN POR COMPRESIÓN:

$$\lambda = K \sqrt{\frac{F_y}{R}} ; 39.22 \sqrt{\frac{2530}{17(2 \times 10^6)}} = 0.444018$$

$$R_c = \frac{F_y}{(1 + \lambda^2 - 0.15\lambda) / n} (At)(0.9) ; R_c = \frac{2530}{[1 + (0.444018)^2 - (0.15)^2] / 1} (56.26)(0.9)$$

$$R_c = 109,058.5 \text{ kg} > 18,648 \text{ kg}$$

MOMENTOS DE INERCIA DE LAS SECCIONES:

Trabes principales sentido H-J y 12-17 IPR 12"x4" I=3,688 cm⁴

Trabes secundarias sentido 12-17 IPR 12"x4" I=3,688 cm⁴

Trabes/Monten sentido H-J CPS 6"x2" I= 541 cm⁴

Columna 1° y 2° niveles OPS 6"x6"x1/4" I=1,955 cm⁴

RELACIONES DE RIGIDEZ ENTRE LAS SECCIONES:

$$I=3,688 ; I=1.9 \quad 1.00 \rightarrow 1,955 \quad x = \frac{3,688(1)}{1,955} = 1.8864 \sim 1.9$$

$$I=1,955 ; I=1.0 \quad x \rightarrow 3,688$$

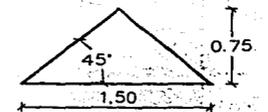
NOTA: La rigidez en las trabes/monten no se considera dado que estos son elementos secundarios que no intervienen en el armado de los marcos principales.

CÁLCULO DE ÁREAS TRIBUTARIAS DE LA ESTRUCTURA:

$$A_1 = \frac{b \cdot h}{2} ; \frac{1.50(0.75)}{2} = 0.5625 \sim 0.60 \text{ m}^2$$

$$W_{A1} = 0.60(318) = 190.8 \text{ kg} / 1.5 \text{ ml} = 127.2 \text{ kg/r}$$

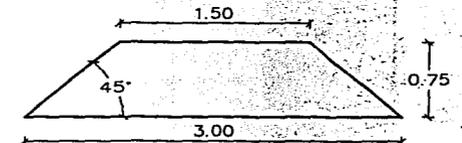
$$W'_{A1} = 0.60(570) = 342 \text{ kg} / 1.5 \text{ ml} = 228 \text{ kg/ml}$$



$$A_2 = \frac{(B+b)h}{2} ; \frac{(3.00+1.50)0.75}{2} = 1.6875 \sim 1.7$$

$$W_{A2} = 1.70(318) = 540.6 \text{ kg} / 3.0 \text{ ml} = 180 \text{ kg/ml}$$

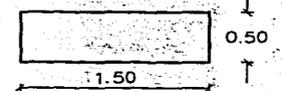
$$W'_{A2} = 1.70(570) = 969 \text{ kg} / 3.0 \text{ ml} = 323 \text{ kg/ml}$$



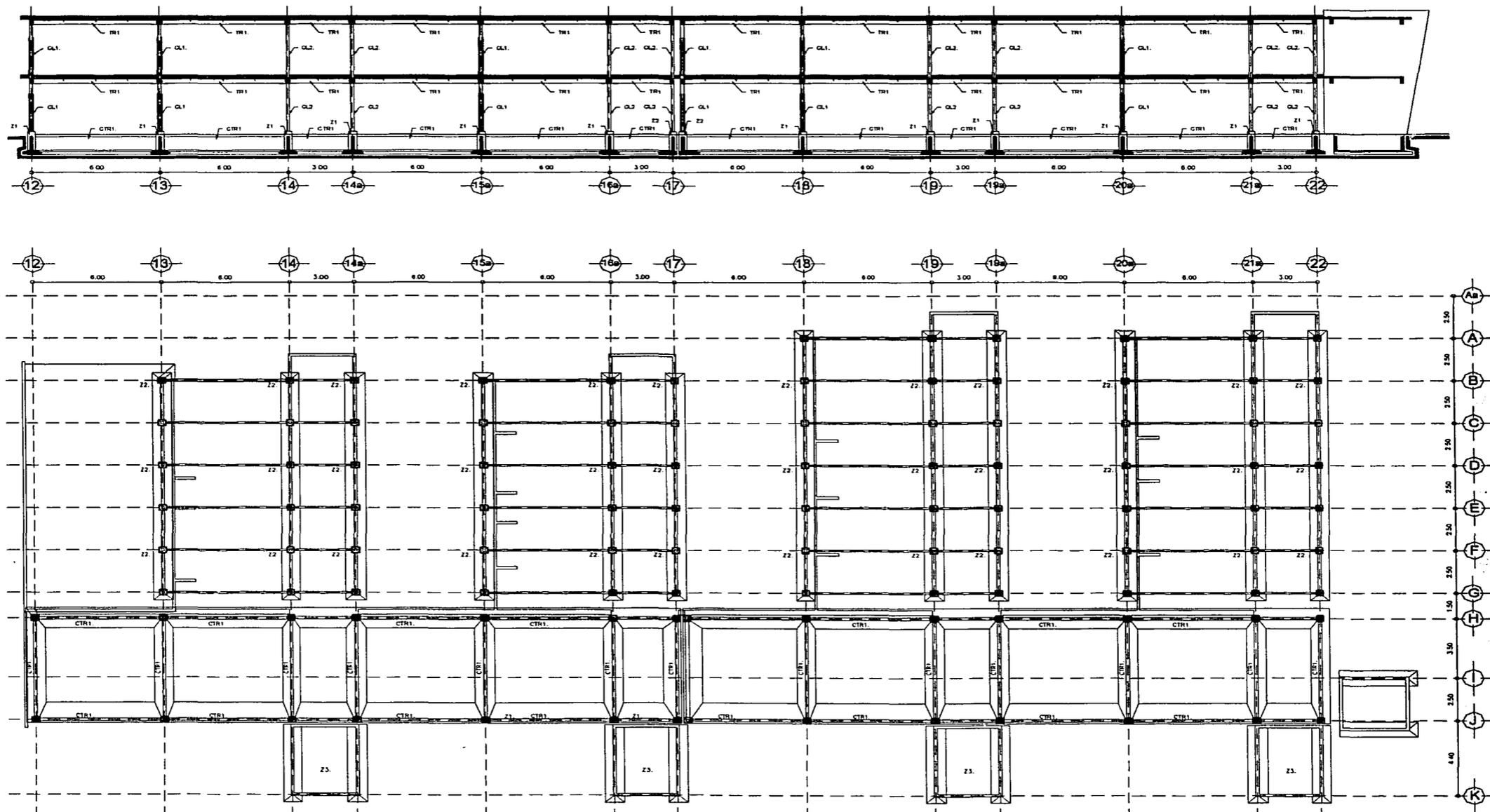
$$A_3 = b \cdot h ; 0.50(1.50) = 0.75 \text{ m}^2$$

$$W_{A3} = 0.75(318) = 238.5 \text{ kg} / 2(0.5) = 238.5 \text{ kg/l}$$

$$W'_{A3} = 0.75(570) = 427.5 \text{ kg} / 2(0.5) = 427.5 \text{ kg/l}$$



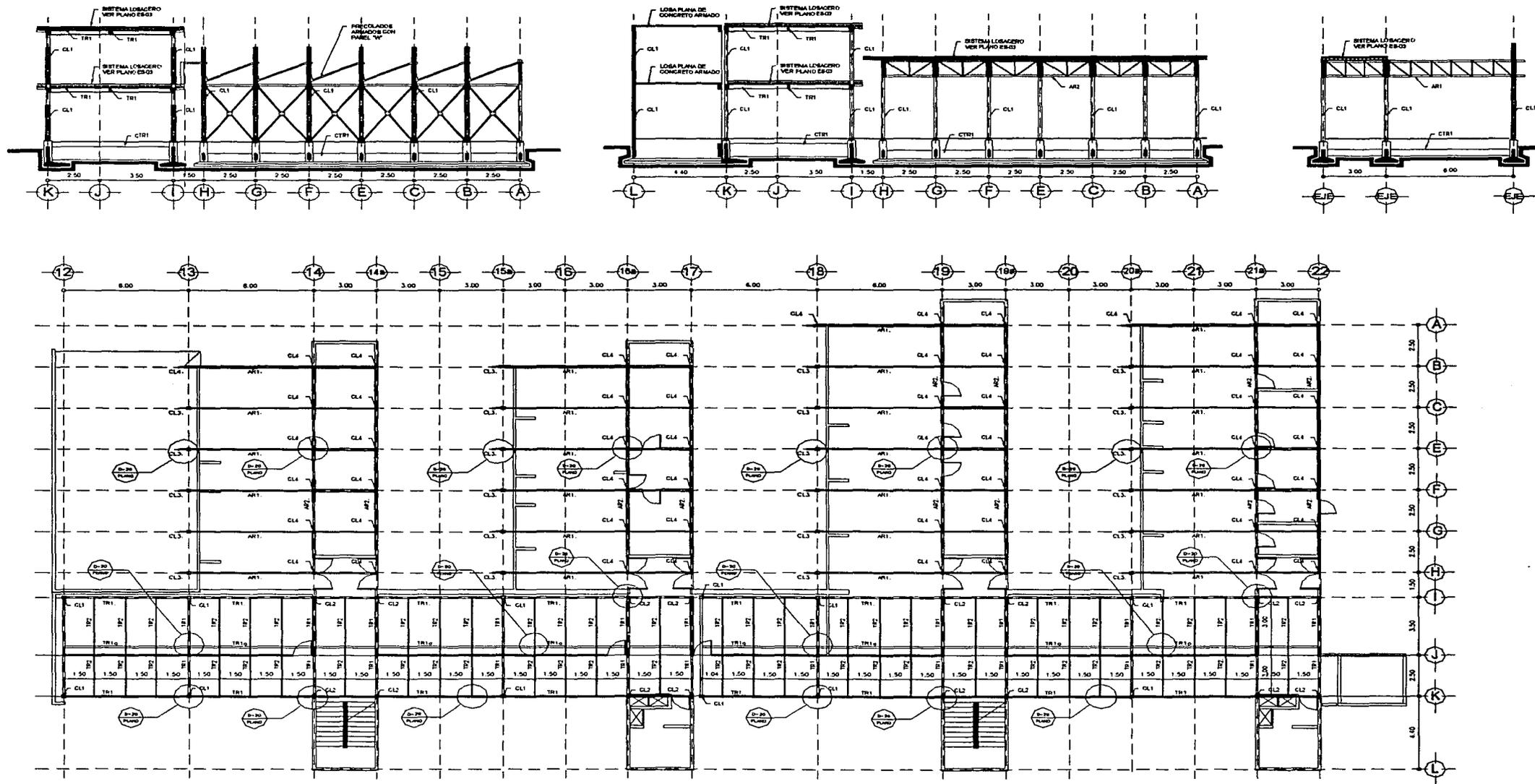
Proyecto estructural - planta cimentación



CRITERIO DE LA CIMENTACIÓN.

La cimentación del edificio principal esta pensada en zapatas corridas de concreto armado, esto pese a ser suficiente con zapatas aisladas, la decisión se toma como medida precautoria al ubicarse el proyecto en un terreno de zona II (transición), además de para facilitar el procedimiento constructivo. Bajo este mismo criterio se propone la cimentación para los cuatro cuerpos de laboratorios, en caso de ampliaciones futuras de los mismos se emplearán zapatas aisladas.

En cuanto a las separaciones estructurales, el edificio se dividirá en un total de 11 cuerpos, 4 de los laboratorios, 4 de los servicios, 1 en el remate del pasillo, y el cuerpo principal que se divide en 2 cuerpos de 30 mts. cada uno.



CRITERIO DE LA ESTRUCTURA.

En este plano estructural se pueden apreciar la localización de trabes primarias, secundarias y montenes, asimismo como ubicación de armaduras y columnas. En estos niveles se puede aprovechar la separación estructural entre los diferentes elementos.

En el cuerpo principal se propone una separación estructural al centro del edificio en su sentido más largo, así la longitud total de 60 mts. Se divide en dos cuerpos de 30 mts. C/uno. De igual forma se observa la separación entre los cuerpos de los cuatro laboratorios y el cuerpo principal, éstos, a diferencia del cuerpo principal que tiene trabes de sección IPR, se estructura mediante armaduras, además que estos cuerpos son solo de 1 nivel de altura y media. Los cuerpos que contienen los servicios (escaleras, sanitarios y ductos), se encuentran estructurados por muros de carga de tabique rojo aligerado (7x14x28) y están separados estructuralmente del cuerpo principal.

En el cuerpo principal el claro entre columnas es de 6.00 mts. en general y de 3.00 mts. en el entre-eje coincidente con los cuerpos de servicios, mientras que en los cuerpos de laboratorios, los marcos salvan un claro largo de 6.00 mts y un claro corto de 3.00 mts, estos mismos están pensados de manera modular, repitiéndose cada 2.50 mts., permitiendo así futuros crecimientos de la estructura.

```

*****
*
*          S T A A D - III
*          Revision 21.1W
*          Proprietary Program of
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*          Date=   MAR 11, 2002
*          Time=   14:25:21
*
*          USER ID: BASF MEXICANA/INGENIERIA
*****

```

```

1. STAAD PLANE MARCO EN EJE J
2. UNITS ME MTON
3. JOINT COORDINATES
4. 1 0.00 7.00
5. 2 6.00 7.00
6. 3 12.00 7.00
7. 4 15.00 7.00
8. 5 21.00 7.00
9. 6 27.00 7.00
10. 7 30.00 7.00
11. 8 0.00 3.50
12. 9 6.00 3.50
13. 10 12.00 3.50
14. 11 15.00 3.50
15. 12 21.00 3.50
16. 13 27.00 3.50
17. 14 30.00 3.50
18. 15 0.00 0.00
19. 16 6.00 0.00
20. 17 12.00 0.00
21. 18 15.00 0.00
22. 19 21.00 0.00
23. 20 27.00 0.00
24. 21 30.00 0.00
25. MEMBER INCIDENCES
26. 1 15 8
27. 2 16 9
28. 3 17 10
29. 4 18 11
30. 5 19 12
31. 6 20 13
32. 7 21 14
33. 8 8 1
34. 9 9 2
35. 10 10 3
36. 11 11 4
37. 12 12 5
38. 13 13 6
39. 14 14 7
40. 15 8 9
41. 16 9 10

```

42. 17 10 11
 43. 18 11 12
 44. 19 12 13
 45. 20 13 14
 46. 21 1 2
 47. 22 2 3
 48. 23 3 4
 49. 24 4 5
 50. 25 5 6
 51. 26 6 7
 52. MEMBER PROPERTIES
 53. 1 TO 14 PRISMATIC AX 0.0018951 IZ 0.00001955
 54. 15 TO 26 PRISMATIC AX 0.002684 IZ 0.00003688
 55. CONSTANTS
 56. E 2.0E10
 57. SUPPORTS
 58. 15 TO 21 FIXED
 59. LOADING 1 CARGA VIVA+CARGA MUERTA
 60. MEMBER LOADS
 61. 21 22 24 25 CON GY -0.7 1.50
 62. 21 22 24 25 CON GY -0.7 3.00
 63. 21 22 24 25 CON GY -0.7 4.50
 64. 23 26 CON GY -0.7 1.50
 65. 21 TO 26 UNI Y -0.13
 66. 15 16 18 19 CON GY -1.2 1.50
 67. 15 16 18 19 CON GY -1.2 3.00
 68. 15 16 18 19 CON GY -1.2 4.50
 69. 17 20 CON GY -1.2 1.50
 70. 15 TO 20 UNI Y -0.23
 71. LOADING 2 CARGA SISMO
 72. MEMBER LOADS
 73. 21 TO 26 UNIFORME GX 0.3666
 74. 15 TO 20 UNIFORME GX 0.316
 75. LOADING COMBINATION 3 CARGA VIVA+SISMO
 76. 1 1.0 2 1.0
 77. PERFORM ANALYSIS

PROBLEM STATISTICS

 NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 21/ 26/ 7
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 7/ 3
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 42
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 378 DOUBLE PREC. WORDS
 REQD/AVAIL. DISK SPACE = 12.04/ 976.5 MB, EXMEM = 188.4 MB

++ Processing Element Stiffness Matrix. 14:25:21
 ++ Processing Global Stiffness Matrix. 14:25:21
 ++ Processing Triangular Factorization. 14:25:21
 ++ Calculating Joint Displacements. 14:25:21
 ++ Calculating Member Forces. 14:25:21

78. PRINT DISPLACEMENTS

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
17	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
19	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

79. PRINT FORCES

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON ME

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	15	3.54	-0.37	0.00	0.00	0.00	-0.41
		8	-3.54	0.37	0.00	0.00	0.00	-0.87
	2	15	-2.05	2.45	0.00	0.00	0.00	5.08
		8	2.05	-2.45	0.00	0.00	0.00	3.48
	3	15	1.49	2.08	0.00	0.00	0.00	4.67
		8	-1.49	-2.08	0.00	0.00	0.00	2.61
2	1	16	8.46	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05
		9	-8.46	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
	2	16	0.56	2.95	0.00	0.00	0.00	5.67
		9	-0.56	-2.95	0.00	0.00	0.00	4.64
	3	16	9.02	2.98	0.00	0.00	0.00	5.72
		9	-9.02	-2.98	0.00	0.00	0.00	4.70
3	1	17	5.14	0.24	0.00	0.00	0.00	0.30
		10	-5.14	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.55
	2	17	-3.28	3.12	0.00	0.00	0.00	5.88
		10	3.28	-3.12	0.00	0.00	0.00	5.06
	3	17	1.86	3.36	0.00	0.00	0.00	6.17
		10	-1.86	-3.36	0.00	0.00	0.00	5.60
4	1	18	5.26	-0.20	0.00	0.00	0.00	-0.22
		11	-5.26	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.49
	2	18	3.22	3.13	0.00	0.00	0.00	5.89
		11	-3.22	-3.13	0.00	0.00	0.00	5.08
	3	18	8.48	2.93	0.00	0.00	0.00	5.67
		11	-8.48	-2.93	0.00	0.00	0.00	4.59
5	1	19	8.26	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05
		12	-8.26	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.04
	2	19	0.04	2.86	0.00	0.00	0.00	5.56
		12	-0.04	-2.86	0.00	0.00	0.00	4.44
	3	19	8.30	2.88	0.00	0.00	0.00	5.61
		12	-8.30	-2.88	0.00	0.00	0.00	4.48
6	1	20	5.84	0.21	0.00	0.00	0.00	0.27
		13	-5.84	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.48
	2	20	-4.06	3.17	0.00	0.00	0.00	5.93
		13	4.06	-3.17	0.00	0.00	0.00	5.18
	3	20	1.78	3.39	0.00	0.00	0.00	6.20
		13	-1.78	-3.39	0.00	0.00	0.00	5.66
7	1	21	0.90	0.06	0.00	0.00	0.00	0.09
		14	-0.90	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.11

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON ME

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	2	21	5.57	2.80	0.00	0.00	0.00	5.48
		14	-5.57	-2.80	0.00	0.00	0.00	4.30
	3	21	6.47	2.85	0.00	0.00	0.00	5.57
		14	-6.47	-2.85	0.00	0.00	0.00	4.42
8	1	8	1.28	-0.62	0.00	0.00	0.00	-1.13
		1	-1.28	0.62	0.00	0.00	0.00	-1.02
	2	8	-0.62	0.90	0.00	0.00	0.00	1.13
		1	0.62	-0.90	0.00	0.00	0.00	2.02
	3	8	0.66	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
		1	-0.66	-0.28	0.00	0.00	0.00	0.99
9	1	9	3.12	0.07	0.00	0.00	0.00	0.13
		2	-3.12	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.13
	2	9	0.16	1.62	0.00	0.00	0.00	2.54
		2	-0.16	-1.62	0.00	0.00	0.00	3.13
	3	9	3.28	1.70	0.00	0.00	0.00	2.67
		2	-3.28	-1.70	0.00	0.00	0.00	3.27
10	1	10	1.87	0.41	0.00	0.00	0.00	0.75
		3	-1.87	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.67
	2	10	-0.93	1.84	0.00	0.00	0.00	3.00
		3	0.93	-1.84	0.00	0.00	0.00	3.45
	3	10	0.95	2.25	0.00	0.00	0.00	3.76
		3	-0.95	-2.25	0.00	0.00	0.00	4.12
11	1	11	1.93	-0.34	0.00	0.00	0.00	-0.63
		4	-1.93	0.34	0.00	0.00	0.00	-0.55
	2	11	0.91	1.85	0.00	0.00	0.00	3.02
		4	-0.91	-1.85	0.00	0.00	0.00	3.46
	3	11	2.84	1.52	0.00	0.00	0.00	2.39
		4	-2.84	-1.52	0.00	0.00	0.00	2.91
12	1	12	3.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05
		5	-3.04	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.05
	2	12	0.01	1.50	0.00	0.00	0.00	2.29
		5	-0.01	-1.50	0.00	0.00	0.00	2.95
	3	12	3.05	1.53	0.00	0.00	0.00	2.35
		5	-3.05	-1.53	0.00	0.00	0.00	3.00
13	1	13	2.14	0.35	0.00	0.00	0.00	0.64
		6	-2.14	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.59
	2	13	-1.17	1.92	0.00	0.00	0.00	3.16
		6	1.17	-1.92	0.00	0.00	0.00	3.56
	3	13	0.97	2.27	0.00	0.00	0.00	3.80
		6	-0.97	-2.27	0.00	0.00	0.00	4.14
14	1	14	0.33	0.09	0.00	0.00	0.00	0.15
		7	-0.33	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.16

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON ME

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	2	1	-0.90	-0.62	0.00	0.00	0.00	-2.02
		2	-1.30	0.62	0.00	0.00	0.00	-1.71
	3	1	-0.28	0.66	0.00	0.00	0.00	-0.99
		2	-1.92	2.22	0.00	0.00	0.00	-3.70
22	1	2	0.54	1.52	0.00	0.00	0.00	1.86
		3	-0.54	1.36	0.00	0.00	0.00	-1.38
	2	2	-0.32	-0.46	0.00	0.00	0.00	-1.43
		3	-1.88	0.46	0.00	0.00	0.00	-1.36
	3	2	0.22	1.06	0.00	0.00	0.00	0.43
		3	-2.42	1.82	0.00	0.00	0.00	-2.73
23	1	3	0.13	0.52	0.00	0.00	0.00	0.70
		4	-0.13	0.57	0.00	0.00	0.00	-0.79
	2	3	0.03	-1.39	0.00	0.00	0.00	-2.09
		4	-1.13	1.39	0.00	0.00	0.00	-2.08
	3	3	0.17	-0.87	0.00	0.00	0.00	-1.39
		4	-1.27	1.96	0.00	0.00	0.00	-2.87
24	1	4	0.47	1.35	0.00	0.00	0.00	1.34
		5	-0.47	1.53	0.00	0.00	0.00	-1.87
	2	4	-0.72	-0.48	0.00	0.00	0.00	-1.38
		5	-1.48	0.48	0.00	0.00	0.00	-1.48
	3	4	-0.25	0.87	0.00	0.00	0.00	-0.04
		5	-1.95	2.01	0.00	0.00	0.00	-3.35
25	1	5	0.44	1.51	0.00	0.00	0.00	1.82
		6	-0.44	1.37	0.00	0.00	0.00	-1.41
	2	5	-0.02	-0.47	0.00	0.00	0.00	-1.47
		6	-2.18	0.47	0.00	0.00	0.00	-1.34
	3	5	0.42	1.04	0.00	0.00	0.00	0.35
		6	-2.62	1.84	0.00	0.00	0.00	-2.75
26	1	6	0.09	0.76	0.00	0.00	0.00	0.82
		7	-0.09	0.33	0.00	0.00	0.00	-0.16
	2	6	0.26	-1.64	0.00	0.00	0.00	-2.22
		7	-1.36	1.64	0.00	0.00	0.00	-2.69
	3	6	0.35	-0.87	0.00	0.00	0.00	-1.40
		7	-1.45	1.96	0.00	0.00	0.00	-2.85

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

80. PRINT REACTIONS

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON ME

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
2	14	7	1.64	1.36	0.00	0.00	0.00	2.08
		7	-1.64	-1.36	0.00	0.00	0.00	2.69
	3	14	7	1.96	1.45	0.00	0.00	0.00
7		7	-1.96	-1.45	0.00	0.00	0.00	2.85
15	1	8	-0.25	2.26	0.00	0.00	0.00	2.00
		9	0.25	2.72	0.00	0.00	0.00	-3.37
	2	8	-1.55	-1.43	0.00	0.00	0.00	-4.62
		9	-0.35	1.43	0.00	0.00	0.00	-3.99
	3	8	-1.80	0.83	0.00	0.00	0.00	-2.62
		9	-0.10	4.15	0.00	0.00	0.00	-7.36
16	1	9	-0.21	2.62	0.00	0.00	0.00	3.19
		10	0.21	2.36	0.00	0.00	0.00	-2.43
	2	9	-0.97	-1.03	0.00	0.00	0.00	-3.20
		10	-0.92	1.03	0.00	0.00	0.00	-2.97
	3	9	-1.18	1.59	0.00	0.00	0.00	-0.01
		10	-0.72	3.39	0.00	0.00	0.00	-5.40
17	1	10	-0.04	0.90	0.00	0.00	0.00	1.13
		11	0.04	0.99	0.00	0.00	0.00	-1.26
	2	10	-0.36	-3.38	0.00	0.00	0.00	-5.08
		11	-0.59	3.38	0.00	0.00	0.00	-5.06
	3	10	-0.40	-2.48	0.00	0.00	0.00	-3.96
		11	-0.55	4.37	0.00	0.00	0.00	-6.31
18	1	11	-0.17	2.35	0.00	0.00	0.00	2.37
		12	0.17	2.63	0.00	0.00	0.00	-3.22
	2	11	-0.69	-1.07	0.00	0.00	0.00	-3.05
		12	-1.20	1.07	0.00	0.00	0.00	-3.40
	3	11	-0.87	1.28	0.00	0.00	0.00	-0.67
		12	-1.03	3.70	0.00	0.00	0.00	-6.62
19	1	12	-0.17	2.59	0.00	0.00	0.00	3.13
		13	0.17	2.39	0.00	0.00	0.00	-2.51
	2	12	-0.16	-1.04	0.00	0.00	0.00	-3.34
		13	-1.74	1.04	0.00	0.00	0.00	-2.92
	3	12	-0.33	1.55	0.00	0.00	0.00	-0.21
		13	-1.57	3.43	0.00	0.00	0.00	-5.43
20	1	13	-0.03	1.32	0.00	0.00	0.00	1.39
		14	0.03	0.57	0.00	0.00	0.00	-0.26
	2	13	0.48	-3.94	0.00	0.00	0.00	-5.43
		14	-1.43	3.94	0.00	0.00	0.00	-6.38
	3	13	0.45	-2.62	0.00	0.00	0.00	-4.04
		14	-1.40	4.51	0.00	0.00	0.00	-6.65
21	1	1	0.62	1.28	0.00	0.00	0.00	1.02
		2	-0.62	1.60	0.00	0.00	0.00	-1.99

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON ME STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
15	1	0.37	3.54	0.00	0.00	0.00	-0.41
	2	-2.45	-2.05	0.00	0.00	0.00	5.08
	3	-2.08	1.49	0.00	0.00	0.00	4.67
16	1	-0.03	8.46	0.00	0.00	0.00	0.05
	2	-2.95	0.56	0.00	0.00	0.00	5.67
	3	-2.98	9.02	0.00	0.00	0.00	5.72
17	1	-0.24	5.14	0.00	0.00	0.00	0.30
	2	-3.12	-3.28	0.00	0.00	0.00	5.88
	3	-3.36	1.86	0.00	0.00	0.00	6.17
18	1	0.20	5.26	0.00	0.00	0.00	-0.22
	2	-3.13	3.22	0.00	0.00	0.00	5.89
	3	-2.93	8.48	0.00	0.00	0.00	5.67
19	1	-0.02	8.26	0.00	0.00	0.00	0.05
	2	-2.86	0.04	0.00	0.00	0.00	5.56
	3	-2.88	8.30	0.00	0.00	0.00	5.61
20	1	-0.21	5.84	0.00	0.00	0.00	0.27
	2	-3.17	-4.06	0.00	0.00	0.00	5.93
	3	-3.39	1.78	0.00	0.00	0.00	6.20
21	1	-0.06	0.90	0.00	0.00	0.00	0.09
	2	-2.80	5.57	0.00	0.00	0.00	5.48
	3	-2.85	6.47	0.00	0.00	0.00	5.57

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

81. FINISH

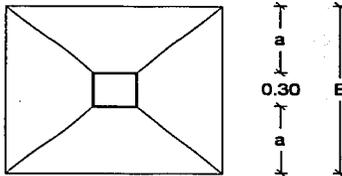
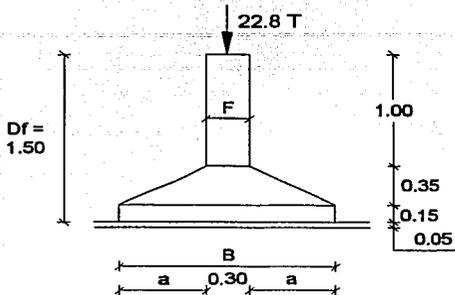
***** END OF STAAD-III *****

**** DATE= MAR 11,2002 TIME= 14:25:21 ****

 * For questions on STAAD-III/ISDS, contact: *
 * RESEARCH ENGINEERS, Inc at *
 * Ph: (714) 974-2500 Fax: (714) 921-2543 *

CÁLCULO DE ZAPATA EN COLUMNA CENTRAL (mas desfavorable):

Nota: La zapata se calculará como zapata aislada, dado que esta es la requerida estrictamente por calculo, y se reemplaza por zapata corrida como medida precautoria y por simplicidad del proceso constructivo.



CRP	ξ	$\Delta \delta_s$
SL	1.4	CR
1	2.4	1.00
2	2.2	0.80
3	2.4	1.00
4	1.9	0.50

$P = 22.8T$; 19 T(1.2), peso propio de la super-estructura
 Edif. Gpo. "B"
 Zona II
 $Q_u = 34 T/m^2$
 $C_u = 13 T/m^2$ (capacidad de carga del terreno)
 $D_f = 1.50 m$ (profundidad de desplante de la cimentación con)
 $f'_c = 200 kg/cm^2$
 $f_y = 4200 kg/cm^2$
 $(bh)_{col} = (16 \times 16) cm$
 $F = 26 = [16 + 2(5)] \sim 30$
 $= 1.4 T/m^2$
 $FC = 1.4$
 $FRS = 0.7$

$P + P_{pp}$
 $P_{pp} ; [0.3 \times 0.3 (1.5 - 0.05 - 0.2)] 2.4 T/m^2 = 0.27 T$
 por tanto $P_p = 22.8 + 0.27 = 23.07 \sim 23.1 T$

$CR = FR (0.5 f'_c) ; 0.8 (0.5 \cdot 160) = 5.059 kg/cm^2$
 $FR [(4d^2 + 4dF)(0.5 f'_c)] = FC (P + P_p)$
 $(4d^2 + 4dF) 5.059 = 1.4 (23.1)$
 $20.23d^2 + [(20.23d)(50d)] = 32.34 T(10)^2$
 $20.23d^2 + 1011.8d - 32340 = 0$
 $d^2 + 50d - 1598.62 = 0$

$$dp = \frac{-50 \pm \sqrt{(50)^2 - 4(-1598.62)(1)}}{2(1)} = \frac{-72.155}{22.155}$$

$$hp - dp + 5 ; 22.155 + 5 = 27.155 \sim 28 cm$$

$$d = 28 - 5 = 23$$

$$\begin{aligned}
 1 &= (0.3 \times 0.3 \times 1.00) = 0.09 \\
 2 &= (2a + 0.3)^2 (0.35/3) 0.8 = 0.39a^2 + 0.117a + 0.008 \\
 3 &= (2a + 0.3)^2 0.15 \times 1.0 = 0.60a^2 + 0.18a + 0.013 \\
 4 &= (2a + 0.3)^2 0.05 \times 0.50 = 0.10a^2 + 0.03a + 0.002 \\
 & [1.09a^2 + 0.327a + 0.113] + 22.8T
 \end{aligned}$$

$$(2a + 0.3)(2a + 0.3) = 4a^2 + 0.6a + 0.6a + 0.009 = 4a^2 + 1.2a + 0.09$$

$$F_c = (1.09a^2 + 0.327a + 22.913)(1.4) = 1.526a^2 + 0.4578a + 32.0782$$

$$1.526a^2 + 0.4578a + 32.0782 = 0.7(4a^2 + 1.2a + 0.09)34 = 95.2a^2 + 28.56a + 2.142$$

$$1.526a^2 - 95.2a^2 + 0.4578a - 28.56a + 32.0782 - 2.142 = 0 ; -93.674a^2 - 28.1a + 29.9362 = 0$$

$$W_o = P / B^2 ; 22.8T / 1.20^2 = 15.83 T/m$$

$$a_m = 0.45 m \quad M = \frac{W_o (a_m)^2}{2} ; \frac{15.83 (0.45)^2}{2} = 1.60 TM @m$$

$$a_v = a - d ; 0.45 - \frac{0.23}{2} = 0.335$$

$$V = W_o (a_v) = 15.83 (0.335) = 1.78 TM@m$$

FUERZA CORTANTE

$$L/h = 0.45/0.23 = 1.95 < 4 \quad ; \quad VCR = (0.5 f^*c) F_v$$

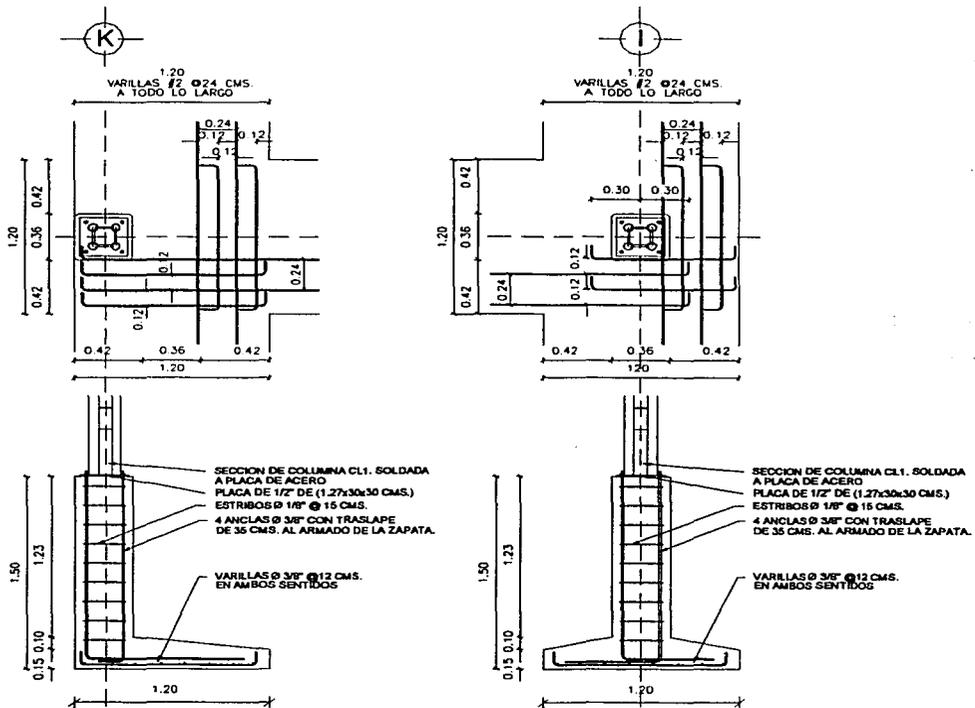
$$h = 0.23 < 70 \quad F_v = 1.00$$

$$h/b = 0.23/1.00 = 0.23 < 6 \quad \text{por tanto} \quad VCR = (0.5 \cdot 160) \cdot 1.00 = 6.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$VR = (VCR \cdot b \cdot d)FR ; (6.32 \times 100 \times 23) \cdot 0.8 = 11\,629 \text{ kg@m}$$

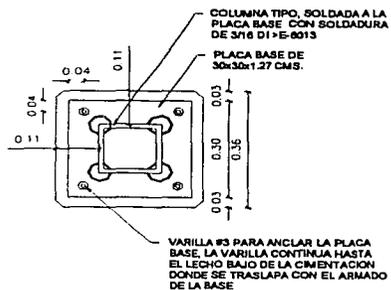
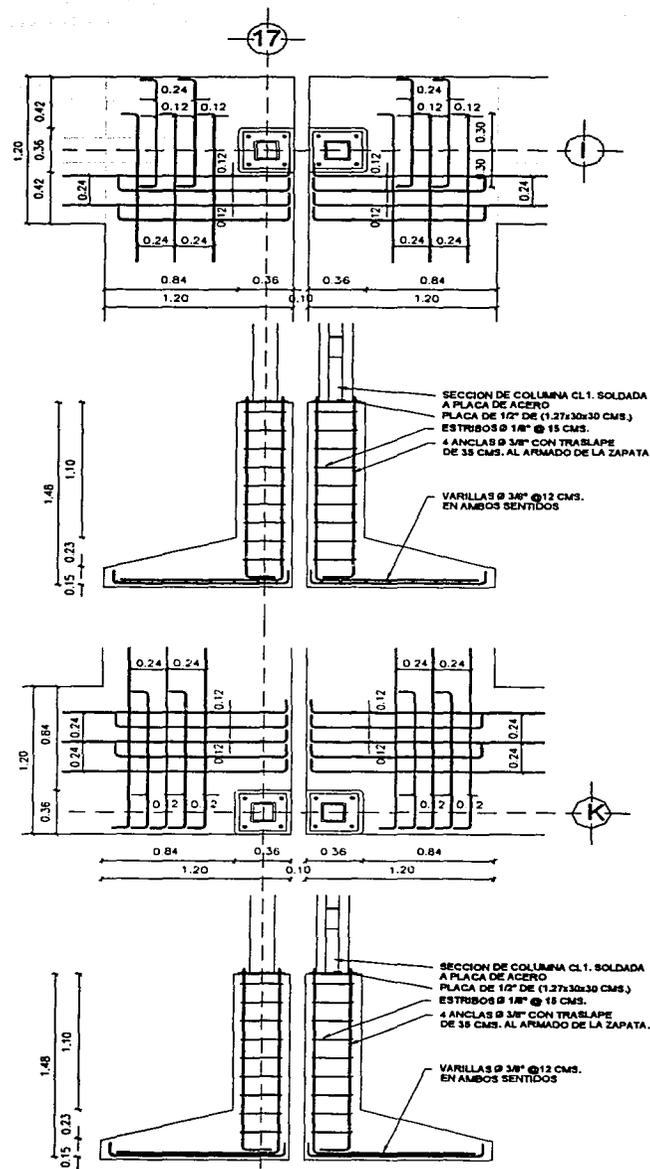
$$V_u = F_c v ; (1.4 \times 2.8) (10)^3 = 3\,920 \text{ kg@m} < VR$$

Con base a los cálculos anteriormente realizados se proponen las siguientes secciones para la cimentación, las contra-trabes, así como el armado de los elementos son propuestos únicamente a manera de criterio. La zapata calculada es la sometida a mayores necesidades de carga, en el cuerpo principal se mantendrá estas dimensiones para todas las demás columnas menos cargadas, la cimentación en los laboratorios se propone a criterio, tomando como base esta zapata.

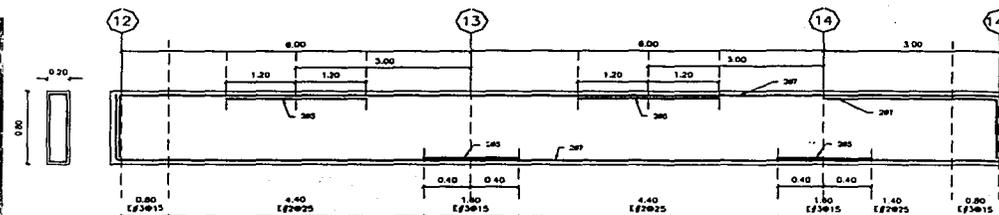


CROQUIS CONSTRUCTIVO ZAPATAS EN SEPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL CUERPO PRINCIPAL SOBRE EL EJE "17"

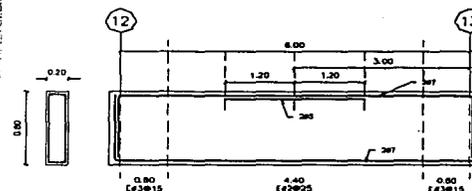
En el cuerpo principal, a nivel cimentación se mantendrá una separación estructural de 10 cms., por simplicidad en el proceso constructivo las cimentaciones serán mediante zapatas corridas de concreto armado, como ya se mencionó en el ejercicio de cálculo para la zapata, el nivel de desplante de la cimentación será de -1.50 mts. Con respecto al nivel natural del terreno.



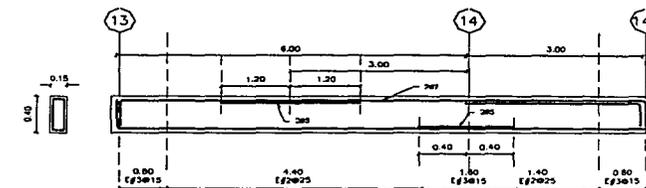
CROQUIS CONSTRUCTIVO, ANCLAJE ENTRE COLUMNA DE ACERO TIPO Y DADO DE CONCRETO DE LA CIMENTACION



CONTRA-TRABE PRINCIPAL, EJES H y J



CONTRATRABE SECUNDARIA, SENTIDO CORTO



TRABE DE LIGA EN ENTREJES LABORATORIOS

SECCIONES DE ACERO PROPUESTAS PARA LA ESTRUCTURA

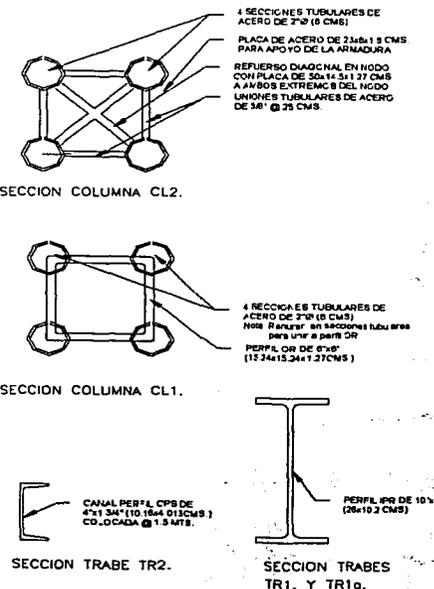
Las secciones propuestas para la estructura son en base al pre-dimensionamiento inicial.

COLUMNAS. Las columnas son de sección variable, armadas con cuatro secciones tubulares de acero, que se unen a un perfil OR para facilitar la intersección en nodos y con otros elementos como pisos y plafones. Este tipo de columnas se emplean en todos los casos donde las columnas son variables.

En aquellos casos donde la columna queda ahogada en muros, la sección será constante, cuadrada mediante un perfil OR.

El diseño de dicha columna debe contemplar mantener el momento de inercia de la columna, no obstante los cambios de sección.

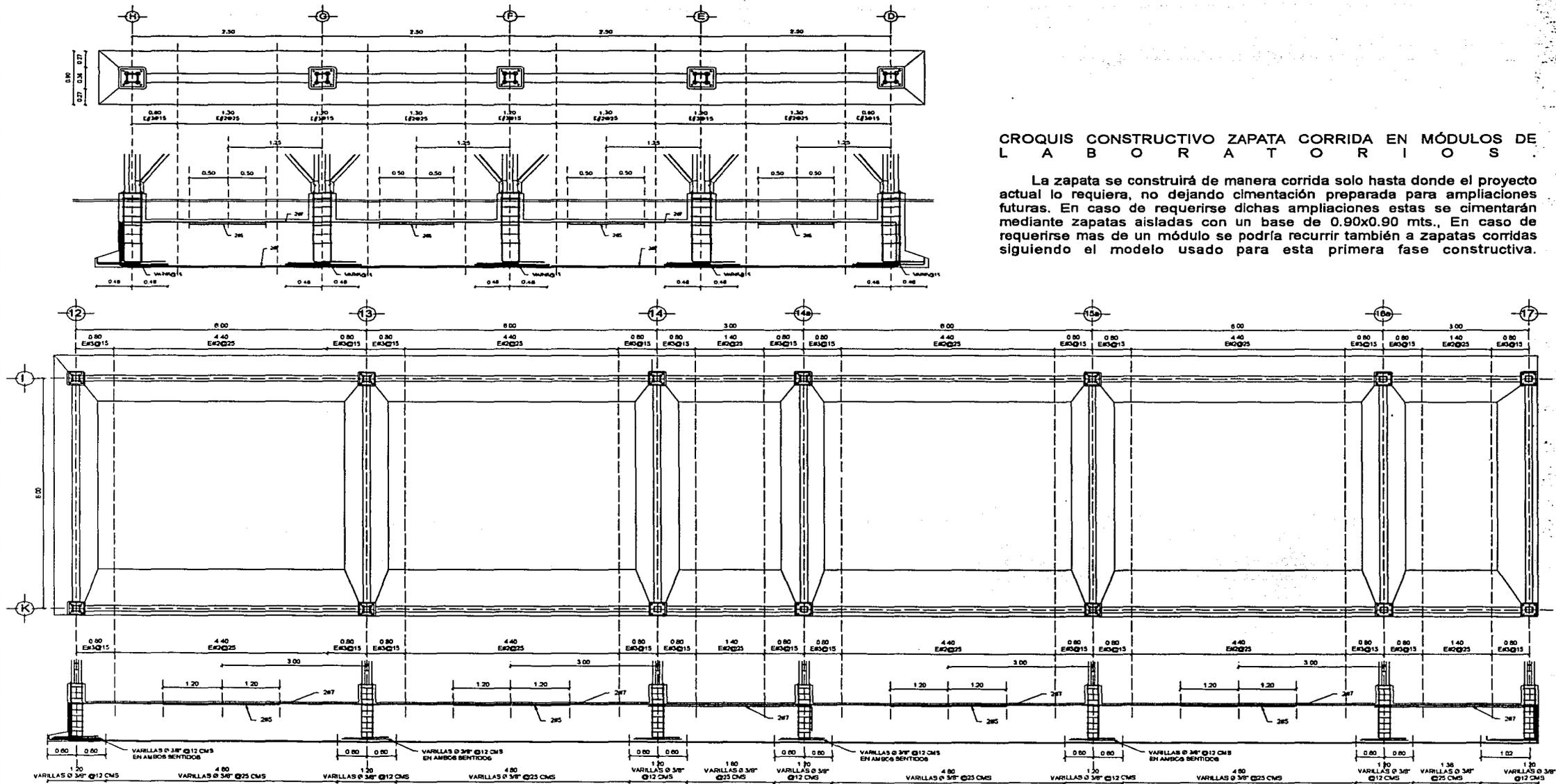
TRABES. Las trabes principales son secciones IPR de 12"x4", y los montenes secundarios serán CPS 6"x2".



Las contra-trabes, como ya se explicó se diseñaron en base a un pre-dimensionamiento, y su armado se propone de acuerdo a criterio.

En el caso de la trabe principal en ejes I y K, se toma un modulo de tres entre-ejes, este se repetirá 2 veces en cada módulo estructural y 4 veces en el largo total del edificio.

La contra-trabe principal en el edificio de laboratorios se dibuja junto con la cimentación, por ser esta corrida y considerarse parte de la misma.



CROQUIS CONSTRUCTIVO ZAPATA CORRIDA EN MÓDULOS DE LABORATORIOS

La zapata se construirá de manera corrida solo hasta donde el proyecto actual lo requiera, no dejando cimentación preparada para ampliaciones futuras. En caso de requerirse dichas ampliaciones estas se cimentarán mediante zapatas aisladas con un base de 0.90x0.90 mts., En caso de requerirse mas de un módulo se podría recurrir también a zapatas corridas siguiendo el modelo usado para esta primera fase constructiva.

CROQUIS CONSTRUCTIVO ZAPATA CORRIDA EN CUERPOS MÓDULOS DEL CUERPO PRINCIPAL

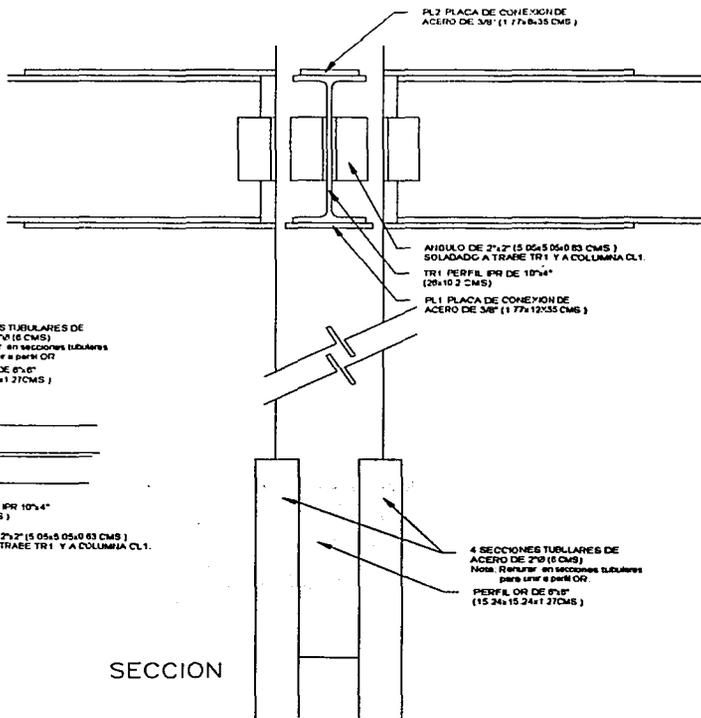
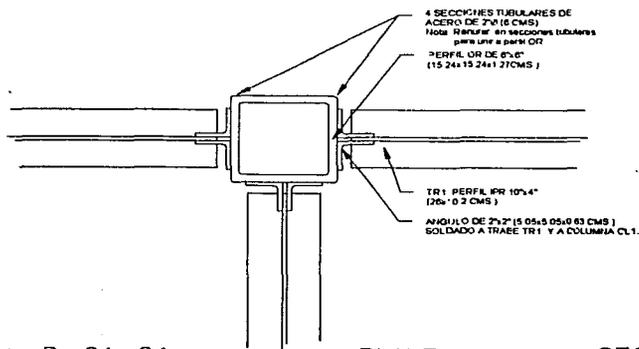
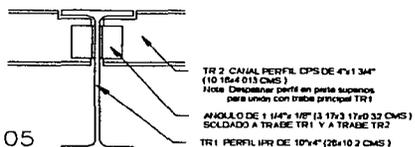
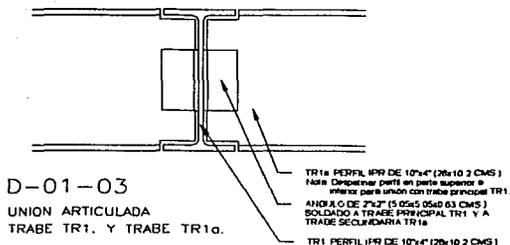
La cimentación del edificio principal esta pensada en zapatas corridas de concreto armado, esto pese a ser suficiente con zapatas aisladas, la decisión se toma como medida precautoria al ubicarse el proyecto en un terreno de zona II (transición), además de para facilitar el procedimiento constructivo. Este modulo se repetirá de manera espejeada para la otra mitad del cuerpo principal, así mismo la zapata sobre el eje K será de colindancia para permitir la proximidad de los cuerpos de servicios, mientras que la zapata en el eje "I" será normal, debido a que los cuerpos de los laboratorios tienen una separación estructural de 1.50 mts a ejes, pese a ser continuos arquitectónicamente.

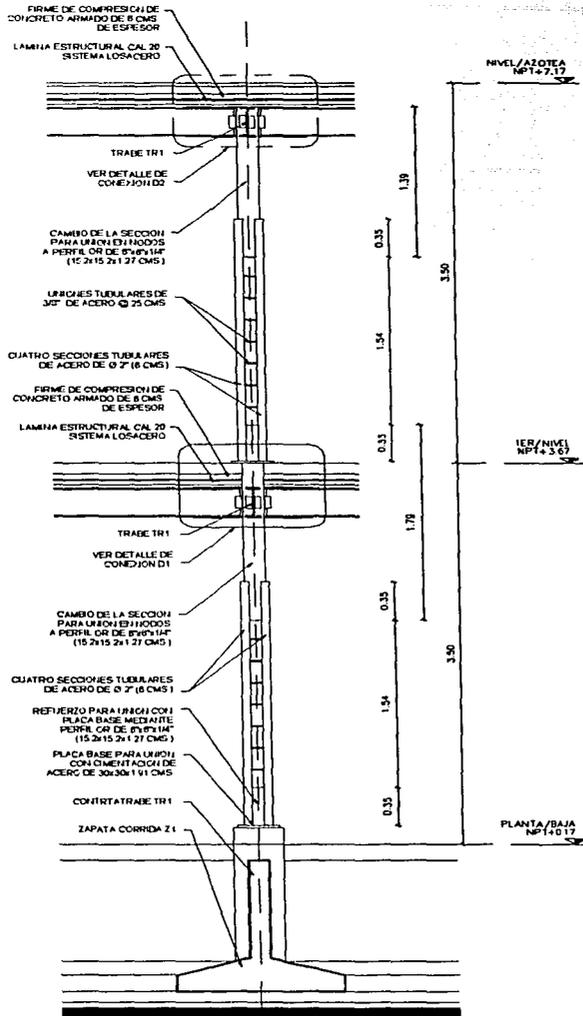
UNIONES Y CRITERIO PARA EL SISTEMA DE ENTREPISO.

El criterio general de la super-estructura es mediante traveses de acero soportando un sistema Losacero. Para esto se utilizará lámina Cal. 20, con un capa de firme de compresión de 7 cms de espesor, que además estará armada con malla electro-soldada 10x10x20x20, fijada a la supe-estructura mediante pernos especiales del sistema estructural a cada dos valles sobre cada apollo. Estas características del sistema de entrepiso permiten salvar claros de 1.50 mts.

Así las traveses principales estarán uniendo las columnas, y serán de 12"x4", habrá una trabe secundaria al centro del claro en el sentido corto del edificio (entre los ejes H y J) con las mismas dimensiones, en contrasentido de esta irán las traveses-monten de 6" x 2" @ 1.50 mts.

En los croquis constructivos de esta página se muestran los detalles de unión en los cruces de estos elementos así como un detalle para la unión en el nodo entre columnas y traveses primarias.



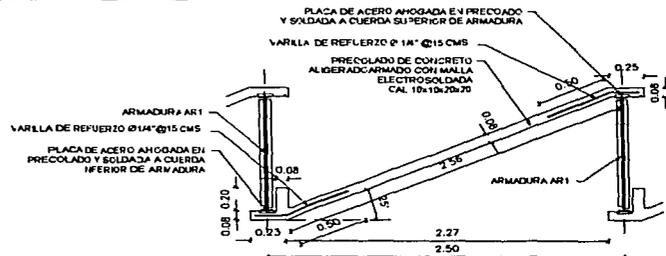


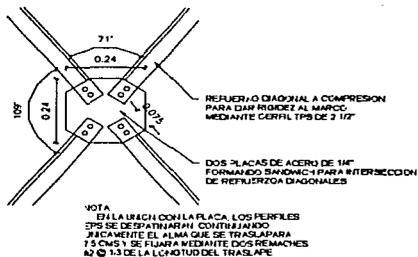
SISTEMA DE CUBIERTA EN LOS LABORATORIOS .

El sistema de cubierta en los laboratorios será mediante cuerpos inclinados a manera de dientes de sierra, apoyados del lecho inferior de una armadura, al lecho superior de la siguiente .

Estos cuerpos serán a base de secciones modulares de pre-colados de concreto aligerados, quizás usando sistema panel "W", con refuerzos de varilla del No. 2 en los quiebres, estos pre-colados tendrán la sección transversal según el dibujo, y una longitud lateral de 1.00 m, en cada extremo llevarán dos placas de acero ancladas en los mismos, mediante las cuales se fijarán (mediante soldadura) a las cuerdas superior e inferior de las armaduras.

Para el sistema de impermeabilización y aislamiento térmico de estos elementos para con el interior de los laboratorios, se propone un sistema mediante paneles Aislakor, o espuma de poliuretano, cubiertos por lámina pintro acanalada, acabado esmaltado blanco. Estas láminas rematarán en la parte inferior contra un canalón de lámina pintro que se usará con pendiente hacia el exterior para desaguar la estructura, y en la parte superior con un tapagotero, que cubrirá la estructura y la ventana, desaguardo en el canalón del siguiente módulo.



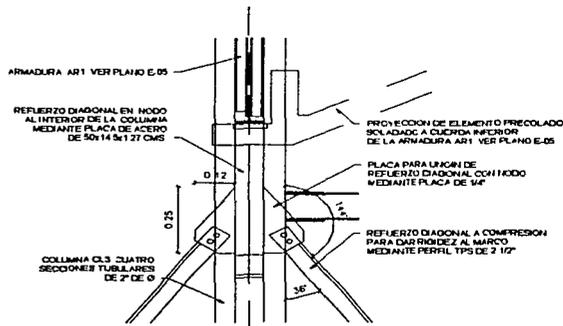
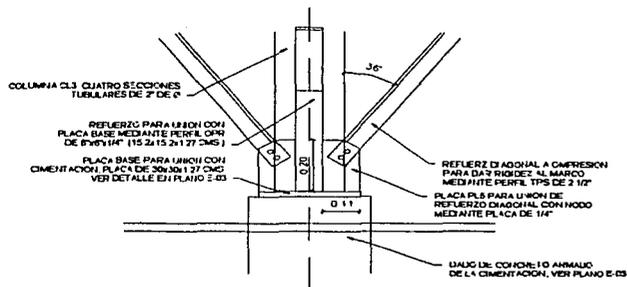


COLUMNAS DESFASADAS EN CUERPOS DE LABORATORIOS

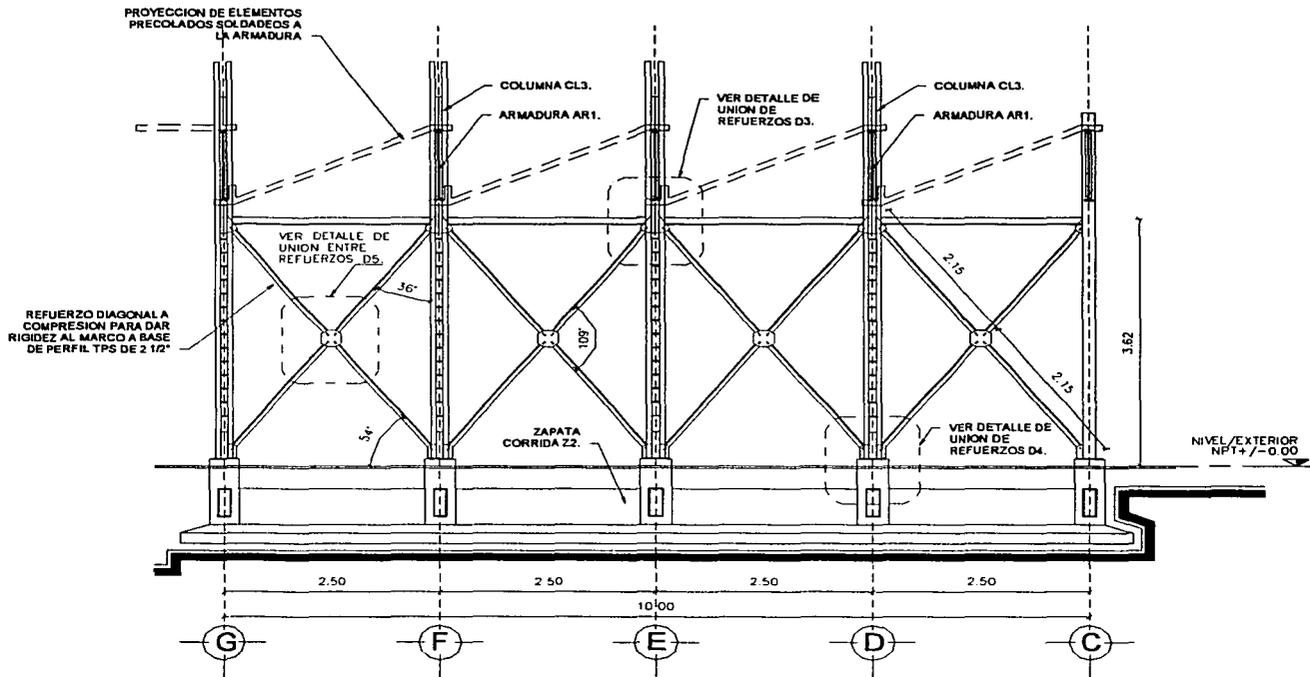
El eje de columnas ubicado al poniente de cada laboratorio, se encuentra desfazado del muro, de forma tal que queda visible, esta es remplazada por un sistema de contra-venteos que dan la rigidez estructural a los marcos.

En esta página se muestran los croquis constructivos de dichos contra-venteos, así como de sus uniones con las columnas.

CROQUIS CONSTRUCTIVO / NODO CONTRAVENTEOS



CROQUIS CONSTRUCTIVO / NODO INFERIOR

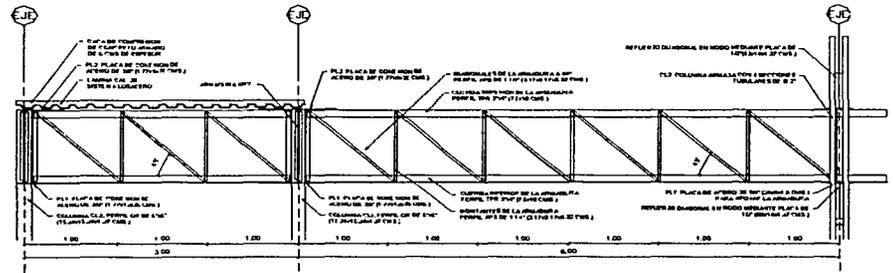
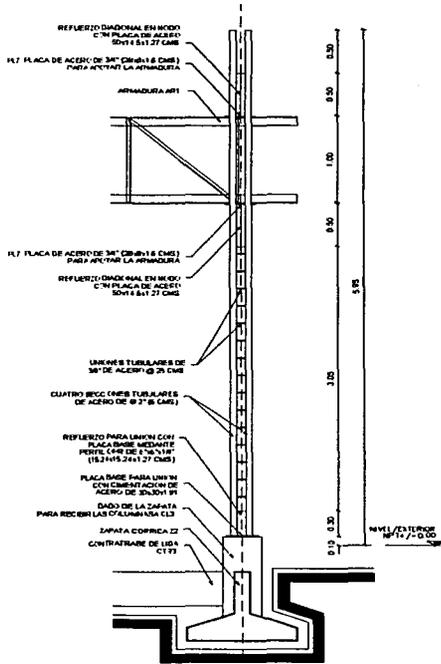


ARMADURAS DE ACERO EN CUERPOS DE LABORATORIOS.

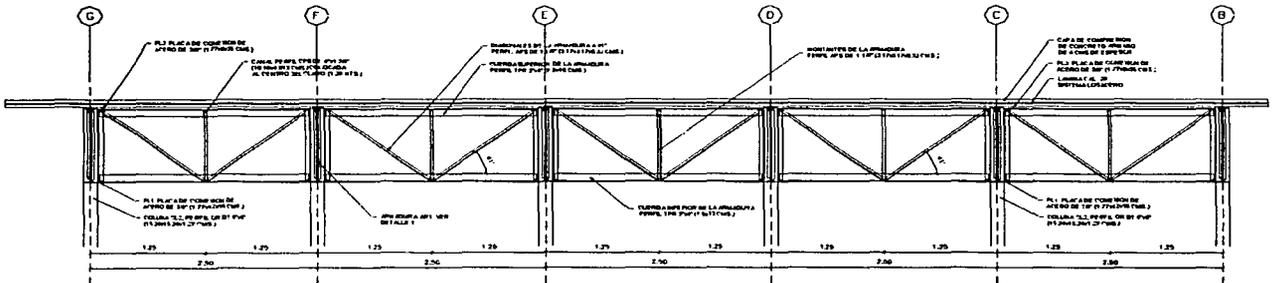
La estructura de los cuerpos de laboratorios esta diseñada mediante armaduras de acero, esto no debido al claro, los cuales son de 6 y 3 mts, sino debido a la necesidad de iluminación en los laboratorios.

Debido a que no existen ventanas perimetrales en los laboratorios, la solución propuesta de iluminación es de manera cenital, la cual se logra mediante una cubierta a manera de dientes de sierra, e iluminada a través de armaduras o traves de alma abierta. No obstante, en el claro corto el sistema será de Losacero, debido a que en la parte superior se alojarán los equipos especiales de cada laboratorio, y en la parte inferior locales especiales que requieran condiciones de iluminación y aislamiento mas controlada, por lo que en estos locales no habrá necesidad de iluminación natural.

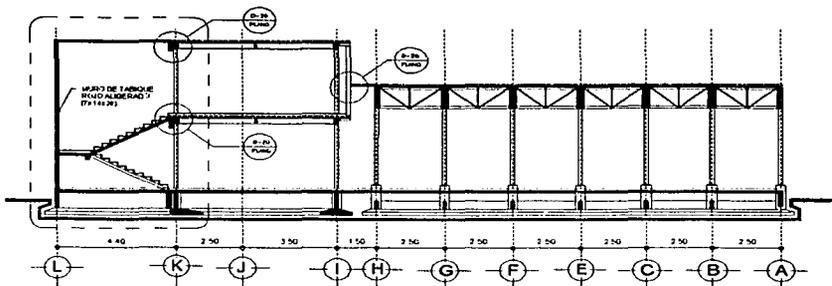
Estas armaduras quedan articuladas en el eje central de la estructura y libremente apoyada en los ejes laterales. En el otro sentido las armaduras son modulares a cada 2.5 mts, quedando estas articuladas en ambos extremos.



ARMADURA TIPO EN MODULOS LABORATORIOS



ARMADURA EN SECCION TRANSVERSAL, MODULOS A CADA 2.50 MTS.



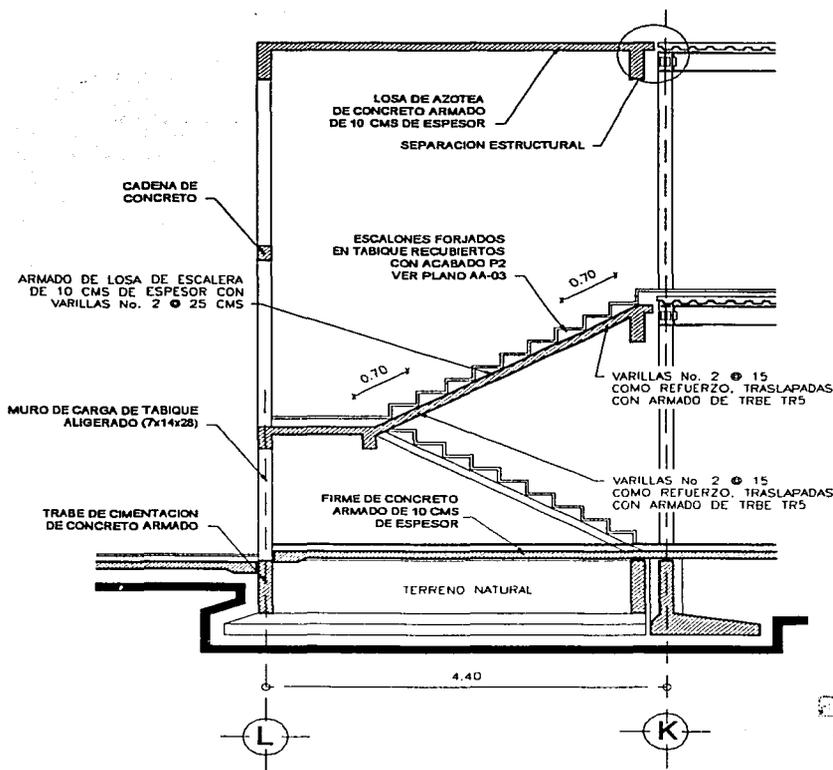
CUERPOS DE SERVICIOS, ESCALERAS, DUCTOS Y SANITARIOS.

Los cuerpos de servicios son cuatro, correspondiendo con el mismo ritmo de los laboratorios, coincidiendo con el eje corto (de 3 mts) de los mismos. Dos cuerpos alojan servicios sanitarios y ductos, mientras que los otros dos alojan las escaleras.

Estructuralmente estos cuerpos estarán realizados con muros de carga de tabique rojo recocido 7x14x28 y las losas y castillos serán de concreto armado con $f_c=200\text{kg/cm}^2$, y acero estructural $F_y=4200\text{kg/cm}^2$. Su cimentación esta diseñada mediante dos zapatas corridas paralelas en concreto armado, esto con fin de evitar desfaseamientos entre el centroide de gravedad del edificio y su centroide de giro sísmico.

En los croquis de esta página se muestra la ubicación en corte de estos cuerpos, así como el croquis constructivo a criterio del cuerpo de servicios conteniendo la escalera. En este croquis se puede apreciar la separación con el cuerpo principal, y las diferentes soluciones en las juntas constructivas (separaciones estructurales), en todos estos casos la separación será sellada con juntas de neopreno a fin de absorber movimientos o impactos entre los dos cuerpos.

El armado, así como las longitudes de traslape en el mismo son propuestos únicamente a manera de criterio.



ESTA TESIS NO SALIÓ DE LA BIBLIOTECA

PROYECTO DE INSTALACIONES

Dado el carácter del proyecto, la selección de los sistemas a emplear para las instalaciones deben contemplar tecnologías de punta, además de procurar en todos los casos procesos auto-sustentables, asimismo debe procurarse que las instalaciones en que se usen éstas tecnologías auto-sustentables puedan ser visitables y ser empleadas de manera didáctica. Dado este último propósito, el cuarto de máquinas concentrará estos equipamientos.

Así las instalaciones deben procurar el aprovechamiento de la energía solar, la captación, tratamiento y reciclamiento de agua, asimismo se deben emplear elementos arquitectónicos o procurar el uso de materiales, que dados sus coeficientes de transmisión térmicos y/o acústicos permitan lograr mejores condiciones de confort al interior de los locales, y finalmente reducir en medida de lo posible la carga de equipo mecánico.

En términos generales se desarrollarán a continuación los planteamientos generales para las redes a nivel de planta de conjunto, para después proceder al desarrollo de algunos detalles, apoyados en algunos de los casos de cálculos que soporten los sistemas empleados.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

NECESIDADES DE AGUA POTABLE, RIEGO Y RESERVA CONTRA INCENDIOS.

Las necesidades de agua potable para el proyecto se calculan de acuerdo a lo previsto en el artículo transitorio 9.C.III del Reglamento de Construcciones para el D.F., así se requieren un total de 49,628 lts/día, los cuáles resultan de la siguiente suma:

- Área de Laboratorios	20,493 lts/día
- Zona Didáctica	5,125 lts/día
- Museo	5,730 lts/día
- Espacio de oficinas	15,780 lts/día
- Servicios generales	2,500 lts/día

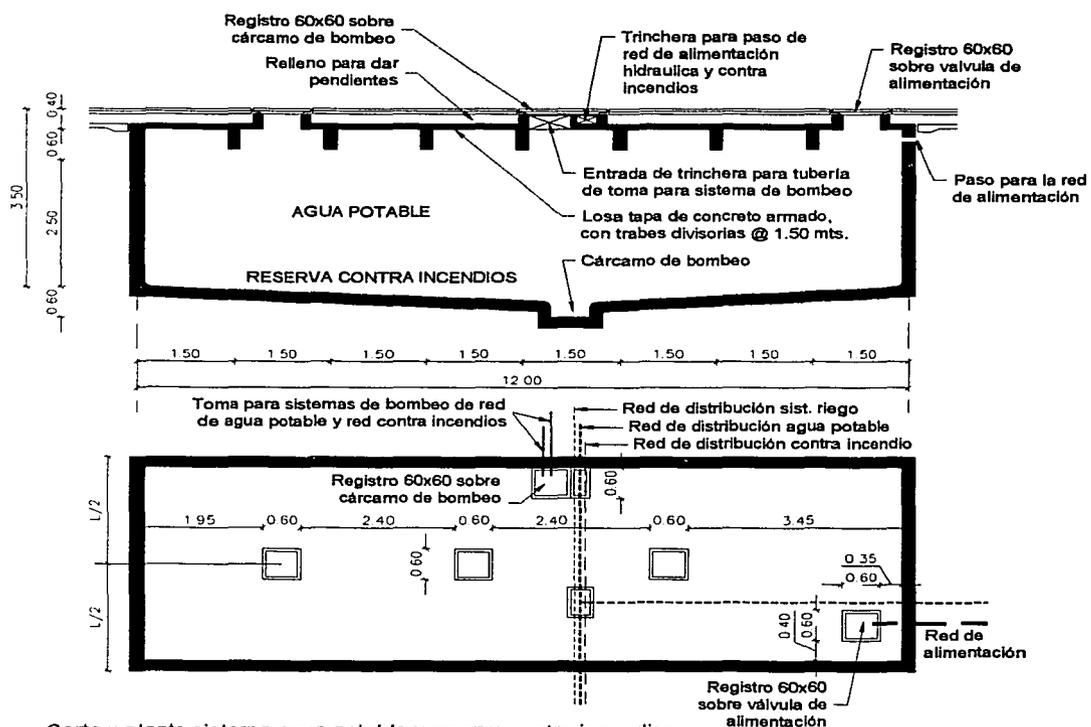
Las necesidades de riego se consideran aparte a razón de 5 lts/m² por día. Para el caso del proyecto se consideran 16,580 m² de jardín en el arboretum, por lo que la cisterna para riego será de 82,900 lts., Parte de este consumo para riego se obtendrá por medio de las captaciones de aguas pluviales y el reciclamiento y tratamiento de aguas negras y jabonosas.

Las necesidades de agua para protección contra incendios serán, de acuerdo al Art. 122, sección I inciso a), a razón de 5 lts/m² construido, siendo así 3,323 m² x 5 lts/m² = 16,615 lts, más de acuerdo por lo dispuesto en el mismo artículo, se tomarán los 20,000 lts marcados como mínimos en estos casos.

CÁLCULO DE CISTERNAS.

En una misma cisterna se combinarán las necesidades de agua potable y de reserva contra incendios, resultando una cisterna para alojar los 20,000 lts de reserva contra incendios y 99,256 lts resultantes de duplicar las necesidades de agua potable de acuerdo a lo dispuesto en el Art. 150 referente a la capacidad de la cisterna. De tal forma la capacidad de esta cisterna será de 119,256 lts. Esta cisterna estará alimentada completamente por una toma a la red hidráulica pública.

Dado que 1 m³ contiene 1,000 dm³ y que 1 dm³ = 1 lit., Cada m³ contendrá 1,000 lts, por lo que se requerirá de una cisterna de 120 m³, la cuál se realizará en las siguientes medidas:
12.00 x 4.00 x 2.50 (prof.) mts.



Corte y planta cisterna agua potable y reserva contra incendios.

Así la separación del agua de la reserva para incendios se logrará por medio de la diferencia de niveles en las pichanchas, siendo la altura necesaria para la reserva contra incendios la de 50 cms., el resto de la cisterna resta para el consumo diario de agua potable.

La segunda cisterna contendrá los requerimientos de agua para riego, que son de 82,900 lts/dfa, así se requiere una capacidad de 83 m³, para almacenar 83,000 lts. Resultando una cisterna de 4.00x8.00x2.50 (prof.) mts. Esta cisterna se alimentará primeramente de las aguas negras y jabonosas una vez tratadas, así como de las captaciones de la red pluvial, finalmente completará sus necesidades de consumo mediante una toma a la red hidráulica pública.

Asimismo, a fin de evitar filtraciones las cisternas estarán protegidas por un dren perimetral que descargará en los campos de absorción ubicados bajo el arboretum, además las paredes interiores estarán cubiertas con sistema impermeabilizante.

RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA POTABLE.

La red de distribución de agua pluvial, así como de incendios, se realizará a nivel de conjunto mediante trincheras por tierra, siguiendo los ejes principales del proyecto, aprovechando los patios y circulaciones interiores. La red de toma a la red pública alimentará ambas cisternas (agua potable y agua para riego), esto debido a que la cisterna contra riego pese a alimentarse también de las aguas tratadas, requiere de toma directa para completar sus necesidades de consumo diario

RED DE DISTRIBUCIÓN SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

La red contra incendios, circulará de dos maneras, una al interior de los edificios la cual se distribuirá por medio de trincheras sobre los ejes principales del proyecto, y que posteriormente rodeará los edificios dando las tomas siamesas ubicadas a cada 90 mts lineales de fachada, solicitadas en el reglamento de construcción del D.F. en su Art. 122, l, c).

En cuanto al sistema interior contra incendios, se contará con un sistema de aspersores de agua, que se activarán mediante detectores de humo, esto será en las áreas de oficinas, biblioteca, museo y aulas, esto respondiendo a un incendio tipo A, causado por maderas o papeles principalmente.

En los laboratorios así como en los locales auxiliares se utilizará un sistema de aspersores de espuma, que se activarán de manera automática mediante sensores de gas, estos estarán respaldados por extintores de CO₂ ubicados a la entrada de cada laboratorio, esto respondiendo a incendios del tipo B, causados por químicos, o en el caso de los locales auxiliares para proteger el equipo de ser dañado por el agua. El sistema de aspersión será individual en cada laboratorio, y estará alojado en la cubierta del mismo, se deberá revisar periódicamente para verificar su buen funcionamiento, de igual manera con los extintores.

Así mismo se contará con mangueras de agua conectadas a la red contra incendios en todas las circulaciones verticales, así como en lugares cercanos a los vestíbulos.

RED DE DISTRIBUCIÓN SISTEMA DE RIEGO.

El sistema de riego se manejará de manera lineal, con tuberías subterráneas, que tendrán salidas a cada 15 mts., Y en las cuales se podrán conectar mangueras que terminen, ya sea en sistemas para riego por aspersión, o en salidas convencionales. Así el sistema se compondrá de una parte fija, subterránea, y otra flexible, que se conectará a la parte fija únicamente durante los momentos de uso.

RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE.

El único lugar del centro donde se requiere el uso de agua caliente es en las regaderas de los baños vestidores para los empleados del vivero, aquí se propone un sistema pasivo para el calentamiento de agua, complementado en caso de necesidad por un sistema tradicional mediante calentador eléctrico.

El sistema pasivo de calentamiento será mediante una red de paso bajo paneles oscuros ajustables para ser orientados de acuerdo a la trayectoria solar. Estos estarán colocados sobre la azotea del edificio, de donde se pasará a un sistema de almacenamiento con protección térmica, para preservar la temperatura durante la noche, dado que uno de los momentos de mayor demanda de agua caliente será a primeras horas de la mañana. De aquí se pasará a un sistema de calentamiento tradicional con el cuál se aumentará la temperatura del agua en caso de considerarse necesario. Todos estos procesos estarán lo más automatizados posible, y deberán diseñarse de manera tal que puedan ser empleados para ejemplificar el uso de esta tecnología. Así mismo se pueden implementar varios ramales que después se vuelvan a unir, teniendo cada uno un sistema diferente para el calentamiento de agua, mostrando así las diferentes opciones existentes y las virtudes y defectos de las mismas, y cual es más conveniente en cada situación.

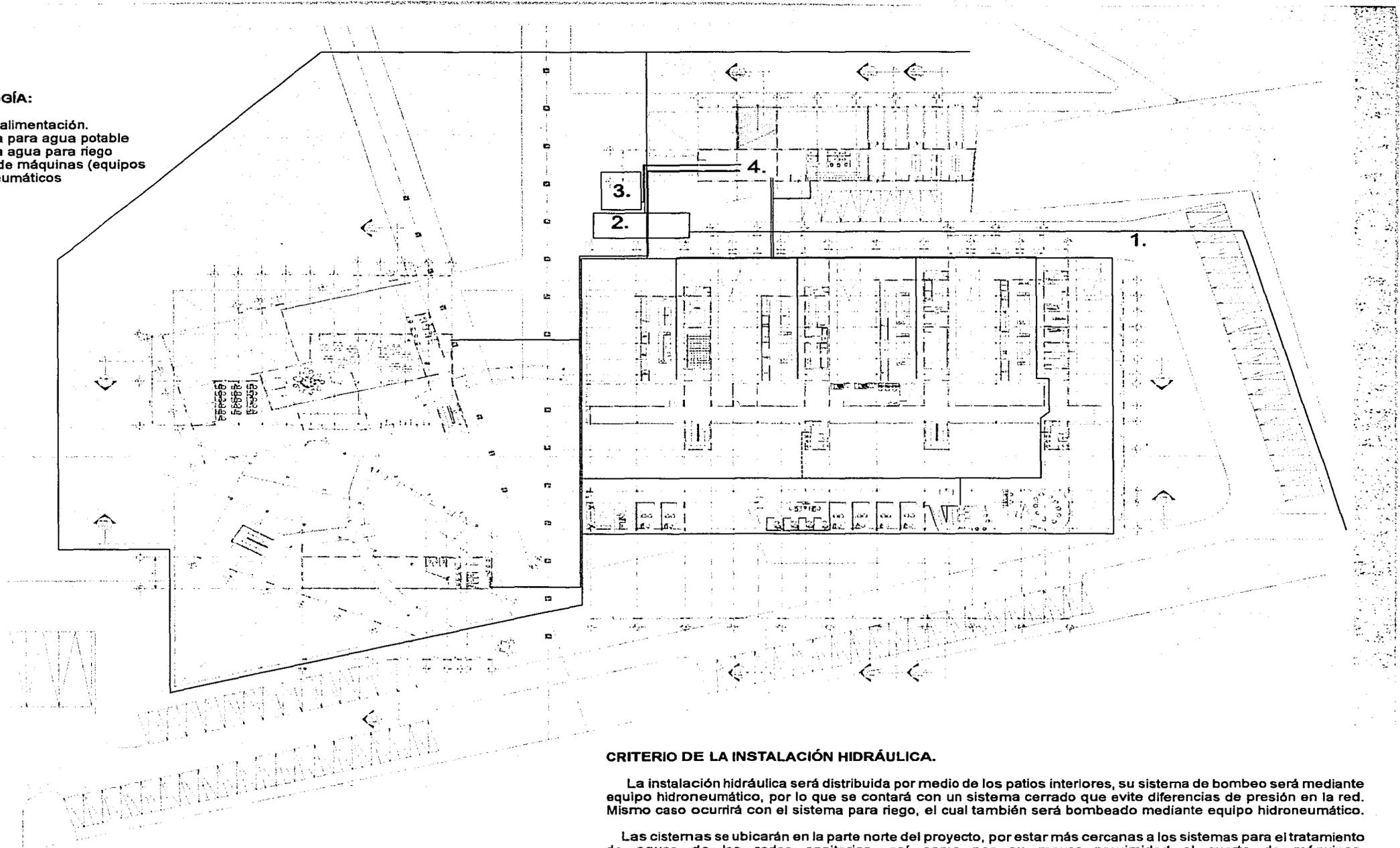
SISTEMAS DE BOMBEO.

El sistema será mediante equipos hidro-neumáticos de bombeo de presión constante sin variación, estos serán sistemas cerrados para tener presión constante y controlada en todas las partes del mismo. Las redes de agua potable y de riego contarán con dos bombas eléctricas que funcionarán de manera alterna, mientras que el sistema contra incendios contará con una bomba eléctrica y otra a gasolina, para prevenir posibles contratiempos por falta de electricidad, de acuerdo con lo indicado en el Art. 122, l, b) del reglamento de construcción.

Proyecto instalación hidráulica - red general

SIMBOLOGÍA:

1. Red de alimentación.
2. Cisterna para agua potable
3. Cisterna agua para riego
4. Cuarto de máquinas (equipos hidroneumáticos)



CRITERIO DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

La instalación hidráulica será distribuida por medio de los patios interiores, su sistema de bombeo será mediante equipo hidroneumático, por lo que se contará con un sistema cerrado que evite diferencias de presión en la red. Mismo caso ocurrirá con el sistema para riego, el cual también será bombeado mediante equipo hidroneumático.

Las cisternas se ubicarán en la parte norte del proyecto, por estar más cercanas a los sistemas para el tratamiento de aguas de las redes sanitarias, así como por su mayor proximidad al cuarto de máquinas.

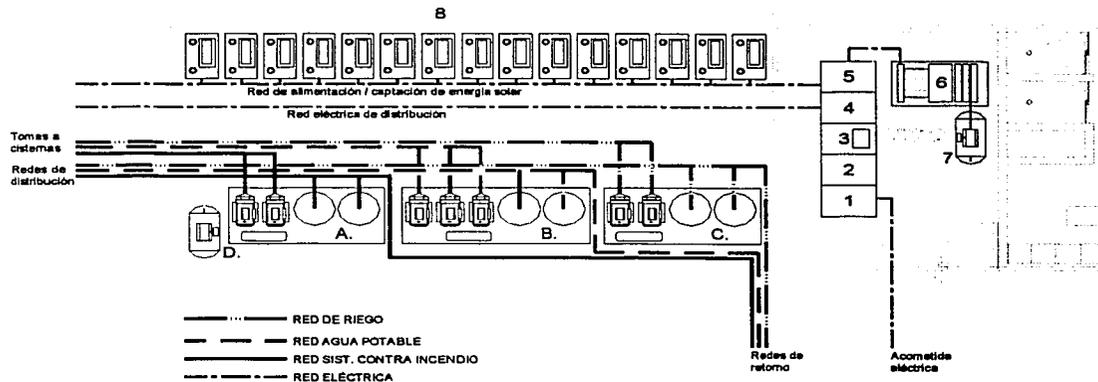
El sistema de bombeo de agua potable contará con dos bombas eléctricas que trabajarán de manera alterna, y una bomba a gasolina en caso de emergencias, sobre todo cuidando no interrumpir el servicio en laboratorios. El sistema de bombeo del sistema de riego contará solo con dos bombas, ambas eléctricas, y las cuales también funcionarán de manera alterna.

CUARTO DE MÁQUINAS.

En este momento se tratará el cuarto de máquinas a fin de establecer el sistema de bombeo, y su ubicación en el mismo, por ser espacios compartidos, y considerarse necesario establecer la relación entre los diferentes equipos alojados en el mismo, se incluyen también los equipamientos concernientes a la instalación eléctrica.

La ubicación del cuarto de máquinas al fondo del conjunto se debe al carácter didáctico del mismo, pese a que por economía de instalaciones su mejor localización sería lo más próximo posible a la vía pública. Para que realmente existiera una economía en instalaciones su mejor lugar sería muy cercano a la entrada principal, más como se pretende que el cuarto de máquinas pueda exhibir el funcionamiento de los equipos, se opta por ubicarlo al fondo del proyecto, donde es mejor lugar para concentrar las zonas de tratamiento de agua, las cisternas, así como la acometida eléctrica proveniente del sistema de paneles solares, y hacer estas instalaciones visitables y visibles, evitando así contaminación visual en la fachada del proyecto.

Asimismo se muestran esquemas del sistema propuesto para el calentamiento del agua mediante energía solar, así como del sistema de almacenamiento de agua caliente protegido térmicamente.

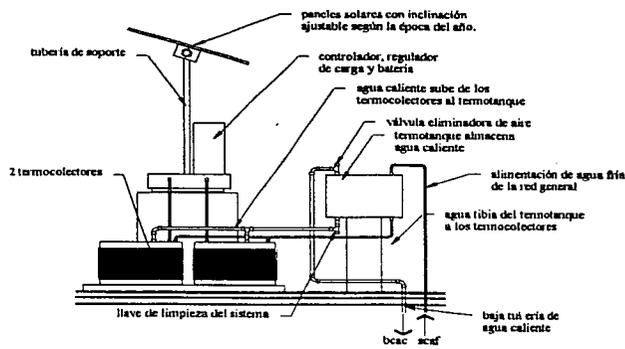


SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.

1. Gabinete de medición
2. Subestación de interrupción
3. Transformador
4. Subestación de distribución
5. Subestación de transferencia
6. Planta de emergencia
7. Tanque de combustible
8. Baterías de almacenamiento

SISTEMA DE BOMBEO

- A. Sistema de bombeo red contra incendio
- B. Sistema de bombeo red agua potable
- C. Sistema de bombeo red de riego
- D. Tanque de combustible / motores a gasolina



El calentamiento de agua para los núcleos de baños se propone por un sistema de calentamiento solar por medio de celdas solares fotovoltaicas. La alimentación, proveniente de la red hidráulica general deberá contar con una válvula de compuerta que controle el paso del agua; al calentarse el agua en los colectores, sube al termo tanque por diferencia de densidades. El agua caliente saldrá por la parte superior del termo-tanque, por un tubo de 19mm térmicamente aislado, e irá hacia el ducto de los baños para así dar servicio a los muebles.

INSTALACIÓN SANITARIA.

La red sanitaria se dividirá en tres redes paralelas, una para aguas negras, otra para aguas jabonosas, y la última para colección de aguas pluviales. Esto responde a la voluntad de reciclar y tratar el agua, re-aprovechándola para las necesidades de riego, y siendo que cada uno de estos diferentes tipos de agua posible a re-usar requiere diferentes procesos de tratamiento, se requieren estas tres redes para su conducción.

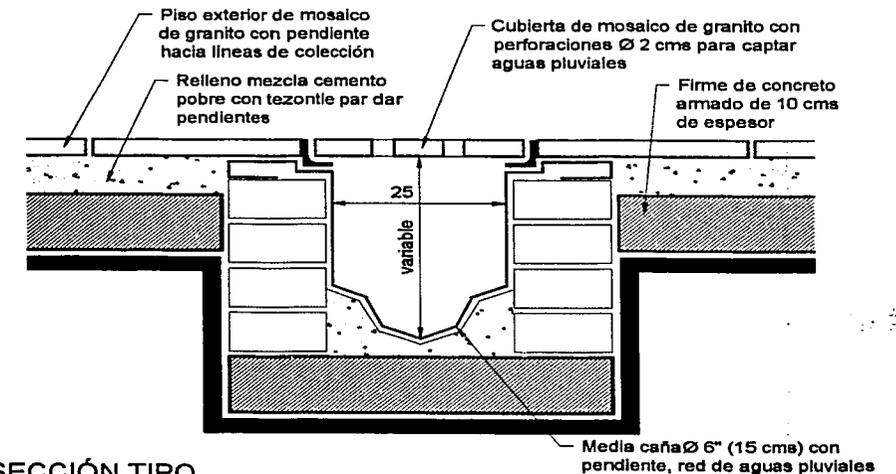
Las tres redes seguirán caminos paralelos, aprovechando los patios interiores en el conjunto, únicamente la red pluvial, que coleccionará el agua en los estacionamientos y plazas exteriores, tendrá desarrollos aparte. Entre una red y la otra se guardará en todos los casos una separación mínima de un metro.

Como ya se dijo toda el agua en el centro se reciclará y reutilizará, para esto se concentran los equipos para estos fines en la parte norte del proyecto, junto al cuarto de máquinas, bajo el N.P.T., Pero a cielo abierto, y diseñadas de tal manera que se puedan explicar sus diferentes procesos para tratar el agua, al final los tres sistemas se conectarán a la cisterna de riego, donde se almacenará el agua tratada para su posterior utilización. En caso de que la cisterna de riego rebase su capacidad, el agua se reintegrará a los mantos freáticos mediante sistemas de absorción que se detallarán más adelante, estos sistemas se ubicarán bajo los terrenos ocupados por el arboretum.

La red de aguas pluviales coleccionará el agua en edificios mediante tuberías de PVC, una vez llevada a piso, se unirá a una red de rejillas continuas o líneas de captación, que servirán como conductores así como para captar la precipitación pluvial sobre los patios interiores del proyecto. A este sistema se sumarán además lo captado sobre las circulaciones vehiculares.

La superficie total cubierta, y de la cual se captarán aguas pluviales, es considerada de 3 500 m², lo que incluye las azoteas del proyecto, los patios interiores y las circulaciones vehiculares. Dado que para la ciudad de México se considera una precipitación anual de 80 cm, y en particular en la zona de Coyoacán entre 60 y 70 cm anuales, se tomará como día crítico uno en que luevan 5 cm. Dado lo anterior el sistema estará diseñado para desaguar 105 m³ de agua captada en un día, lo que se traduce en 175 000 litros de agua, mismos que servirán para el diseño del sistema de tratamiento de aguas pluviales, que una vez tratada se almacenará en la cisterna para riego, el exceso será mandado a campos de absorción.

La red de aguas negras coleccionará las emisiones de todos los servicios sanitarios del centro, seguirá un recorrido paralelo a la red de aguas pluviales, por los patios interiores, debido a esto todos los registros de esta red contarán con una doble tapa para reducir al máximo la fuga de malos olores.

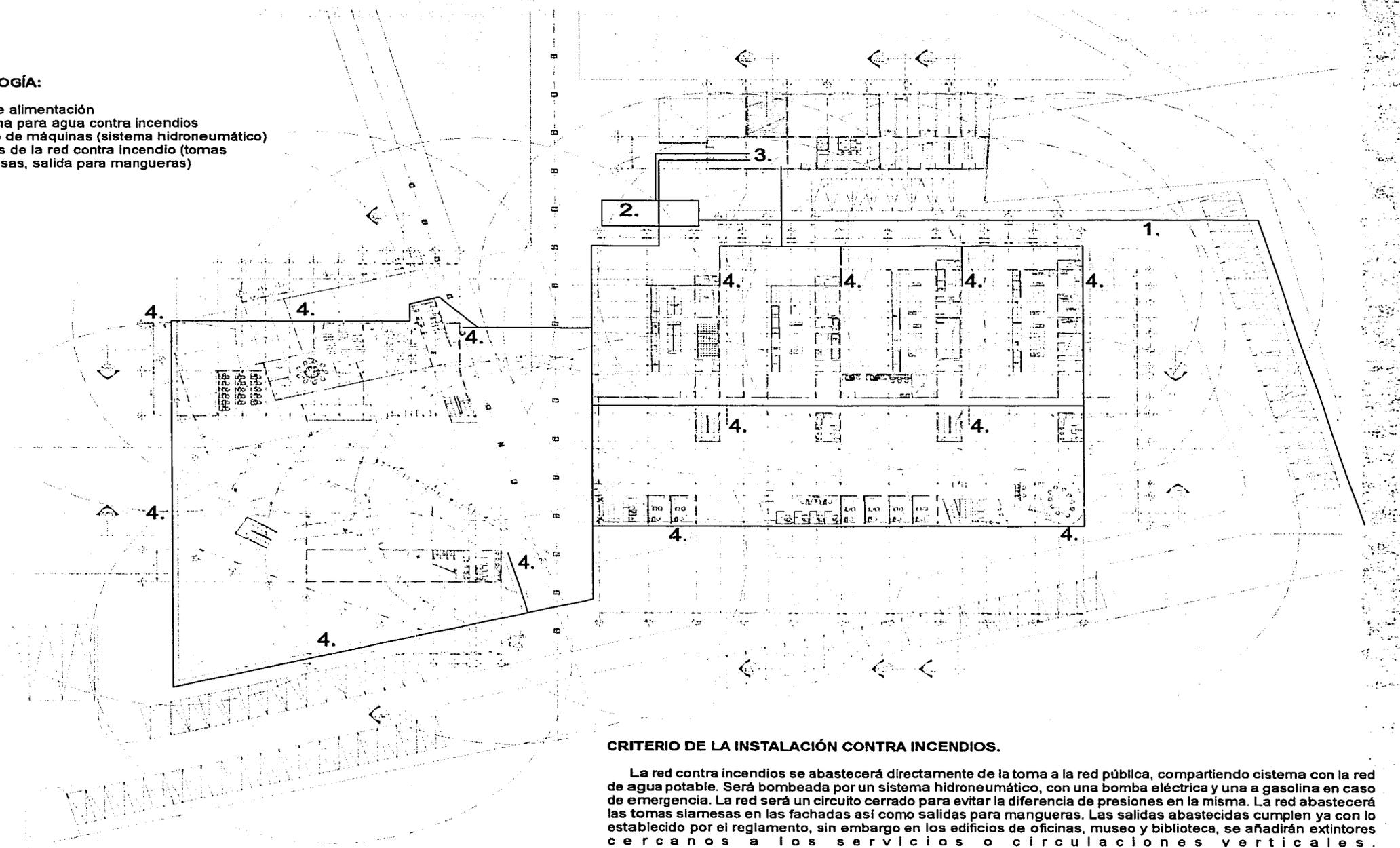


SECCIÓN TIPO.
Líneas de captación AP en patios interiores

Proyecto instalación contra incendios - red general

SIMBOLOGÍA:

1. Red de alimentación
2. Cisterna para agua contra incendios
3. Cuarto de máquinas (sistema hidroneumático)
4. Salidas de la red contra incendio (tomas siamesas, salida para mangueras)



CRITERIO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

La red contra incendios se abastecerá directamente de la toma a la red pública, compartiendo sistema con la red de agua potable. Será bombeada por un sistema hidroneumático, con una bomba eléctrica y una a gasolina en caso de emergencia. La red será un circuito cerrado para evitar la diferencia de presiones en la misma. La red abastecerá las tomas siamesas en las fachadas así como salidas para mangueras. Las salidas abastecidas cumplen ya con lo establecido por el reglamento, sin embargo en los edificios de oficinas, museo y biblioteca, se añadirán extintores cercanos a los servicios o circulaciones verticales.

Al interior de los laboratorios se utilizará un sistema de aspersores conectados a tanques de CO2 que se ubicará en el cuarto de máquinas de cada laboratorio, éstos se activarán mediante detectores de humo, o sensores de calor, aunque también podrán ser activados de manera manual. De cualquier manera al interior de los laboratorios también se contará con extintores.

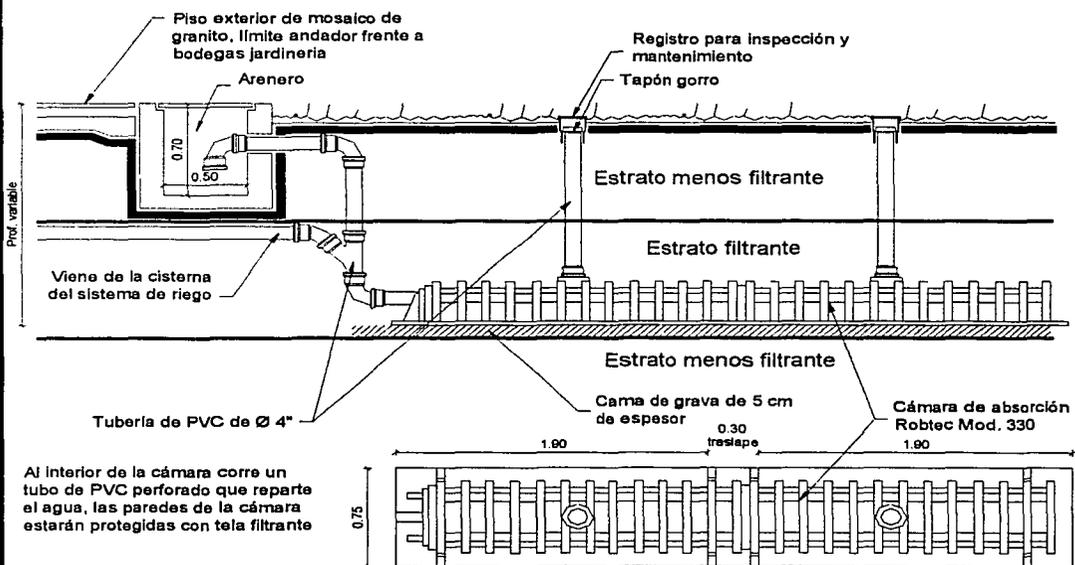
INSTALACIÓN SANITARIA - EDIFICIO DE LABORATORIOS

La red de aguas jabonosas seguirá el mismo recorrido, paralelo, por los patios interiores, esta red colectará todas las emisiones de los laboratorios, así como las emisiones de lavabos y tarjas de aseo.

Los sistemas para el tratamiento de aguas dependerán de las características de éstas, así el sistema de tratamiento para aguas pluviales consistirá únicamente en un sistema de filtros para retención de sólidos suspendidos como basura y polvo. El sistema para tratamiento de aguas negras será como el de una fosa séptica, comenzando por cámaras para la retención de sólidos suspendidos, pasando después por cámaras donde se descompondrá y degradará la materia orgánica. El sistema de tratamiento para las aguas jabonosas será el más complejo, dado que aquí se pretende eliminar contaminantes químicos del agua, tales como jabones, y otras sustancias que pudieran colectarse en los laboratorios, pasando en principio por filtros para retención de sólidos suspendidos, después a cámaras de descomposición y degradación y después a otra cámara donde mediante procesos anaerobios-aerobios se eliminarán el 90% de los contaminantes, en la siguiente cámara el resto de los contaminantes serán adsorbidos mediante un biofiltro de plantas acuáticas, resultando finalmente biomasa o agua tratada.

Una vez pasada toda el agua captada y/o colectada en el centro por sus respectivos sistemas de tratamiento se almacenará en la cisterna para riego, en caso de que esta se encuentre al máximo de su capacidad, el exceso se integrará a los mantos freáticos, por medio de campos de absorción, para esto se localizarán bajo los terrenos del arboretum.

Los campos de absorción se pensarán para poder integrar a los campos freáticos en un momento dado la totalidad de las captaciones por aguas pluviales, es decir 175 000 lts/día. Para esto se dividirá en dos grupos, a ambos lados de los ejes norte sur del proyecto. Se utilizarán cámaras de absorción Robtec Mod. 330, con una capacidad de cámara de 1476 lts. por unidad, o de 645 lts por metro lineal, con un coeficiente de escurrencia considerado para el terreno de 0.75 (por tomar el peor de los casos). Esto resulta en que cada equipo podrá incorporar al terreno un promedio de 13 250 lts/hr (125 m² de superficie con una precipitación de 100 mm por hora), requiriéndose por tanto 32 equipos.

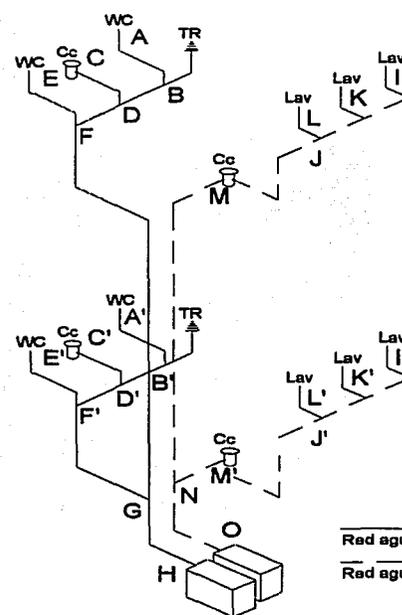


Al interior de la cámara corre un tubo de PVC perforado que reparte el agua, las paredes de la cámara estarán protegidas con tela filtrante

La instalación sanitaria para aguas pluviales, negras y jabonosas se realizará en PVC sanitario, las bajadas se encontrarán en el cuerpo principal, en los cubos de servicios, bajando al interior de ductos en los cuerpos con servicios sanitarios, o ahogados en el muro en los cuerpos con las escaleras. En los cuerpos de los laboratorios, la red de aguas jabonosas se desarrollará en dos líneas paralelas al sentido del eje largo de los laboratorios (sur-norte), que tendrán un rejilla tipo Irving, para facilitar la limpieza de los mismos, éstas conducirán a su vez la red que colecte el agua de las diferentes tarjas, posteriormente se conectarán a la red principal al norte de los laboratorios, para finalmente llegar al sistema de tratamiento. Las aguas pluviales se conectan en la parte plana (cuartos de máquinas), de manera directa a la red general, mientras que en la parte con cubierta de dientes de sierra se conducirán a gárgolas que desaguarán sobre el área de jardín, en canales de concreto armado en el piso rellenos de piedra bola, las cuales conducirán el agua hasta las circulaciones vehiculares interiores, donde se incorporarán finalmente a la red general.

A continuación se desarrollará el cálculo para la instalación sanitaria de aguas negras y aguas jabonosas en los núcleos sanitarios, estos núcleos se ubican en dos de los cuatro cuerpos de servicios, y de acuerdo con lo requerido por el reglamento cumplen con la necesidad de 3 WC y 2 lavabos para hombres y lo mismo para mujeres, quedando en proyecto finalmente 4 WC y 6 lavabos para hombres y lo mismo para las mujeres, divididos en dos módulos.

Las instalaciones se alojarán en un piso falso relleno con una mezcla de cemento-arena, aligerado con grava de tezontle, protegida con una capa de impermeabilizante, finalmente todo será cubierto con un firme de concreto armado de 10 cm de espesor sobre el que se colocará el piso terminado con pendiente hacia los cespil / coladeras. En todas las esquinas se utilizarán juntas sanitarias (esquinas boleadas) con un radio de 3 cm para facilitar la limpieza de los locales e impedir la acumulación de polvo.



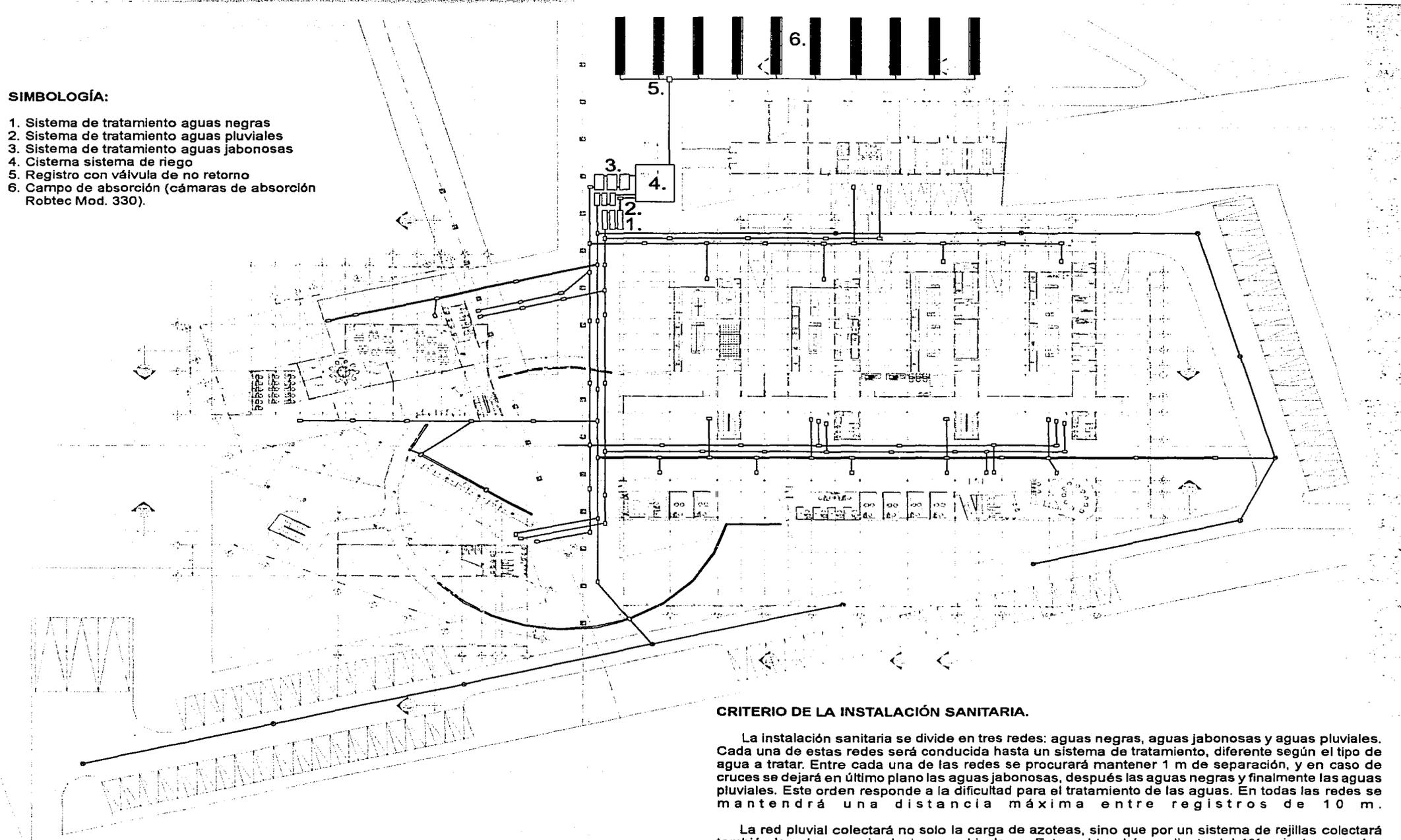
CÁLCULO DE RED AGUAS NEGRAS / SANITARIOS TIPO					
TRAMO	MUEBLES	UD	Total	Ø	Ø Final
A-B	1 WC	8	8	4"	4" (100 mm)
C-D	1 CC	1	1	2"	2" (50 mm)
E-F	1 WC	8	8	4"	4" (100 mm)
B-F	1 WC	8	9	4"	4" (100 mm)
	1 CC	1			
F-G	2 WC	16	17	4"	4" (100 mm)
	1 CC	1			
A'-B'	1 WC	8	8	4"	4" (100 mm)
C'-D'	1 CC	1	1	2"	2" (50 mm)
E'-F'	1 WC	8	8	4"	4" (100 mm)
B'-F'	1 WC	8	9	4"	4" (100 mm)
	1 CC	1			
F'-G'	2 WC	16	17	4"	4" (100 mm)
	1 CC	1			
G-H	4 WC	32	34	4"	4" (100 mm)
	2 CC	2			

CÁLCULO DE RED AGUAS JABONOSAS / SANITARIOS TIPO					
TRAMO	MUEBLES	UD	Total	Ø	Ø Final
I-J	1 Lav	3	3	2"	2" (50 mm)
K-J	1 Lav	3	3	2"	2" (50 mm)
L-J	1 Lav	3	3	2"	2" (50 mm)
J-M	3 Lav	9	9	2"	2" (50 mm)
M-N	3 Lav	9	10	2"	2" (50 mm)
	1 CC	1			
I'-J'	1 Lav	3	3	2"	2" (50 mm)
K'-J'	1 Lav	3	3	2"	2" (50 mm)
L'-J'	1 Lav	3	3	2"	2" (50 mm)
J'-M'	3 Lav	9	9	2"	2" (50 mm)
M'-N	2 Lav	9	10	2"	2" (50 mm)
	1 CC	1			
N-O	6 Lav	18	20	4"	4" (100 mm)
	2 CC	2			

Proyecto instalación sanitaria - red general

SIMBOLOGÍA:

1. Sistema de tratamiento aguas negras
2. Sistema de tratamiento aguas pluviales
3. Sistema de tratamiento aguas jabonosas
4. Sistema sistema de riego
5. Registro con válvula de no retorno
6. Campo de absorción (cámaras de absorción Robtec Mod. 330).

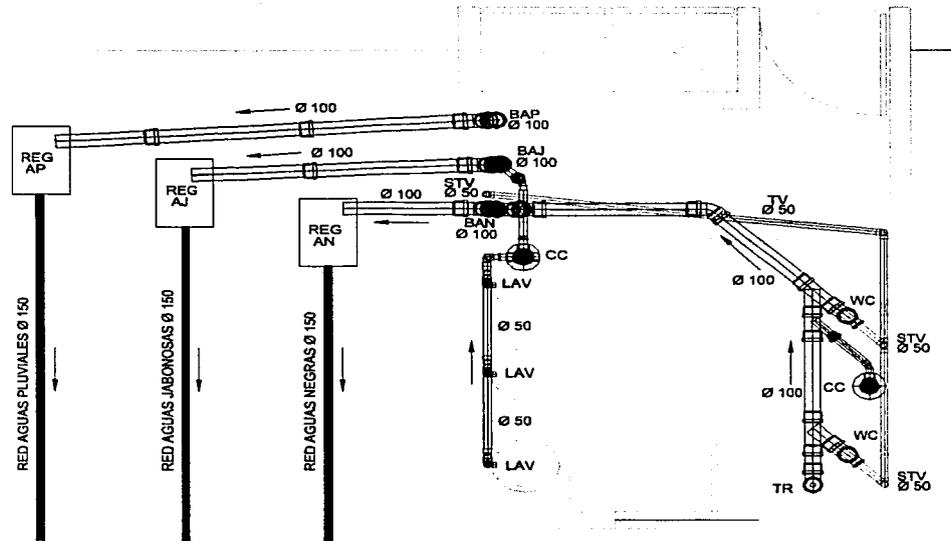


CRITERIO DE LA INSTALACIÓN SANITARIA.

La instalación sanitaria se divide en tres redes: aguas negras, aguas jabonosas y aguas pluviales. Cada una de estas redes será conducida hasta un sistema de tratamiento, diferente según el tipo de agua a tratar. Entre cada una de las redes se procurará mantener 1 m de separación, y en caso de cruces se dejará en último plano las aguas jabonosas, después las aguas negras y finalmente las aguas pluviales. Este orden responde a la dificultad para el tratamiento de las aguas. En todas las redes se mantendrá una distancia máxima entre registros de 10 m.

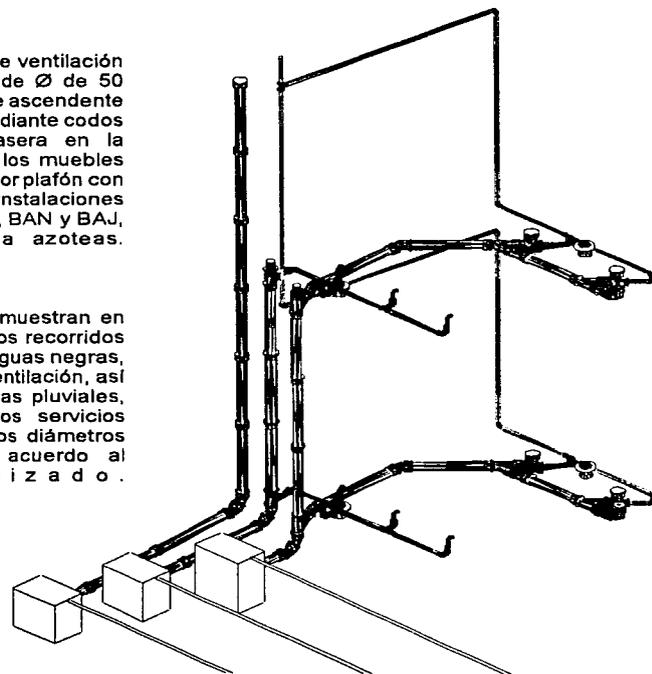
La red pluvial colectará no solo la carga de azoteas, sino que por un sistema de rejillas colectará también las plazas y circulaciones vehiculares. Esta red tendrá pendiente del 1%, mientras que las redes de aguas negras y jabonosas tendrán pendiente del 2%.

Toda el agua colectada por las tres redes, una vez tratada, se almacenará en la cisterna para riego, y en caso de estar ésta llena, el exceso de agua será mandada a campos de absorción ubicados debajo.



La red de tubería de ventilación será en PVC sanitario de \varnothing de 50 mm, tendrá un pendiente ascendente del 2%, se conectará mediante codos de 90° con salida trasera en la instalación sanitaria de los muebles para WC, se conectará por plafón con el mismo ducto de instalaciones donde se ubican la BAP, BAN y BAJ, por el cual subirá a azoteas.

En esta página se muestran en planta y en isométrico los recorridos finales de las redes de aguas negras, aguas jabonosas y de ventilación, así como la bajada de aguas pluviales, en los cuerpos con los servicios sanitarios, incluyendo los diámetros finales obtenidos de acuerdo al cálculo realizado.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Dadas las características del proyecto, sobre todo en los laboratorios, donde se requerirá una gran carga de energía eléctrica, se requerirá una acometida trifásica. Por esto se deberá contar con una sub-estación eléctrica de transformación, asimismo, para garantizar el servicio ininterrumpido se contará con una planta de generación de emergencia a gasolina. Además se contará con un sistema de paneles fotovoltaicos para captación de energía solar, los cuales disminuirán el consumo a red pública del proyecto.

La planta de generación de emergencia deberá ser capaz de proporcionar energía suficiente para mantener operando los sistemas de iluminación de emergencia así como los equipos de necesarios para el control de temperatura e iluminación empleados en los laboratorios para sus experimentos. Esto tiene como fin permitir la operatividad del centro aún durante un apagón, y garantizar el adecuado control de variables en los proyectos de investigación desarrollándose en los laboratorios.

Toda la red de distribución será por medio de trinchera en piso, corriendo por los patios centrales del proyecto, cuidando siempre de guardar una distancia mínima de 1 m a las redes hidráulica, contra incendios y sanitaria. En los cruces la red eléctrica ocupará invariablemente la parte superior. El sistema de paneles fotovoltaicos se desarrollará a lo largo del eje central norte sur del proyecto. Los paneles se ubicarán sobre postes formando una especie de paraguas, los cuales bajarán a tierra la energía solar captada. Una vez en tierra la energía será conducida por trinchera hasta el cuarto de máquinas y de la sub-estación, donde la energía podrá, ya sea incorporarse a la red de alimentación para el centro, o ser almacenada en una serie de baterías como reserva de energía para el centro.

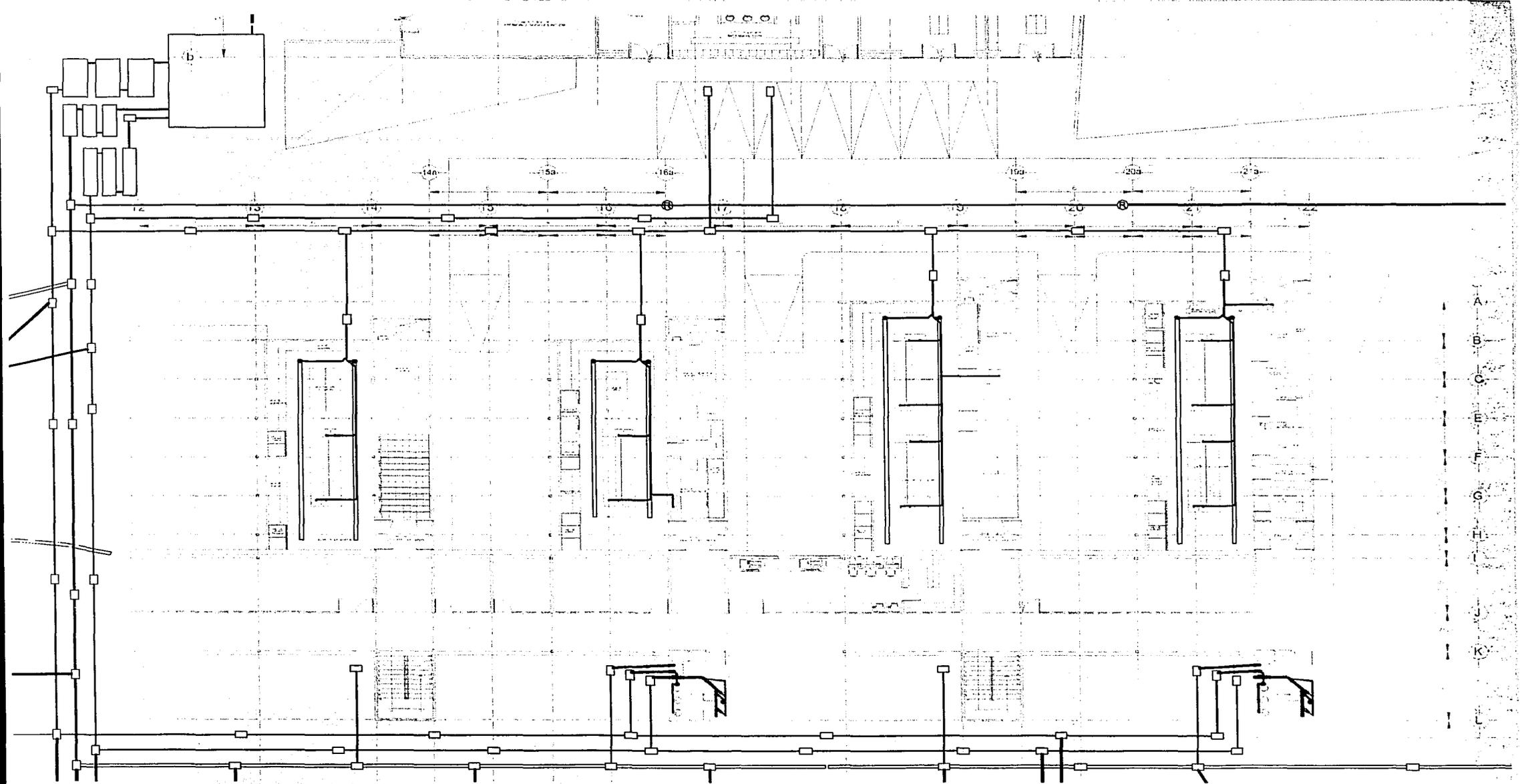
La ubicación del cuarto de máquinas(1), así como de la sub-estación eléctrica y la planta de generación es al norte del proyecto. Esto crea un recorrido para la acometida eléctrica largo (115 mts), más se consideró éste como el mejor lugar debido al carácter didáctico que se pretende imprimir en todos los sistemas de instalaciones del centro. Aunque si bien en el caso del sistema eléctrico la parte a mostrar sería la que emplea captación de energía solar, el separar este sistema de la sub-estación y la planta de generación de emergencia crearía, ya bien una duplicidad de redes eléctricas, o una pésima ubicación de los cuartos de máquinas para la red eléctrica. Así el mejor lugar para no separar los equipos y hacerlos parte de un recorrido mas lógico para visitantes al centro, es en la parte norte, aunque esto aumente el recorrido de la acometida.

Para los efectos de esta tesis se calculará la carga de Watts requerida por el edificio de los laboratorios, con base en otro calculo de iluminación sumado a las necesidades de equipamiento mecánico. Para suponer la carga total del centro se tomará como base el cálculo realizado para los laboratorios, no sin olvidar que éstos tienen una necesidad de consumo de energía mucho mayor que los demás locales debido a todos los equipos que albergan.

Para el desarrollo del cálculo de iluminación se tomarán los requerimientos en luxes establecidos por el I.E.S. en su Lighting Handbook edición 1959. Estos niveles de luxes son los calculados como óptimos/mínimos para cada actividad a realizar. Asimismo para el desarrollo de este cálculo se tomarán una clasificación de colores únicamente en el sentido de claros, medios y oscuros. Además cabe mencionar que el cálculo se realizará en los locales más típicos, a fin de obtener un criterio general de iluminación, el cual será empleado para definir la iluminación del resto de los locales.

(1) Ver arreglo del cuarto de máquinas, la sub-estación eléctrica y la planta de generación de emergencia en la Pag. 83

Proyecto instalación sanitaria - laboratorios

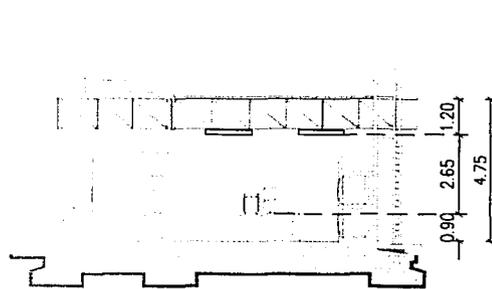


INSTALACIÓN SANITARIA - LABORATORIOS

La red sanitaria en los laboratorios está diseñada de manera modular, correrá por dos líneas paralelas a lo largo de los laboratorios, de manera que pueda extenderse sin importar la longitud de estos. Estas líneas serán dos rejillas lineales en piso, las cuales coleccionarán agua o cualquier otra sustancia derramada, además de facilitar la limpieza de los locales. Además contendrán la red que colecciona los desagues de las diferentes tarjas o equipos que así lo requieran. Estas líneas se conectarán posteriormente a la red general del proyecto para finalmente tratar sus aguas, almacenarlas o reintegrarlas a los mantos freáticos.

CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE LOCALES.

ÁREA GENERAL LABORATORIOS.



LABORATORIO

	Luxes
Cuartos de ensayo	300 200
Mesas de trabajo	500 300
Trabajos más precisos	1000 600

Colores del local

	Reflexión
Piso — negro	20% 10%
Muros — blanco	60% 50%
Techos — blanco	60% 50%

Nº de lámparas h = 2.65

$$a) 1.5h = (2.65)(1.5) = 3.975 \text{ m}$$

$$b) 0.5h = (2.65)(0.5) = 1.325 \text{ m}$$

$$\frac{2.43}{3.975} = 0.61 \quad \frac{10}{3.975} = 2.51$$

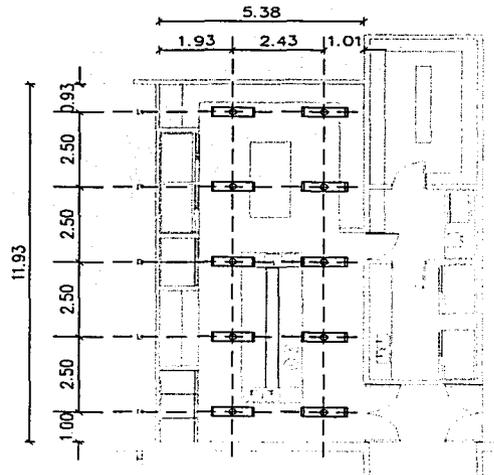
Nota: En este caso se trabajará con un número de lámparas superior al resultante por cálculo, esto con el fin de mantener una iluminación diseñada modularmente, sobre todo en este espacio, el cual esta pensado estructural y arquitectónicamente de manera modular, para poder crecer. Así el diseño de su iluminación también seguirá la modulación a cada 2.50 mts. El cálculo solo se toma como punto de partida cuidando satisfacer la necesidad mínima de

Tipo de lámpara Nº 8
Fluorescente de tubos con balastra

Fc = Factor de mantenimiento = 0.75 (medio)

Índice del local

$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{5 \times 12}{3(5+12)} = \frac{60}{51} = 1.176$$



Coeficiente de utilización
Cu = 0.53

Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{300 \text{ luxes (60 m}^2\text{)}}{0.75 \times 0.53}$$

$$\frac{18\,000}{0.3975} = 45\,283 \text{ lúmenes}$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{45\,283}{10} = 4\,528 \text{ lúmenes/lamp.}$$

$$\frac{\text{Lúmenes/lamp.}}{\text{Tubos por lamp.}} = \frac{4\,528}{2} = 2\,264 \text{ lúmenes/tubo}$$

Por lo tanto:

Lámpara fluorescente de arranque instantáneo
Modelo 55 N T38/AI/LD de 3 856 lúmenes a 55 Watts y de 1.83 mts largo.

LOCALES AUXILIARES - TRABAJOS MAS PRECISOS.

Trabajos más precisos 1000 600 luxes.

Colores del local

Piso — negro	20%	10%
Muro — gris	30%	30%
Techo — gris	30%	30%

Nº de lámparas.

$$a) 1.5 h = (1.30)(1.5) = 1.95 \quad \frac{1}{1.95} = 0.51$$

$$B) 0.5 h = (1.30)(0.5) = 0.65$$

Esto quiere decir que la luminaria cubrirá un radio a su alrededor de 0.51 mts. Por tanto habrá una luminaria aproximadamente a cada 1 metro.

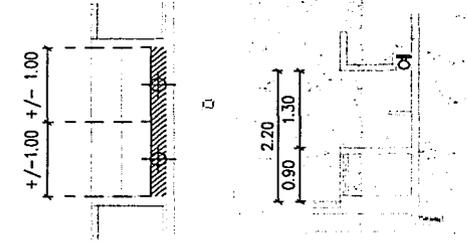
Tipo de lámpara Nº 7
Luz incandescente para empotrar dirigible

Fc = Factor de mantenimiento = 0.80 (medio)

Índice del local

$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{1 \times 1}{3(1+1)} = \frac{1}{6} = 0.166$$

Coeficiente de utilización
Cu = 0.59



Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{600 \text{ luxes (1 m}^2\text{)}}{0.80 \times 0.59}$$

$$\frac{600}{0.472} = 1\,271 \text{ lúmenes}$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{1\,271}{1} = 1\,271 \text{ lúmenes/lamp.}$$

Por lo tanto:

Reflector para interior de 125 Volts
Mod. R-127(R-40) de 150 Watts Conc. Spot.

CIRCULACIONES INTERIORES

Circulaciones interiores 200 100 luxes.

Colores del local

Piso — blanco	60%	50%
Muro — blanco	60%	50%
Techo — marfil	40%	10%

Nº de lámparas

En este caso el número de lámparas se decidirá con base a un diseño previo, sólo respetando los niveles mínimos requeridos.

Tipo de lámpara Nº 10

Luz incandescente para empotrar dirigible

Fc = Factor de mantenimiento = 0.70 (medio)

Índice del local

$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{1 \times 1}{3(1+1)} = \frac{1}{6} = 0.166$$

Coeficiente de utilización. Cu = 0.63

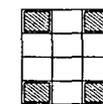
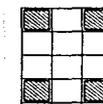
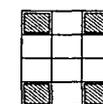
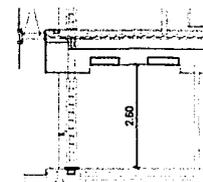
Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{100 \text{ luxes (30 m}^2\text{)}}{0.70 \times 0.63} = \frac{3000}{0.441} = 6\,803$$

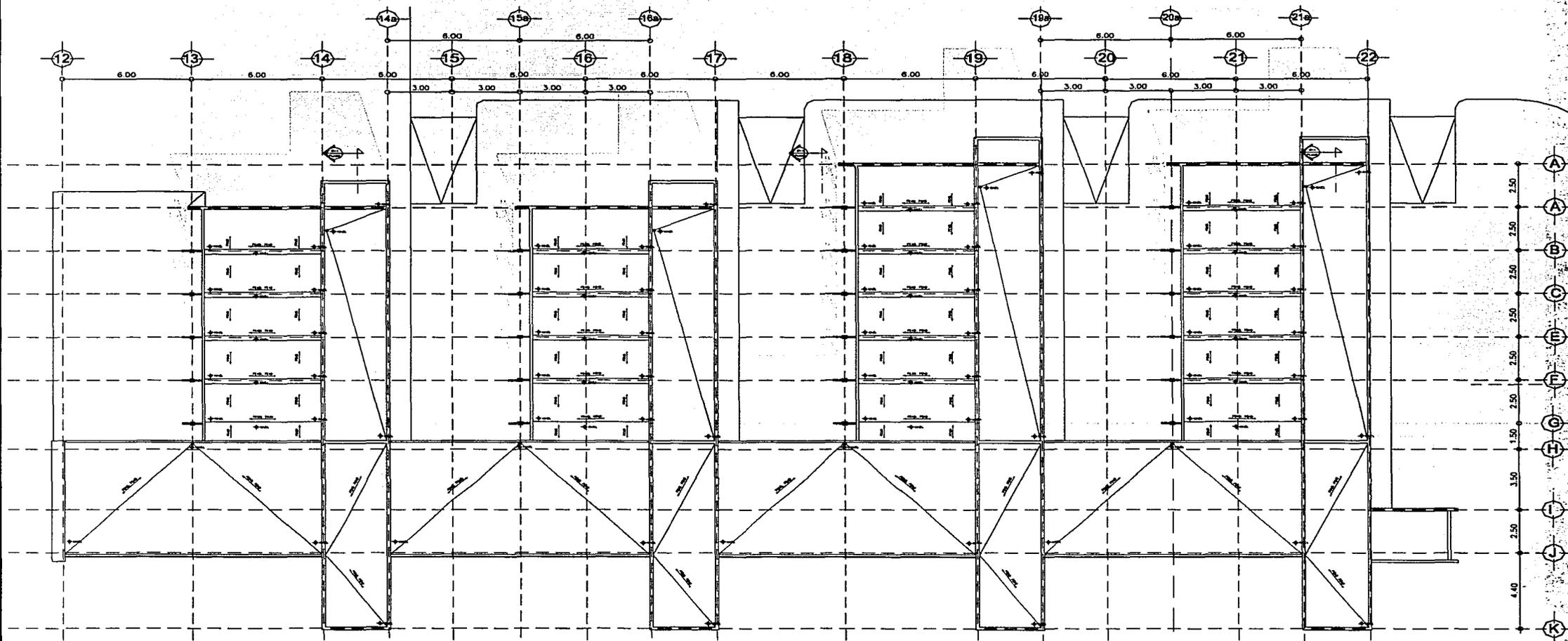
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{6\,803}{3} = 2\,268 \text{ lúmenes/lamp.}$$

Por lo tanto:

Lámpara fluorescente de arranque instantáneo
Modelo 55 N T38/AI/LD de 2500 lúmenes a 55 Watts



Proyecto instalación sanitaria- b.a.p.



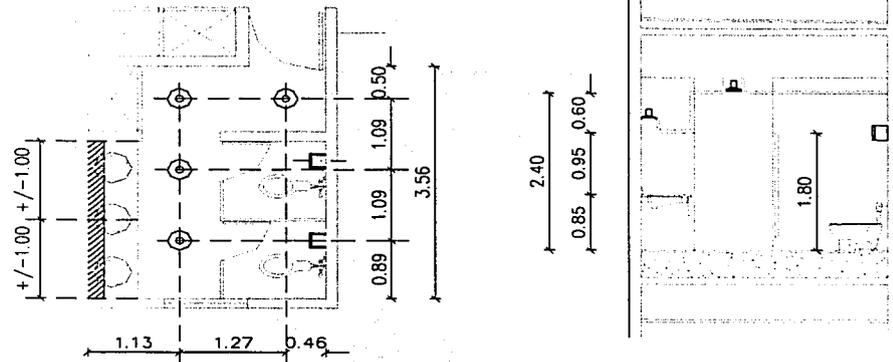
CRITERIO BAJADA DE AGUAS PLUVIALES.

Las bajadas de agua se harán, al igual que la estructura de manera modular, así al crecer la misma el cambio de pendientes será nulo o mínimo. Las pendientes se darán con la inclinación propia de los elementos estructurales en la cubierta a manera de dientes de sierra, dando únicamente una contra-pendiente con relleno a base de mezcla de concreto pobre aligerado con tezontle. Sobre las losas planas la pendiente se dará mediante rellenos con el mismo sistema.

Todas las azoteas estarán protegidas con dos capas de impermeabilizante de rollo con acabado texturizado acabado en gravilla gris sobre placas de Aislakor a fin de aislar térmicamente las azoteas. En todos los casos el impermeabilizante subirá por pretiles y doblará por lo menos 20 cm bajo el acabado final en fachadas.

La bajada de aguas pluviales que recibe una mayor cantidad de aguas pluviales son las ubicadas en el cuerpo principal, y las cuales colectan un área de azotea de 100 m², por lo cuál su diámetro será de 4" o 100 mm.

SERVICIOS SANITARIOS.



SERVICIOS SANITARIOS

	Luxes
Iluminación general	300 200
Lavabos y espejos	500 300

Colores del local

	Reflexión
Piso negro	20% 10%
Muros marfil	40% 30%
Techos marfil	40% 30%

Nº de lámparas h = 2.40
 a) 1.5h = (2.40)(1.5) = 3.60 m
 b) 0.5h = (2.40)(0.5) = 1.20 m

Tipo de lámpara Nº 7
 Luz incandescente para empotrar dirigible

Fc = Factor de mantenimiento = 0.80 (medio)

Índice del local

$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{3 \times 3.5}{2.40(3+3.5)} = \frac{10.5}{15.6} = 0.673$$

Coefficiente de utilización. Cu = 0.59

Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{60 \text{ luxes} (10.5 \text{ m}^2)}{0.80 \times 0.59}$$

$$\frac{630}{0.472} = 1335 \text{ lúmenes}$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{1335}{6} = 222.45 \text{ lúmenes/lamp.}$$

Por lo tanto:

Reflector para interior de 125 Volts
 Mod. R-127 (R-40) de 1540 Watts. Conc. Spot

Colores del local (espejos)

	Reflexión
Piso negro	20% 10%
Muros espejo	100% 50%
Techos marfil	40% 30%

Nº de lámparas h = 0.95
 a) 1.5h = (0.95)(1.5) = 1.90 m
 b) 0.5h = (0.95)(0.5) = 0.475 m

Tipo de lámpara Nº 7
 Luz incandescente para empotrar dirigible

Fc = Factor de mantenimiento = 0.80 (medio)

Índice del local

$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{1 \times 2.5}{0.95(1+2.5)} = \frac{2.5}{3.325} = 0.752$$

Coefficiente de utilización. Cu = 0.28

Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{200 \text{ luxes} (2.5 \text{ m}^2)}{0.80 \times 0.28}$$

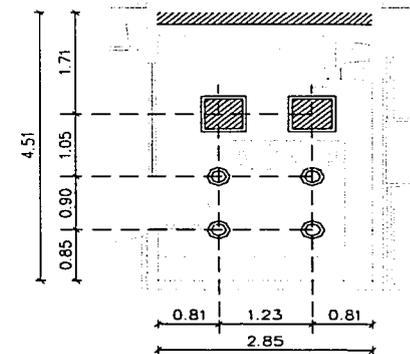
$$\frac{500}{0.224} = 2233 \text{ lúmenes}$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{2233}{2} = 1116.5 \text{ lúmenes/lamp.}$$

Por lo tanto:

Reflector para interior de 125 Volts
 Mod. R-127 (R-40) de 1540 Watts. Conc. Spot

OFICINA TIPO - JEFE DE LABORATORIO.



OFICINAS

	Luxes
Trabajo ordinario de oficina	1000 600

Colores del local

	Reflexión
Piso azul	20% 10%
Muro blanco	60% 50%
Techo marfil	40% 50%

Nº de lámparas.

a) 1.5 h = (1.65) (1.5) = 2.475
 b) 0.5 h = (1.65) (0.5) = 0.825

$$\frac{1}{1.95} = 0.51$$

Tipo de lámpara Nº 7
 Luz incandescente para empotrar dirigible

Fc = Factor de mantenimiento = 0.80 (medio)

Índice del local

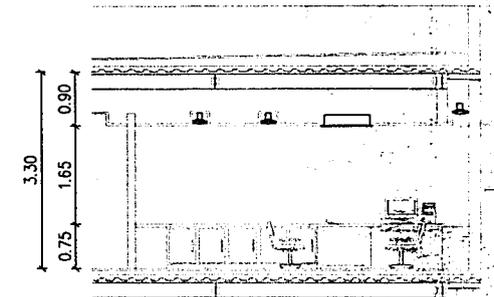
$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{3.5 \times 1}{3(3.5+1)} = \frac{3.5}{13.5} = 0.259$$

Coefficiente de utilización. Cu = 0.63

Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{600 \text{ luxes} (6.27 \text{ m}^2)}{0.80 \times 0.63}$$

$$\frac{3762}{0.504} = 7464 \text{ lúmenes}$$



$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{7464}{4} = 1866 \text{ lúmenes/lamp.}$$

Por lo tanto:

Reflector para interior de 125 Volts
 Mod. R-127(R-40) de 150 Watts Conc. Spot.

Tipo de lámpara Nº 10
 Fluorescente de tubo con balastro

Fc = Factor de mantenimiento = 0.70 (medio)

Índice del local

$$\frac{A \times L}{h(A+L)} = \frac{3.5 \times 1}{3(3.5+1)} = \frac{3.5}{13.5} = 0.259$$

Coefficiente de utilización. Cu = 0.31

Potencia lumínica

$$\text{Lúmenes} = \frac{E \times S}{F_c \times C_u} = \frac{600 \text{ luxes} (6.27 \text{ m}^2)}{0.70 \times 0.31}$$

$$\frac{3762}{0.217} = 17336 \text{ lúmenes}$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de lúmenes}}{\text{N}^\circ \text{ de lámparas}} = \frac{17336}{2} = 8668 \text{ lúmenes/lamp.}$$

$$\frac{\text{Lúmenes/lamp.}}{\text{Tubos por lamp.}} = \frac{8668}{3} = 2889 \text{ lúmenes/tubo}$$

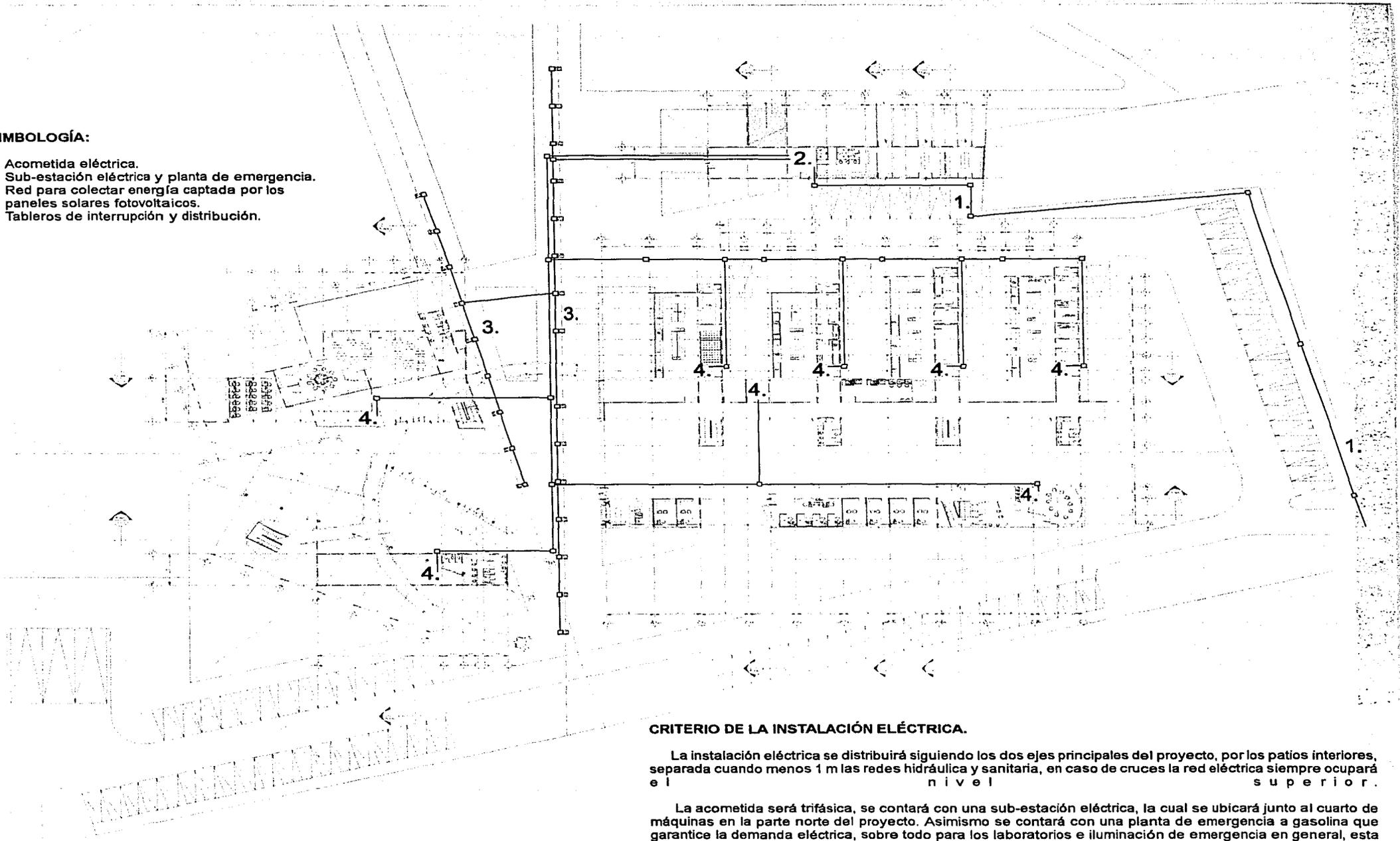
Por lo tanto:

Lámpara fluorescente de arranque rápido
 Mod. T-38 (T-12) T38/AI/LD de 21 Watts/tubo

Proyecto instalación eléctrica/iluminación - red general

SIMBOLOGÍA:

1. Acometida eléctrica.
2. Sub-estación eléctrica y planta de emergencia.
3. Red para coleccionar energía captada por los paneles solares fotovoltaicos.
4. Tableros de interrupción y distribución.



CRITERIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica se distribuirá siguiendo los dos ejes principales del proyecto, por los patios interiores, separada cuando menos 1 m las redes hidráulica y sanitaria, en caso de cruces la red eléctrica siempre ocupará el nivel superior.

La acometida será trifásica, se contará con una sub-estación eléctrica, la cual se ubicará junto al cuarto de máquinas en la parte norte del proyecto. Asimismo se contará con una planta de emergencia a gasolina que garantice la demanda eléctrica, sobre todo para los laboratorios e iluminación en general, esta planta se localizará junto a la sub-estación.

Al centro del proyecto se localizan una serie de paraguas que en su parte superior contarán con celdas fotovoltaicas, las cuales se conectarán a la sub-estación y aportarán hasta 55 200 W/hr, lo que prácticamente cubriría la necesidad total del centro. También pueden almacenar esta energía en una serie de baterías ubicada en el cuarto de máquinas.

LABORATORIO DE SUELOS

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
ALMACÉN DE REACTIVOS SÓLIDOS					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
LABORATORIO GENERAL					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(12x2) 24		55	1320
Reflector para interior	R-127	5		150	750
Alumbrado general 125 volts	A-60	3		60	180
Contactos		20		250	5000
Turbo hongo: mush pro	ETH-002	1	1/4 hp	120 V (220/240V)	370
Bomba sistema c/incendios mediante CO2		1	1/2hp	175 V (220/240V)	370
Bomba centrífuga		1	1/4 hp	175 V (220/240V)	370
ÁLMACEN DE REACTIVOS LÍQUIDOS					
Lámpara fluorescente slimline	T38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
Turbo deshumidificador dry fost	EHM-001	1		370	370
ABSORCIÓN ATÓMICA E INFRARROJO					
Lámpara fluorescente slimline	T38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Reflector para interior	R-127	3		150	450
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
Contactos		6		250	1500
ESTUFAS DE SECADO					
Alumbrado general 125 volts	A-60	6		60	360
CROMATOGRAFÍA DE GASES					
Lámpara fluorescente slimline	T38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Reflector para interior	R-127	3		150	450
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
Contactos		6		250	1500
MOLIDO Y TAMIZADO					
Lámpara fluorescente slimline	T38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Reflector para interior	R-127	3		150	450
Contactos		6		250	1500
Refrigeradores		8		350	2800

Suma total Watts = 19850

LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
ACERVO COLECCIÓN ENTOMOLOGÍA					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x4) 12		21	252
Reflector para interior	R-127	3		150	450
Contactos		4		250	1000
CUARTO DE REACTIVOS					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
CUARTO DE SIEMBRA FITOPATOLOGÍA					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x3) 9		21	189
Reflector para interior	R-127	8		150	1200
Contactos		8		250	2000
Enfriador Carrier	30GX	1		450	450
Unidad manejadora de aire Carrier	39 NC	1		450	450
LABORATORIO GENERAL					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(12x2) 24		55	1320
Reflector para interior	R-127	15		150	2250
Alumbrado general 125 volts	A-60	9		60	540
Contactos		24		250	6000
Refrigeradores		8		350	2800
Bomba sistema c/incendios mediante CO2		1	1/2hp	175 V (220/240V)	370
Bomba centrífuga		1	1/4 hp	175 V (220/240V)	370
Turbo hongo: mush pro	ETH-002	1	1/4 hp	120 V (220/240V)	370

Suma total Watts = 20507

LABORATORIO DE GERMOPLASMA FORSTAL

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
LABORATORIO DE MICROPROPAGACIÓN					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Contactos		2		250	500
Enfriador Carrier	30GX	1		450	450
Unidad manejadora de aire Carrier	39NC	1		450	450
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
SIEMBRA DE MICROPROPAGACIÓN					
Reflector para interior	R-127	16		150	2400
Contactos		16		250	4000
CULTIVO DE MICROPROPAGACIÓN					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x2) 6		21	126
Reflector para interior	R-127	4		150	600
Contactos		6		250	1500
LABORATORIO GENERAL					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(10x2) 20		55	1100
Reflector para interior	R-127	5		150	750
Alumbrado general 125 volts	A-60	9		60	540
Contactos		24		250	6000
Bomba sistema c/incendios mediante CO2		1	1/2hp	175 V (220/240V)	370
Bomba centrífuga		1	1/4 hp	175 V (220/240V)	370
Turbo hongo: mush pro	ETH-002	1	1/4 hp	120 V (220/240V)	370

Suma total Watts = 20022

LABORATORIO DE LA XILOTECA Y EL HERBARIO

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
ACERVO DE LA XILOTECA					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x3) 9		21	189
ACERVO DEL HERBARIO					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x4) 12		21	252
Turbo centrífugo extrablower	ECE-001	1	1/20 hp	175 V (220/240V)	370
LABORATORIO GENERAL					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(10x2) 20		55	1100
Reflector para interior	R-127	8		150	1200
Alumbrado general 125 volts	A-60	3		60	180
Contactos		24		250	6000
Bomba sistema c/incendios mediante CO2		1	1/2hp	175 V (220/240V)	370
Turbo hongo: mush pro	ETH-002	1	1/4 hp	120 V (220/240V)	370

Suma total Watts = 10031

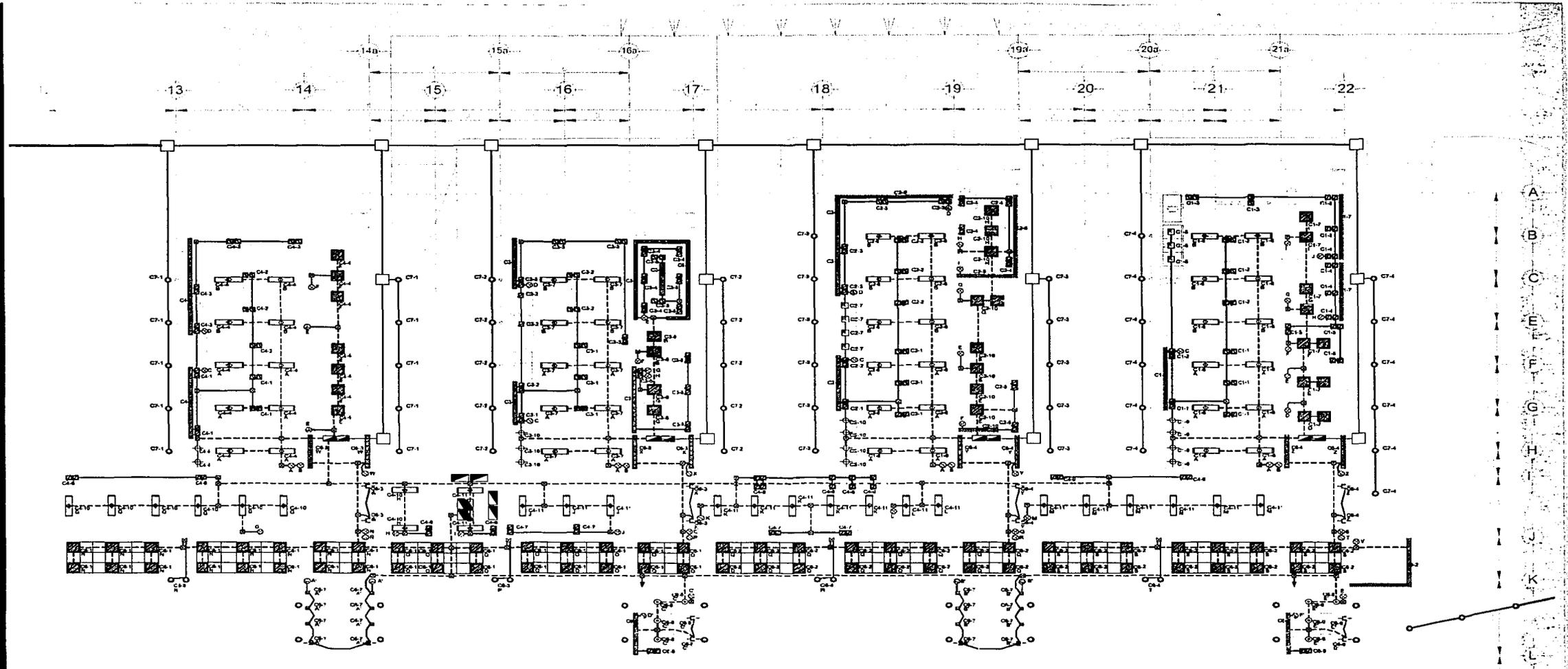
CIRCULACIONES Y SERVICIOS

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
CIRCULACIONES P.B.					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x64) 192		21	4032
Luminaria en piso para intemperie	BT-90	8		175	1400
Reflector para interior	R-127	24		150	3600
Grapa de onix con luminaria fluorescente	FB40/BF/6	8		40	320
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	(3x64) 192		21	4032
Luminaria en piso para intemperie	BT-90	8		175	1400
SANITARIOS					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AI/LD	8		21	168
Grapa de onix con luminaria fluorescente	FB40/BF/6	8		40	320
Reflector para interior	R-127	16		150	2400
Contactos		8		250	2000
ESCALERAS					
Grapa de onix con luminaria fluorescente	FB40/BF/6	4		40	160
Cajillo en muro con luminaria fluorescente	FB40/BF/6	12		40	480

Suma total Watts = 20312



Proyecto instalación eléctrica/iluminación - p.b. Labs.



SIMBOLOGÍA:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> LÁMPARA FLUORESCENTE SLIMLINE SUSPENDIDA AL TURA INDICADA, CON DOS TUBOS MOD. T38/A/LD DE 55 WATTS CAJ. (100x300 CMS) LÁMPARA FLUORESCENTE SLIMLINE EMPOTRADA EN FALSO PLAFÓN CON TRES TUBOS MOD. T38/A/LD DE 21 WATTS CAJ. (60x60 CMS) CAJILLO CORRIDO CON LÁMPARA FLUORESCENTE SLIMLINE MOD. T38/A/LD DE 55 WATTS (1 LÁMPARA POR CADA 120 CMS LINEALES) LUMINARIA EMPOTRADA EN PISO CON REFLECTOR PARA INTemperIE DE VAPOR DE MERCURIO MOD. BT-90 (BT-28) DE 175 WATTS CAJILLO DE ACERO INOXIDABLE (20x20) EMPOTRADO EN MURO CON LÁMPARA FLUORESCENTE CURVALUM COLOCADO A 20 CMS SOBRE N.P.T. GRAPA DE ONIX (25x25x25) CON LÁMPARA FLUORESCENTE CURVALUM DE 40 WATTS COLOCADA A 190 CMS SOBRE EL N.P.T. ARBOTANTE TIPO COMERCIAL CON LUMINARIA DE LUZ INCANDESCENTE DE 60 WATTS, COLOCADO A 190 CMS SOBRE EL N.P.T. LUMINARIA EMPOTRADA EN PLAFÓN CON REFLECTOR PARA INTERIOR FLUORESCENTE SLIMLINE MOD. T-38/A/LD DE 55 WATTS | <ul style="list-style-type: none"> REFRIGERADOR TIPO PARA LABORATORIOS, DE 90x90x75 CMS DE 350 WATTS, CON PUERTA DE CRISTAL CAJA PARA CONEXIONES Y/O CAMBIOS DE DIRECCIÓN CONTACTO DE PARED CON SALIDA DOBLE CORRIENTE A 220/240 VOLTS EN MUEBLES 10 CMS SOBRE PLANCHA, EN MUROS 110 CMS/NPT APAGADOR DE PARED DE TRES VIAS, COLOCADO SOBRE MUROS A 110 CMS SOBRE EL N.P.T. APAGADOR DE PARED SENCILLO, COLOCADO SOBRE BUROS A 110 CMS SOBRE EL N.P.T. INDICA RED ELÉCTRICA POR PLAFÓN O VÍA DE ALUMINIO INDICA RED ELÉCTRICA POR PISO O MURO SUBE O BAJA INSTALACIÓN ELÉCTRICA |
|---|---|

DISTRIBUCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA Y DE ILUMINACIÓN.

La red eléctrica general como ya se mencionó, corre por trincheras en piso, una vez repartida en los diferentes edificios, se conectará a los tableros de interrupción y distribución locales. De éstos se repartirá a las diferentes salidas, contactos o luminarias. La red se distribuirá en las circulaciones y las oficinas de manera oculta, por plafón o ahogada en muros, mientras que en los laboratorios, talleres y locales de servicio la instalación será aparente con fin de facilitar mantenimiento o modificaciones en la misma.

La instalación eléctrica de contactos ubicada en los laboratorios deberá indicar el voltaje suministrado por cada salida mediante una leyenda colocada junto a cada salida.

Los ductos para la instalación eléctrica en el edificio de laboratorios se ubican en la zona de sanitarios, una vez llegada a los dos niveles la red se distribuirá por plafón.

LOCALES AUXILIARES

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
TALLERES					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AILD	(6x2) 12		55	660
Contactos		4		250	1000
Turbo centrifugo extrablower	ECE-001	2	1/20 hp	175 V (220/240V)	740
CUARTO DE TABLEROS					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AILD	(2x2) 4		55	220
Contactos		2		250	500
CUARTO DEL SITE / TELEFONÍA					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AILD	(2x2) 4		55	220
Contactos		2		250	500
CENTRO DE COPIADO E IMPRESIÓN					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AILD	(7x2) 14		55	770
Contactos		14		250	3500
ALMACÉN DE PUBLICACIONES					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AILD	(6x2) 12		55	660
Contactos		4		250	1000
TALLER DE FOTOGRAFÍA Y REVELADO					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AILD	(3x2) 6		55	330
Contactos		4		250	1000
Suma total Watts =					11100

CUBÍCULOS INVESTIGADORES

LOCAL / ELEMENTO	Modelo	Cantidad	Potencia	Watts	Suma parcial Watts
MODULO DE OFICINAS TIPO LABS. (4)					
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AT/LD	(3x18) 54		21	1134
Reflector para interior	R-127	6		150	900
Contactos		16		250	4000
Suma total Watts =					6034
x 4 módulos =					24136
Lámpara fluorescente slimline	T-38/AT/LD	(2x32) 64		55	3520
Suma total Watts =					27656

Laboratorio de suelos	19850
Laboratorio de fitopatología y entomología	20507
Laboratorio de gemoplasma forestal	20022
Laboratorio de la Xiloteca y el Herbario	10031
Circulaciones interiores y servicios	20312
Locales auxiliares	11100
Cubículos investigadores	27656

Suma total Watts edificio de laboratorios 129478

Usando este cálculo como criterio base, se propondrá la carga total del centro, tomando como tipo para los otros tres edificios (museo, biblioteca-instrucción, oficinas administrativas) la suma de cargas de los siguientes locales: auxiliares, circulaciones y servicios, y cubículos investigadores.

Circulaciones y servicios	20312
Locales Planta Baja	27656
Locales Planta Alta	27656

Suma de Watts tipo para edificios 75624 x 3 edif. = 226872 Watts + 129478 (Edif. Labs.)

Carga total de los 4 edificios	356350
Circulaciones exteriores (1)	21700
Circulaciones exteriores (2)	21700

Por lo tanto la carga total del centro será de 399750 Watts/hr

CUADROS DE CARGAS, BALANCEO DE LAS FASES.

A continuación se realizará el balanceo de las fases y la distribución de cargas en los diferentes circuitos. Para cada laboratorio se considerará un circuito independiente, mientras que para cada edificio se considerarán tres, uno para planta alta, uno para planta baja y el último para las circulaciones y los servicios (esto incluye el cuerpo principal de los laboratorios que contiene los cubículos y los locales auxiliares). Para el caso de las circulaciones exteriores se considerarán dos circuitos aparte, que agruparán en uno la iluminación exterior de los laboratorios y el edificio administrativo, y el otro circuito agrupará la del museo, la biblioteca y las aulas, así como los dos ejes con para gases.

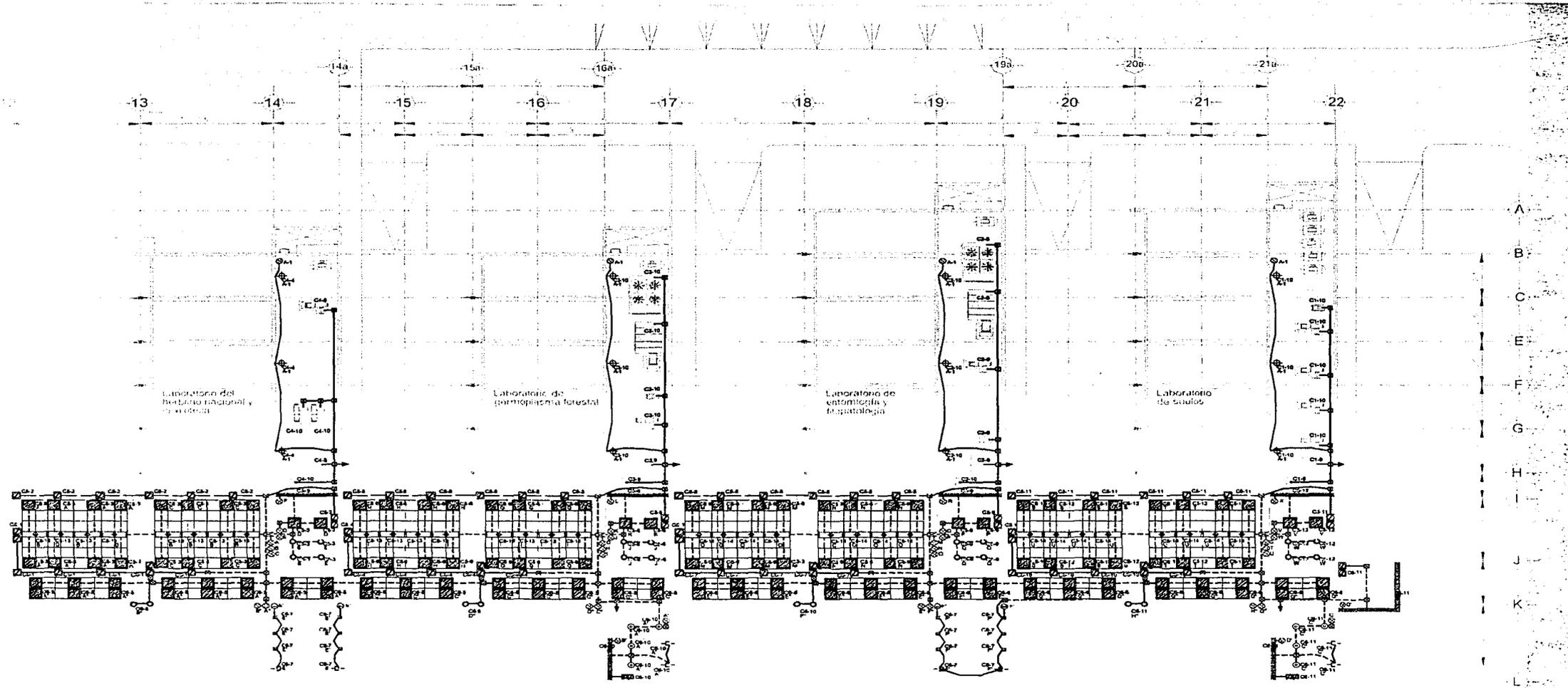
FASIS A B C	CIRCUITO	CARGAS														CARGA	PROTECCIÓN			
		80 V.	110 V.	23 W	150 W	175 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W						
LABORATORIO DE SUELOS	C1-1																	2000 W	10 A	
	C1-2																	2000 W	10 A	
	C1-3																	2000 W	10 A	
	C1-4																	2000 W	10 A	
	C1-5																	2000 W	10 A	
	C1-6																	2000 W	10 A	
	C1-7																	2000 W	10 A	
	C1-8																	2000 W	10 A	
	C1-9																	2000 W	10 A	
	C1-10																	2000 W	10 A	
	C1-11	RESERVA																		
	C1-12	RESERVA																		
	C1-13	RESERVA																		
	C1-14	RESERVA																		
	C1-15	RESERVA																		

FASIS A B C	CIRCUITO	CARGAS														CARGA	PROTECCIÓN			
		80 V.	110 V.	23 W	150 W	175 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W						
LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA	C2-1																	2000 W	10 A	
	C2-2																	2000 W	10 A	
	C2-3																	2000 W	10 A	
	C2-4																	2000 W	10 A	
	C2-5																	2000 W	10 A	
	C2-6																	2000 W	10 A	
	C2-7																	2000 W	10 A	
	C2-8																	2000 W	10 A	
	C2-9																	2000 W	10 A	
	C2-10																	2000 W	10 A	
	C2-11	RESERVA																		
	C2-12	RESERVA																		
	C2-13	RESERVA																		
	C2-14	RESERVA																		
	C2-15	RESERVA																		

FASIS A B C	CIRCUITO	CARGAS														CARGA	PROTECCIÓN			
		80 V.	110 V.	23 W	150 W	175 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W						
LABORATORIO DE GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA	C3-1																	2000 W	10 A	
	C3-2																	2000 W	10 A	
	C3-3																	2000 W	10 A	
	C3-4																	2000 W	10 A	
	C3-5																	2000 W	10 A	
	C3-6																	2000 W	10 A	
	C3-7																	2000 W	10 A	
	C3-8																	2000 W	10 A	
	C3-9																	2000 W	10 A	
	C3-10																	2000 W	10 A	
	C3-11	RESERVA																		
	C3-12	RESERVA																		
	C3-13	RESERVA																		
	C3-14	RESERVA																		
	C3-15	RESERVA																		

FASIS A B C	CIRCUITO	CARGAS														CARGA	PROTECCIÓN			
		80 V.	110 V.	23 W	150 W	175 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W						
LABORATORIO DE LA JARDINERÍA Y EL HERBARIUM	C4-1																	2000 W	10 A	
	C4-2																	2000 W	10 A	
	C4-3																	2000 W	10 A	
	C4-4																	2000 W	10 A	
	C4-5																	2000 W	10 A	
	C4-6																	2000 W	10 A	
	C4-7																	2000 W	10 A	
	C4-8																	2000 W	10 A	
	C4-9																	2000 W	10 A	
	C4-10																	2000 W	10 A	
	C4-11	RESERVA																		
	C4-12	RESERVA																		
	C4-13	RESERVA																		
	C4-14	RESERVA																		
	C4-15	RESERVA																		

Proyecto instalación eléctrica/iluminación - p.a. Labs.



SIMBOLOGÍA:

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | LÁMPARA FLUORESCENTE SLIMLINE SUSPENDIDA ALTURA INDICADA CON DOS TUBOS MOD. T38/A/LD DE 55 WATTS CU. (100x30 CMS) | | REFRIGERADOR TIPO PARA LABORATORIOS, DE 90x90x75 CMS, DE 350 WATTS, CON PUERTA DE CRISTAL |
| | LÁMPARA FLUORESCENTE SLIMLINE EMPOTRADA EN FALSO PLAFÓN CON TRES TUBOS MOD. T38/A/LD DE 21 WATTS CU. (80x80 CMS) | | CAJA PARA CONEXIONES Y/O CAMBIOS DE DIRECCIÓN |
| | CAJILLO CORRIDO CON LÁMPARA FLUORESCENTE SLIMLINE MOD. T38/A/LD DE 55 WATTS (1 LÁMPARA POR CADA 120 CMS LINEALES) | | CONTACTO DE PARED CON SALIDA DOBLE CORRIENTE A 220/240 VOLTS EN MUEBLES 10 CMS SOBRE PLANCHA, EN MUROS 110 CMS/NPT |
| | LUMINARIA EMPOTRADA EN PISO CON REFLECTOR PARA INTemperie DE VAPOR DE MERCURIO MOD. BT-90 (BT-28) DE 175 WATTS | | APAGADOR DE PARED DE TRES VIAS, COLOCADO SOBRE MUROS A 110 CMS SOBRE EL N.P.T. |
| | CAJILLO DE ACERO INOXIDABLE (20x20) EMPOTRADO EN MURO CON LÁMPARA FLUORESCENTE CURVALUM COLOCADO A 20 CMS SOBRE N.P.T. | | APAGADOR DE PARED SENCILLO, COLOCADO SOBRE BUROS A 110 CMS SOBRE EL N.P.T. |
| | GRAPA DE ONIX (28-25x25) CON LÁMPARA FLUORESCENTE CURVALUM DE 40 WATTS COLOCADA A 190 CMS SOBRE EL N.P.T. | | INDICA RED ELÉCTRICA POR PLAFÓN O VÍA DE ALUMINIO |
| | ARBOTANTE TIPO COMERCIAL CON LUMINARIA DE LUZ INCANDESCENTE DE 60 WATTS COLOCADO A 190 CMS SOBRE EL N.P.T. | | INDICA RED ELÉCTRICA POR PISO O MURO |
| | LUMINARIA EMPOTRADA EN PLAFÓN CON REFLECTOR PARA INTERIOR FLUORESCENTE SLIMLINE MOD. T-38/A/LD DE 55 WATTS | | SUBE O BAJA INSTALACIÓN ELÉCTRICA |

RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

La red de iluminación de emergencia se distribuirá de manera paralela con la red de distribución ordinaria. Esta se alimentará primariamente de la energía solar almacenada en las baterías, y de manera secundaria de la planta de generación de emergencia.

La red de iluminación de emergencia alimentará un 25 % de las luminarias totales del centro, con excepción de la zona de laboratorios donde alimentará un 35 % de las luminarias en laboratorio general y un 100% de las luminarias y equipos de los locales auxiliares como cuartos de cultivo y de siembra, cromatografía de gases, absorción atómica e infrarrojo, laboratorio de micropropagación, así como la totalidad de los equipos de extracción y las bombas de el sistema contra incendios.

FASAS A/B/C	CIRCUITO	CÉLULAS (WATTES)													CARGA	PROTECCIÓN		
		80 W	110 W	83 W	150 W	172 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W				
+	CE-1																2000 W	10 A
+	CE-2																2000 W	10 A
+	CE-3			18	2					4							2034 W	10 A
+	CE-4										8						2000 W	10 A
+	CE-5											8					2000 W	10 A
+	CE-6			18	2					4							2034 W	10 A
+	CE-7												8				2000 W	10 A
+	CE-8													8			2000 W	10 A
+	CE-9			18	2					4							2034 W	10 A
+	CE-10																2000 W	10 A
+	CE-11																2000 W	10 A
+	CE-12			18	2					4							2034 W	10 A
+	CE-13																1780 W	10 A
+	CE-14			18	2					4							2034 W	10 A
+	CE-15	RESERVA															1780 W	10 A

FASAS A/B/C	CIRCUITO	CÉLULAS (WATTES)													CARGA	PROTECCIÓN			
		80 W	110 W	83 W	150 W	172 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W					
+	CE-1			32													2018 W	10 A	
+	CE-2			32													2018 W	10 A	
+	CE-3				8					4							2000 W	10 A	
+	CE-4																2000 W	10 A	
+	CE-5			32													2018 W	10 A	
+	CE-6																2018 W	10 A	
+	CE-7			32						4							2018 W	10 A	
+	CE-8						2			2	4						1840 W	10 A	
+	CE-9							2		2	4						1872 W	10 A	
+	CE-10								2			2					1872 W	10 A	
+	CE-11												2				1872 W	10 A	
+	CE-12	RESERVA					2			2	4						1872 W	10 A	
+	CE-13	RESERVA																	
+	CE-14	RESERVA																	
+	CE-15	RESERVA																	

FASAS A/B/C	CIRCUITO	CÉLULAS (WATTES)													CARGA	PROTECCIÓN			
		80 W	110 W	83 W	150 W	172 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W					
+	CE-1																2100 W	10 A	
+	CE-2																2100 W	10 A	
+	CE-3																2100 W	10 A	
+	CE-4																1925 W	10 A	
+	CE-5																1925 W	10 A	
+	CE-6																1925 W	10 A	
+	CE-7																1925 W	10 A	
+	CE-8																1925 W	10 A	
+	CE-9																1925 W	10 A	
+	CE-10																1925 W	10 A	
+	CE-11																1925 W	10 A	
+	CE-12	RESERVA																	
+	CE-13	RESERVA																	
+	CE-14	RESERVA																	
+	CE-15	RESERVA																	

FASAS A/B/C	CIRCUITO	CÉLULAS (WATTES)													CARGA	PROTECCIÓN			
		80 W	110 W	83 W	150 W	172 W	40 W	40 W	150 W	250 W	370 W	450 W	350 W	21 W					
+	CE-1																2100 W	10 A	
+	CE-2																2100 W	10 A	
+	CE-3																2100 W	10 A	
+	CE-4																1925 W	10 A	
+	CE-5																1925 W	10 A	
+	CE-6																1925 W	10 A	
+	CE-7																1925 W	10 A	
+	CE-8																1925 W	10 A	
+	CE-9																1925 W	10 A	
+	CE-10																1925 W	10 A	
+	CE-11																1925 W	10 A	
+	CE-12	RESERVA																	
+	CE-13	RESERVA																	
+	CE-14	RESERVA																	
+	CE-15	RESERVA																	

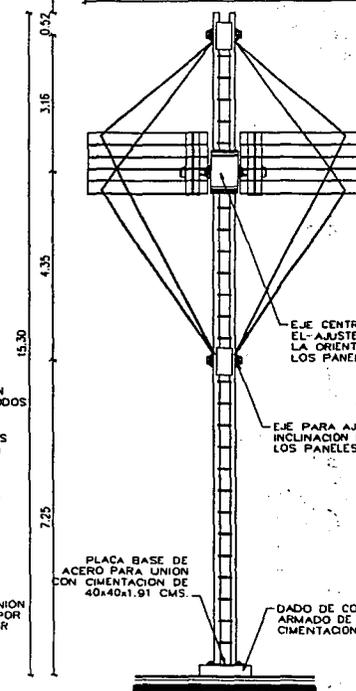
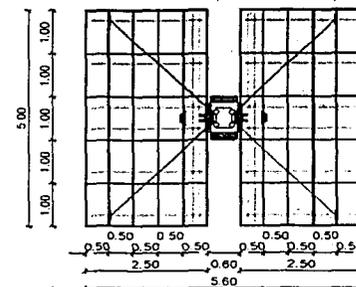
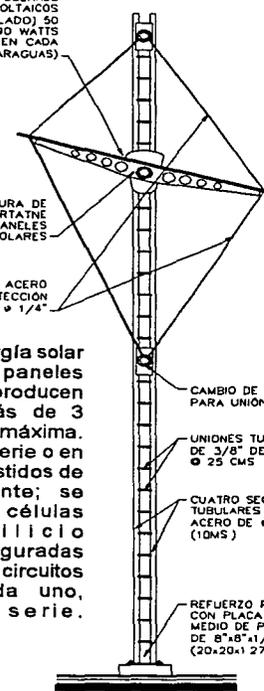
SISTEMA PARA CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR. MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS

El sistema eléctrico del centro contempla la captación de energía solar. Si bien no se pretende volver 100% autónomo al centro en materia de abastecimiento eléctrico, si se pretende disminuir la carga a la red pública, además de ilustrar el empleo de energía solar.

MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS (25 Ø LADO) 50 PANELES DE 90 WATTS CADA UNO EN CADA MÓDULO (PARAGUAS)

ESTRUCTURA DE ACERO PORTÁTIL PARA LOS PANELES SOLARES
CABLE DE ACERO CON PROTECCIÓN PLÁSTICA 1/4"

La captación de energía solar se hará mediante paneles fotovoltaicos, estos producen una corriente de más de 3 amperios a potencia máxima. Pueden utilizarse en serie o en paralelo, y están revestidos de material anti-reflejante; se componen de 36 células solares de silicio semicristalino, configuradas eléctricamente en dos circuitos de 18 células cada uno, conectados en serie.



Cada módulo fotovoltaico (panel solar) capta 90 Watts / h, y mide 1.082 x 0.501 metros. Así el sistema de paraguas puede cubrir un 26.62% de la demanda total del centro.

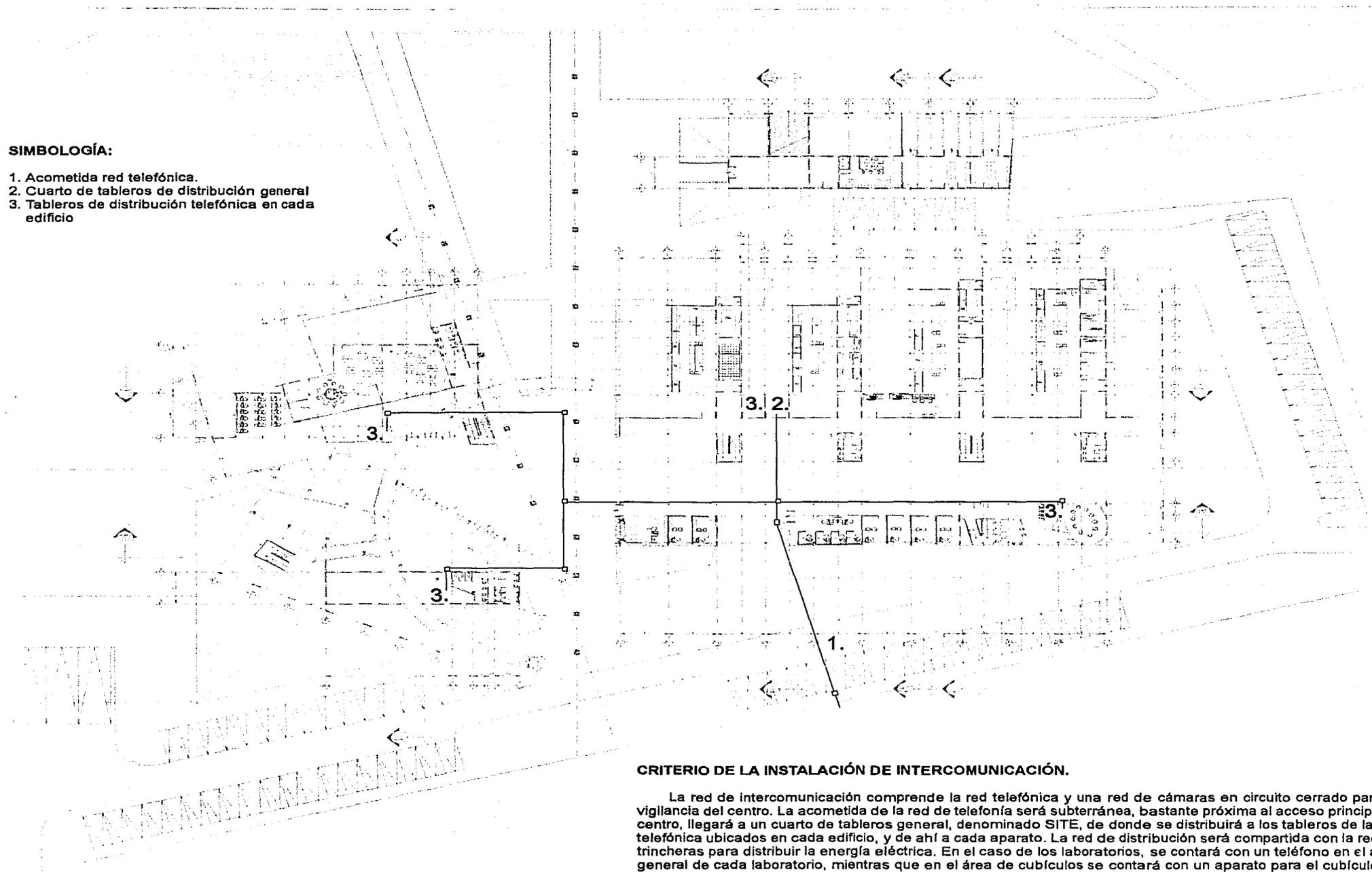
Cada módulo fotovoltaico (panel solar) capta 90 Watts / h, y mide 1.082 x 0.501 metros.

(50 paneles por paraguas) (23 paraguas) = 1150 paneles (90 Watts / panel) = 103 500 Watts

Proyecto instalación de intercomunicación - red general

SIMBOLOGÍA:

1. Acometida red telefónica.
2. Cuarto de tableros de distribución general
3. Tableros de distribución telefónica en cada edificio



CRITERIO DE LA INSTALACIÓN DE INTERCOMUNICACIÓN.

La red de intercomunicación comprende la red telefónica y una red de cámaras en circuito cerrado para la vigilancia del centro. La acometida de la red de telefonía será subterránea, bastante próxima al acceso principal al centro, llegará a un cuarto de tableros general, denominado SITE, de donde se distribuirá a los tableros de la red telefónica ubicados en cada edificio, y de ahí a cada aparato. La red de distribución será compartida con la red de trincheras para distribuir la energía eléctrica. En el caso de los laboratorios, se contará con un teléfono en el área general de cada laboratorio, mientras que en el área de cubículos se contará con un aparato para el cubículo de cada jefe responsable del laboratorio y dos para cada módulo de cubículos en forma de oficina general.

La red de vigilancia en circuito cerrado tendrá su puesto de control en la planta baja del edificio administrativo, adonde se conectarán todas las redes.

En caso de que se quisiera cubrir la totalidad de la demanda del centro mediante energía solar, sería necesario incrementar el número de paneles de 1150 (actuales) a 4450 (necesarios para cubrir la demanda total). Los paneles adicionales podrían cubrirse incrementando el número de paraguas, o ubicándolos en las azoteas de los edificios. Una vez hecho esto, se tendría que optar por tener sistemas independientes en cada edificio para el almacenamiento y la transformación de la energía, o bien mandar la energía solar captada al sistema central ubicado en el cuarto de máquinas al norte del proyecto. Para esto último se emplearían las mismas trincheras usadas para la red de distribución eléctrica.

REDES DE INSTALACIONES ESPECIALES.

En este punto se consideran todas las redes necesarias para el funcionamiento de los laboratorios. Cada laboratorio requiere equipamiento distinto dependiendo del tipo de experimentos o trabajos a realizarse en el mismo. Sin embargo en su área de laboratorio general todos contarán con un sistema de extracción de aire mediante un Turbo hongo (Mush-pro mod. ETH-002), el cual se ubicará en el cuarto de máquinas de cada laboratorio y se distribuirá mediante una red de ductos formada básicamente por dos líneas paralelas que correrán sobre los dos pasillos principales del laboratorio. El equipo debe estar calculado de manera tal que su capacidad pueda cumplir con la demanda de los laboratorios aún en caso de la ampliación máxima de los mismos. Además cada laboratorio contará con una red de succión de aire conectada a una bomba de vacío, esta red correrá al centro del laboratorio por techo, y bajará en los lugares indicados mediante una manguera flexible en espiral. Otro equipo general en cada laboratorio es la red de gas L.P., ésta se distribuirá paralela a la red de succión, el tanque se ubicará en la parte norte del cuarto de máquinas y se abastecerá por medio de una tubería que bajará a nivel planta baja ahogada en muro.

La red del sistema contra incendio de cada laboratorio se distribuirá de igual forma por techos o plafones, contará con un tanque de CO₂ cuyo contenido será distribuido por un sistema de bombeo, el cual se activará de manera automática mediante detectores de humo o calor.

Además en los laboratorios de Germoplasma Forestal y Fitopatología y Entomología existirá un sistema de climatización artificial, el cual controlará las condiciones de humedad, temperatura y calidad del aire al interior de sus cuartos de siembra y cultivo. Esto se realizará mediante un sistema integral que se formará por un extractor turbo centrífugo Extrablower, una unidad manejadora de aire y una unidad de enfriamiento, el equipo a su vez contará con un sistema de filtros de aire. El equipo contará con una doble red, una de extracción y una de inyección. El equipo se activará/desactivará de manera automática mediante sensores que determinen las condiciones de humedad o temperatura al interior de los locales, para ayudar al control de variables al interior de estos locales especiales. Los muros perimetrales contarán con un sistema de aislamiento térmico, además de ser locales cerrados y sin iluminación natural, esto no sólo por las necesidades de aislamiento térmico, sino también por necesidades de control de la iluminación.

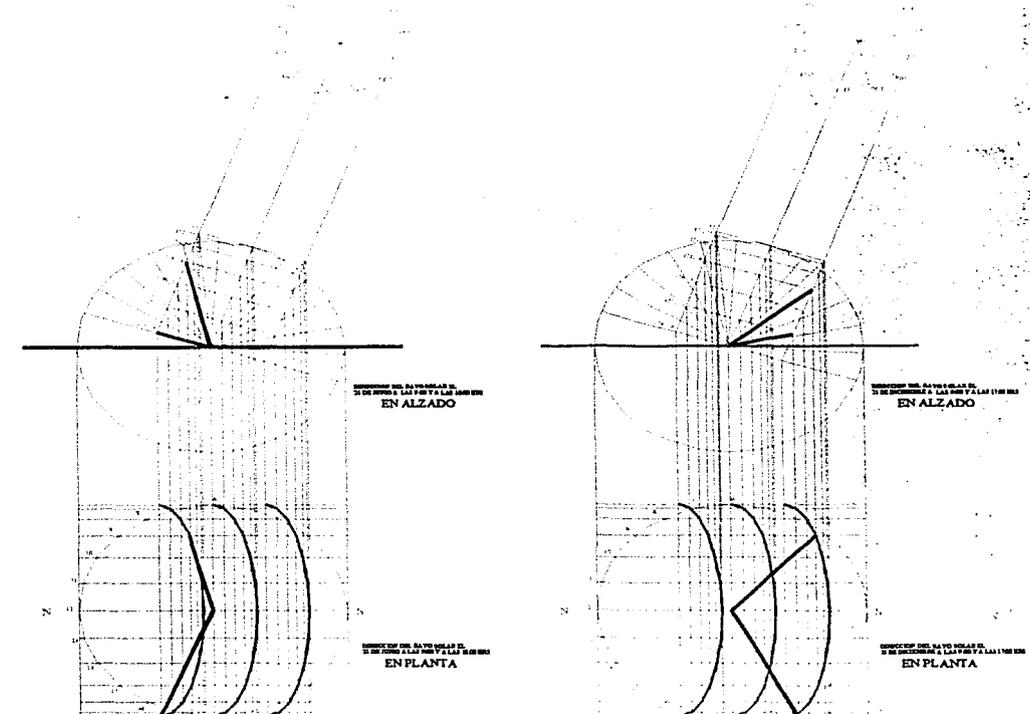
De igual forma en el laboratorio de Suelos, se requieren redes de nitrógeno, oxígeno, acetileno y óxido nítrico. Estas redes darán servicio a los locales de cromatografía de gases y absorción atómica e infrarrojo. Estas redes por ser de gases altamente explosivos tendrán el menor recorrido posible, los tanques se ubicarán en la parte norte del cuarto de máquinas, y su sistema de abastecimiento será el mismo empleado para el abastecimiento de la red de gas L.P., mediante una tubería ahogada en el muro que baja a nivel planta baja.

Aunque en el dibujo no se consideran, los demás locales (servicios circulaciones y oficinas), contarán con un sistema de climatización artificial mediante equipos tipo Minisplit semi-ocultos en plafón, estos se conectarán a pequeñas unidades manejadoras de aire que se ubicarán en la azotea de los edificios. La red de ductos necesaria para su conexión correrá por plafón. Asimismo los talleres de reparaciones cuentan con dos equipos de turbo centrífugos Extrablower para extracción de aire, estos se ubican en el cuarto de máquinas del laboratorio de la Xiloteca y el Herbario.

APLICACIÓN DE CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS.

De acuerdo con el carácter del centro, este debe emplear al máximo tecnologías pasivas de climatización, basadas en orientaciones, materiales y otros elementos arquitectónicos que contribuyan a lograr los ambientes de confort requeridos para cada espacio dentro del proyecto. Para esto se basará en las tablas de temperaturas y los criterios definidos para cada local en el análisis bioclimático desarrollado en las páginas 34 a 39.

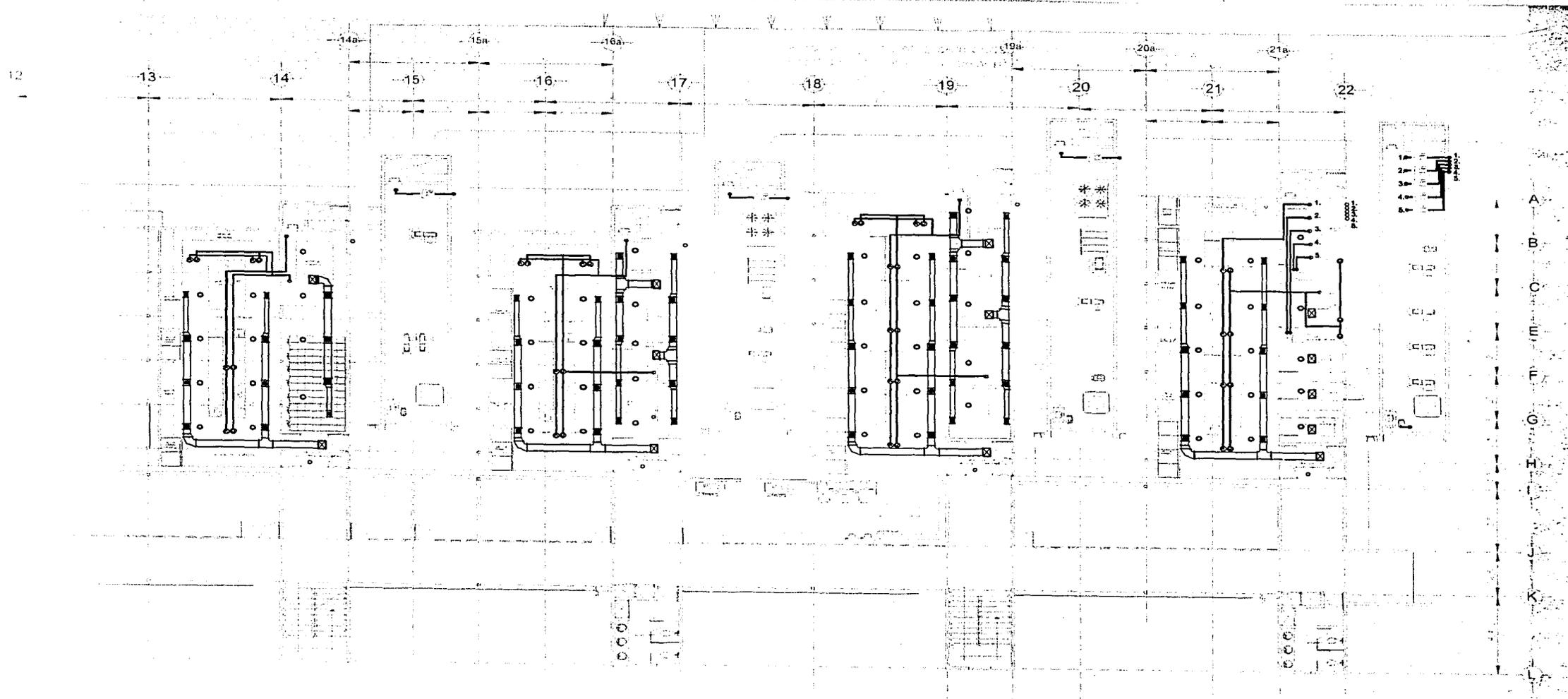
Así se toman como días de diseño el 21 de junio como el día más cálido y el 21 de diciembre como el día más frío. Para ello se manejará la gráfica solar durante estos días, a fin de determinar el recorrido del rayo solar durante los mismos. En base a esto se podrá dar la mejor orientación a los paneles solares del sistema de calentamiento solar de agua y del sistema de captación de energía solar. Igualmente se podrán analizar asoleamientos en los diferentes locales.



Como se puede observar en estas gráficas la mejor orientación de los paneles deberá variar desde una inclinación de 11° 31' hacia el Norte durante el solsticio de invierno, hasta una inclinación de 49° 10' hacia el Sur durante el solsticio de verano, a fin de orientarse durante todo el año lo más perpendicular posible a la dirección del rayo solar. Igualmente se deberán dibujar para determinar la inclinación más apropiada durante las demás épocas del año.

Como criterio general del proyecto, y dado que en la mayoría de los casos la problemática principal será aislar los locales del calor durante los meses del verano, se buscó un desarrollo siguiendo un eje Oriente-Poniente, teniendo así las fachadas más largas orientadas hacia el Norte y hacia el Sur. Además las fachadas Sur al exterior del proyecto estarán en general cerradas, y el proyecto se abrirá solo hacia su interior o hacia el Norte.

Proyecto instalación - redes especiales



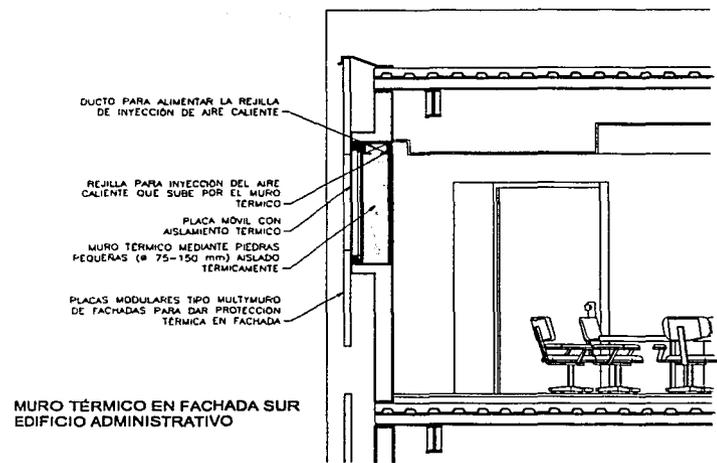
REDES DE INSTALACIONES ESPECIALES.

En este plano se muestra el criterio empleado para la distribución de las diferentes instalaciones al interior de los laboratorios. En términos generales las instalaciones vendrán de los cuartos de maquinas de cada laboratorio, ubicados estos en el segundo nivel de cada cuerpo.

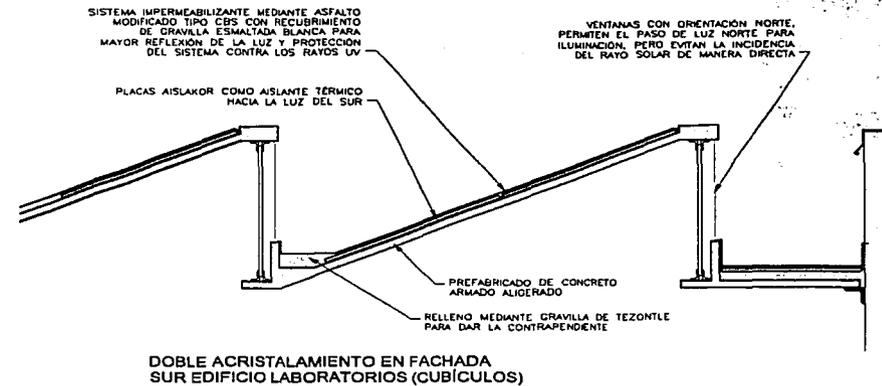
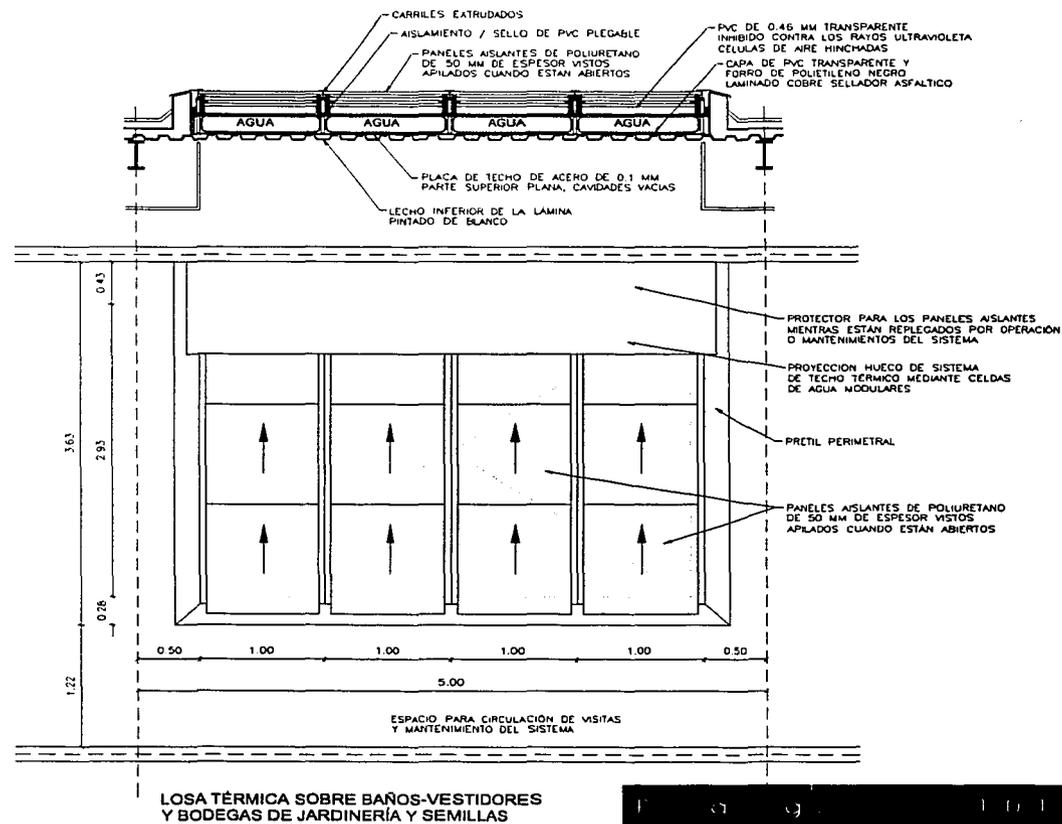
Las redes correrán aparentes en el laboratorio general, y sobre el plafón en los locales especiales. Las redes que corren en los laboratorios generales se piensan de manera modular, teniendo salidas a la distancia media entre-ejes. Como ya se mencionó la red contra incendios de los laboratorios se propone aislada de la red general, por emplear ésta CO2 en lugar de agua, esto debido a las características de los incendios que pudieran presentarse en los laboratorios.

En cuanto al Laboratorio de Suelos, el cual usa tanques de gases peligrosos debido a su explosividad, se le ubica en la parte más alejada al público del centro, los tanques estarán en un segundo nivel, y serán abastecidos mediante una red ahogada en muros.

- SIMBOLOGÍA**
- 1. RED DE GAS L.P.
 - 2. RED DE NITRÓGENO
 - 3. RED DE OXIGENO
 - 4. RED DE ACETILENO
 - 5. RED DE ÓXIDO NITROSO
 - SALIDA RED DE GAS L.P.
 - SALIDA RED EXTRACTOR/BOMBA VACIO
 - SALIDA VENTILACION O EXTRACCION
 - BAJADA DE DUCTO VENTILACION O EXTRACCION
 - SALIDA RED CONTRA INCENDIOS MEDIANTE CO2
 - RED CONTRA INCENDIO DE CO2
 - RED EXTRACCIÓN/BOMBA VACIO
 - RED DE GAS L.P.

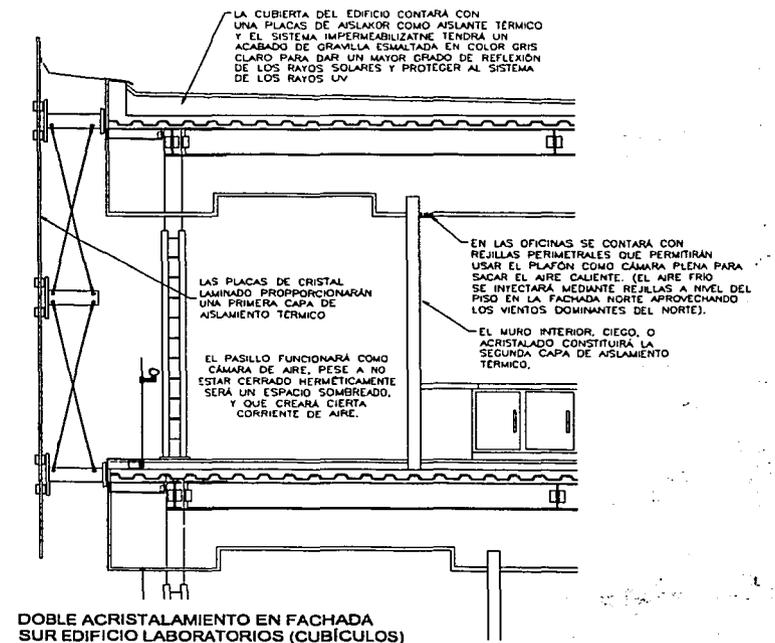


Hacia la fachada norte se abrirán rejillas de ventilación, las cuales aprovecharán los vientos dominantes del Norte, éstas rejillas podrán ser canceladas durante las primeras horas de la mañana y durante los meses de invierno. Para evitar el paso de polvo a través de éstas rejillas, se aprovecharán los árboles del arboretum y del propio Vivero como filtros naturales, no obstante se contará también con filtros artificiales en cada una de éstas rejillas.

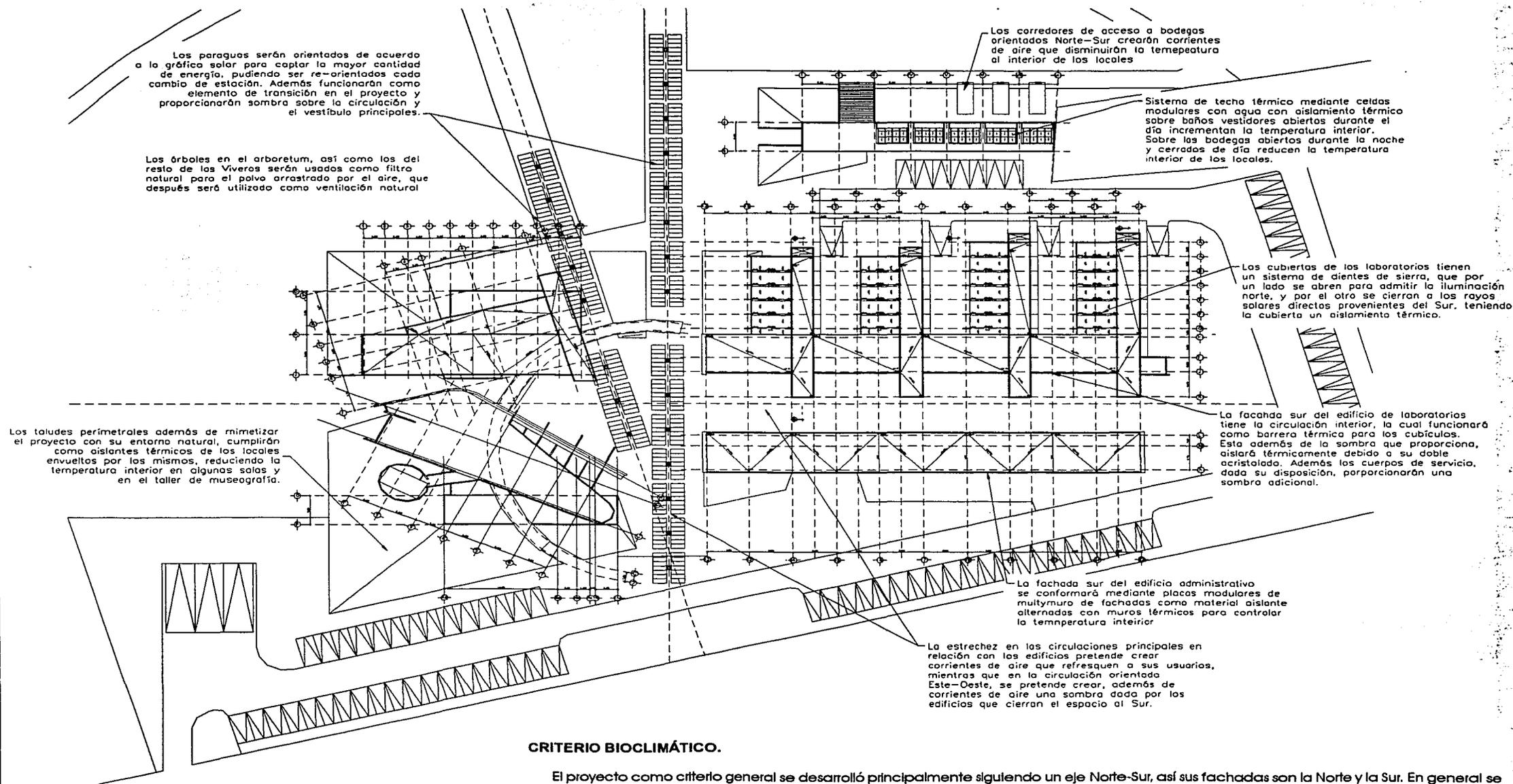


La mayoría de los locales tienen diferencias generalmente escasas entre temperatura ambiente y temperatura óptima de operación, por lo que los aislamientos orientaciones y los sistemas pasivos de climatización serán suficientes para regular la temperatura, no obstante se contará con equipos tipo Minisplit en oficinas, museo y aulas a fin de garantizar la temperatura óptima. Las unidades manejadoras de aire de estos equipos se ubicarán en las azoteas de cada edificio.

El sistema utilizado en baños vestidores y bodegas de jardinería funcionará de dos maneras, si la protección térmica se cierra durante el día, las unidades contenedoras de agua absorberán calor del interior del local liberándolo al exterior durante la noche al retirarse la protección. O bien al abrirse la protección durante el día, el calor será absorbido de la radiación solar, calentando automáticamente el espacio interior, y al cerrarse el aislamiento térmico el calor continuará liberándose al interior durante la noche.



Proyecto bioclimático - propuesta general



CRITERIO BIOCLIMÁTICO.

El proyecto como criterio general se desarrolló principalmente siguiendo un eje Norte-Sur, así sus fachadas son la Norte y la Sur. En general se cierra al Oriente y al Poniente, mientras que la orientación Sur en la mayoría de los casos se aísla térmicamente, o se aprovecha mediante muros térmicos. En general se usarán los árboles circundantes como filtros naturales para el polvo del aire.

El proyecto se abre hacia el Norte y hacia el interior de los Viveros, no sólo por vista sino por orientación, sobre esta fachada se aprovecharán los vientos dominantes mediante rejillas de captación de aire que posteriormente lo inyectarán en los locales que así lo requieran.

A N Á L I S I S F I N A N C I E R O

Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua

En un acto celebrado en Pátzcuaro, Michoacán, encabezado por el Presidente de México, Vicente Fox Quesada, y por Víctor Lichtinger, titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), dio inicio la **Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua**, luego de que el primer mandatario, desde el inicio de su gestión, manifestara una gran preocupación por las condiciones de deterioro en que se encuentran nuestras aguas y bosques, y los declara como asuntos de seguridad nacional.

Esta Cruzada parte del convencimiento de que la solución para el manejo sustentable de cualquier recurso natural, requiere de la acción comprometida y responsable de todos los ciudadanos en cualquier ámbito que se encuentren.

En este sentido, Semarnat reconoce la importancia que tiene la participación activa de la población en el cuidado de los bosques y el agua, y que se requiere, hoy más que nunca, que la sociedad se involucre decididamente y aporte iniciativas que busquen el manejo adecuado de estos recursos que son vitales para el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de todos los

Cruzada por los
BOSQUES
y el
AGUA



Objetivos estratégicos

-Lograr una gran alianza nacional para sanear y recuperar los cuerpos de agua y las superficies forestales del país, cuyo grave deterioro amenaza la seguridad nacional y el bienestar de la población.

-Que la economía nacional, las políticas públicas y los mecanismos de mercado contribuyan al rescate de nuestros recursos naturales y no a su destrucción.

-Que la población adquiera una nueva cultura ambiental y contribuya a alcanzar un desarrollo sustentable.

Principales acciones de la cruzada

Conforme a lo anunciado el primero de diciembre pasado, el Presidente de la República lanzará la Cruzada y participará en la misma como su animador principal. Durante el primer año se llevarán a cabo, al menos, nueve eventos que contarán con la presencia del Presidente de la República, Lic. Vicente Fox.

Cada evento abordará un aspecto crítico de la problemática ambiental nacional, tomará como ejemplo un área geográfica relevante y relacionará esa situación con el programa de acciones respectivo (de la SEMARNAT, de otras dependencias, interinstitucional, estatales y/o municipales en coparticipación con la sociedad) y siempre en atención a la demanda local. En el punto 11 se habla sobre la cultura y educación para la conservación del agua y los bosques:

11. Cultura y educación para la conservación del agua y los bosques. Las instituciones líderes de este evento serán SEMARNAT, SEP y CONACULTA. En el marco del anuncio de un vasto programa de educación y capacitación ambiental, se desarrollará un festival de música, cultura y educación. Se presentarán nuevas formas para avanzar hacia una cultura del agua y de protección de los bosques. Se anunciarán esquemas para reforzar la educación ambiental temprana, constante y efectiva. Se inaugurarán diversos esfuerzos para incluir el tema del agua y los bosques en expresiones artísticas diversas en cine, televisión, música, pintura, fotografía y otras manifestaciones.

Durante el desarrollo de la Cruzada, la SEMARNAT captará las iniciativas sociales solidarias con los objetivos de la misma y alentará, recogerá e inducirá esas acciones, de manera que se fortalezca la gran alianza entre el Estado y la sociedad que requiere la restauración, conservación y aprovechamiento sustentable de nuestro patrimonio natural.

Así dentro de este marco se podría conseguir el financiamiento para la realización de éste proyecto, con la colaboración de SEMARNAT, SAGAR, INIFAP, SEP, CONACULTA, así como de iniciativa privada, para lo cual se pudieran implementar estímulos fiscales.

En este punto cabría recordar que el deterioro y la pérdida patrimonial de recursos y servicios ambientales -forestales e hídricos, principalmente- son causa de un mayor impacto e incidencia de desastres e inestabilidad social. El daño económico que provoca esta pérdida es muy superior al costo de su prevención. Cálculos económicos del INEGI estiman que la pérdida de capital natural causada por daños al ambiente equivale cada año a 10.6% del Producto Interno Bruto.

EL PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO SE DESGLOSA DE LA SIGUIENTE MANERA:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
TERRENO	m ²	23212.09	700.00	16,248,463.00
DEMOLICIONES				
Demolición de estructura de concreto sin recuperación de material	m ²	11305	304.83	3,446,103.15
Demolición de enladrillados	m ²	6794	13.81	93,825.14
Demolición de muro de mampostería	m ²	5511	159.85	880,933.35
Demolición de falso plafón	m ²	10021	17.50	175,367.50
Demolición de cancelería	m ²	2939	40.42	118,794.38
Desmontaje de puertas	pza	350	138.10	48,335.00
Desmontaje de muebles sanitarios	pza	100	86.84	8,684.00
Tala de árboles, incluye extracción de tocones	pza	36	191.13	6,880.68
Acarreo de cascajo en camión	m ³	3400	51.29	174,386.00
				4,953,309.20
EDIFICIO ADMINISTRATIVO				
Cimentación, incluye excavación	m ²	840	122.87	103,210.80
Subestructura	m ²	840	124.61	104,672.40
Superestructura	m ²	840	1,182.03	992,905.20
Cubierta exterior	m ²	840	576.30	484,092.00
Techumbre	m ²	840	24.23	20,353.20
Construcción interior	m ²	840	1,282.98	1,077,703.20
Transportación	m ²	840	215.75	181,230.00
Sistema Mecánico	m ²	840	633.42	532,072.80
Sistema Eléctrico	m ²	840	555.54	466,653.60
Condiciones generales	m ²	840	997.43	837,841.20
Especialidades	m ²	840	53.65	45,066.00
Cto. Cerrado de TV (incluye cámara, soporte caja de protección)	pza	10	3,943.90	39,439.00
				4,885,239.40
EDIFICIO DE LABORATORIOS				
Cimentación, incluye excavación	m ²	1485	122.87	182,461.95
Subestructura	m ²	1485	124.61	185,045.85
Superestructura	m ²	1485	1,182.03	1,755,314.55
Cubierta exterior	m ²	1485	576.30	855,805.50
Techumbre	m ²	1485	24.23	35,981.55
Construcción interior	m ²	1485	1,282.98	1,905,225.30
Transportación	m ²	1485	215.75	320,388.75
Sistema Mecánico	m ²	1485	633.42	940,628.70
Sistema Eléctrico	m ²	1485	555.54	824,976.90
Condiciones generales	m ²	1485	997.43	1,481,183.55
Especialidades	m ²	1485	53.65	79,670.25
Cto. Cerrado de TV (incluye cámara, soporte caja de protección)	pza	16	3,943.90	63,102.40
Unidad manejadora de aire	pza	2	8,632.12	17,264.24
Unidad condensadora enfriadora de aire	pza	2	5,882.76	11,765.52
Humidificador	pza	2	4,190.88	8,381.76
Trurbo hongo mush pro	pza	4	489.85	1,959.40
Turbo centrifugo extra blower	pza	7	620.77	4,345.39
Motobombas centrifugas	pza	5	3,403.73	17,018.65
				8,690,520.21
MUSEO INERACTIVO				
Cimentación, incluye excavación	m ²	875	122.87	107,511.25
Subestructura	m ²	875	124.61	109,033.75
Superestructura	m ²	875	1,182.03	1,034,276.25
Cubierta exterior	m ²	875	576.30	504,262.50
Techumbre	m ²	875	24.23	21,201.25
Construcción interior	m ²	875	1,282.98	1,122,607.50
Transportación	m ²	875	215.75	188,781.25
Sistema Mecánico	m ²	875	633.42	554,242.50
Sistema Eléctrico	m ²	875	555.54	486,097.50
Condiciones generales	m ²	875	997.43	872,751.25
Especialidades	m ²	875	53.65	46,943.75
Cto. Cerrado de TV (incluye cámara, soporte caja de protección)	pza	11	3,943.90	43,382.90
				5,091,091.65
EDIFICIO DIDACTICO (Biblioteca y aulas)				
Cimentación, incluye excavación	m ²	639	122.87	78,513.93
Subestructura	m ²	639	124.61	79,625.79
Superestructura	m ²	639	1,182.03	755,317.17
Cubierta exterior	m ²	639	576.30	368,255.70

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITRARIO	TOTAL
Techumbre	m ²	639	24.23	15,482.97
Construcción Interior	m ²	639	1,282.88	819,824.22
Transportación	m ²	639	215.75	137,964.25
Sistema Mecánico	m ²	639	633.42	404,755.38
Sistema Eléctrico	m ²	639	555.54	354,990.06
Condiciones generales	m ²	639	997.43	637,357.77
Especialidades	m ²	639	53.65	34,282.35
Cto. Cerrado de TV (incluye cámara, soporte y caja de protección)	pza	8	3,943.90	31,551.20
				3,717,820.79

CUARTO DE MAQUINAS, BAÑOS VESTIDORES Y BODEGAS

Alimentación, incluye excavación	m ²	175	122.87	21,502.25
Subestructura	m ²	175	124.81	21,806.75
Superestructura	m ²	175	1,182.03	206,855.25
Cubierta exterior	m ²	175	395.50	69,212.50
Techumbre	m ²	175	24.23	4,240.25
Construcción interior	m ²	175	312.04	54,607.00
Obras exteriores	m ²	175	337.49	59,060.75
Sistema Mecánico	m ²	175	264.57	46,299.75
Sistema Eléctrico	m ²	175	505.47	88,457.25
Condiciones generales	m ²	175	868.90	152,057.50
Especialidades	m ²	175	53.65	9,388.75
Sistema hidroneumático	pza	3	7,767.04	23,301.12
Transformador Trifásico	pza	1	137,395.59	137,395.59
Planta de emergencia	pza	1	126,051.50	126,051.50
Equipo calentamiento solar del agua	pza	1	35,686.00	35,686.00
				1,055,922.21

OBRAS EXTERIORES

Paso alfombra en rollo, incluye cama de tierra vegetal de 10 cms.	m ²	18590	35.71	663,848.90
Arbol (se toma precio medio según diferentes especies)	pza	350	117.50	41,125.00
Plazas y circulaciones	m ²	6340	278.71	1,767,021.40
Circulaciones vehiculares	m ²	760	151.64	115,246.40
Sistema de biotratamiento de aguas (negras, jabonosas y pluviales)	pza	1	1,708,250.00	1,708,250.00
Luminarias exteriores (incluye instalación y red de cableado)	pza	220	2,260.06	497,213.20
Cto. Cerrado de TV (incluye cámara, soporte y caja de protección)	pza	10	3,943.90	39,439.00
Panel fotovoltaico de 90 Watts/hr	pza	1150	7,137.32	8,207,918.00
Estructura de soporte paneles fotovoltaicos	pza	23	27,168.75	624,881.25
				13,662,943.15

Nota:

Los datos y costos fueron basados en el manual de costo de edificación BIMSA de Octubre del 2001 y el manual PRISMA de febrero del 2002. Los costos del sistema de paneles fotovoltaicos se basaron en los aplicados por la empresa "Condumex-Sinergia Soluciones integrales de energía" vigentes a partir de febrero de 1999. Los datos referentes a los sistemas de biotratamiento de agua se basaron en el presupuesto desarrollado por CICEANA para una planta similar vigente a partir de octubre 1 9 9 9

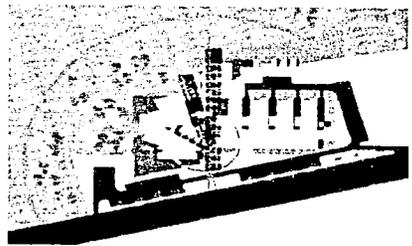
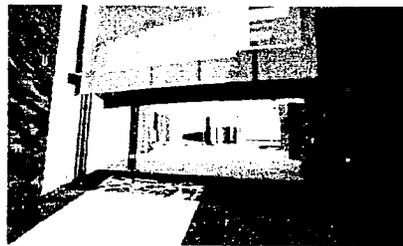
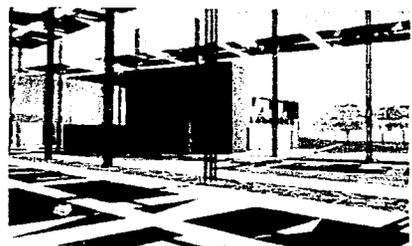
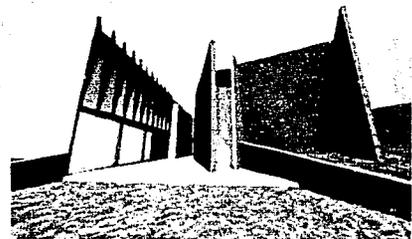
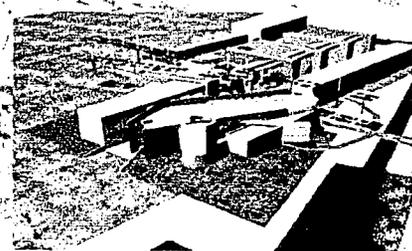
TERRENO				16,248,463.00
DEMOLICIONES				4,953,309.20
EDIFICIO ADMINISTRATIVO				4,885,239.40
EDIFICIO LABORATORIOS				8,690,520.21
MUSEO INTERACTIVO				5,091,091.65
EDIFICIO DIDACTICO				3,717,820.79
CUARTO DE MAQUINAS, BAÑOS VESTIDORES Y BODEGAS				1,055,922.21
OBRAS EXTERIORES				13,662,943.15
SUMA / COSTO DIRECTO				68,305,309.61
+ INDIRECTOS 30%				12,115,884.96
+ IVA 15%				6,057,942.48
COSTO TOTAL				76,479,137.05

En caso de desearse cubrir totalmente la necesidad de consumo eléctrico mediante energía solar, se requerirían otros 2000 paneles fotovoltaicos, los que representarían un costo adicional de:

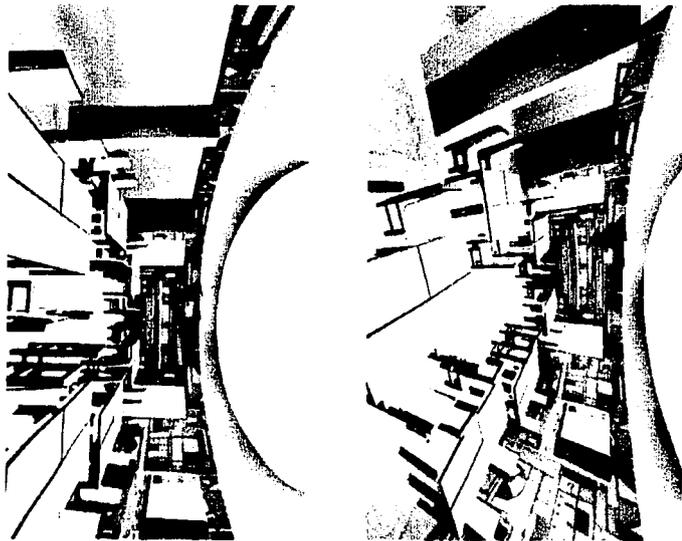
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITRARIO	TOTAL
Panel fotovoltaico de 90 Watts/hr	pza	3300	7,137.32	23,553,156.00

La planta de biotratamiento para las aguas del Río Magdalena aunque no se desarrolla se considera como punto aparte en este presupuesto, dada la importancia de la misma dentro del plan maestro.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITRARIO	TOTAL
Diagnóstico del estado actual (requerimientos)	trb	1	165,000.00	165,000.00
Construcción de la planta de biotratamiento	trb	1	1,842,500.00	1,842,500.00
Puesta en función	trb	1	110,000.00	110,000.00
				2,117,500.00

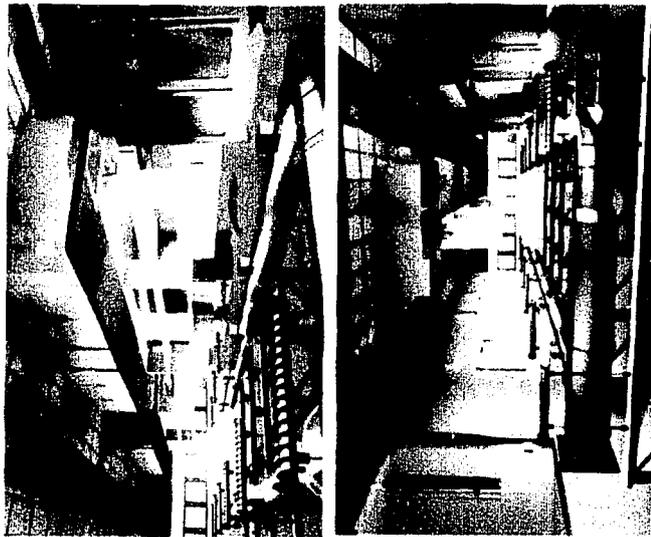
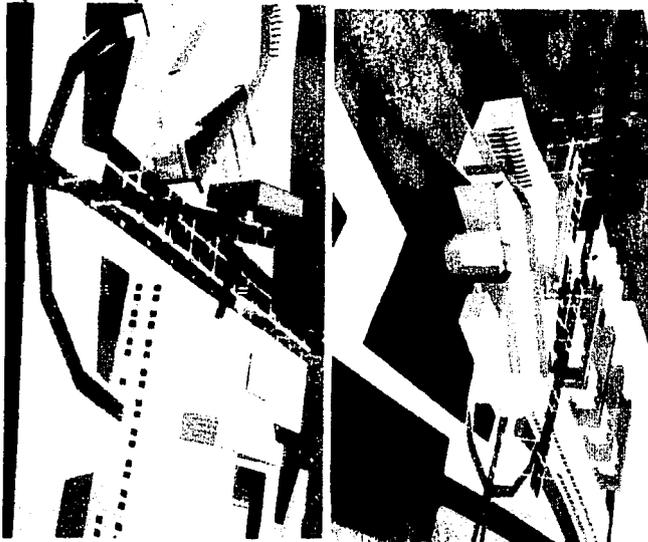


aula / taller de instrucción



área general / laboratorio tipo

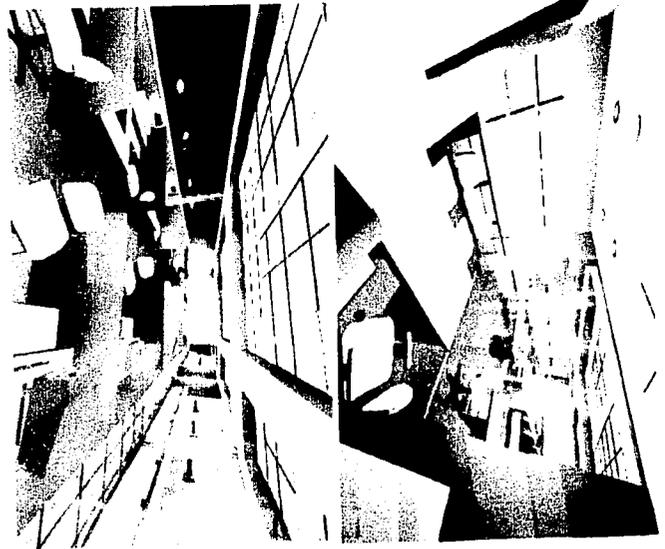
perspectivas exteriores



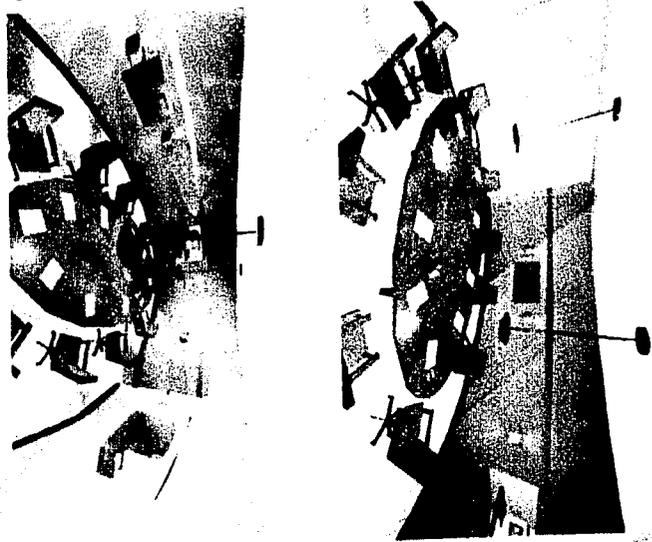
biblioteca / sala de lectura



oficinas investigadores



sala de juntas



C O N C L U S I O N E S .

El presente trabajo pretende ser una pequeña contribución a la concientización hacia la importancia en preservar los recursos naturales, en este caso especialmente los riparios y los forestales. Poniendo como base fundamental para este propósito la educación, sobre todo en las nuevas generaciones. Así mismo se ponen en primer plano la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que permitan el ahorro de energía y la mejor protección y explotación de los recursos naturales. Se debe hacer énfasis en el hecho de que este es un problema que concierne a todos, y que por tanto es responsabilidad de todos y que su solución beneficiaría a todos. Por esto se requiere de medidas inmediatas, además como se menciona en el análisis financiero, los costos de prevención son muy inferiores a los costos ecológicos, sociales y económicos que la pérdida de recursos naturales representan anualmente para el país.

Así el proyecto se presenta así mismo como un ejemplo físico de uso de sistemas pasivos de climatización, de aprovechamiento de energía solar para calentamiento de agua y generación de energía eléctrica, de sistemas de tratamiento y reciclamiento de agua, dando al edificio la mayor auto-sustentabilidad posible. El uso de estas tecnologías se traduce así mismo en el sistema estructural que al igual que las instalaciones mantiene la idea de alta tecnología empleada en el centro.

José Luis Corona Callejas, 30 de junio del 2002.



REFERENCIAS:

- "Arte de Proyectar en Arquitectura" Ernest Neufert Editorial Gustavo Gili, S.A.-Barcelona
- Revista internacional de arquitectura "L'Arca" No. 114 abril 1997
- "ASHRAE Handbook Fundamentals" 997 Cap. 9 Comodidad
- "Propuesta para la ejecución del Modulo demostrativo-didáctico del plan integral del Río Magdalena en los Viveros de Coyoacán" CICEANA, Dra. Tiahoga Ruge, 1999
- "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal", Edición actualizada a mayo de 1994
- "Catalogo de costos BIMSA", Edición actualizada a octubre 2001
- "Catalogo de costos PRISMA", Edición actualizada a febrero 2002
- Apuntes sobre "Clima artificial" Eduardo Saad Eljure
- "Estudio para el ahorro de energía de edificios para la ciudad de México", Dr. José Diego Morales
- Folleto "Viveros de Coyoacán", editado por SEMARNAT (antes SEMARNAP)
- Página web de VentDepot, sistemas ecológicos integrales de ventilación: www.ventdepot.com
- Página web de Victoria, sistemas de bombeo: www.victoria.com
- Página web de Carrier México SA de CV, equipos de climatización artificial: www.carrier.com.mx
- Boletín técnico 1 de Mutlypanel, noviembre 1998.
- Guía Técnica "Cámaras de absorción Robtec"
- Guía Técnica "Lámina esturtural RM-88"