

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

NOMBRE: Ma. Loreto Rodríguez Blanco

FECHA: 30/09/02

FIRMA: [Signature]

# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura  
Taller Max Cetto

## Planta Recicladora de Papel en San Mateo Tlaltemango

Desarrollo sustentable en las  
subcuencas de la ciudad de México

Tesis que para obtener el título de Arquitecto  
presenta:

Maria Loreto Rodríguez Blanco

Sinodales:

Arq. Eduardo Navarro Guerrero

Arq. Rubén Carnacho Flores

Dr. Juan Ignacio del Cueto Ruíz-Funes

2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



## Planta Recicladora de Papel

desarrollo sustentable en las subcuencas de la ciudad de México

loreto rodríguez blanco

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

la cual había revisado  
cuidadosamente

Gracias a Dios, a mis padres, amigos y  
profesores, de los que he aprendido mucho a  
lo largo de la carrera.

En especial a Gaby, Debo y Nico con los que  
hice la primera etapa de este proyecto.

A todas las personas que tuve la dicha de irme  
encontrando y con gusto de una u otra forma  
me ayudaron, apoyaron y muchas veces me  
abrieron los ojos.

Gracias a todos por su apoyo y  
motivación durante estos años.  
Gracias a todos por su apoyo y  
motivación durante estos años.

2020

Glosario	1
Objetivos	3
Primera parte	5
Antecedentes históricos y culturales	6
Desarrollo sustentable en las subcuencas de la ciudad de México	11
La condición urbana existente	14
Reinventar una condición urbana	15
Uso de suelo actual	19
Uso de suelo propuesto	20

# Índice

**Segunda parte** 25

Detonadores 26

Concepto arquitectónico 28

Contexto 29

Reciclaje 30

Programa arquitectónico 32

Memoria del proyecto 34

Beneficios 39

**Planos** 41

**Conclusiones** 43

**Bibliografía** 45

**Equilibrio:** Es el estado de reposo resultante de la actuación de fuerzas que se contrarrestan, armonía entre cosas diversas. En ecología, el termino equilibrio se aplica en los ecosistemas y se conoce como equilibrio dinámico, ya que constantemente se dan cambios, se están renovando fuerzas y equilibrando unas con otras.

**Ecosistema:** Es una colectividad formada por plantas y animales de las mismas o diferentes especies que actúan, accionan e interaccionan entre sí. Es la unidad fundamental de la biosfera y constituye el nivel de organización en donde se integran los elementos vivientes y no vivientes en el espacio y en el tiempo.

**Homeostasis:** Son mecanismos de equilibrio que permiten a un sistema mantener su estado general a pesar de alteraciones eventuales. Es la capacidad de autorregulación de los ecosistemas, significa estado estable. Dicho

de otra manera, es el mantenimiento de las constancias y continuidad de sus funciones y su estructura. Los ecosistemas tienen la capacidad de amortiguar y compensar los cambios que se realicen en él; sin embargo, esta capacidad ha sido sobrepasada por los cambios artificiales derivados de la tecnósfera del hombre causando el rompimiento de la homeostasis a diferentes escalas. Este rompimiento del equilibrio se manifiesta en los actuales problemas de contaminación, degradación del ambiente y sobrepoblación. Un ecosistema será más estable en cuanto mayor sea su diversidad.

**Tecnósfera:** El mundo de las invenciones y de la cultura humana.

**Desarrollo sustentable/sostenible:** Este concepto implica estar conscientes de nuestra relación con el ambiente y del impacto negativo que tienen las decisiones que tomamos día

con día sobre el mismo. El desarrollo sostenible también implica el minimizar e incluso anular los impactos ambientales, así como aplicar los adelantos científicos y tecnológicos que apoyen a los procesos naturales de los que depende la vida. Dejamos de ser "utilizadores" para convertirnos en "administradores" de nuestro medio, por lo que nuestra principal responsabilidad como tales, consiste en conocer las leyes de la naturaleza para aprender a respetar la vida.

"El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades". 1

La arquitectura está necesariamente implicada en todo programa de desarrollo sostenible. los edificios tienen un impacto en su entorno a diferentes escalas. Este impacto se deriva

de los elementos y los sistemas que los constituyen, de los materiales utilizados y se manifiesta de diversas formas a lo largo del ciclo completo de la vida del edificio. Una estrategia basada en el desarrollo sostenible tratara de prolongar la vida de las estructuras existentes, así como de reutilizar los materiales de su construcción originaria. La adaptación de lo existente es generalmente preferible a la construcción de un nuevo edificio, la actualización de su funcionamiento constituye un despliegue eficaz de los recursos.

# Objetivos

Este trabajo consta de dos partes, la primera se empezó con el estudio de la ciudad de México, fué un trabajo urbano que llevó al enfoque en la importancia del buen aprovechamiento de los recursos naturales y en el respeto de los ciclos de la naturaleza que mantienen el equilibrio. En un primer acercamiento al tema de la ciudad de México se dividió en cuatro de sus grandes problemas: contaminación, transporte, agua y crecimiento, al fin y al cabo todos relacionados entre sí. Para ir bajando de escala se decidió enfocarse en los últimos dos. Se sobrepuso el mapa del D.F. con el de la mancha urbana en donde el crecimiento es incontrolable y desordenado. Estudiando el crecimiento, la palabra *límite* era muy ambigua, lo que llevo a un estudio mas amplio de esta palabra para encontrarle una definición. Posteriormente el enfoque en el agua y la contaminación que ésta sufre, llevo a sobreponer también el mapa de las subcuencas. Una vez mas había que bajar de escala, por tal motivo se escogió un polígono de estudio en donde los conceptos utilizados

se pueden llevar a cabo en zonas similares. Esta área va de Periférico a Desierto de los Leones, abarcando tres subcuencas y dos delegaciones, donde la propuesta son nuevos usos de suelo que llevaran al *equilibrio dinámico*. Esta primera parte se llevó a cabo bajo la supervisión de Javier Sánchez e Iñaki Echeverría y la colaboración del Arq. Héctor Vega del grupo PEMBA.

La segunda parte del trabajo consiste en el desarrollo de un detonador que ayude a la transición del uso de suelo actual al propuesto, teniendo como objetivo mejorar la calidad de vida con un crecimiento en equilibrio con la naturaleza, buen aprovechamiento de los recursos naturales y reaprovechamiento de los desechos, reforestación de la zona e infiltración del agua, revirtiendo los problemas a un concepto de AUTOSUFICIENCIA y HOMEOSTASIS, teniendo como beneficio que la gente adopte la cultura del reciclaje, aspirando a una sustentabilidad.

# Primera parte

# Antecedentes históricos y culturales

## Breve descripción de la evolución histórica

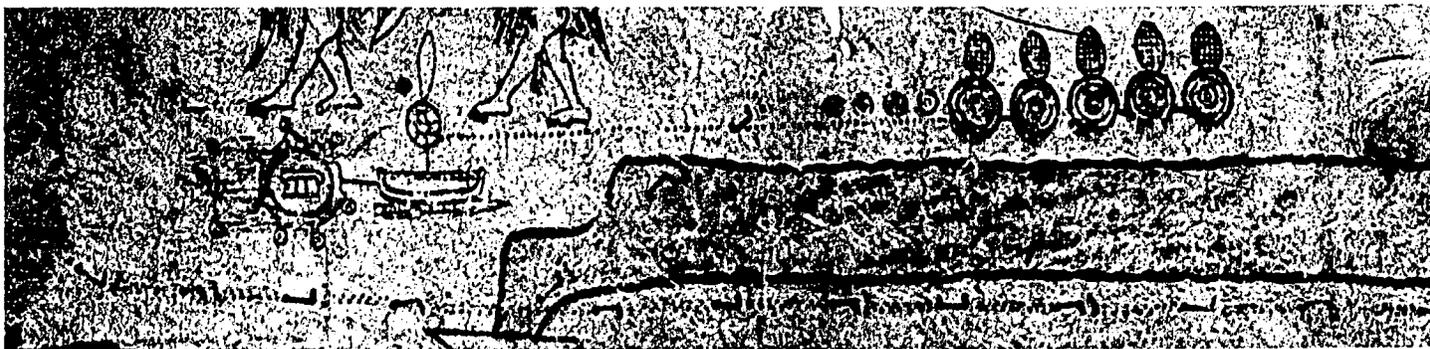
México-Tenochtitlan se fundó en 1324 en un pequeño islote. Las construcciones iniciales eran muy modestas, el apogeo constructivo ocurrió durante el periodo de Moctezuma I, siendo

transformaciones del medio geográfico por la desmedida deforestación y el descenso del lago de Texcoco debido a la construcción de la calzada de San Cristóbal Ecatepec, que impidió el paso del agua del lago de Zumpango. Aunque se construyeron nuevas calzadas y acueductos, la extensión de la ciudad no se modificó en forma importante; mas bien se intensificó la densidad de los edificios. Se estima que en 1689 la ciudad tenía 50,000 habitantes.

A mediados del siglo XVIII la ciudad de México mantuvo prácticamente la extensión del siglo anterior. No obstante, la imagen urbana se transformó con el remozamiento de las casas,

estima en 100,000 personas entre españoles, mestizos e indios. Hacia finales del siglo XVIII la población se elevó a 130,000 habitantes (1793) y se realizó un extenso programa de obras públicas, entre las que destacan la colocación de placas con los nombres de las calles, la organización del servicio de limpieza, el arreglo de paseos y jardines, obras de empedrado, etc.

En el periodo 1858-1910, la ciudad de México registró una importante transformación, elevando su población de 185,000 habitantes en 1857 a 471,000 en 1910; su área urbana casi se quintuplicó. Este crecimiento estuvo asociado a la expansión del sistema de



el Templo Mayor la obra más importante. A la llegada de los españoles la ciudad tenía 13 km<sup>2</sup>. Durante el siglo XVII la ciudad de México creció lentamente. Hubo importantes

templos, colegios, oficinas y hospitales. El centro de la ciudad se modificó con el establecimiento de almacenes, talleres artesanales, etc., y el número de habitantes para esa época se

transporte urbano, que primero contó con los tranvías de tracción animal ("mulitas") y luego con los eléctricos. En esta época ocurrió un desarrollo paralelo de los servicios, sobre todo

para el centro y los nuevos fraccionamientos: alumbrado eléctrico, drenaje, agua potable, pavimentación, etcetera.

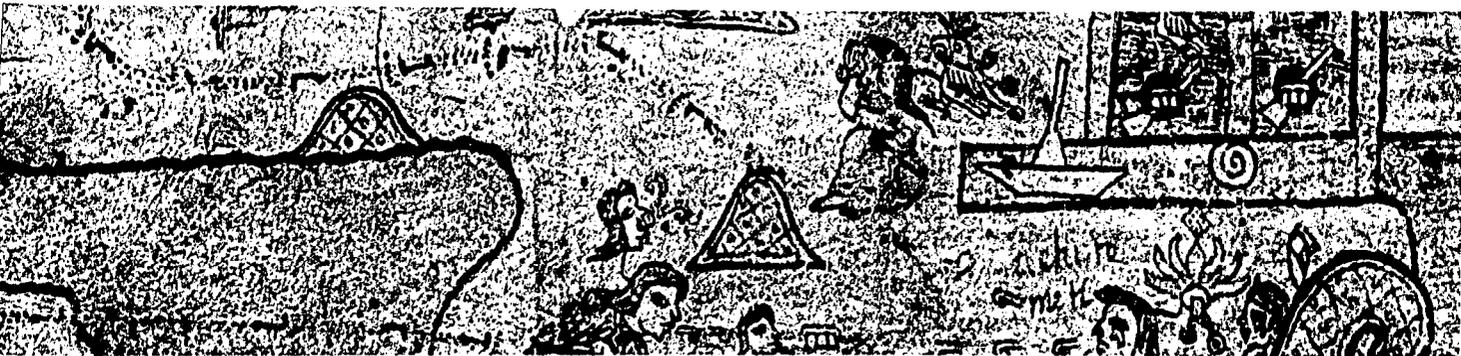
El desarrollo económico y la urbanización del país entre 1940 y 1980 transformó la ciudad de México en una de las más grandes metrópolis del planeta. En la urbe se reflejan las principales peculiaridades económicas, sociales, políticas y culturales y la más compleja problemática urbanística de la nación. De 1970 a 1983 la expansión de la ciudad de México sobre las subcuencas fue de 3,944 hectáreas. La tierra adquirió mayor valor de cambio que de uso, los campesinos especulaban la oportunidad de negociarla. El resultado fueron áreas

## Contexto geográfico

La ciudad de México se localiza en la cuenca homónima que tiene tales relieves, clima y agua que han favorecido su poblamiento desde épocas prehispánicas y determinado, en la actualidad ciertas características del crecimiento de su mancha urbana. Ésta cuenca se formó por procesos volcánicos y tectónicos desarrollados desde hace 50 millones de años y se puede dividir en 3 zonas: meridional, septentrional, y nororiental. La cuenca es montañosa y esta desmembrada al oriente, al poniente y al sur por las sierras Nevada, Las Cruces y Chichinautzin, pudiendo ser subdividida

y la periodicidad e intensidad de las lluvias propias de los trópicos. Existen dos estaciones climáticas bien definidas: el semestre de seca de noviembre a abril y la estación lluviosa de mayo a octubre.

La ciudad de México se localiza en la planicie más baja y horizontal de la cuenca de México; ésta presenta un entorno ecológico muy satisfactorio que permitió la presencia del hombre 20,000 años antes de nuestra era. Desde su fundación, la ciudad se ha desarrollado en interacción con el conjunto de factores naturales de ésta cuenca, primero como Tenochtitlan y luego como ciudad de traza española a partir de 1521.



deterioradas que contribuyen a la contaminación del agua y desaparición del hábitat para la flora y la fauna.

en cuencas de diferentes tamaños y niveles que forman planicies. El clima de la ciudad de México es tropical de montaña; se caracteriza por tener temperatura templada

## Dinámica económica

La ciudad de México siempre fue la principal localidad de la colonia, pero el carácter primario

de la economía de la época no le permitió superar significativamente al resto de las ciudades. Durante las primeras décadas del México independiente mantuvo su reducido grado de concentración y hacia 1870 se inició un considerable desarrollo industrial fomentado por la aparición del ferrocarril y la energía eléctrica que al favorecer ampliamente a la ciudad de México estimuló en ésta la concentración territorial de la actividad económica y la población. Una vez consolidados en el poder los grupos políticos surgidos de la Revolución Mexicana, a partir de 1940 se reinició la industrialización en torno a la ciudad más desarrollada de la época: la ciudad de México. Aceptando que el crecimiento industrial implica desarrollo comercial, de servicios, de transporte, de construcción y de otras actividades económicas, se puede conjeturar

que la concentración industrial en la ciudad de México condujo a una mayor participación en su producción total. Efectivamente, en 1940-1980 ésta elevó su participación en el producto interno bruto nacional de 30.6 a 38.2%. Sin embargo considerando que a partir de 1960 la mancha urbana de la ciudad rebasó los límites del Distrito Federal, ésta entidad perdió importancia económica, reduciendo su participación en el producto interno bruto de 45.2% en 1950 a 35.2% en 1980. De 1960 a 1980 se manifiesta un movimiento centro periferia norte de la industria de transformación hacia los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec hasta 1975 y posteriormente hacia Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán de Romero Rubio y Tultitlán.



Panorama del Valle de México desde los lomeríos de Santa Fe mediados del Siglo XIX

## Obras de infraestructura y servicios públicos

El tejido urbano de la ciudad de México se ha ido expandiendo en forma extraordinaria. Para hacer posible este crecimiento físico ha sido necesaria la construcción de un colosal conjunto de obras de infraestructura y servicios urbanos: obras viales, metro, drenaje profundo, sistema eléctrico, abastecimiento de agua, sistema de hidrocarburos, comunicaciones y transporte, sistema educativo y hospitalario, etcetera. Para el suministro eléctrico se requirió



Forma y levantado de la Ciudad de México 1628, desde los lomeríos al poniente de la ciudad

construir un anillo de transmisión de una longitud aproximada de 140 km. que rodea gran parte del área metropolitana. El sistema hidráulico para el Distrito Federal cuenta con 467 km. de líneas de conducción desde las fuentes del líquido, que lo distribuyen al usuario mediante una red primaria de 555 Km. de longitud y otra secundaria de 12,060 utilizándose 102 plantas de bombeo; para el suministro de hidrocarburos se ha construido una amplia red de ductos que la conectan con todas las zonas petroleras del país y que le permiten consumir diariamente 3.6 millones de pies cúbicos de



problemas que más han ocupado la atención de los gobernantes. Desde aquellos remotos tiempos hasta finales del siglo XIX se hicieron, para prevenir las inundaciones y desaguar el valle, obras meramente pasajeras. Las obras definitivas del desagüe comenzaron en 1886 y fueron terminadas en 1900, teniendo una extensión de mas de 60 Km. Constan del gran canal, que comienza en San Lázaro, al oriente de la ciudad, con cerca de 48 Km. de extensión; la Presa, que está destinada a recibir las aguas del canal, antes de su entrada al túnel, que tiene 10 Km. de extensión; y el tajo del desemboque, abierto en la barranca de Acatlán, por donde recibe las aguas del río de Tequixquiac, que junto con otros varios las lleva hasta el golfo de México.

## Servicio de agua potable

Hasta el año de 1900, la ciudad de México carecía de un buen servicio de agua potable; la que consumía provenía de los manantiales de Chapultepec, que ya traían agua a México desde antes de la época de los virreyes. En 1903 se comenzó la obra de preparación de toda la zona, para el abastecimiento, campamentos, ferrocarril, trazo, organización y demás detalles. Esos trabajos preparatorios duraron hasta 1905 cuando empezaron definitivamente los trabajos, los cuales se dieron por terminados en 1914. Una vez instalado y funcionando el servicio, se dió a la ciudad agua a presión.

## Desarrollo Sustentable en las Subcuencas de la Ciudad de México

La ciudad de México es una zona en estado crítico desde el punto de vista ambiental.



Límite políticos y delagacionales del D.F. y mancha urbana



Tendencias de crecimiento

Querer resolver sus problemas es imposible para una sola profesión, ésta labor se lograría con la buena comunicación, organización y voluntad de todas las profesiones, para lograr



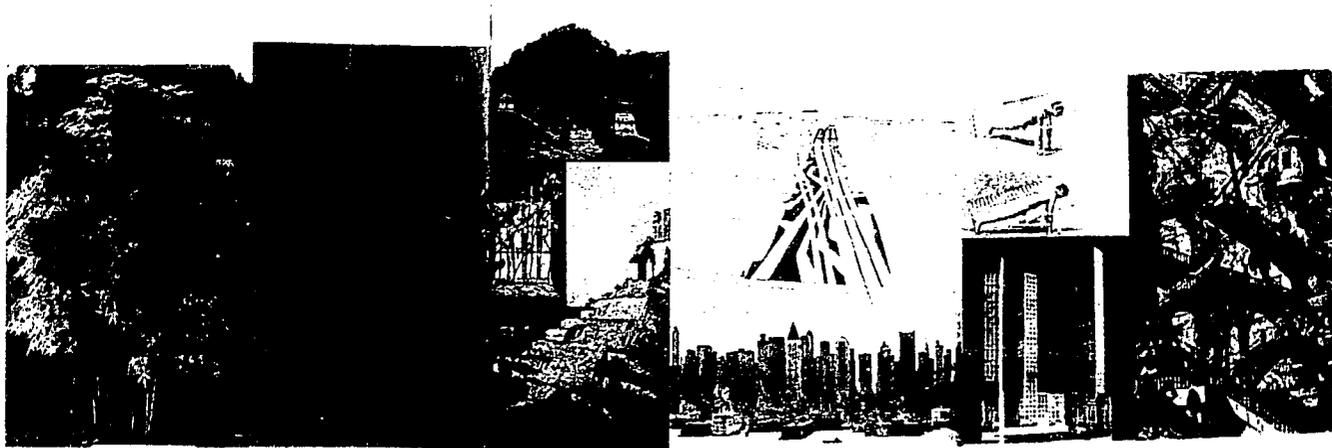
una planeación que incluya en tratamiento integral al aire, agua y suelo.

El crecimiento de la ciudad ha reemplazado las complejas comunidades de bosques, campos y ríos por ambientes biológicamente estériles que no son ni social ni visiblemente enriquecedores. Esto ha generado presiones insostenibles en ecosistemas que eran autosuficientes. El campo inmediato que rodea a la ciudad, conocido como sombra urbana, es objeto de la especulación de una esporádica (posible) urbanización. Hoy la naturaleza en el campo se encuentra asediada, y es tan escasa en la ciudad, que se ha convertido en

algo valioso. Pero el ambiente urbano nos aísla de los procesos naturales y humanos que sostienen la vida. Por eso la tarea es la de unir el concepto de urbanismo con el de naturaleza.

La ciudad de México crece rápidamente convirtiéndose en un imán donde se generan necesidades de suelo y vivienda que sobrepasan la capacidad de respuesta del sector público y privado. Persiste en ella un patrón de crecimiento metropolitano de asentamiento perimetral, cuyo proceso se ha caracterizado por la situación anárquica de nuevas áreas sin respetar barreras que lo limitan. Existen

barreras físicas (topografía), tecnológicas (infraestructura) y estructurales (suelo urbano), que constituyen umbrales del desarrollo urbano ya que el pasarlas exige inversiones de capital desproporcionadas, por lo tanto se deduce que en el momento en que una ciudad se topa en su crecimiento con una barrera cualquiera, tiende a detenerse y el umbral ha sido alcanzado, pero en la ciudad de México la tendencia es a pasar estos umbrales, rompiendo así con el equilibrio dinámico de la naturaleza. El límite es un espacio, un espacio de transición y de confrontación, un espacio híbrido. Es la inserción de la naturaleza en la ciudad y la disolución de la ciudad en la



Disolución de la ciudad en la naturaleza

naturaleza, es crecimiento, no es ni rural ni urbano, es síntesis de vida y forma, síntesis de espacio.

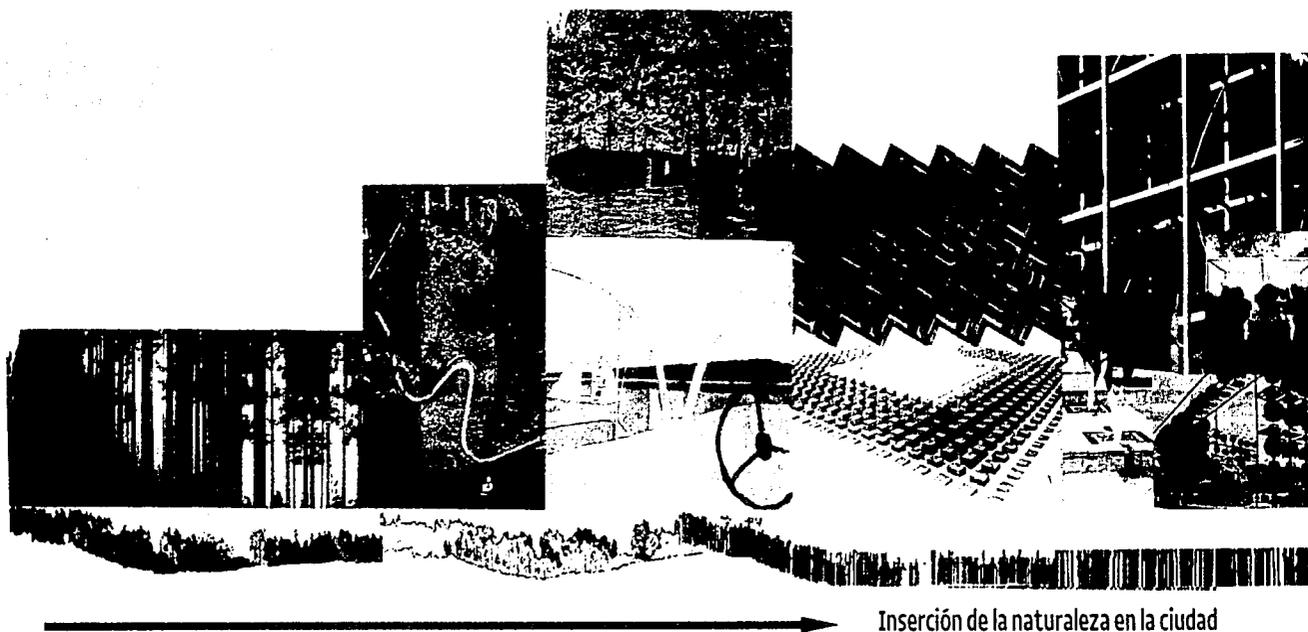
**"...el límite surge en el mismo momento en que se hace la experiencia individual, de acercarse a él, arriesgando la propia identidad". 2**

La idea de "límite" habla de territorio confuso, territorio de transición, territorio susceptible al crecimiento; y la idea de crecimiento hace pensar en asentamientos irregulares, ¿rural o urbano?, ¿ciudad o naturaleza?

Existen tendencias de crecimiento, una de estas es la infraestructura, en particular la vial, formando ejes que detonan el crecimiento en los límites, pero estas fuerzas representan

una posibilidad de dirigirlo.

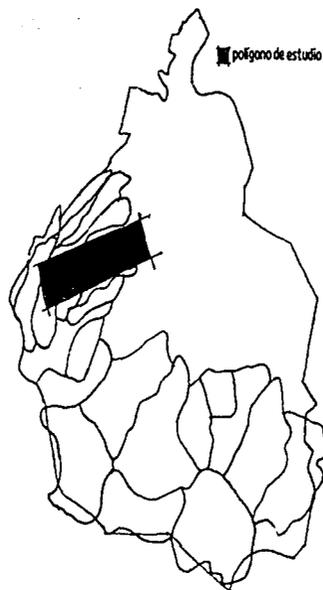
En este espacio híbrido, susceptible siempre al crecimiento, la existencia de una estrategia de dirección y planeamiento es necesaria, olvidándonos de criterios generales y homogéneos. La hidrología, la topografía, el potencial del uso del suelo y la tenencia de la tierra, son incidentes que enriquecen la estrategia. Representan la posibilidad de reinventar una condición urbana.



## La condición urbana existente

Comparando los límites políticos del D.F. con el crecimiento urbano, existe un territorio transitorio que va desde desarrollos urbanos, hasta poblados rurales y que coincide con el sistema de subcuencas hidrológicas de la ciudad de México. Esta parte del territorio es un híbrido con potencial natural, que posee lo necesario para reinventar una condición urbana.

El inadecuado uso de suelo y aprovechamiento de los recursos en las subcuencas del valle de México han ocasionado: pérdidas de suelo,



Sistema de subcuencas hidrológicas de la ciudad de México

degradación de flora y fauna, escurrimientos superficiales de acción erosiva, disminución de la infiltración y recarga de los mantos acuíferos e incremento de asolves en las redes de drenaje.

Cada subcuenca representa una posibilidad de ser autosuficiente y con la capacidad de brindar agua y productos al interior de la ciudad. Las subcuencas cubren una superficie de 92,523 hectáreas, de las cuales 94% es parte del D.F., representando el 58% de la superficie de éste. Las cuencas son una fuente fundamental para la obtención de agua potable a largo plazo y su uso y manejo adecuados podrían evitar que la crisis del vital líquido se agudice en los próximos 25 años. El mal uso de estas cuencas no sólo ha alterado el ciclo hidrológico y se ha sobreexplotado a niveles de agotamiento, sino que varios cuerpos de agua se han desecado y contaminado.



La explotación del acuífero del Valle de México es insuficiente, lo que obliga a recurrir a cuencas externas. Estas fuentes adoptan el 34% del caudal a un costo que oscila entre el 60 y 70% del costo total del abastecimiento. El 45% del total de agua que entra al D.F. (27,000 Lt./seg) es consumida por los 18 municipios conurbados. Si se aprovechara el total de los escurrimientos producidos por lluvias en la zona metropolitana del Valle de México (1300,000,000 m3) más el 20% del agua natural que se infiltra al subsuelo (160,000,000m3) estaría cubierta la demanda por un consumo moderado de agua de 200 Lt. diarios por habitante (1,460,000 m3) sin sobreexplotar los mantos acuíferos y sin importar agua de otras subcuencas. Además en la ciudad de México solamente se recida el 7% del drenaje.

En el planeamiento, las subcuencas son consideradas zonas de conservación ecológica



# Se agotan fuentes de agua

■ Las cuencas, solución viable para el problema de escasez, están contaminadas y sobreexplotadas, según revela un estudio

LILIANA ALZATEANA

Las cuencas son una fuente fundamental para la obtención de agua potable a largo plazo y su uso y manejo adecuados podrían evitar que la crisis del vital líquido se agudice en los próximos 25 años.

No obstante, estudios hechos por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua revelan que no sólo se ha alterado el ciclo hidrológico regional y se han sobreexplotado a través de asentamientos, las fuentes locales y extensas de abastecimiento, sino que varios cuerpos de agua se han drenado y contaminado.

Una de las medidas emergentes que dicha institución propone para solucionar este problema es la aplicación de las acciones y técnicas más adecuadas contra quemar desperdicios y contaminar las fuentes abastecedoras de agua y que no se responda sólo a intereses políticos o económicos de corto plazo.



Las cuencas, ecosistemas rodeados de una amplia vegetación donde se recarga el acuífero que abita de agua a la ciudad de México, están contaminadas

En la investigación titulada "Gestión Ambiental del Agua" se establece que quienes piensan solucionar el abasto de agua con la explotación de otras fuentes externas se encontrarán a un grave problema, pues los habitantes de las zonas cercanas que dotan de agua a la ciudad de México ya no están dis-

puestos a ceder el vital recurso.

Ante la evidencia de las protestas de los campesinos de Tlaxcala, de donde se pretende importar, en una cuarta etapa, el sistema Cutzamala.

El estudio realizado por el especialista Luis Rendón Díaz Martínez establece que el sistema

## CONTRA LA CRISIS

Para evitar que la crisis del agua se agudice en los próximos 25 años, se proponen:

- Aplicar tarifas más altas a quien lo desperdicia y contamina
- Actuar con determinación en materia de regulación y control
- Dar mantenimiento a redes de distribución y drenaje
- Dar mayor uso al agua tratada para regar áreas verdes, lavar calles y otras actividades
- Establecer convenios con usuarios industriales, comerciales y de servicios

FUENTE: Instituto de Tecnología del Agua

de uso de agua se caracterizan por la desigualdad en el acceso a los servicios de abastecimiento y saneamiento, el desperdicio y el desperdicio.

Ver ANSA página 115.

sin embargo, en la realidad el suelo y la vegetación están amenazados por el crecimiento urbano.

## Reinventar una condición urbana

Debido al constante deterioro que provocamos en las subcuencas, es necesario reinventar una condición urbana, en donde se aprovechen los

recursos naturales y se mantenga en equilibrio. Si la salud puede ser descrita como la habilidad para resistir la tensión, la **diversidad**, desde una perspectiva ecológica, también implica salud. La diversidad presenta un sentido tanto social como biológico en el asentamiento urbano. Los requerimientos de una sociedad urbana diversa implican una elección. Calidad de vida significa, entre otras cosas, ser capaz de elegir entre un lugar y otro, entre un estilo de vida y otro. La ciudad necesita espacios urbanos, plazas, mercados, lugares ruidosos, lugares tranquilos, campos de juego y jardines.

Ésto quiere decir que entre más grande es la dependencia a una sola fuente de energía, más vulnerable es una comunidad urbana en épocas de necesidad.

**“El desarrollo sostenible está basado en la diversidad social, en la diversidad cultural y en la diversidad biológica” 3**



Lugares para la flora, la fauna, la soledad y la educación



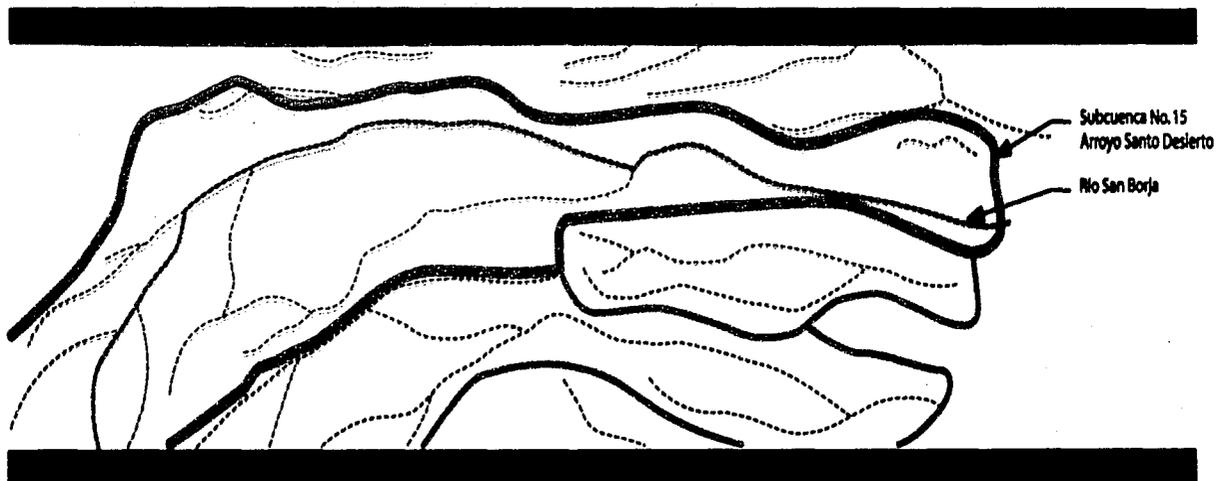
Lugares para la gente, la actividad y el contacto social

En ésta nueva condición urbana, el sistema autosuficiente (subcuenca) esta compuesto por unidades donde cada una es un uso de suelo, definido por la topografía, la infraestructura, el potencial del suelo y la tenencia de la tierra. Estos usos de suelo organizan el crecimiento de la naturaleza y la ciudad, es donde se generan núcleos de producción, ofertas de trabajo y aprovechamiento de los recursos naturales.

La planeación urbana toma en cuenta a cada sistema, por lo tanto los límites delegacionales se deben someter a éste criterio. Esta planeación parte de un análisis de las características del lugar: la hidrología, la topografía, el potencial del suelo, la tenencia de la tierra y la infraestructura, son las determinantes y herramientas para elaborar la metodología del planeamiento. Esta metodología tiene diversas consideraciones que dan forma a los planes particulares.

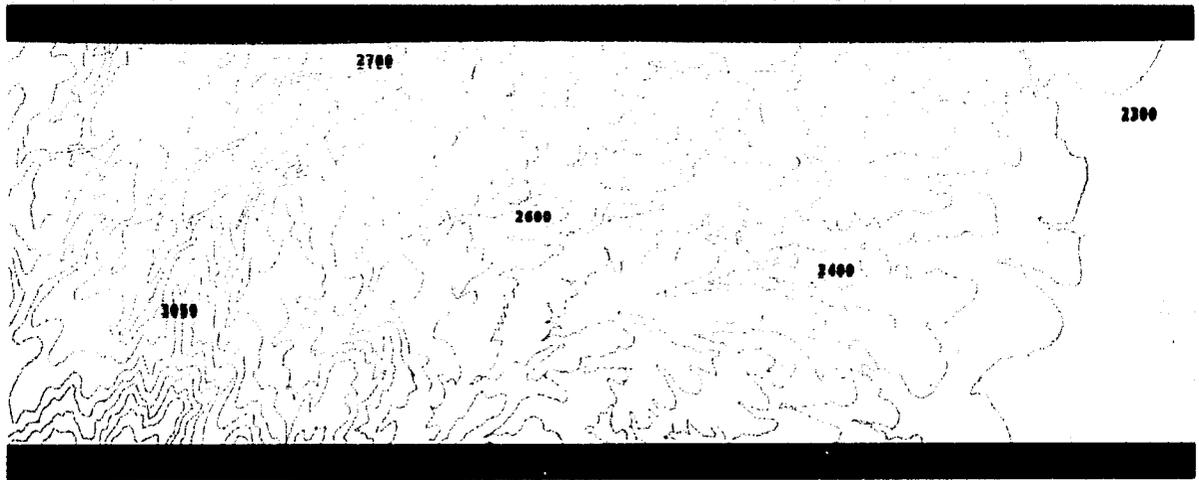
## Hidrología

El agua superficial (ríos) se usará antes de que se contamine, esto implica como primer punto su explotación, y como segundo punto la separación de ésta de los focos de contaminación. Los escurrimientos pluviales, catastróficos en las condiciones actuales, se aprovecharán debido a la propuesta de infraestructura (una serie de presas descendentes), que regularán el agua para las zonas inmediatas y dotarán a la ciudad de agua potable sin necesidad de bombeo.



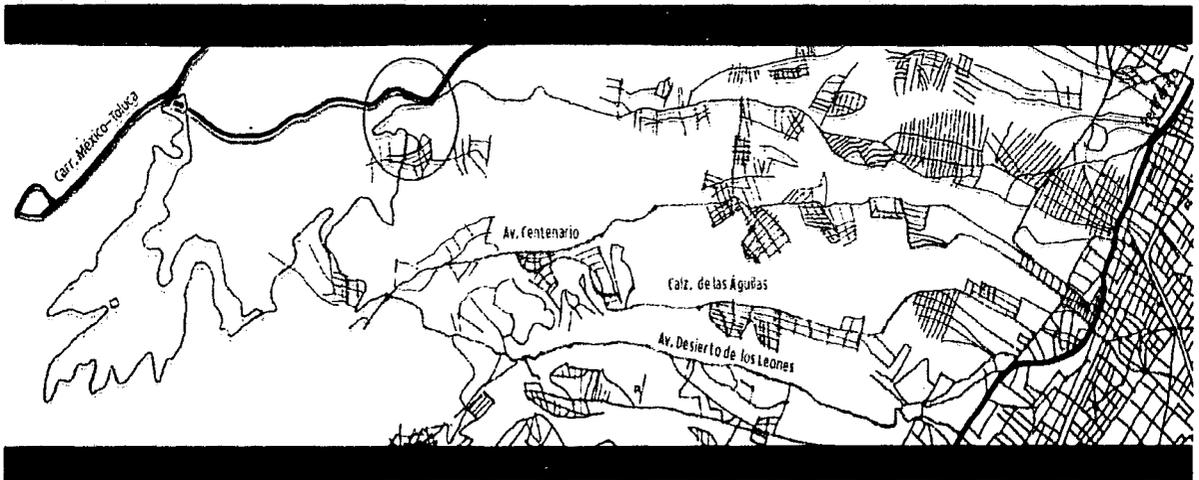
## Topografía

La topografía juega un papel decisivo. Zonas dedicadas a la agricultura estarán situadas en territorio sin pendiente, a diferencia de su ubicación actual que contribuye a la pérdida de suelo y genera problemas en el drenaje y alteración de la vegetación.



## Infraestructura

La infraestructura representa una de las herramientas más efectivas para la dirección del crecimiento; ciertas vialidades que abren brecha o cercan a los poblados, representan una posibilidad de adelantarse y dirigir un crecimiento. Por lo tanto la propuesta de un uso de suelo incluye también la proyección de la infraestructura principal.



## Tenencia de la tierra

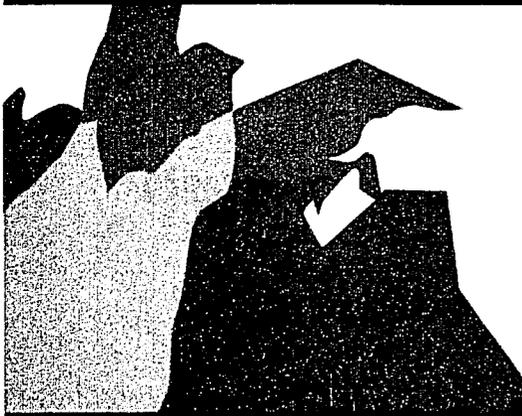
No hay que olvidar que el territorio tiene siempre un dueño y una legislación, es decir el territorio tiene una tenencia y un uso determinado. Teniendo en cuenta los conceptos de ejido, pequeña propiedad y comunidad, los usos propuestos promoverán diferentes maneras de explotar la tierra, desde la urbanización hasta la creación de centros de producción financiados por el gobierno o por la iniciativa privada. Agrupaciones que a diferencia de los ejidos que comparten la tierra y sus utilidades, sean de propiedad privada y se benefician únicamente de cohabitar y por lo tanto de compartir una infraestructura.

■ desierto de los leones

■ ejido

■ pequeña propiedad

■ zonas sin definición administrativa



## Uso de suelo

Los usos de suelo indican las diversas actividades que se pueden efectuar en los predios, por lo cual representan el sustento físico de las actividades económicas.

## Uso de suelo actual

Programa delegacional de desarrollo urbano de las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda 1997.

- H Habitacional
- HC Habitacional con comercio
- HO Habitacional con oficinas
- HM Habitacional mixto
- CB Centro barrio
- E Equipamiento
- I Industria
- EA Espacios abiertos
- AV Áreas Verdes de valor ambiental
- RE Rescate ecológico
- PRA Producción rural agroindustrial
- PE Preservación ecológica
- HRB Habitacional rural de baja densidad
- HR Habitacional rural
- HRC Habitacional rural con comercio y servicios
- EQ Equipamiento rural



# Uso de suelo propuesto



De acuerdo con la topografía, infraestructura, potencial del suelo y tenencia de la tierra, se proponen nuevos usos de suelo en donde los límites delegacionales deberán someterse a una política del Gobierno del D.F., que tendrá como criterio principal las características de las subcuencas.

1 Comunidad agrícola. Núcleos de propiedad privada que se benefician de la ubicación e infraestructura.

2 Reserva ecológica. Debe protegerse mediante los usos de suelo circundantes y estar en continua reforestación.

3 Actividades públicas desarrolladas con base a la disposición de agua, que promueven el desarrollo económico.



4 Uso de suelo mixto, vivienda-producción, amortiguador del crecimiento urbano. Desarrollo de tipologías ecológicas autosustentables.

5 Uso de suelo mixto, existencia de pueblos consolidados, propuesta de infraestructura que evite la contaminación y genere recursos.

6 Creación de subcentros suburbanos financiados por el gobierno y la iniciativa privada (autofinanciables) destinados principalmente a la producción, recreación y a la cultura.

7 Barranca utilizada como presa, con plantas

potabilizadoras que distribuyan el agua a la ciudad y la reciclen al núcleo de desarrollo o a las comunidades.



8 Conservando el uso habitacional, utilización de infraestructura para los futuros desarrollos de vivienda. Sobre el actual uso de suelo que incluye un área universitaria, desarrollar un área cultural con vivienda y servicios para la comunidad universitaria.

9 Ciudad, asentamientos consolidados, 90% de densidad promedio media-alta.







Propuesta para un desarrollo sustentable en las subcuencas de la ciudad de México

# segunda parte

# ¿Cómo inducir un cambio hacia mejores circunstancias?

Una vez teniendo los usos de suelo pensados como idóneos con el objetivo de lograr un equilibrio con la naturaleza, se procederá a cambiar del uso de suelo actual al uso de suelo propuesto. El cambio no va a ser fácil e instantáneo, pero los detonadores arquitectónicos serán las herramientas para hacerlo lo más natural posible. Ya que detonar significa entre otras cosas llamar la atención, "detonador arquitectónico" se llamará al proyecto arquitectónico, urbano o de paisaje que provoque un cambio positivo en el medio ambiente, siempre bajo el concepto de autosuficiencia y homeostasis. Se propondrán diferentes detonadores para los diferentes usos de suelo:

## Detonador A

Fraccionamiento de baja densidad y alto nivel socioeconómico que sirva como barrera para el desordenado crecimiento de la ciudad,

protegiendo la reserva ecológica y reforestando el área.

## Detonador B

Escuela-internado-dinica para gente con algún retraso, problemas auditivos y del habla, parálisis cerebral y síndrome de Down. Con el objetivo de conservar la reserva ecológica y reforestar.

## Detonador C

Lugar de recreación y deporte, que frene los asentamientos ilegales y reforeste el área.

## Detonador D

Planta recicladora de papel, que utilice basura y aguas negras como materia prima, amortigüe el crecimiento de la ciudad, ayude a conservar la reserva ecológica y reforeste el área.

## Desarrollo de la Planta Recicladora de Papel

Esta planta minimizará la tala de árboles, creará empleos, promoverá la cultura del

reciclaje, aprovechara los desechos de la zona y amortiguará el crecimiento de la ciudad conservando la reserva ecológica y reforestando. También seguirá con el concepto de autosuficiencia y homeostasis, para lograr un equilibrio, es decir, armonía entre cosas diversas, resultado de la actuación de fuerzas que se contrarrestan. La búsqueda del equilibrio, en éste caso, está basada en el aprovechamiento de los desechos debido a que es ahí donde se rompe el ciclo ya que existe crecimiento y por lo tanto el cada vez existe más basura que contamina los recursos naturales. En la ciudad de México la producción diaria de basura es superior a las 15 mil toneladas.

**"Nada se pierde, nada se crea, todo se recicla".**

## Fundamentos teóricos

Los valores tradicionales del diseño que han conformado el paisaje físico de las ciudades, han contribuido muy poco a su salud medioambiental. Es urgente encontrar una alternativa al tratamiento tradicional del paisaje urbano que esté en sintonía con una creciente conciencia medioambiental sobre las ciudades y la naturaleza. Los valores estéticos a partir de los cuales se ha desarrollado el paisaje formal de las ciudades, tienen muy poca conexión con la dinámica de los procesos

naturales y conducen a actitudes equivocadas. Se está produciendo la transición entre una sociedad preocupada por el consumo y la explotación y otra que da prioridad a un futuro sustentable. La dependencia de un sistema de vida con otro, el desarrollo interconectado de los procesos físicos y vitales de la tierra, el clima, el agua, las plantas y los animales, la continua transformación y reciclado de los materiales vivos y no vivos, son los elementos de la autosuficiente biósfera que permiten la vida en la tierra y que dan lugar al paisaje físico.

Esta creciente preocupación por la autosuficiencia de las ciudades, ha llevado a estudiosos a hacerse las siguientes preguntas y a tratar de contestarlas con proyectos que se basan en las reglas de la naturaleza para volver a los ciclos que permiten la sustentabilidad. ¿Es posible establecer relaciones entre los procesos naturales, las personas y la economía, que permitan reestructurar las ciudades?. ¿Cómo se puede reconocer la realidad de las comunidades multiculturales de las ciudades en el diseño y cómo puede ser una base para una nueva estética urbana?. ¿Qué implicaciones tendría desarrollar iniciativas ciudadanas sobre el entorno urbano?.

La forma urbana es la consecuencia de un constante proceso evolutivo impulsado por los cambios económicos, políticos, demográficos

y sociales de nuevos edificios reemplazando a los viejos y de los viejos edificios adaptados a nuevos usos. Las comunidades de plantas siguen unas leyes bastante diferentes que cambian y evolucionan en respuesta a las fuerzas naturales. Si seguimos este ejemplo, el diseño y el mantenimiento, basados en el concepto de proceso, llevarán a ser una función de gestión integrada y continua, más que actividades distintas y separadas, y guiarán el desarrollo futuro del paisaje realizado por el hombre.

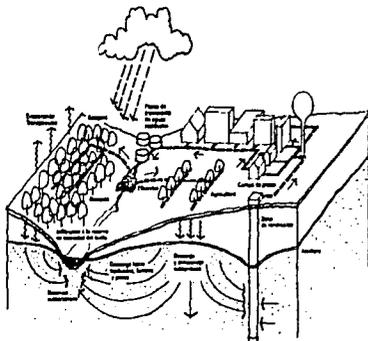
Jane Jacobs predijo que la ciudad futura sería a la vez suministradora y consumidora de materiales, una predicción que se está cumpliendo a medida que el reciclaje de los productos antes no deseados se ha puesto en práctica en la mayoría de las ciudades. Las hojas de los árboles y otros productos orgánicos se transforman en abono; el papel, metal, plástico y vidrio se pueden reutilizar; el exceso de energía calorífica que produce una ciudad se reutiliza para calentar edificios y el agua de lluvia sirve para regenerar los paisajes. Estos elementos se convertirán, cuando se establezcan las conexiones adecuadas, en fuentes útiles a un costo medio ambiental y económico más bajo que los mecanismos convencionales. En los países en vías de desarrollo, donde la pobreza y la necesidad condicionan el cómo mucha gente se gana la vida, la economía de medios se vuelve

crítica para la supervivencia. Las personas que buscan comida en los basureros, por ejemplo, recolectan y venden para el reciclaje mucha de la basura que se tira en las ciudades. Hay un buen mercado para los materiales reciclables como el papel, plástico, botellas y metales; el proceso de reciclaje demuestra el principio de la economía de medios; reduce la cantidad de basura que se acumula en los vertederos, proporciona un medio de vida a un sector de la población, y el proceso proporciona beneficios medio-ambientales, sociales, y de ahorro energético. "Hemos llegado finalmente al descubrimiento de que la basura orgánica se descompone mientras que aquellos componentes que no lo son pueden ser utilizados como un recurso". 5

El reciclaje del agua usada mantiene los niveles de agua subterránea y su pureza. La conservación del agua de lluvia mejora la calidad de agua que entra en los ríos y mantiene la estabilidad del suelo, y permite recuperar habitats deteriorados. El mantenimiento del equilibrio hidrológico es un factor clave de la planificación.

## Ciclo hidrológico

El agua después de evaporarse los océanos, circula sobre las masas terrestres, cae en forma de lluvia o nieve, se filtra hasta el subsuelo y retorna al océano, vía ríos y lagos.



Ciclo de renovación y conservación del agua

En todos los momentos del proceso cierta cantidad de agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor de agua, que circula alrededor de la tierra y cae de nuevo como lluvia o nieve. Como resultado el contenido de agua de la atmósfera permanece prácticamente constante.

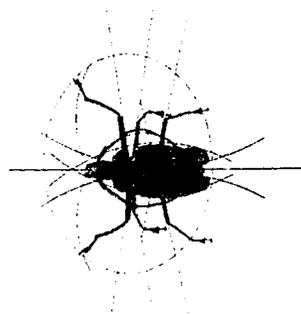
Restaurar los ríos a un estado de salud ecológica implica un sistema medioambiental que considere al río como un sistema natural

que sustenta la vida, donde el valor no puede medirse en términos de economías a corto plazo, implica una visión en la que los objetivos económicos estén unidos a los objetivos sociales y medioambientales, en la que los procesos de desarrollo humano contribuyan -en lugar de destruir- a mantener el medioambiente que transforman donde la educación medioambiental comience por la protección de la vida en las cuencas fluviales. Los problemas de la contaminación del agua se resuelven mejor cuando forman parte de una estrategia integrada de diseño, que combine biología y tecnología, intereses sociales y económicos.

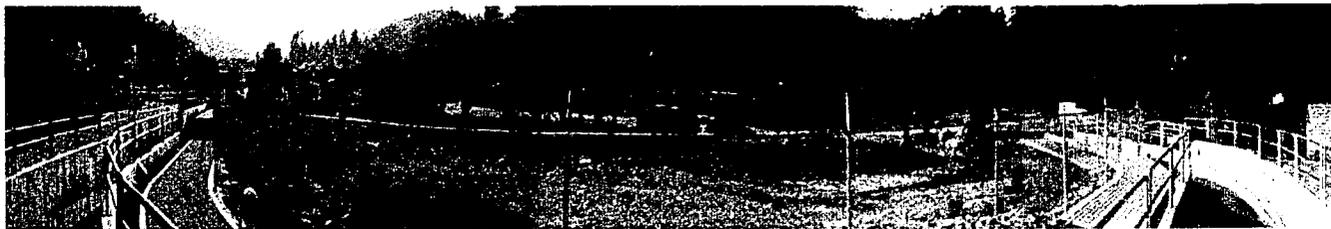
## Concepto arquitectónico

Uno de los mejores ejemplos en el equilibrio de la naturaleza, es la función del escarabajo pelotero. Éste, cuando es adulto, se dedica a

hacer una pelotilla de excremento y materia vegetal en descomposición, la cual utiliza para cortejar a la hembra; entre mas grande sea la pelotilla mejor, ya que ahí se realiza el coito



y se dejan los huevos, entierran la pelotilla y se van, poco tiempo después se mueren. Los huevos se incuban con la materia vegetal y el calor de la tierra, después nace la larva y se alimenta de la pelotilla, se queda bajo tierra y se transforma en pupa, finalmente sale como adulto. Todo éste proceso es una parte importante del ecosistema y lo mantiene en equilibrio, ya que otra de las labores de la



pelotilla es la de fertilizar los suelos, hacer propicias las condiciones para las semillas, promover la formación de suelos y también es alimento para algunos mamíferos. Esto nos enseña que lo que se ve como basura o desperdicio puede ser la materia prima para lograr el equilibrio.

El crecimiento es inevitable, con él, el aumento de la basura y las aguas negras, pero para que esto no sea visto como contaminación, hay que estar conscientes de que son un producto utilizable. Es necesario crear una cultura del reciclaje en todos los aspectos, para el mejor y mayor aprovechamiento de los recursos naturales y no naturales. Tomando como ejemplo al escarabajo, en el proceso de reciclaje propuesto se utiliza basura (papel, cartón...) y aguas negras como materia prima, obteniendo como producto terminado papel (tipo semikraft).

Anatómicamente, el escarabajo tiene un caparazón que protege los órganos internos, y al que se articulan las extremidades. La recicladora,

también contará con una estructura rígida a la que se articulan funciones complementarias realizadas con mayor movilidad.

## Contexto

El uso de suelo escogido (propicio) para el desarrollo de la planta recicladora de papel es el conocido como: *uso de suelo mixto, existencia de pueblos consolidados. Propuesta de infraestructura que provoque la sustentabilidad, evite la contaminación y genere recursos.* Es decir, que de manera simultánea se protejan los recursos naturales y se desarrollen proyectos productivos sustentables que generen empleos para las comunidades.

El uso de suelo se encuentra en la delegación Cuajimalpa de Morelos, ubicada al poniente del Distrito Federal, la integran 3 pueblos y 45 colonias. Los poblados son: San Lorenzo Acopilco, San Pablo Chimalpa y San Mateo Tlaltenango. El 95% del territorio es de áreas



montañosas y cañadas dispuestas de oriente a poniente, el resto lo integran planicies y lomeríos.

El terreno está ubicado en San Mateo Tlaltenango. El lugar está habitado desde la época prehispánica, es un pueblo bien consolidado que por desgracia crece irregularmente sobre áreas boscosas de gran





importancia, ya que el bosque protege las cuencas fluviales, estabiliza las pendientes, minimiza la erosión, reduce el aporte de los sedimentos en los cursos fluviales y mantiene la calidad del agua.

**"El bosque es un espacio natural que contiene recursos cuyo valor rebasa cualquier forma de cálculo: reproduce la vida, cuyo carácter es invaluable, y es la fábrica del agua, la cual cada vez se convierte en un recurso mas escaso; en**

**el caso de México, ya es un problema de seguridad nacional".** 6

La mayoría de los habitantes de San Mateo Tlaltenango trabajan como carpinteros, pintores, herreros, albañiles, choferes y en pequeños comercios. La opinión de esta gente, en general, es que hacen falta empleos.

La ubicación del terreno hace propicias las condiciones para empezar a generar el equilibrio, ya que se encuentra en la parte alta de la cuenca, justo donde se agrava la contaminación. Al encontrarse el terreno junto al río y conectado con una buena estructura vial, el acceso a la materia prima es mucho mas sencillo, al igual que el transporte del producto terminado.

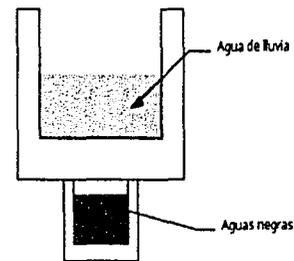
## Reciclaje

Reciclaje es el conjunto de técnicas que tienen por objeto recuperar desechos y reintroducirlos en el ciclo de producción del que provienen. Es la acción de someter repetidamente una materia a un mismo ciclo para incrementar los efectos de éste. Desde un punto de vista ecológico, reciclar significa estar en un ciclo que se sucede sin interrupción, como se da en los ciclos ecológicos naturales. En el caso de los residuos sólidos, equivale a reintegrar lo que se había perdido para reutilizarlo. El

reciclaje es un proceso cultural que presupone la producción de desperdicios y residuos e implica la recuperación y la reutilización de los materiales de desecho y los productos derivados de las materias primas o de su producción.

## Proceso de reciclaje

En el caso de esta planta recicladora de papel, la materia prima consiste en agua y pacas de basura como: cartón, papel, papel higiénico, pañuelos desechables, etc. La infraestructura del río San Borja beneficia el proceso de reciclaje, ya que debido a la contaminación que éste sufría se decidió separar el agua de lluvia de las aguas negras, facilitando así la toma de alrededor de 100m<sup>3</sup> de aguas negras para ser tratadas en un cono de sedimentación, después en un clariflocurador y posteriormente almacenarse para ser utilizada en las máquinas en los siguientes pasos:



### Molienda

En ésta área se preparan las pastas que se utilizan para elaborar los diferentes tipos de papel que se fabrican.

### Limpieza o depuración

En ésta etapa del proceso se limpian las posibles impurezas que puedan contener aun las fibras que componen las pastas, por lo que hay 2 tipos de depuración:

Depuración gruesa: se realiza una depuración previa en los molinos, mediante el uso de sacatrapos, para retirar todas las impurezas como plástico, hule, mecates, alambres y trapos.

Refinación: es un tratamiento mecánico por el que se hacen pasar las fibras; este equipo tiene 2 funciones: fabricación de la pasta y orientación de las fibras en sentido longitudinal. Las pastas ya refinadas se almacenan en tanques adecuados con el fin de mantenerse en continua agitación.

### Dilución y depuración fina

De la operación anterior, la pasta pasa a una caja de dilución en donde se le agrega agua y se somete a una nueva depuración

### Maquinas de elaboración de papel

La fabricación de papel es continúa con velocidades de hasta 140 metros por minuto su operación es manual.

### Formación

Se llama formación al proceso de acomodo uniforme de la fibra, para hacer una superficie lisa de cierto espesor y peso, conforme a las especificaciones del tipo de papel a fabricar.

### Prensado

Este proceso consiste en pasar el producto por cilindros o prensas de superficies lisas y de diferentes grados de dureza, para ir aumentando paulatinamente la presión y así lograr el secado continuo de la hoja.

### Secado

Con este proceso se eliminan del papel mediante evaporación, con la utilización de una serie de cilindros secadores divididos en secciones, a los cuales se les hace pasar vapor seco en su interior para mantener la superficie de los cilindros caliente, eliminando así el exceso de agua.

### Calandrado

Una vez que se eliminó el agua, se hace pasar el papel por la calandra, en donde se le da rigidez y cuerpo al papel, además de alisarlo y darle brillo.

### Enrollado y bobinado

En la última sección, las máquinas tienen la función de enrollar y bobinar el papel.

### Acabados

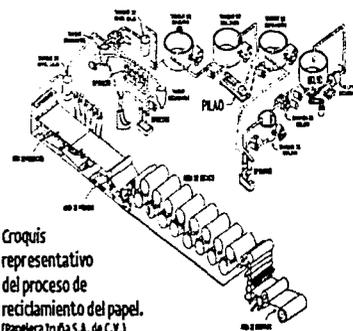
En esta área se encuentran cortadoras para darle al papel las especificaciones del tamaño requeridas.

### Control de Calidad

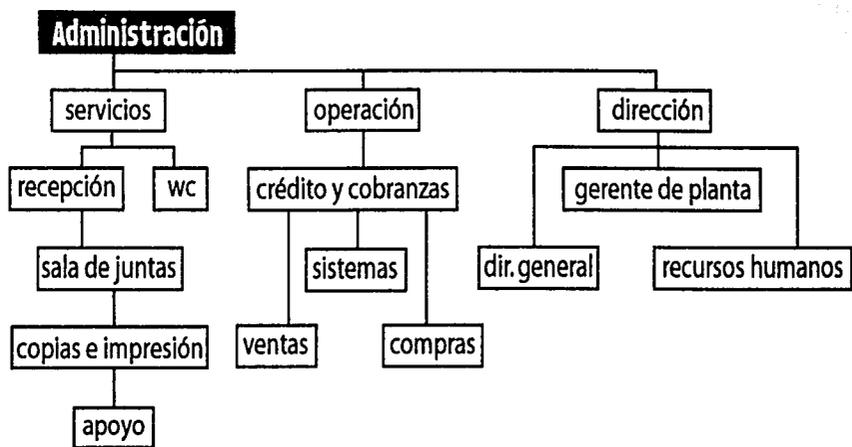
El departamento de control de calidad se encarga de determinar:

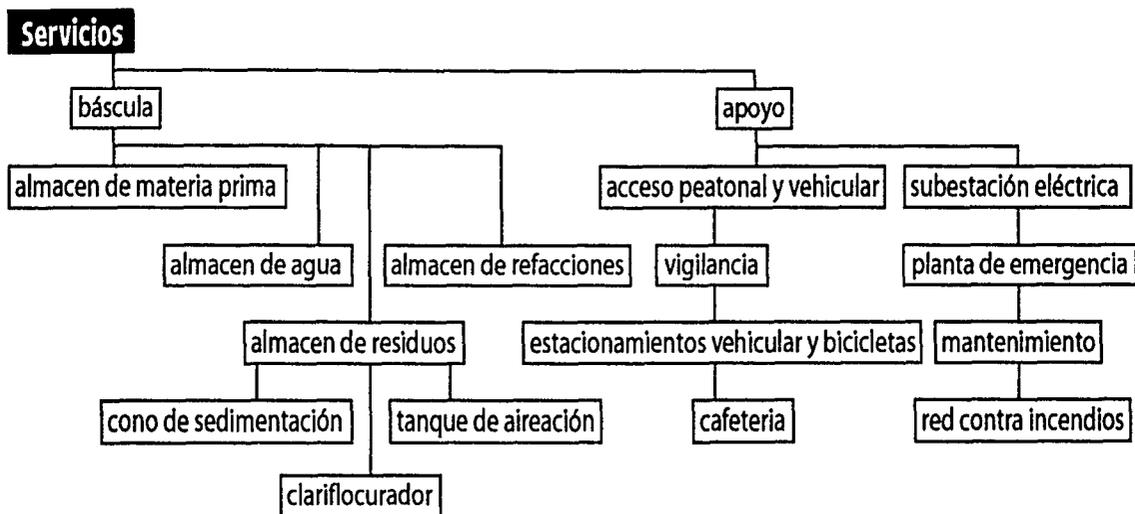
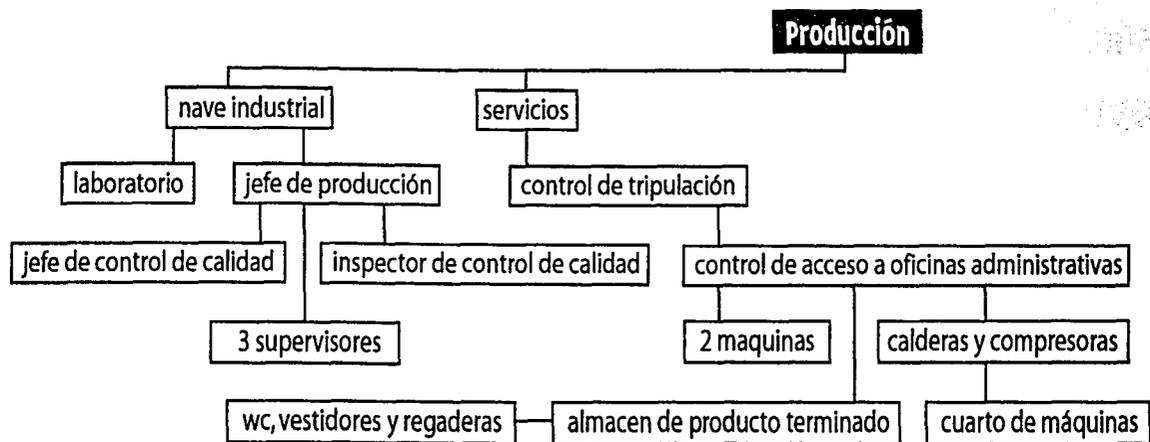
- formulaciones de papeles
- gramaje
- consistencia del papel
- textura
- color
- tensión al corrugado
- tensión a la ruptura

Una vez terminado éste proceso, el agua restante se trata biológicamente en un tanque de aireación para poder ser mandada al agua de lluvia del río.



# Programa Arquitectónico





# Memoria del proyecto

Al diseñar se tomaron en cuenta varias variables como son la ubicación, orientación, clima, suelo y el contexto, que junto con el concepto y el programa arquitectónico ayudaron a tomar las decisiones formales del diseño.



primera etapa

Por su ubicación, el terreno cuenta con un clima agradable una temperatura media anual

de 12°C en 2 épocas de 6 meses cada una; la de secas de noviembre a abril y la de lluvias de mayo a octubre con una precipitación promedio anual de 1,340 mm. Los vientos varían según el mes, proviniendo del oeste y noroeste. Tomando en cuenta estas características y que se tiene un suelo sano y firme, se realizaron varias visitas al terreno en las que en una primera etapa se reconocieron las fuerzas que actúan sobre él; existe una muy importante que está dada por la forma del terreno, la pendiente y por lo tanto la dirección del río, con esta fuerza y las características del recidamiento se dieron las ideas rectoras de la zonificación.



segunda etapa

Después, en una segunda etapa se sobrepusieron: el concepto del proyecto, el

terreno y el programa arquitectónico para dar lugar a una primera zonificación en donde el eje principal es utilizado para ubicar la nave industrial aprovechando el proceso lineal de la misma, partiendo de esta nave como elemento articulador a la que se le adhiere un bloque de servicios a un costado. También surge el área administrativa como un eje independiente del otro lado del río aprovechando a éste como un objeto formal en el diseño.

En una tercera etapa se propone otra zonificación en la que el bloque de servicios



tercera etapa

adyacente a la nave industrial evoluciona convirtiéndose en cubos ubicados en la parte

superior del terreno, reforzándose de esta forma el proceso lineal del reciclamiento de papel. Con esta nueva ubicación se tiene una delimitación mas concreta de los espacios dependiendo de su función.

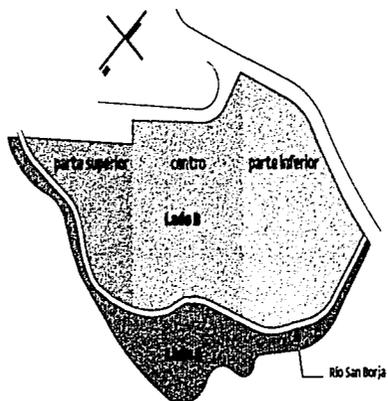
Con base a la última etapa se definieron los aspectos volumétrico-formales del proyecto, dimensionando los espacios según el programa arquitectónico. De tal manera que el proyecto consta de 3 zonas principales: una administrativa, una de producción y una de servicios.

## Memoria descriptiva del proyecto

Estas 3 zonas se componen de 5 edificios concentrados en una superficie aproximada de 15,400m<sup>2</sup>, dividida por el Río San Borja, dejando un lado de 3,800m<sup>2</sup> y uno de 11,600m<sup>2</sup>, que llamaré respectivamente lado A y lado B.

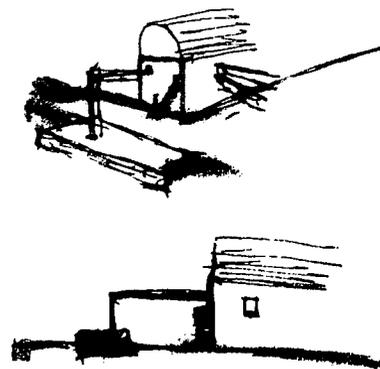
Para el buen funcionamiento de estas zonas, existen otras de apoyo en la obra exterior, en donde el lado B cuenta con: la vigilancia que de un costado tiene el acceso peatonal con andadores de grava de 1.5m. de ancho y del otro lado se encuentra el acceso vehicular con área de maniobras para la báscula, estacionamiento para autos y bicicletas, un

circuito de asfalto de 4m. de ancho de un solo sentido por donde circulan vehículos personales y camiones que entregan materia prima y recogen producto terminado.

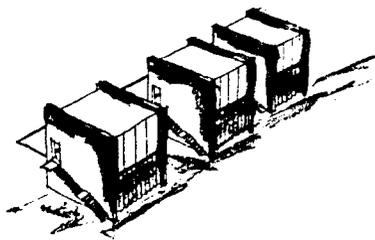


También del lado B, pero en la parte superior del terreno se cuenta con un cono de sedimentación de aproximadamente 10 m. de diámetro y 8 m. de altura, que toma las aguas negras del río, las limpia y las pasa a un clarificador de aproximadamente las mismas dimensiones, que con algunos productos químicos las vuelve a limpiar para después ser almacenadas en un tanque de alrededor de 50m. de largo por 10m. de ancho y 2m. de altura (solo un metro esta enterrado), que guarda el agua que se utiliza en el reciclamiento, también guarda para un día de reserva y para la red contra incendio. Este

tanque también funciona como plataforma para el almacenamiento al aire libre de 180 toneladas como mínimo, de pacas de papel de desecho. Ésta área de almacenamiento cuenta con un mecanismo que llamaré montacargas, que por un lado tiene una banda que sube las pacas y por el otro una tubería por la que se bombea el agua, así se mandan las dos materias primas a la parte superior de la nave industrial, donde empieza el proceso, el agua sobrante se manda a un tanque de aireación de aproximadamente 15m. de largo por 3m. de ancho y 1.5m. de altura, ubicado en la parte inferior del lado B, cerca del río, donde una vez tratada se verterá al agua de lluvia de dicho río.

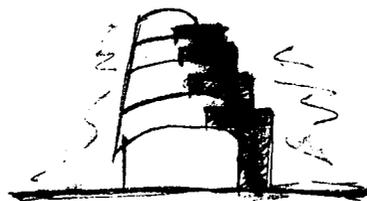


En cuanto a la zona de servicios, ésta está ubicada en la parte superior del lado B y se conforma por tres cubos que contienen los talleres y almacenes que al interior responden de manera diferente cada uno a pesar de que por afuera son iguales. Estos cubos están conformados en sus fachadas norte y sur por muros de block, uno de estos muros sirve como estructura para la escalera ya que cuentan con dos niveles en un área de 200m<sup>2</sup> con una planta de 10m. por 10m. Las otras dos fachadas, en su parte inferior son de material opaco y en su parte superior de material translúcido, de esta forma en la noche funcionan como luminarias.



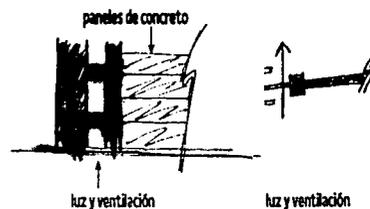
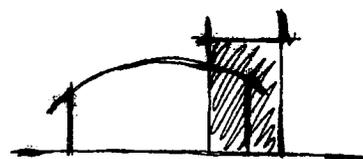
Casi centrada en el lado B y con una superficie de 2,200m<sup>2</sup> en una planta rectangular de 60m. de largo por 30m. de ancho, se encuentra la nave industrial (zona de producción) que aloja dos maquinarias protegidas por una cubierta autosustentable (ya que se necesita cubrir grandes claros) de lámina galvanizada con el

10% de iluminación, apoyada de un lado en columnas de acero y del otro en muros de block que intercectan al prisma y que a su vez crean los espacios para la supervisión del reciclamiento y control de calidad.



La nave está formada en sus fachadas norte y sur por placas de concreto prefabricado suspendidas en un sistema tipo "Gorvea" que permitirá protección, iluminación y ventilación a bajo costo, además la instalación es fácil y el mantenimiento es poco. También en estas fachadas se encuentran los accesos y salidas unos como puertas corredizas y otros como puertas levadizas que dan mayor acogida a un prisma rectangular más pequeño que alberga los servicios y la cafetería ya que dan la impresión de ser parte de él. Este prisma se adhiere a uno de los muros de block que se encuentran en las fachadas este y oeste. El otro muro de block es el soporte de la escalera que comunica al tapanco en donde se recibe del montacargas la materia prima

y se empieza el reciclamiento en los molinos, terminado aproximadamente 50m. después en el área de acabados donde se cortan los rollos de papel semi-kraft con las especificaciones requeridas. También al tapanco llega el puente peatonal que une a la nave industrial con las oficinas administrativas.



En el lado A del terreno, conservando su jerarquía, se encuentran las oficinas administrativas con una planta rectangular de 20m. por 16m. y una superficie de 640m<sup>2</sup> en dos niveles dejando la mayor parte de la planta baja al aire libre. Este edificio está compuesto por elementos metálicos en su estructura, que son parte de la composición, junto con paneles prefabricados de concreto aparente en sus fachadas noreste y noroeste sujetos a la estructura principal por medio de placas y tornillos. Las fachadas sudeste y sudoeste

están conformadas por cristalería de piso a techo ubicadas hacia las áreas de trabajo, para el aprovechamiento de luz natural y una agradable vista a la naturaleza. En estos dos lados existe una segunda fachada (como una piel que se desprende) con una estructura de madera (persiana) que servirá para controlar las inclemencias del tiempo (soleamiento y viento) y que conforma para las oficinas una pequeña terraza.



Existe un muro de block que intercecta al edificio en una tercera parte de la fachada noroeste remarcando así el acceso a las oficinas proveniente del puente. En planta baja el muro confina los servicios y es la estructura principal de la escalera. En planta alta este muro divide el área directiva de la operativa, en donde la primera está conformada por dos cubículos divididos entre sí con tabla roca y en su cara principal son de cristal esmerilado permitiendo así iluminación natural al resto de las oficinas

y por la oficina del director general y la sala de juntas como un gran muro de madera que les da la privacidad que necesitan, enfrente se encuentra una zona de espera y otra de apoyo. El área operativa es un área de trabajo abierta, con instalaciones, estructura y elementos aparentes, cuenta con una zona de impresión y copiado y la recepción como remate principal del acceso (puente).



## Memoria estructural

Para el análisis estructural se realizó un modelo tridimensional en un programa de cálculo reconocido, considerando los siguientes parámetros proporcionados por el Reglamento de Construcciones del DF y sus Normas Técnicas complementarias:

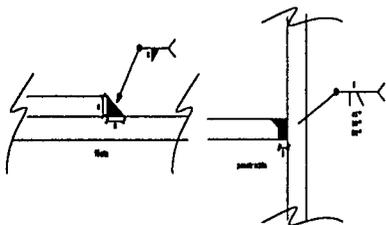
- \* Tipo de suelo I
- \* Estructura tipo B
- \* Factor de ductilidad  $Q = 2$
- \* Coeficiente sísmico  $C = 0.32$
- \* Carga muerta:
  - peso propio de la estructura
  - acabados e instalaciones
- \* Carga viva:
  - carga viva máxima (oficinas RCDF) = 250 Kg./m<sup>2</sup>
  - carga viva instantánea (oficinas RCDF) = 180 Kg./m<sup>2</sup>
  - carga viva media (oficinas RCDF) = 100 Kg./m<sup>2</sup>
- \* Sísmo dirección "X"
- \* Sísmo dirección "Y"

De acuerdo con los resultados del análisis y las características del suelo, la cimentación será de zapatas aisladas de concreto  $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$  desplantadas a una profundidad de 1.5m. con una base de 2m. por 2m. y un espesor variable de 25 a 30cm. reforzadas con varillas #6 @ 20cm. en lecho inferior ambas direcciones y #4 @ 20cm. lecho superior ambas direcciones, a estas llegan contratraveses de 30cm. de ancho y 70cm. de peralte reforzadas con 4 varillas #8 en lecho superior y 3 varillas #8 en lecho inferior, se adicionarán 4 varillas #3 a cada uno así como estribos #3 @ 15cm.

La superestructura es mediante marcos ortogonales de acero grado A-36 formado por columnas metálicas de perfil tipo IR 305 x 253 Kg./m. y traveses principales con la misma sección, se incluyen algunas traveses secundarias con sección tipo IR 203 por 99.8Kg./m. según clasificación Manual IMCA de construcción

en acero, las conexiones de los elementos principales y secundarios se realizan mediante placas de acero A-36 de 25.4mm. de espesor en su mayoría soldadas con soldadura de filete y penetración para algunos casos, se estipula uso de electrodo E 70 XX para todas las soldaduras y un recubrimiento primario previo al ensamble, posteriormente recubrimiento con pintura anticorrosiva.

La conexión a la cimentación se realizará mediante placas base de 25.4 mm. de espesor en acero A-36, se colocará una placa anclada al dado de cimentación mediante 10 varillas #6 distribuidas perimetralmente y soldadas a la placa mediante soldadura bisel a todo alrededor en cada una de las andas, posteriormente se colocará la columna con una placa base unidas entre sí por soldadura de filete.



El sistema de piso esta resuelto mediante el uso de losa-acero tipo S-4 con un firme de concreto  $f_c=250\text{Kg/cm}^2$ , de 5cm. de espesor en el nivel de entrepiso y de espesor

variable para el nivel de azotea con el que se dará la pendiente de arrastre. Está reforzada mediante malla electrosoldada 6X6 10/10 para espesores hasta de 10cm.

## Memoria de cálculo eléctrico

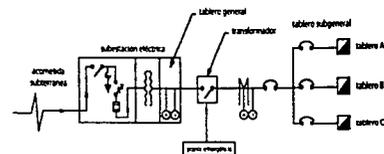
En la parte central del lado B en donde colinda con la calle, se tomará la red eléctrica de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro para suministrar de energía a la Planta Recicladora de Papel de la siguiente manera:

Es necesario convertir la energía de 23,000volts a 220/127volts para poder darle uso en baja tensión. Para ello se requiere de una subestación eléctrica con un transformador de 1,000KVA delta estrella (  $\Delta$   $\star$  ). Debido a que la Planta Recicladora de Papel trabaja las 24 horas del día, se propone una planta de emergencia modelo KTASOG1 ottomotores, S.A. de la misma capacidad que el transformador para abastecer el 100% de la carga instalada.

La subestación eléctrica y la planta de emergencia se instalarán en el mismo local, divididas por un muro para evitar accidentes.

También ahí se instalará un equipo de transferencia que interconectará los alimentadores de la planta de emergencia y los del tablero general para que cuando falle

el suministro de luz y fuerza, la planta de emergencia entre y proporcione energía al sistema.



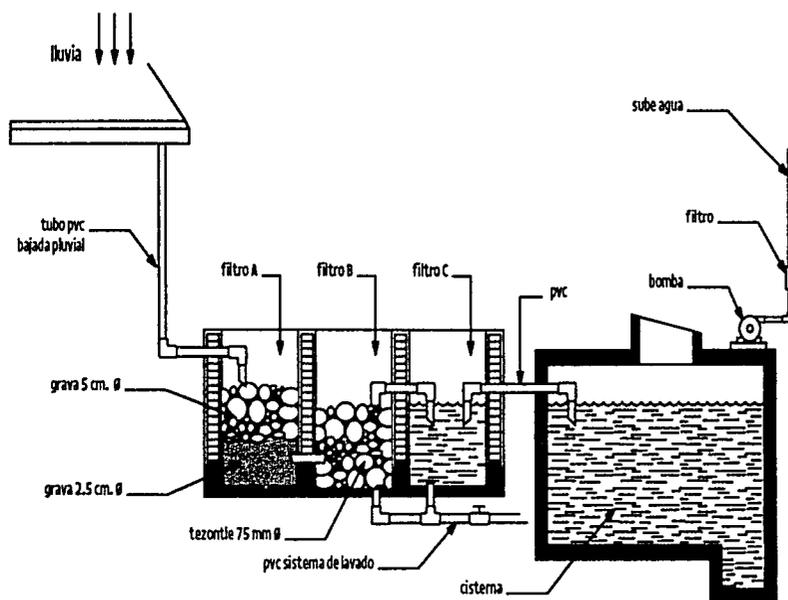
Del equipo de transferencia continuará la alimentación al tablero sub general "I-line" de donde se distribuirá, mediante tubería subterránea de PVC o tubería pared gruesa galvanizada en caso de ser aparente, a las diferentes áreas con tableros derivados. Para suministrar el tablero de las oficinas administrativas ubicado del lado A, se pasará una tubería debajo de la cubierta del puente.

Partiendo de cualquier tablero derivado, los circuitos de alumbrado serán independientes de los circuitos de contactos. Para los circuitos de contactos se usará como calibre mínimo el #10, para el caso de alumbrado se usará como calibre mínimo el #12 siempre y cuando cumplan con la caída de tensión.

En el edificio de oficinas administrativas se consideró tensión regulada para los contactos (cómputo) por tanto se instalará un regulador de voltaje capaz de abastecer la necesidad.

Para la distribución de alumbrado y contactos se consideró una carga de alrededor de 1,400watts cuidando no rebasar la capacidad de conducción eléctrica de los alimentadores que a su vez serán protegidos con los interruptores electromagnéticos correspondientes.

## Memoria hidrosanitaria



El agua de lluvia captada en cada una de las cubiertas será utilizada en los servicios sanitarios. Mediante una tubería de PVC se vertirá el agua a un sistema de filtrado para de ahí pasar a la cisterna. Esta agua una vez usada se mandará a las aguas negras del río.

Las cisternas tendrán capacidad para guardar agua durante los meses que no pueden ser autosuficientes sólo con lluvia, pero en caso de que llegue a faltar se tomará agua de la

red general ubicada en la parte superior del lado A, de donde se mandará a la cisterna del edificio de oficinas y por medio de una tubería instalada debajo del puente se mandará a las cisternas del lado B.

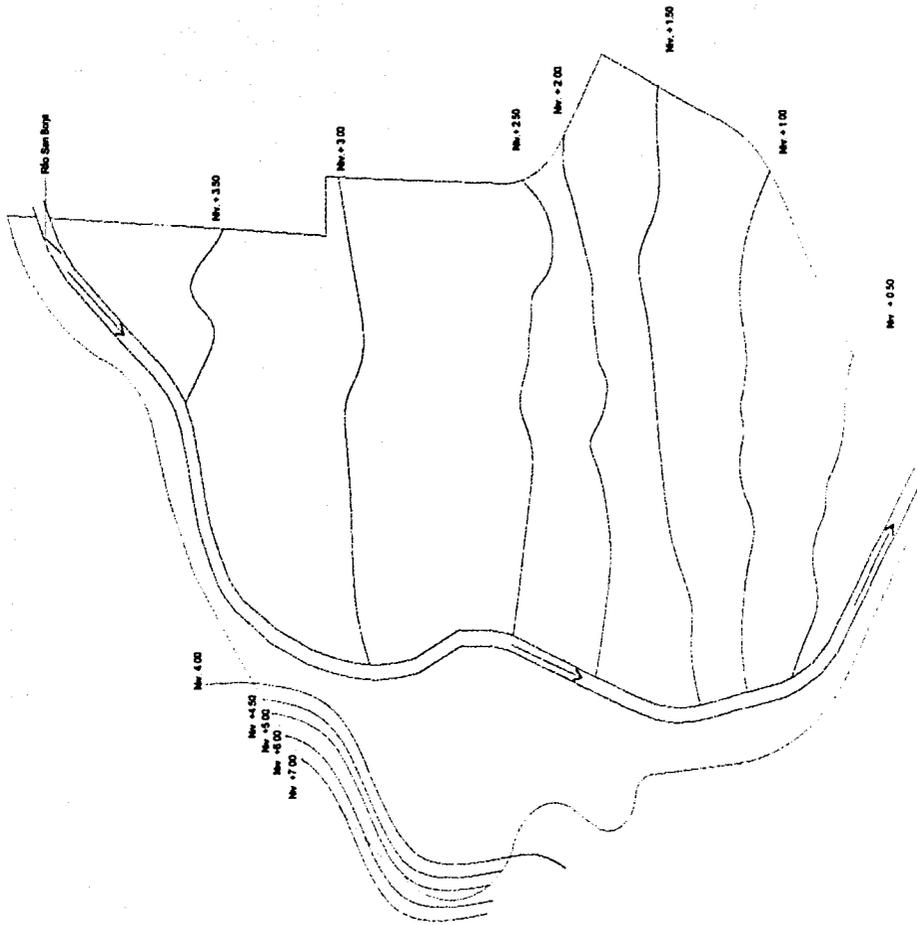
## Beneficios

Los beneficios son innumerables, sobre todo tomando en cuenta que es como aventar una piedrita al agua en donde se van creando círculos tras círculos de beneficios, sin embargo, por nombrar a grandes rasgos unos de estos serían que la planta recicladora de papel es una empresa que funciona las 24 hrs. del día empleando a más de 100 personas en 3 turnos. Es un proyecto sustentable que ayuda en el equilibrio ecológico de la zona tomando aguas negras como materia prima disminuyendo de manera considerable la cantidad que llega al drenaje de la ciudad. Otro de los beneficios de utilizar aguas negras es que no se agotan las aguas de más fácil potabilización. Utiliza también como materia prima papel ya usado, disminuyendo así la tala de árboles, la contaminación y creando posibles empleos como son: recolección, separación y almacenamiento de basura. Implementa una cultura ecológica y de reciclaje ya que las familias pueden colaborar separando la basura de su casa, ayudando tanto a la ecología como a su economía, ya que la basura separada se vende para ser reciclada.

# Planos

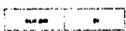
lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBAM



PLANTA DE REDUCCION

PLANO MUELES



LINETO RODRIGUEZ BLANCO

# Irb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBAM



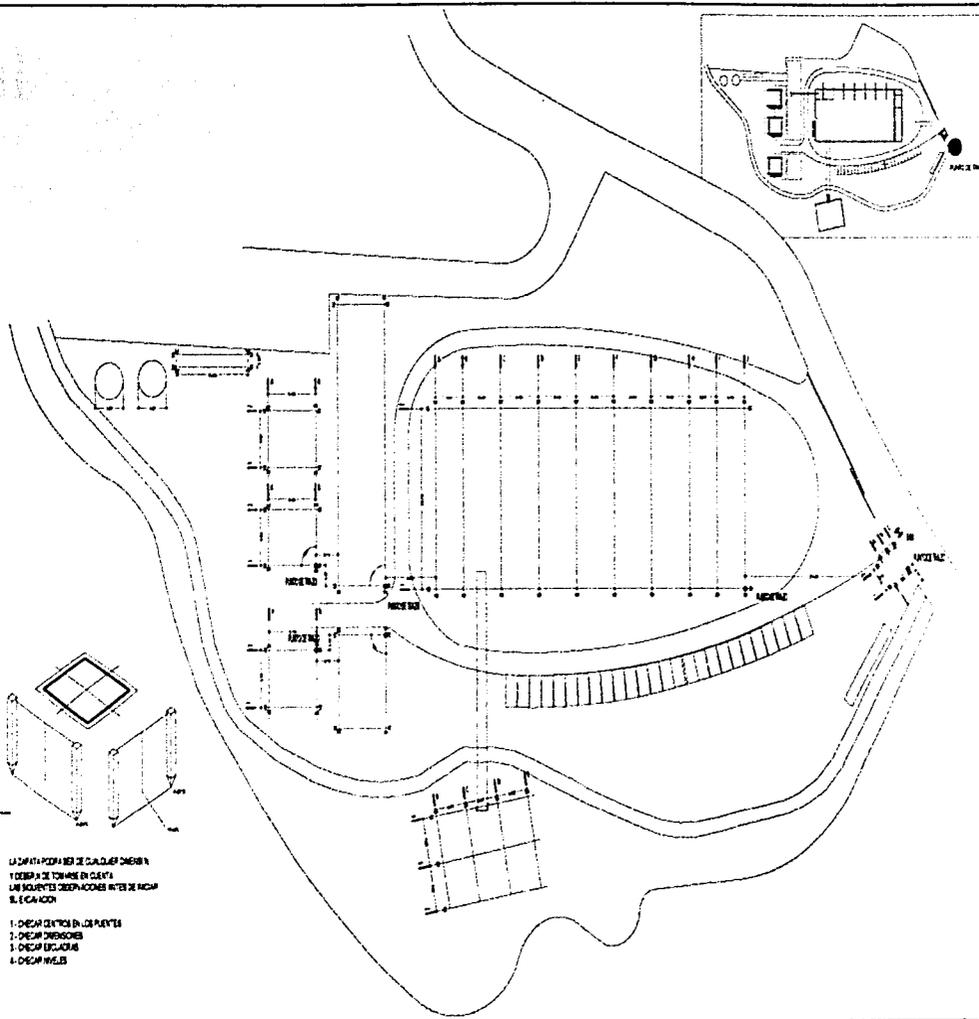
- COTA A ELA
- COTA A PA-O
- NPI NIVEL DE PISO TERMINADO
- NPF NIVEL CONCRETO DE FRENTE
- NAL NIVEL SUPERIOR DE LOSA
- NLB NIVEL LECHO BAJO DE LOSA EST.
- NLBC NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- NLBT NIVEL LECHO BAJO DE TUBO
- NCL NIVEL CONCRETO DE MURO
- NA NIVEL DE AGUA
- NAI NIVEL INDICADO EN PLANTA
- NAE NIVEL INDICADO EN CORTE
- NAF CAMBIO DE NIVEL EN PISO
- NAI CAMBIO DE NIVEL EN PLAFÓN
- NAI CAMBIO DE MATERIA EN MURO
- NAI CAMBIO DE MATERIA EN MURO
- BAI BANDA DE AGUAS PLUVIALES

PLANTA DE RECICLAJE

PLANO DE TRAZO

1:500 00

LOPEZ RODRIGUEZ BLANCO

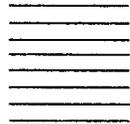
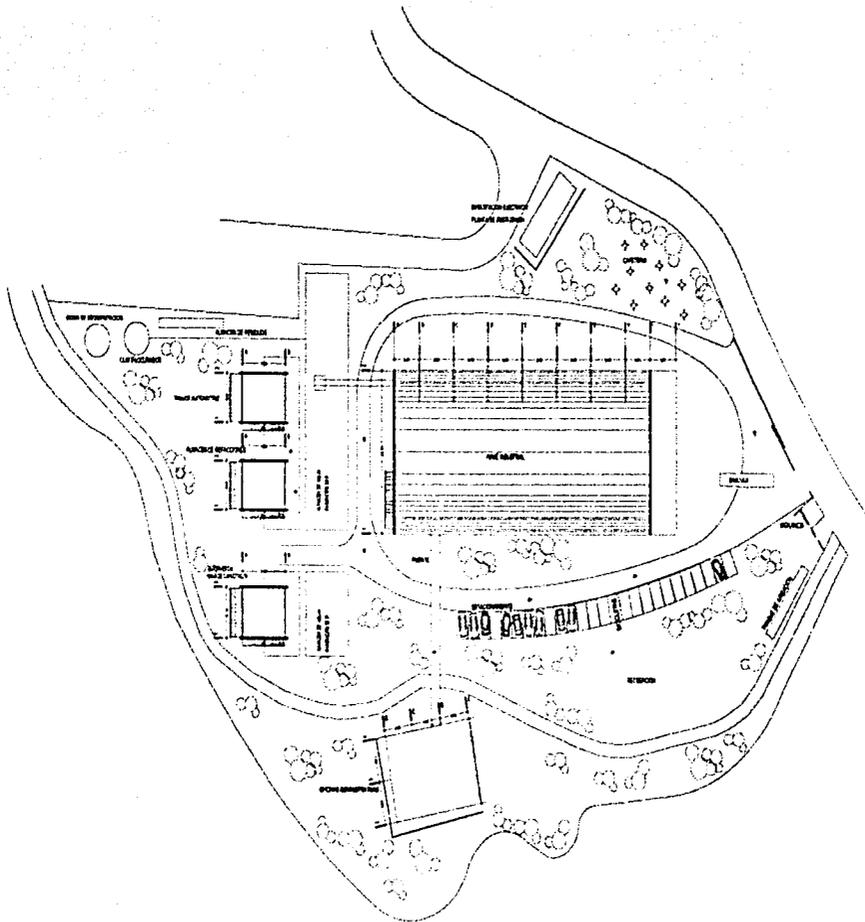


LA PLANTA PODRÁ SER DE CALQUEO DIRECTO  
Y DEBE PA DE TOMARSE EN CUENTA  
LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES ANTES DE HACER  
SU EJECUCIÓN:

- 1- DEJAR CENTROS EN LA PLANTA
- 2- DEJAR MEDIDORES
- 3- DEJAR BLOQUEOS
- 4- DEJAR NIVELES

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
LIXAM



PLANTA DE REGULAR

PLANTA DE DOLLANTO

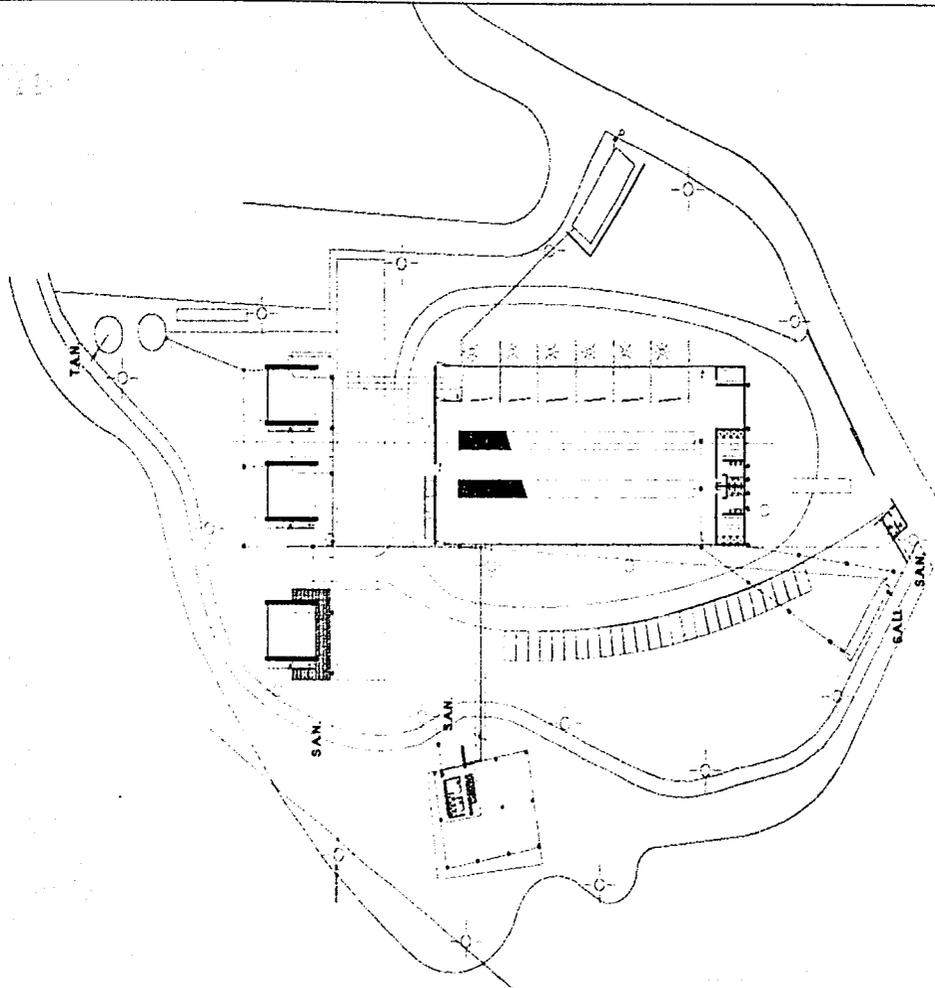


LORENTO RODRIGUEZ BLANCO



lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNAM



PLANTA DE RECICLAJE

PLANTA DE CANTONTO  
DE INSTALACIONES

LUPERTO RODRIGUEZ BLANCO

# lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URUM

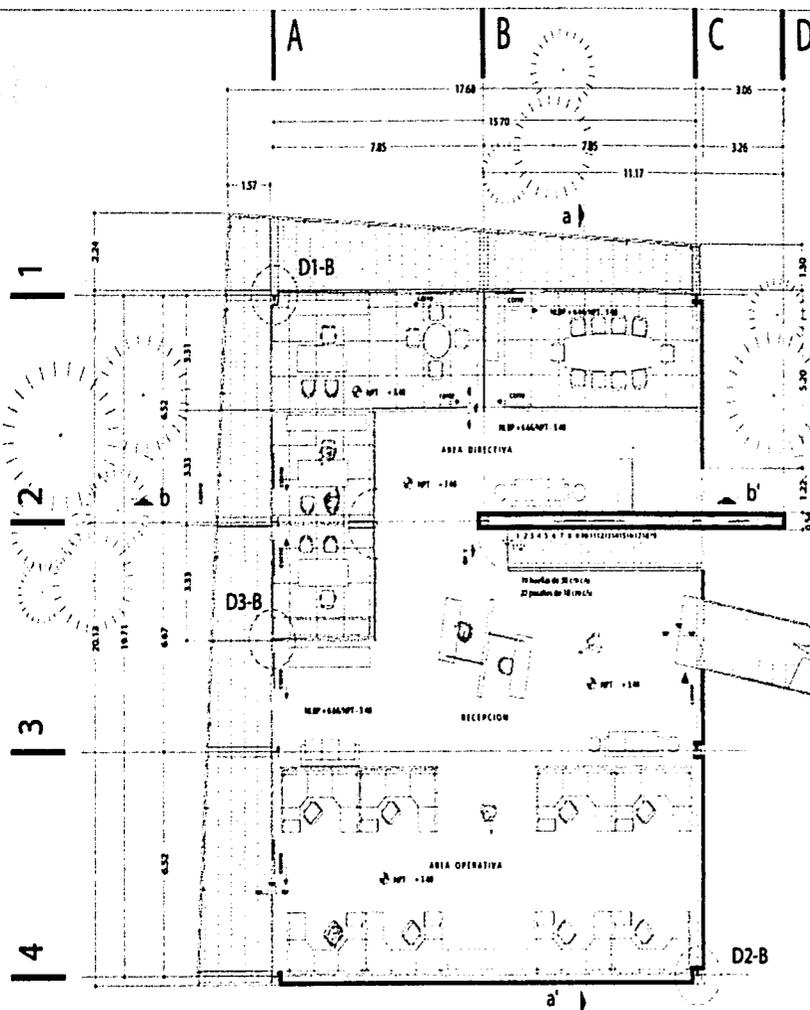


- ▲ ULTRA ALTO
- ▲ CERÁMICO
- WPT MÓDULO DE PISO TERMINADO
- WLP MÓDULO DE CONTORNAMIENTO DE PISO EN
- WPL MÓDULO SUPLENTE DE LUMEN
- WRB MÓDULO DE BORDO DE LUMEN
- WRF MÓDULO DE BORDO DE PLACÓN
- WRK MÓDULO DE BORDO DE CONTORNAMIENTO
- WLPF MÓDULO DE BORDO DE PARED
- WRM MÓDULO DE CONTORNAMIENTO DE MÓDULO
- WRN MÓDULO DE AGUA
- WRP MÓDULO DE AGUA EN PLACÓN
- WRQ MÓDULO DE AGUA EN PISO
- WRR MÓDULO DE AGUA EN PLACÓN
- WRS MÓDULO DE BORDO EN PISO
- WRT MÓDULO DE BORDO EN PLACÓN
- WRU MÓDULO DE BORDO EN PISO
- WRV MÓDULO DE BORDO EN PLACÓN
- WRW MÓDULO DE BORDO EN PLACÓN
- WRX MÓDULO DE BORDO EN PLACÓN
- WRY MÓDULO DE BORDO EN PLACÓN
- WRZ MÓDULO DE BORDO EN PLACÓN

PLANTA DE REVELAR

PLANTA ARQUITECTÓNICA  
OPCIÓN A/B

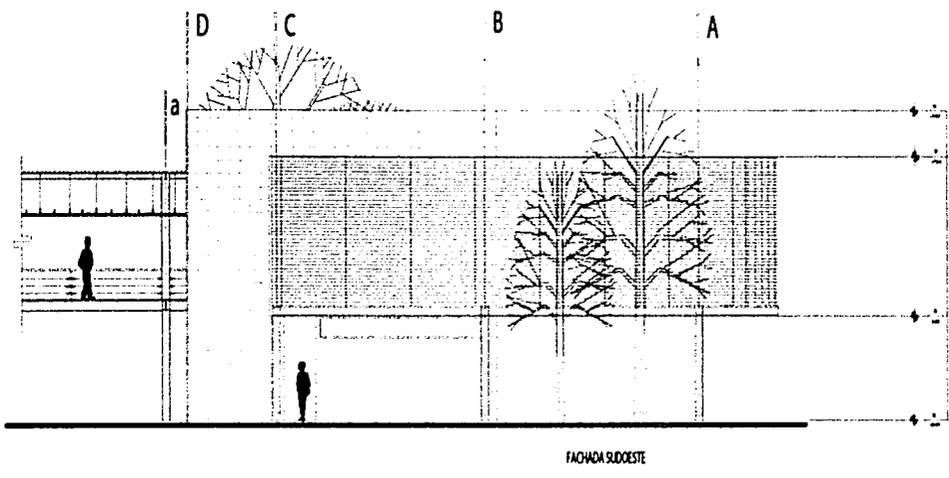
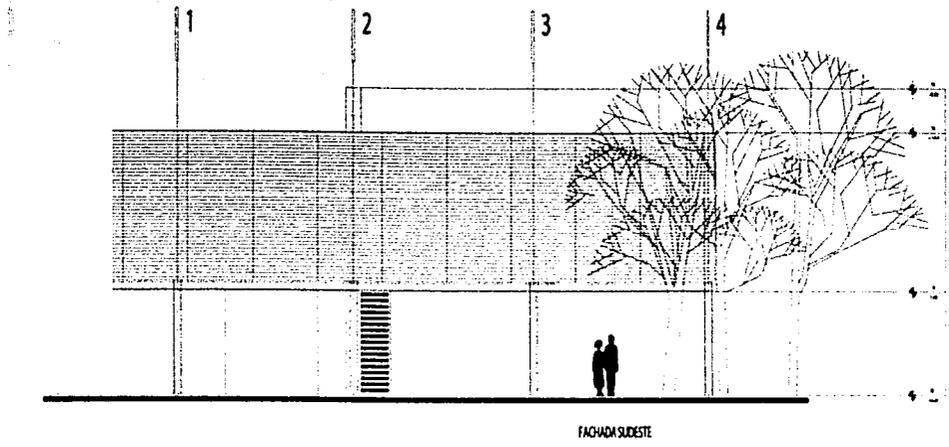
LEGENDA





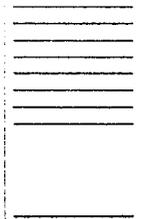


100



lrb

FACULTAD DE INGENIERIA  
URUGUAY

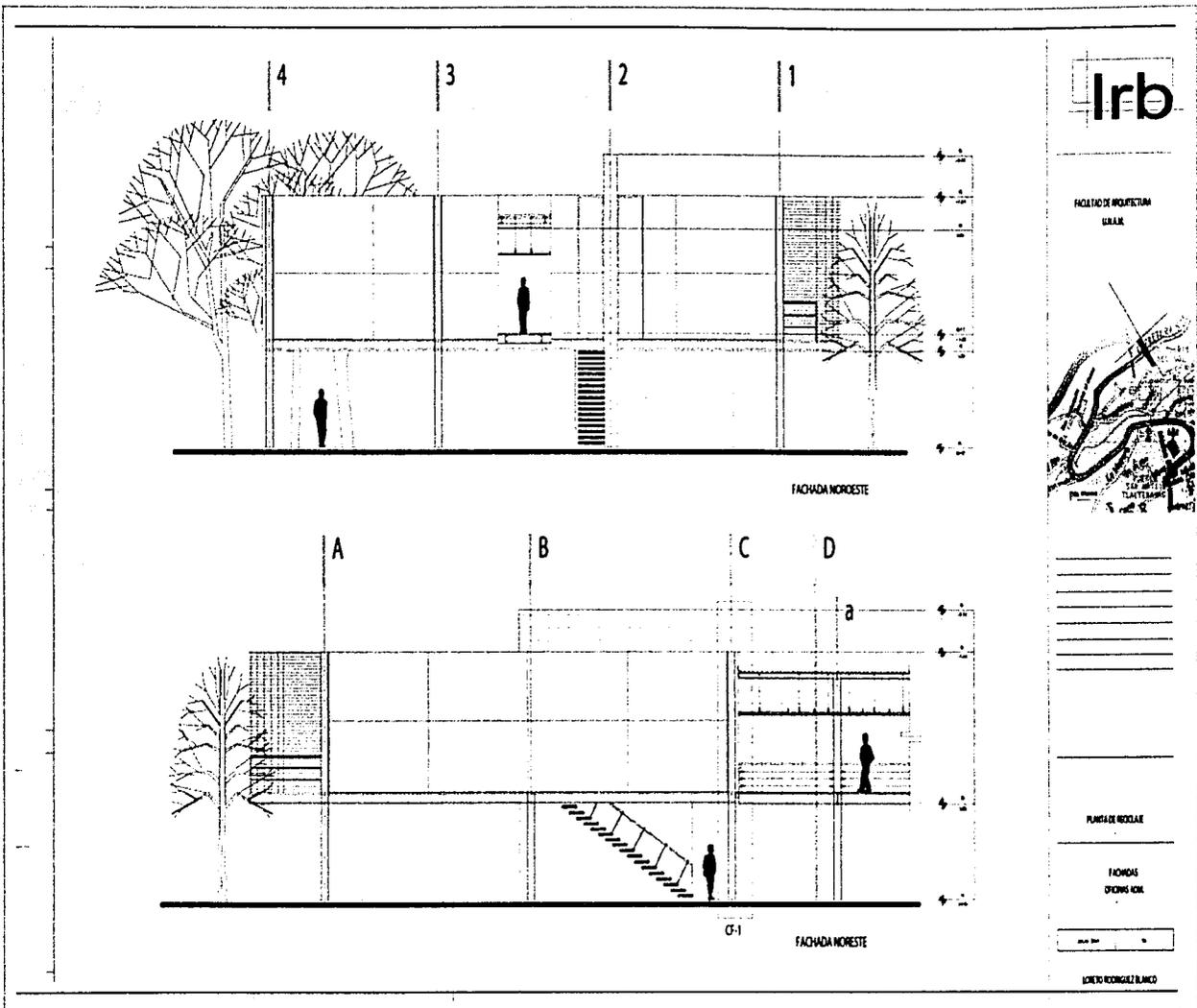


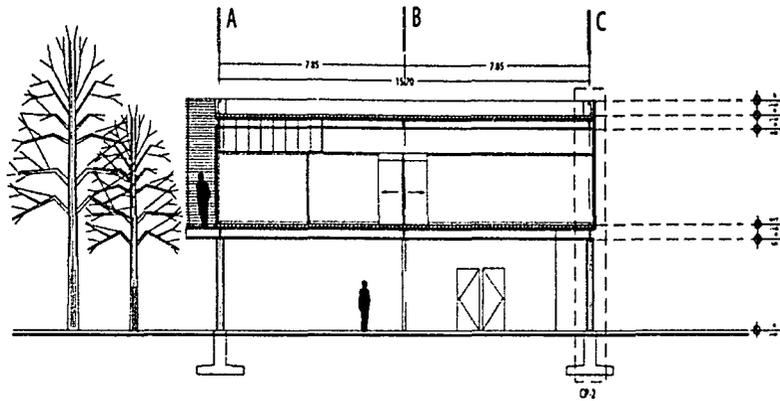
PLANTA DE NECESIDADES

FACHADA  
OPORTUNIDAD

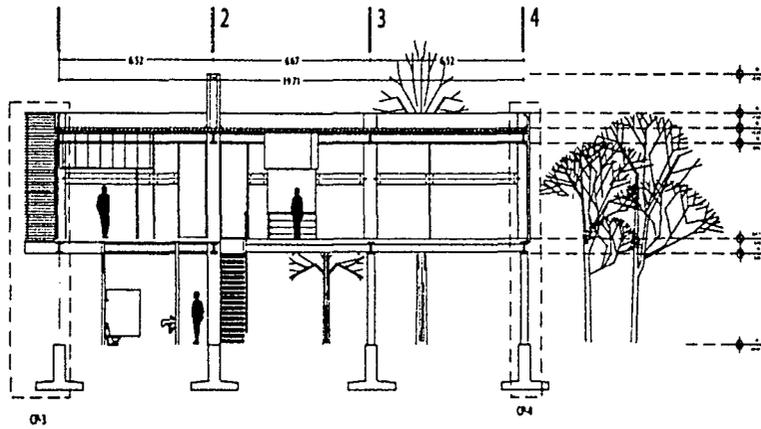


L. DE INGENIERIA URUGUAY





CORTE TRANSVERSAL 1-1'



CORTE LONGITUDINAL 1-1'

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
SARAJEVO



PLANTA DE UBICACION

CORTES  
OPERATIVOS

LONTO HOROZELI BLANC

# Irb

FACILIDAD DE ACUPLERIA  
ZIMAK



VER ANEXOS DE DETALLES

PLANTA DE BOCAL

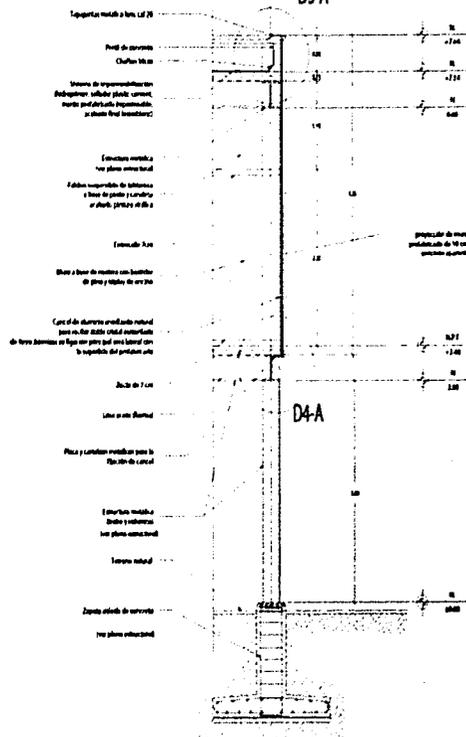
CORTES POR FACILIDAD  
OPCION A BOCAL

Escala 1:100

LEONIS RODRIGUEZ BLANCO

### C

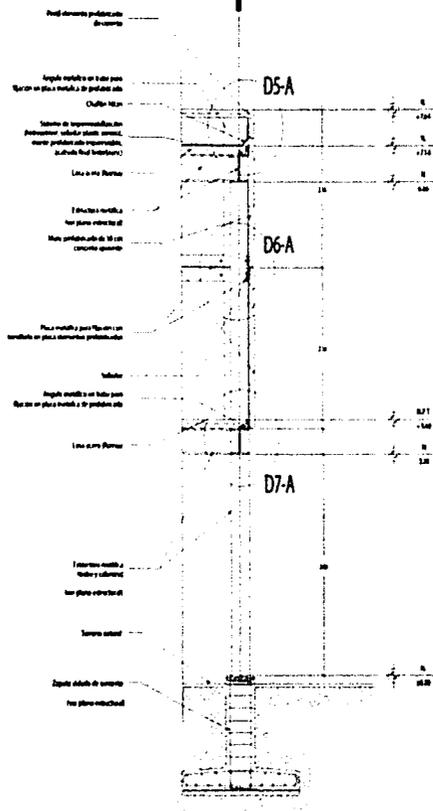
### D3-A



### CP-2

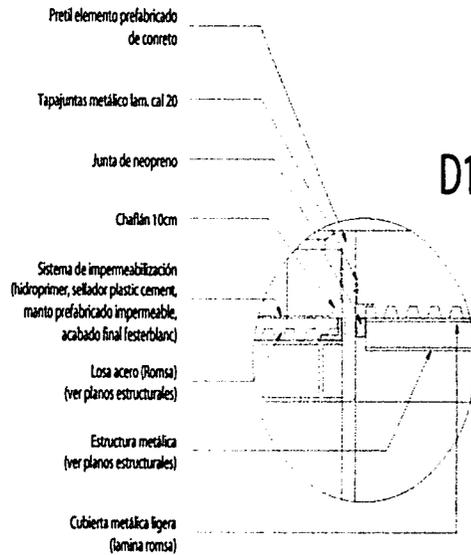
### 4

### D5-A

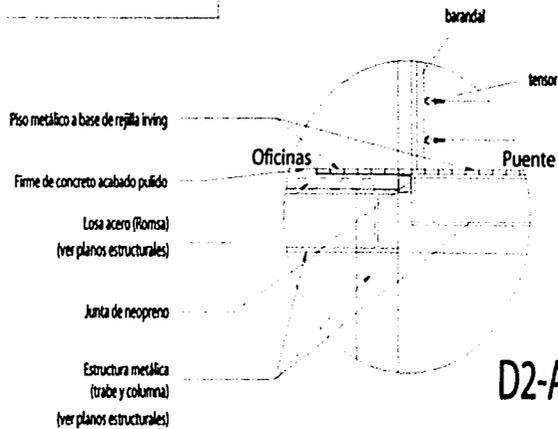


### CP-4





D1-A



D2-A

Irb

FACULTAD DE INGENIERIA  
URBA

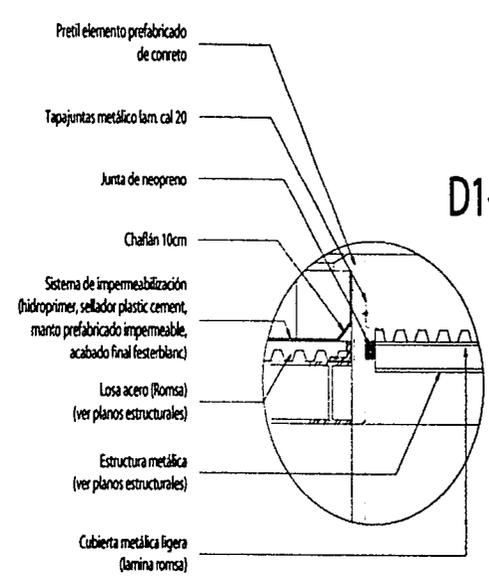


PLANTA DE NECESIDADES

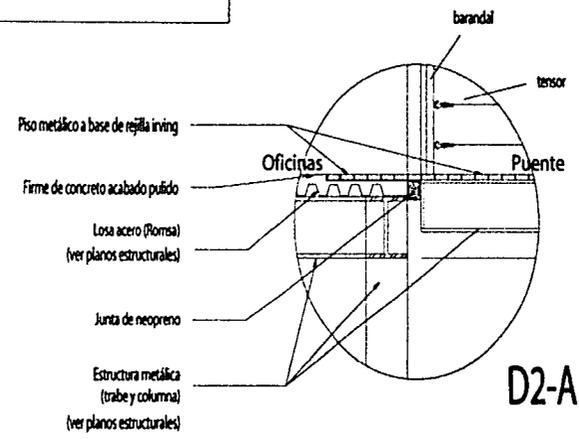
DETALLES

Escala

LEWIS RODRIGUEZ BLANCO



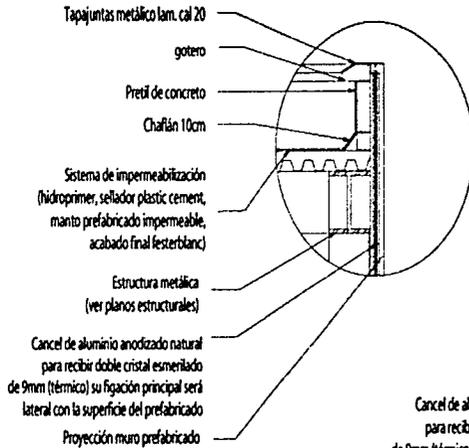
D1-A



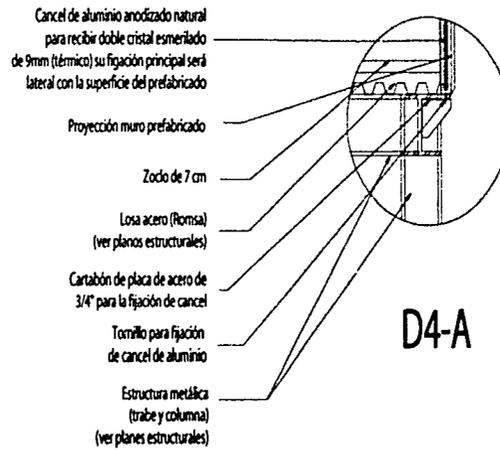
D2-A

Irb

FACULTAD DE INGENIERIA  
CIVIL



D3-A



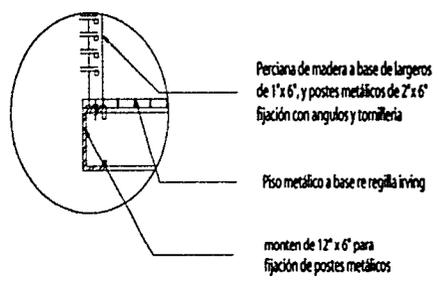
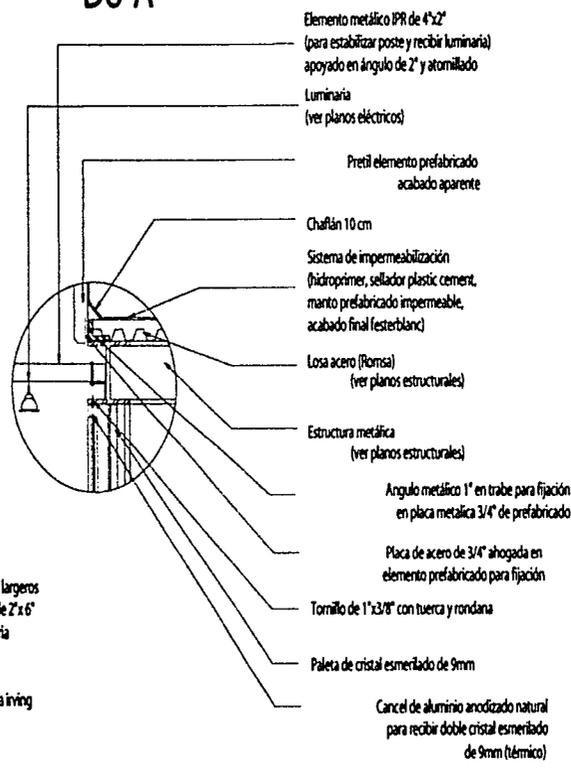
D4-A

PLANTA DE RECLAR

DETALLE

LEYES: NEGRO/BLANCO

# D8-A



# D9-A



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBAM



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PLANTA DE RECOLE

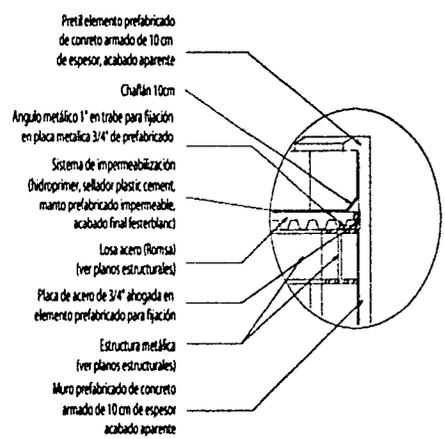
DETALLES

DATE	BY

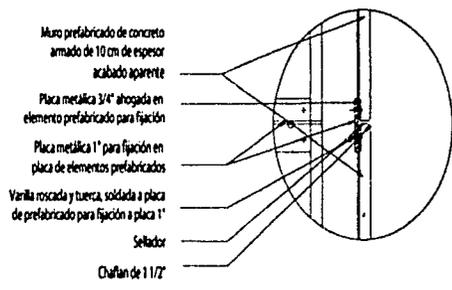
LORENZO RODRIGUEZ BLANCO



FACULTAD DE INGENIERIA  
UNAM

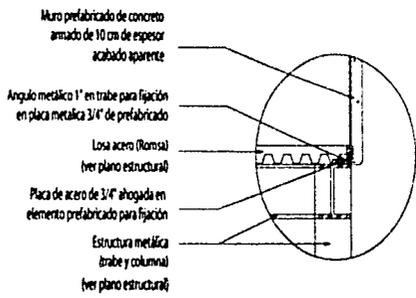


D5-A



D6-A

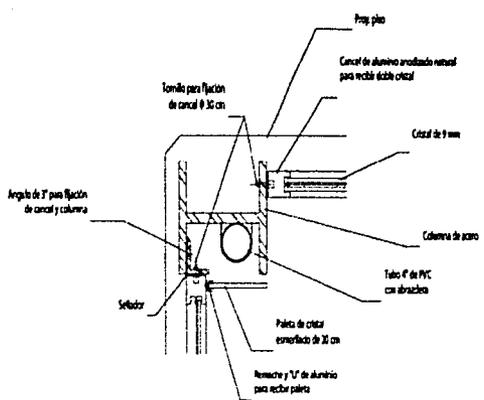
D7-A



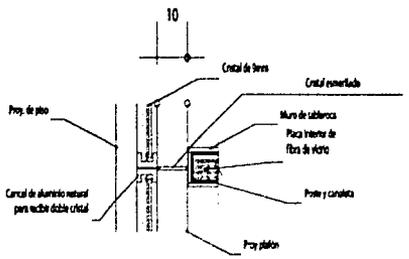
PLANTA DE RECLAMAE

DETALLES

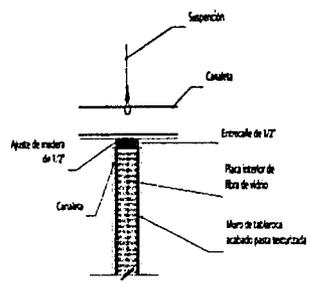
LEONTO RODRIGUEZ BLANES



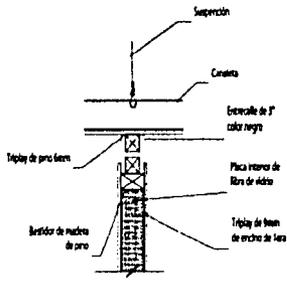
D1-B



D3-B

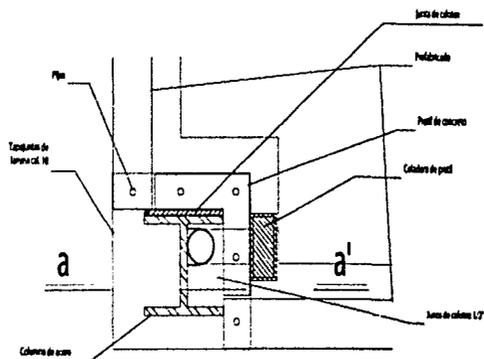


DETALLE MURO DE

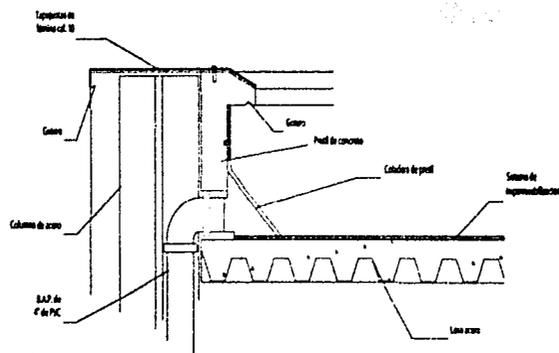


DETALLE MURO DE

# D2-B planta



# corte del detalle a-a'



**lrb**

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
L.A.B.A.

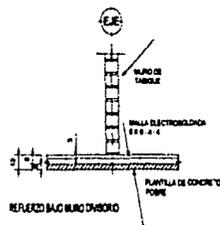
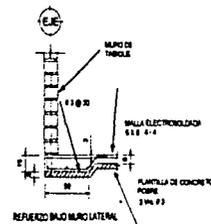
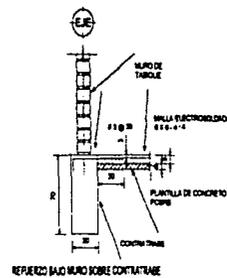
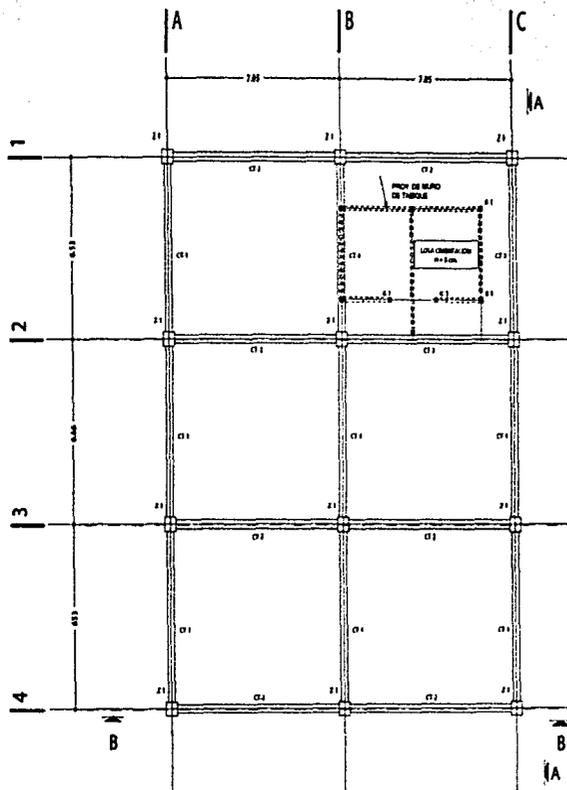


VENIR DEL PLANO DE PLANTA  
ARQUITECTÓNICA

PLANTAS RECIBIDAS

FACIENDOS  
OPCIONALES

LINETO RECIBIDAS BLANCO



**lrb**

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBAE



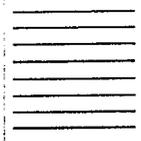
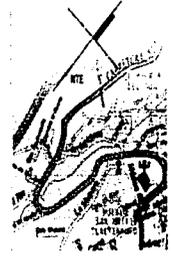

PLANTA DE RECOLE

PLANTA DE ORIENTACION

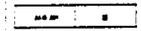

LONETO RODRIGUEZ BLANCO



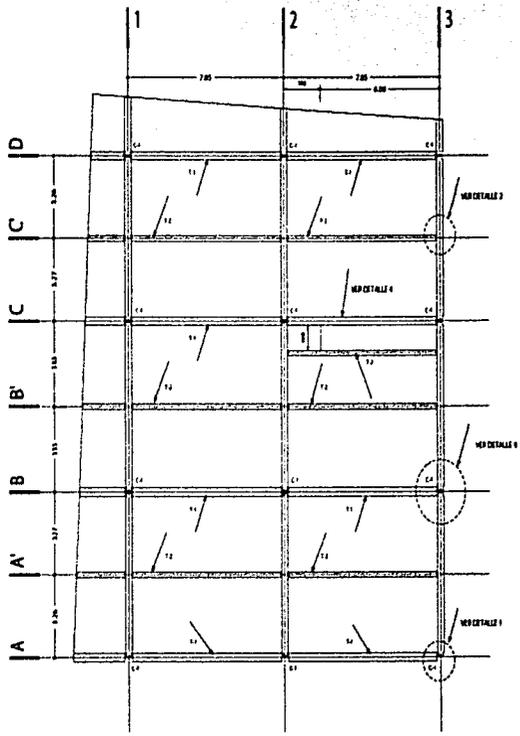
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
GRAM



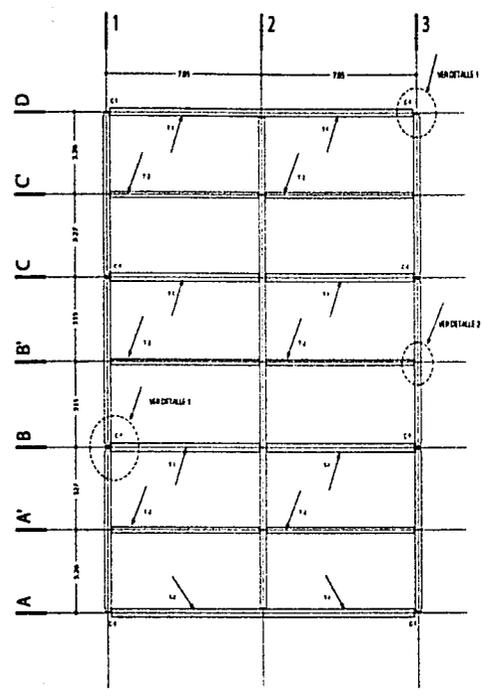
PLANTA DE RECCOLAR



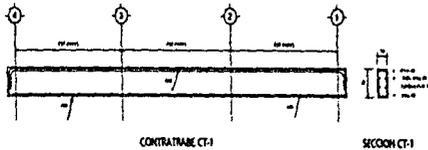
LORETO RODRIGUEZ BLANCO



PLANTA PRIMER NIVEL

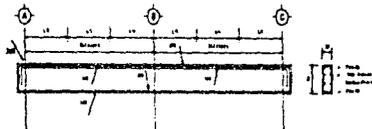


PLANTA AZOTEA



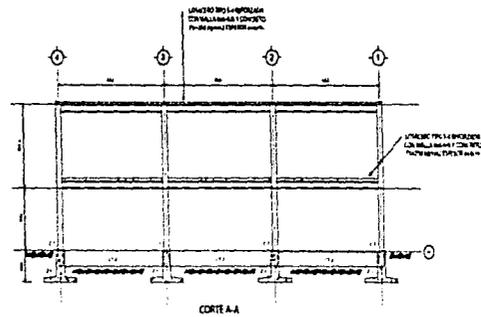
CONTRAABRIL CT-1

SECCION CT-1

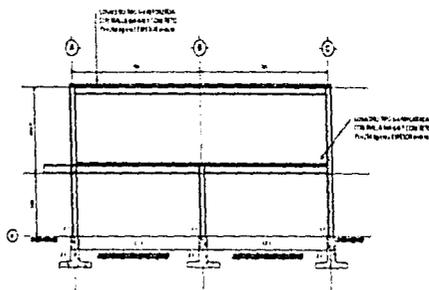


CONTRAABRIL CT-2

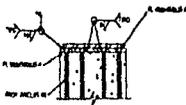
SECCION CT-2



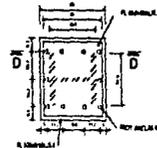
CORTE A-A



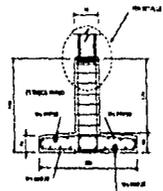
CORTE B-B



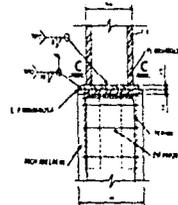
CORTE D-D



CORTE C-C



ZAPATA Z-1



DETALLE I

Irb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBA M



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PLANTA DE RECCIAJE

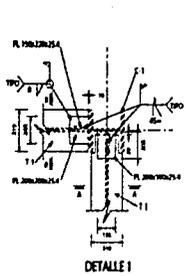
CORTES ESTRUCTURALES

Auto 2011 00

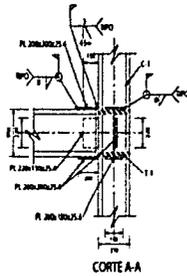
LORENTO RODRIGUEZ BLANCO

lrb

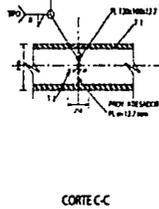
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.B.A.M.



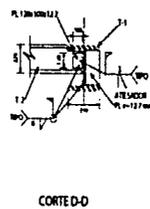
DETALLE 1



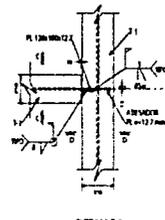
CORTE A-A



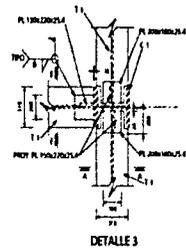
CORTE C-C



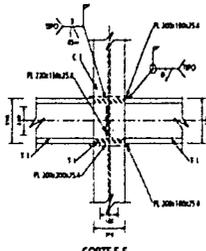
CORTE D-D



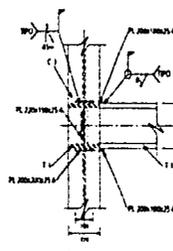
DETALLE 2



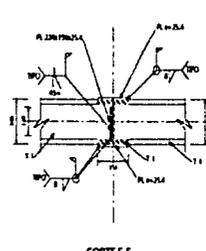
DETALLE 3



CORTE E-E



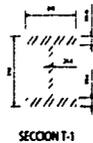
CORTE B-B



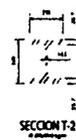
CORTE F-F



SECCION C-1  
2.00x0.25x0.25



SECCION T-1  
2.00x0.25x0.25



SECCION T-2  
2.00x0.25x0.25



PLANTA DE RECCIAJE

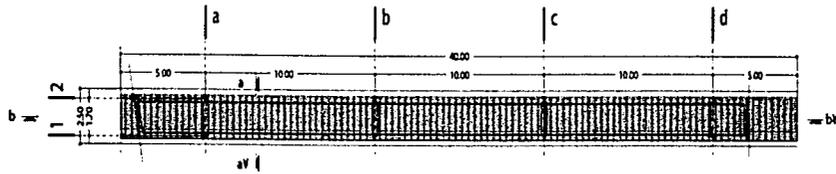
DETALLES ESTRUCTURALES

Auto. 010 00

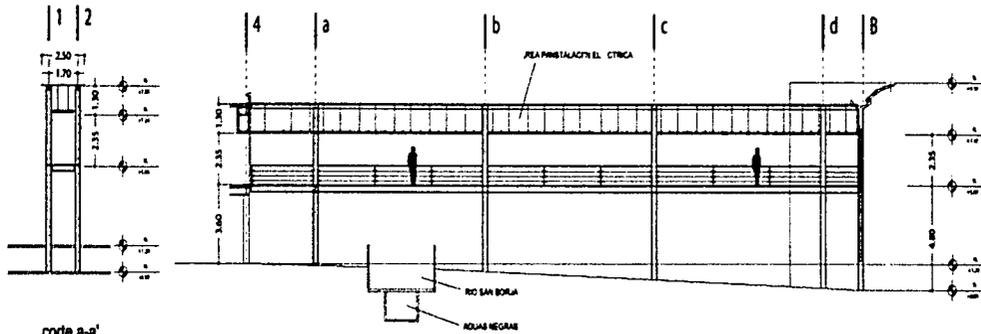
LORETO RODRIGUEZ BLANCO

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNAB



planta puente



corte a-a'

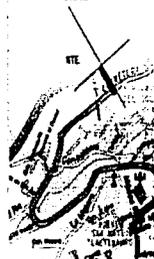
corte b-b'

PUNTA DE RECCLAE

LORETO RODRÍGUEZ BLANCO

# Irb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBA II



CLAVES

- MURO PAÑALE DE TABLARCOA
- MURO BLOCO DE CONCRETO

● COTILLAS

+ COTA A PL-0

MP1 NIVEL DE PISO TERMINADO

MP2 NIVEL CERCAMIENTO DE PARETE

MP3 NIVEL SUPERIOR DE CUBIERTA

MP4 NIV. LECHO BAJO DE LONJA FET

MP5 NIV. LECHO BAJO DE PLAFON

MP6 NIV. LECHO BAJO DE DRENAJAMENTO

MP7 NIV. LECHO BAJO DE TRASE

MP8 NIVEL CERCAMIENTO DE MURO

NA NIVEL DE AGUA

⊕ NIVEL INDICADO EN PLANTA

⊖ NIVEL INDICADO EN CORTE

MP9 CAMBIO DE NIVEL EN PISO

MP10 CAMBIO DE NIVEL EN PLAFON

MP11 CAMBIO DE MATERIAL EN PISO

MP12 CAMBIO DE MATERIAL EN PISO

BAJ BAJADO DE AGUAS PLUVIALES

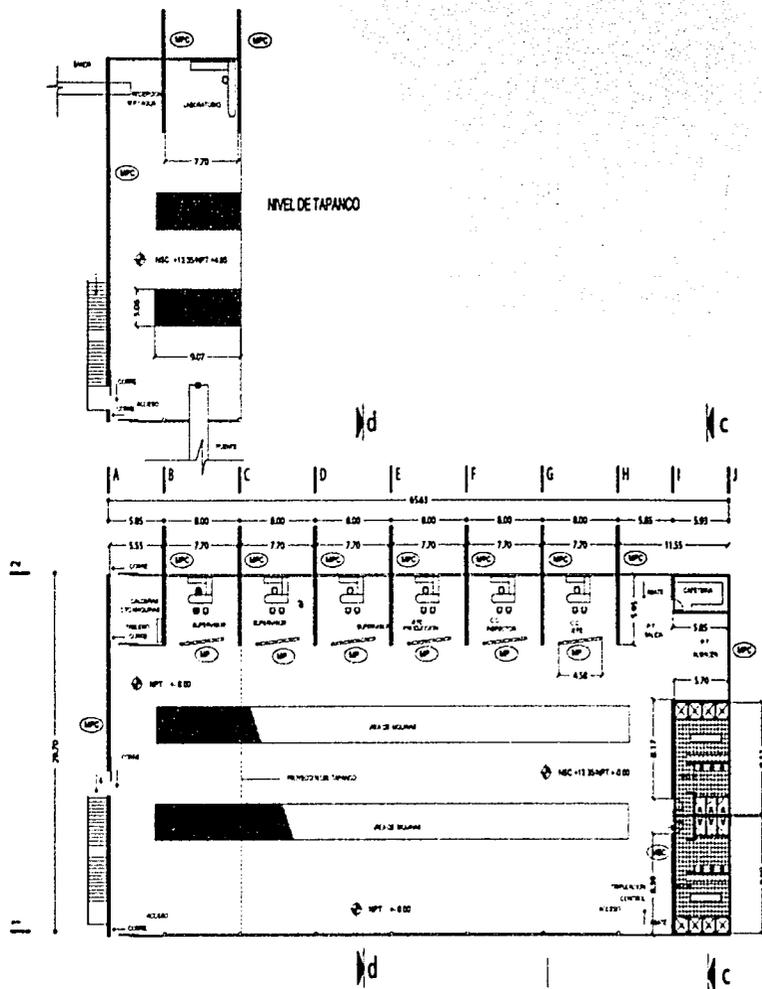
PLANTA DE RECICLAJE

PLANTA ARQUITECTONICA

NAVE

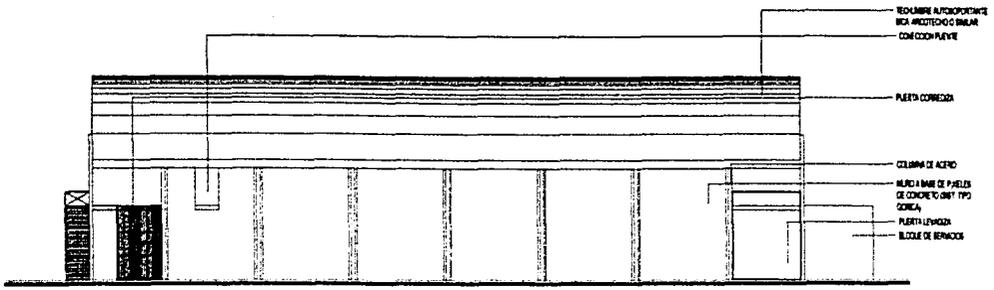
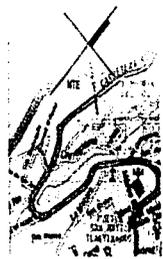
MADE 2011

LONTO RODRIGUEZ BLANCO

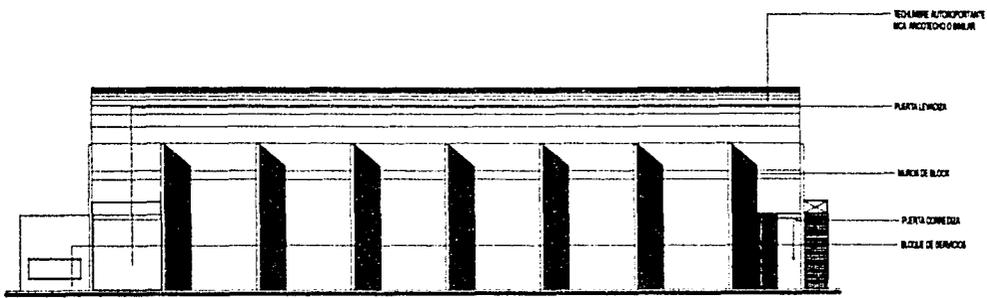


lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBAN



FACHADA SUR



FACHADA NORTE



PLANTA DE RECOLE

FACHADA  
NORTE INDUSTRIAL

1960 1961

LONETO RODRIGUEZ BLANCO

Irb

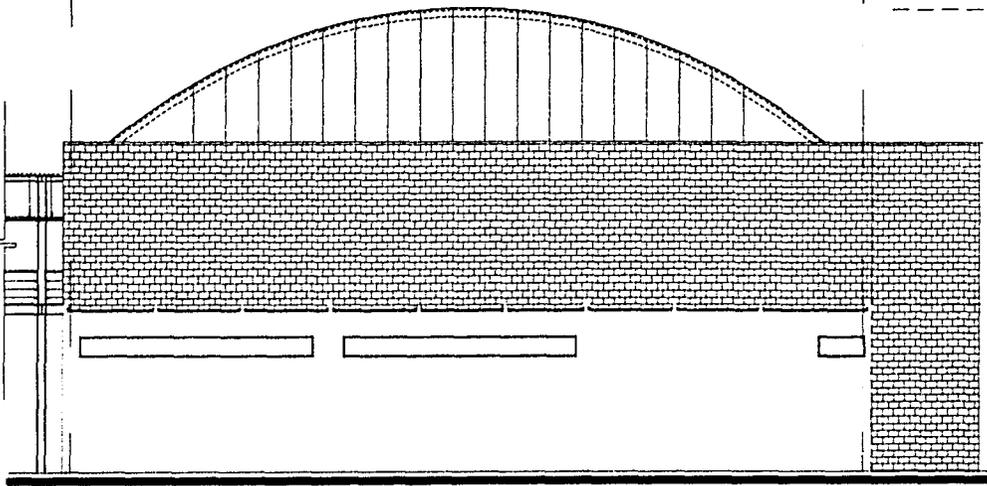
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBA



A

B

21.30



FACHADA ESTE

PLANTA DE BOCALAE

FACHADA DE NOROCCA

LICENCIADO ROBERTO BLANCO

lrb

FACILIDAD DE INDUSTRIA  
S.L.R.L.

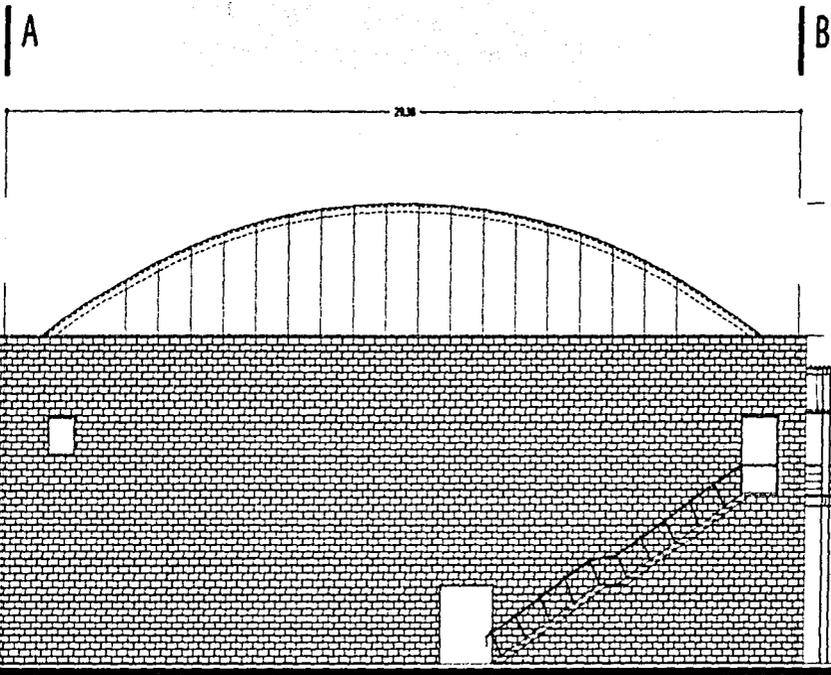


PLANTA DE RECLAM

FACHADA OESTE

1:50

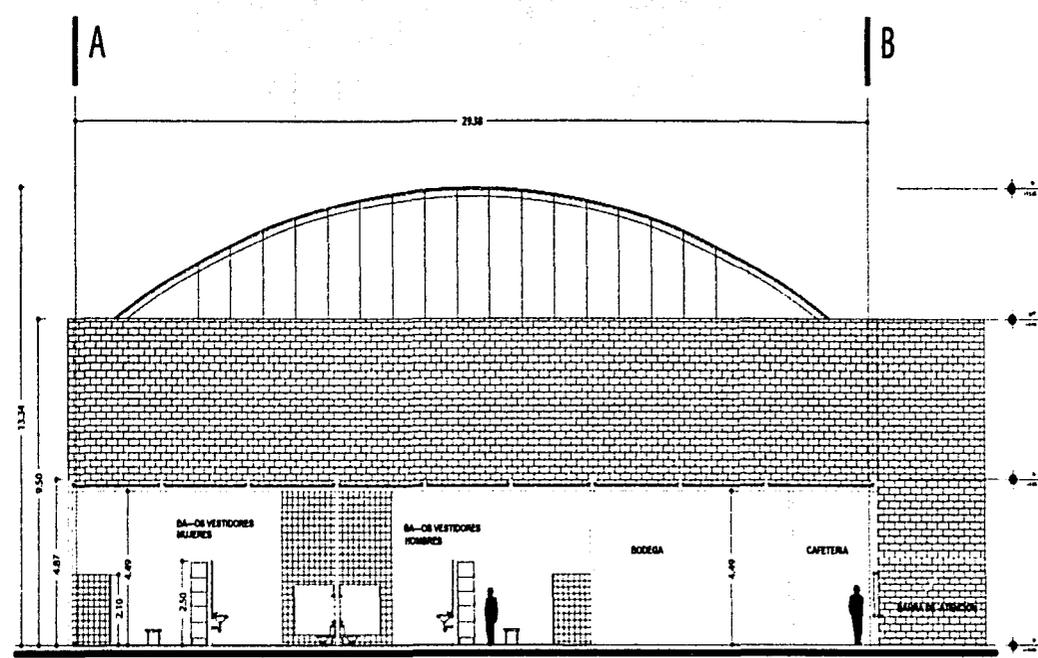
CONTO: ACEROS Y BLOQUES



FACHADA OESTE

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBA



CORTE C-C'

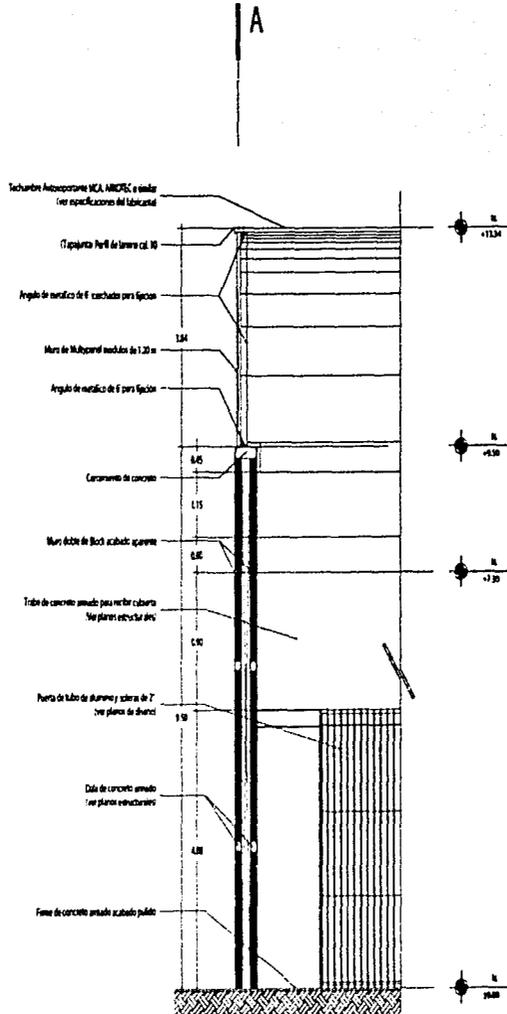
PUNTA DE BODEGA

CORRE DE BODEGA

LANTO MORGUEI BLANCO

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNLAL



PLANTA DE BOCAL

CORTE POR FACONDA

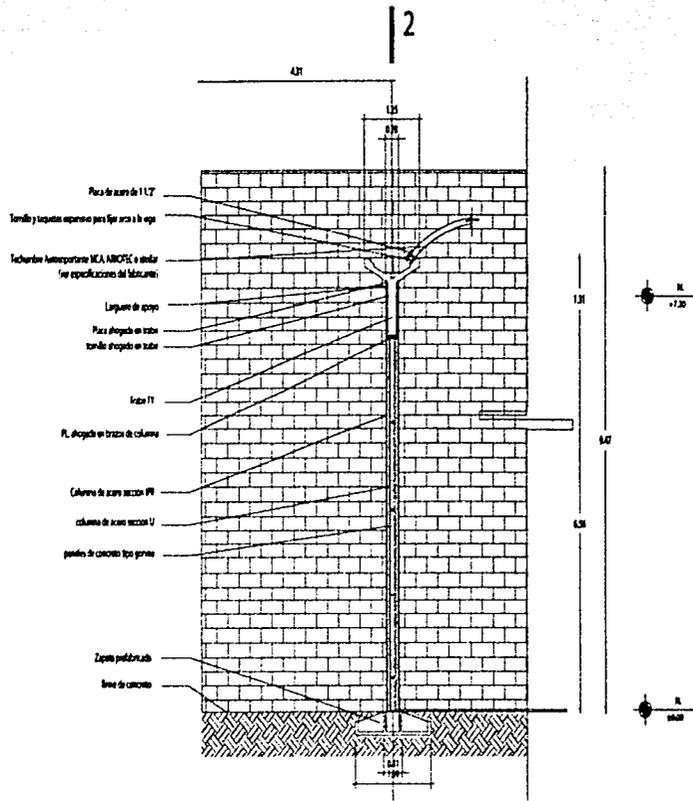
Auto: 2000

00

LONTO HONGAZ BLANCO

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
URBAM



PUNTA DE RECARGA

CORTE POR HONDA

Auto: 00 00

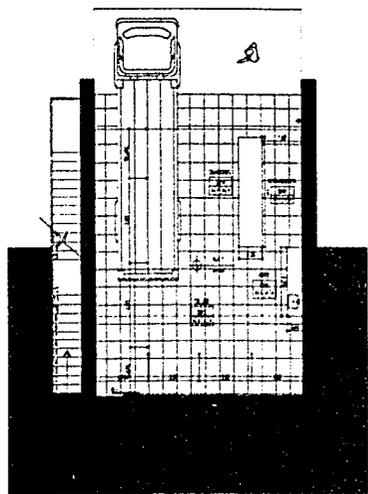
IGNACIO RODRIGUEZ BLANCO

| 1

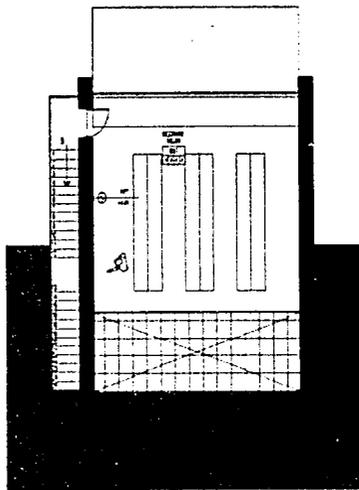
| 2

| 1

| 2



PRIMER  
NIVEL



SEGUNDO  
NIVEL

lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNAM



| A

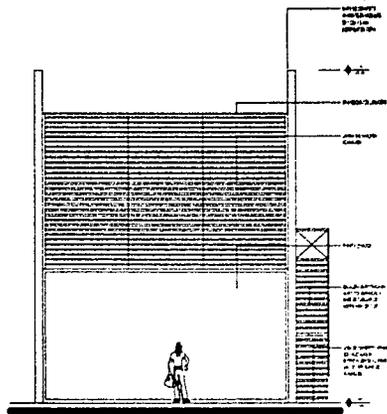
| B

PLANTA DE RECICLAJE

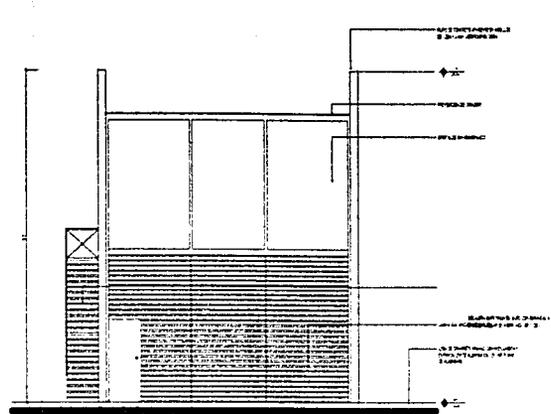
PLANTA TALLERES

1000 00 10

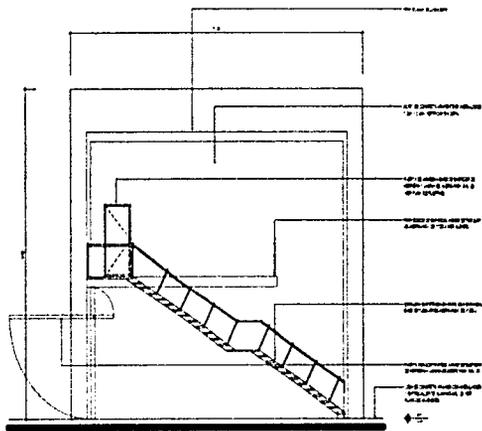
LORETO RODRIGUEZ BLANCO



FACHADA ESTE



FACHADA OESTE



lrb

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNAM



PLANTA DE RECIDAJE

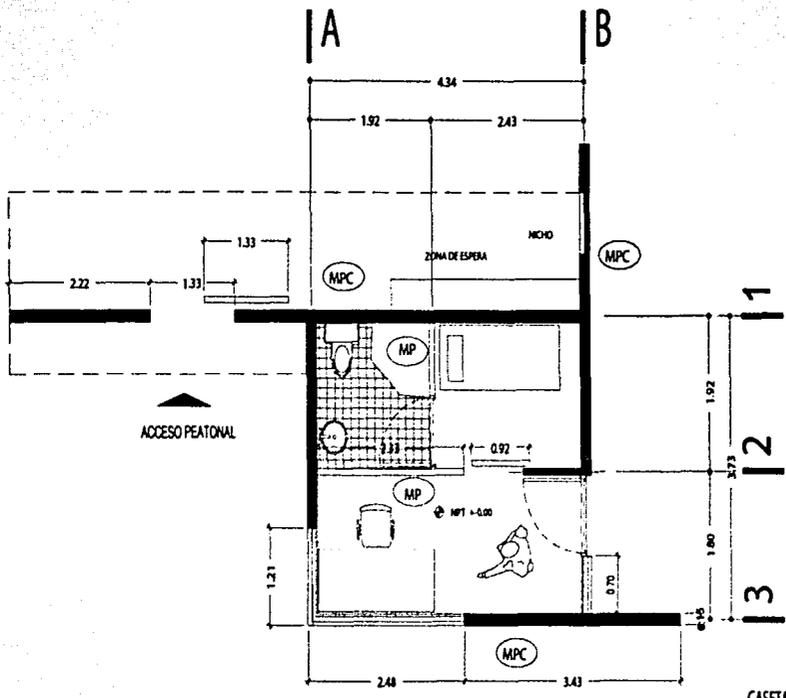
CORTE Y FACHADAS  
TALLER

AGOSTO 1971

LORENTO RODRIGUEZ BLANCO



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.B.A.M.



CASETA DE  
VIGILANCIA

- MURO DE PANEL W
- MURO DE PANEL DE CONCRETO

PLANTA DE REGULAR

PLANTA VOLADIA

AAA 00 00

LORETO RODRIGUEZ BLANCO

Lamentablemente la mayoría de los problemas que tiene la ciudad de México son causados por la falta de educación, abuso de poder, quebrantación de leyes y mal planeamiento generalmente a corto plazo en donde por gastar menos sale más caro remediar.

Hemos sobre explotado nuestros recursos y nos hemos llenado de contaminación y desechos que vemos como basura, en lugar de verlos como un residuo que se puede volver a utilizar. Sobrepasamos límites que han significado el desequilibrio con la naturaleza y el caos en general, si se le puede llamar así.

El tema de esta tesis se fue dando conforme estudiaba a la ciudad de México. El estudio fue en gran parte de carácter urbano, ecológico, económico y social. Adentrarme en éstos aspectos fue muy educativo, sobretodo me di cuenta que siempre deben de ir uno de la mano del otro, cosa que rara vez se hace por

lo menos en la ciudad de México, aunque noté un creciente interés por trabajar en equipo para lograr un desarrollo sostenible, estando en armonía con la naturaleza e imitando sus ejemplos, ya que la mayoría de las preguntas que podamos planteamos, están ahí representadas.

Una de las principales actitudes es estar actualizados en cuanto a tecnologías y materiales, conociendo a éstos a detalle, para saber donde y como utilizarlos obteniendo así más y mejores beneficios. El interés a éste respecto es muy importante y las intenciones de proyectos sostenibles son de gran ayuda siempre y cuando no se crea que ya se cooperó lo suficiente, hay que seguir haciéndose preguntas sobre cómo mejorar el medio ambiente y la calidad de vida, y tomar en cuenta que las soluciones a gran escala no son las únicas, sino que las soluciones en el ámbito personal, al multiplicarlas por el

# Conclusiones

número de habitantes de la ciudad o el país, resultan de vital importancia.

"Nadie cometió error mas grande que aquel que no hizo nada porque pudo hacer sólo un poquito" 7

Educar para el buen aprovechamiento de los recursos y su reutilización es el primer paso de la sustentabilidad, el segundo paso pero no menos importante es; equilibrarlo con un adecuado uso tecnológico y económico de acuerdo a la cultura y al lugar. Es por eso que los proyectos se deben llevar a cabo con las siguientes condiciones:

Ecológicamente \_\_\_\_\_ sano

Económicamente \_\_\_\_\_ viable

Tecnológicamente \_\_\_\_\_ apropiado

Culturalmente \_\_\_\_\_ aceptado/ aceptable

Socialmente \_\_\_\_\_ justo e igualitario

El desarrollo sostenible habla de cooperación e interacción entre los diferentes aspectos que integran la vida cotidiana, y conciencia para tomar decisiones a largo plazo.

"Un kilogramo de prevención vale mas que una tonelada de remedio" 8

Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del D.F.

Grupo PEMBA  
(Estudio de las subcuencas)

"Naturaleza y ciudad"  
Michael Hough

"Diferencias. Topografía de la arquitectura contemporánea"  
Ignasi Solà-Morales

"ZMVM"  
Laboratorio de la ciudad de México

"La basura es la solución"  
"La casa ecológica autosuficiente"  
Armando Deffis Caso

"Ciencia ambiental y desarrollo sostenible"  
Ernesto C. Enkerlin  
Gerónimo Cano  
Raúl A. Garza  
Enrique Vogel

"Las escalas de la sostenibilidad"  
Quaderns

INEGI

Gaceta UNAM

Artículos varios (periódico, revistas, internet)

## Notas

- 1 Reporte Brundtland
- 2 Ignasi Solà-Morales
- 3 Ciencia ambiental y desarrollo sostenible
- 4 Armando Deffis Caso
- 5 Naturaleza y ciudad
- 6 Gaceta UNAM No. 3,436
- 7 Edmund Burke
- 8 Benjamin Franklin