

1 2ej.

INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO
VERTICAL.

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:
GUILLERMO JOSE MORALES ALVARADO.
COLABORADOR: JORGE ACOSTA ALVAREZ.

UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL.
FACULTAD DE ARQUITECTURA. U.N.A.M. 1985.



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 está 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.

INDICE

CAPITULO

1	<u>INTRODUCCION</u>	1	8	<u>COSTOS</u>	30 y 43
	- Qué es diseño industrial y cómo nace		9	<u>PRODUCCION</u>	44
2	<u>FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DISEÑO INDUSTRIAL</u>	4	10	<u>EVALUACION Y CONCLUSIONES</u>	73
	- Definición de Diseño Industrial		11	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	75
	- Formación de un Diseñador Industrial				
	- Objetivo de este trabajo				
3	<u>CONTEXTO GENERAL DE PROBLEMA ALIMENTARIO EN MEXICO</u>	6			
	- Uso del suelo en el Territorio Nacional				
	- Influencia del suelo en la agricultura				
	- Ecología				
	- Desnutrición				
	- Conclusiones del Problema				
4	<u>SOLUCION AL PROBLEMA</u>	18			
	- ¿Cómo ayuda un invernadero?				
5	<u>DESARROLLO DEL PROYECTO. INVERNADERO</u>	19			
	- Tipos de invernaderos				
	- Análisis y alternativas				
6	<u>USO DEL INVERNADERO</u>	27			
	- Orientación				
	- Riego				
	- Tipo de cubierta				
7	<u>DESARROLLO DEL PROYECTO SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL</u>	31			
	- Investigación previa				
	- Análisis . alternativas				

INTRODUCCION

Qué es Diseño Industrial y cómo nace

En los últimos años se ha generalizado el uso de la palabra diseño.

La concepción de "buen diseño" se da a conocer públicamente a través de los diversos medios de comunicación -- por medio de la publicidad.

Así, nos encontramos a menudo con el concepto "diseño" e intuimos de qué se trata, aún sin entender su complejidad.

De esta manera decoramos nuestro entorno privado de modo intuitivo, guiados por el "buen diseño" tal como lo divulgan revistas para el hogar dirigidas por determinados grupos de interés. Así, la visión del diseño es superficial.

Muchos autores al comprender este problema han tratado de dar a entender al público en general lo que en realidad debería de ser el buen diseño; estos comentarios -- que han aparecido en diversas publicaciones no nos dejan aún claro el concepto de lo que un buen diseño significa. Esto sucede por diversas causas.

Muchas de las publicaciones que tratan seriamente sobre el tema son difíciles de encontrar ya sea porque son de origen extranjero, o porque no se les da la promoción -- adecuada, por intereses puramente comerciales de publicaciones más fuertes o simplemente por no contar con los recursos económicos necesarios. Otras tratan el tema con un lenguaje difícil de entender para el profano. En este proceso la información que recibimos es muy pobre, o por el ruido cultural existente se distorsiona la información, de esta manera la mayoría de las personas llegan a creer que un "buen diseño" significa que un objeto esté enriquecido por un gran valor estético, o que dicho objeto utilice una tecnología sofisticada a un precio módico.

Si así fuera, entonces el diseño no existiría, ya que -- si sólo nos dedicáramos a crear objetos bellos nos llamaríamos artistas o de otra forma si sólo ofreciéramos objetos tecnificados nos llamaríamos ingenieros.

Como vemos con todo esto, lo único que se ha logrado es crear una gran confusión acerca de lo que en verdad es el diseño y el trabajo del diseñador.

¿Qué podemos hacer para encontrar la respuesta en esta confusión y así entender el verdadero concepto de la palabra diseño?

En primer lugar, tendremos que entender el por qué nació este concepto.

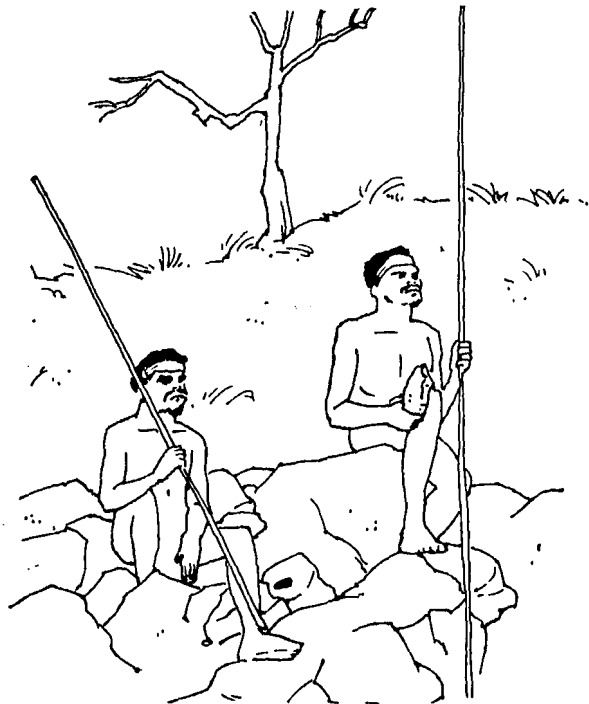
Para este fin empezemos por retroceder a nuestro pasado y observemos qué sucedió con esa primera persona que tuvo conciencia de su propio yo y de su entorno. Este primitivo hombre es obvio que tuvo necesidades como ser individual, necesidades básicas que han permanecido hasta nuestros días, pero la manera de satisfacerlas, ha cambiado de acuerdo a las nuevas posibilidades que a través del tiempo se han ido encontrando.

Cuando el hombre sintió una carencia, empezó a crear objetos que le ayudaran a satisfacer estas necesidades; tales objetos se fueron desarrollando en la práctica, pero llegó un momento en que tal conocimiento práctico se conceptualizó y surgió lo que ahora llamamos teoría, al unir ambos elementos, práctica y teoría, nace lo que conocemos como tecnología. Se podría decir que la historia del hombre, es la historia del avance tecnológico que ha sido adquirido a través del tiempo, ya que conocemos nuestro pasado gracias a los objetos de aquellas épocas que han llegado hasta nuestros días. Estos ahora los consideramos como símbolos de cultura.

No sólo un hombre tiene necesidades como ser individual es sociable por naturaleza, y esto exige necesidades sociales.

El hombre al agruparse en sociedad empezó por satisfacer las necesidades individuales de cada uno de sus integrantes, trabajando en forma de equipo, todos cazaban para obtener el alimento suficiente, que satisficiera el hambre de esta comunidad.

Al ir evolucionando este núcleo social se empiezan a otorgar responsabilidades dentro de él, de esta manera surgen las respectivas jerarquías, así, el trabajo se reparte y se forman especialistas en diversas áreas, uno de estos especialistas, los artesanos, dedicados a la creación de objetos que dichas sociedades necesitaban, tuvieron que crear nuevas tecnologías apoyadas en nuevos materiales, porque el avance social así lo requería, en este avance surgen infinidad de objetos, los cuales no solo satisfacen necesidades materiales, sino que también tratan de resolver en gran medida necesidades espirituales y psicológicas del hombre, esto se hace patente en la gran variedad de estilos que a lo largo de la historia han surgido. De esta manera la evolución tecnológica siempre fue de la mano con la evolución artística, pero llegó el tiempo en que la sociedad requería satisfacer sus necesidades materiales en mayor cantidad. En este momento surge la revolución industrial. Esta como ya se dijo fue un satisfactor de cantidad, en la que la mayoría de los objetos se fabricaron en serie y casi todos los individuos los podían poseer.



¿Pero qué sucedió con las necesidades espirituales del hombre? Que se olvidaron de ellas. Como respuesta a - ésto surgen movimientos artísticos muy fuertes, como el art nouveau, que trataron de satisfacer las necesidades estéticas y espirituales de quienes los poseyeran.

Los objetos fruto de estas corrientes eran creados de - una forma artesanal, por consiguiente resultaban diffi- les de adquirir por su elevado costo.

En las tendencias anteriores, la industrial y la artísta, encontramos aspectos positivos y negativos. En-- tonces surge la idea de unir las partes positivas y así crear objetos que se pudieran reproducir en serie a un precio accesible y que además tuvieran una configura-- ción estética que le proporcionara al usuario un bienestar psicológico.

Esta idea es la esencia del diseño industrial.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DISEÑO INDUSTRIAL

En la actualidad el diseño industrial para lograr este objetivo considera que los objetos tendrán que cumplir con los siguientes factores:

Económicos, funcionales, psicológicos, estéticos.

Es necesario evaluarlos, para determinar el orden de prioridades, ya que cada objeto diseñado presenta características distintas, por su proceso de elaboración y por el medio al que va a ser destinado.

Para comprenderlos mejor explicaremos brevemente en qué consisten cada uno de estos factores.

Económicos: se refiere a que el diseño tendrá que optimizar los recursos económicos con que se cuenta para desarrollar un producto hasta su distribución en el mercado; que deberá ser a un costo menor proporcional comparado con otros objetos similares, lograr los mayores beneficios al menor costo.

Funcionales: para comprender mejor este factor lo dividiremos a su vez en:

Aspectos tecnológicos: en éstos, se toman en cuenta, todos los medios materiales que se utilizarán para el desarrollo del producto y el correcto funcionamiento del mismo, también la tecnología se usará como una herramienta de trabajo para el diseñador, la cual acelerará el tiempo empleado en desarrollar un proyecto.

Aspectos ergonómicos: aquí se toman en cuenta todos los aspectos de comodidad, seguridad y todo lo que influya en la correcta relación del hombre con el objeto.

Aspectos ecológicos: considerando que todo objeto tiene una vida, habrá que tomar en cuenta en qué grado afectará dicho objeto al equilibrio ecológico durante su empleo y su desecho.

Se debe considerar que una vez desechado el objeto, el material con que fue desarrollado tenga la posibilidad de ser reutilizado y en caso contrario que no acreciente el problema ecológico ya existente.

Los objetos que logren reunir estos tres aspectos, se considerarán prácticos o funcionales.

- Teoría

Factores psicológicos: todo objeto deberá ser transmitido de un mensaje propio, que indicará al consumidor de qué clase de producto se trata y bajo que condiciones opera, se determinará por este medio la clase social a la que se dirige.

Factores estéticos: el diseño siempre tratará de que los objetos que de él se deriven sean agradables o bellos. Esto se logra encontrando una proporción coherente de las partes con el total y a su vez del total con el hombre.

Definición de Diseño Industrial

Después de este breve análisis podemos decir que el diseño industrial es una actividad creadora multidisciplinaria que trata de resolver las necesidades individuales y sociales por medio de la creación de objetos coherentes con el hombre, la naturaleza y el objeto mismo.

Formación de un diseñador industrial

La formación que un diseñador industrial recibe, se basa en la creación de objetos que traten de responder a una necesidad real, a ésto se le conoce como proyecto de diseño.

Para resolver el proyecto, primero deberá conocerlo a fondo para posteriormente jerarquizar las funciones humanas y tecnológicas. Habiendo jerarquizado el proyecto, el diseñador buscará solucionarlas óptimamente, relacionándose con profesionales de cada una de las áreas determinadas.

Una vez que se tienen las posibles soluciones de cada área, comienza la labor propiamente de diseño; en ésta se tratan de conjugar todas las posibilidades para que así se aporte la mejor solución.

Como pudimos ver, su trabajo es siempre en equipo, ya sea con otros diseñadores o con otro tipo de profesionales, valiéndose de éstos como asesores.

En México existen infinidad de necesidades humanas tecnológicas y económicas. Algunas soluciones a ellas pueden darse por medio del diseño industrial, con las características de esta carrera, se pueden dar nuevas alternativas de desarrollo de tecnología propia que pueden mejorar las condiciones económicas y humanas del país.

Objetivo de este trabajo

Como un ejemplo práctico del desarrollo de una actividad profesional según las bases que se han indicado, se generó un proyecto para la satisfacción de una necesidad de nivel prioritario en México: es la cantidad suficiente de alimentos; éstos provienen de tres fuentes principales: la pesca, la ganadería y la agricultura, en estas tres áreas existen problemas, pero seleccionamos la agricultura, debido a que la dieta mexicana está compuesta principalmente de vegetales.

CONTEXTO GENERAL DEL PROBLEMA ALIMENTARIO DE MEXICO

Para comprender mejor qué problemas existen en la agricultura, empecemos por entender el suelo en el cual se desarrolla esta actividad.

Uso del suelo en el territorio nacional.

Uno de los principales problemas que afronta la humanidad, es la escasez de alimentos, debido a factores de gran complejidad, como son: el rápido crecimiento demográfico, la mala distribución de los recursos, agua, suelos cultivables y el límite de su aprovechamiento -- los métodos de riego tradicionales.

México no escapa a estas condiciones, ya que la distribución nacional de lluvia y temperatura presenta fuertes contrastes, (como lo muestran los siguientes mapas) 31% del territorio son zonas áridas, 36% comprende zonas semiaridas y 33% corresponde a zonas húmedas y semi húmedas.

Estos datos no nos ayudan mucho para dar una idea de la utilización del suelo en nuestro país, para este fin observemos el siguiente mapa, en el que se muestra comparativamente con los Estados la utilización del suelo en el territorio nacional.



El área considerada para agricultura de riego ----- (5,639,363.30 ha), se refiere a las tierras dedicadas a la agricultura en las cuales se dispone de agua para irrigación por lo menos una vez durante el ciclo agrícola.

El área de temporal (19,431,733.96 ha), comprende todas las tierras abiertas a la agricultura, tanto en regiones de relieve uniforme como irregular, que se encuentran actualmente en explotación, descanso o abandono, - condicionadas desde luego a la precipitación pluvial.

Estas constituyen la actividad económica más importante del medio rural y aunque es amplia su extensión en el país, existe una mayor concentración en la altiplanicie central y en las costas del Golfo de México.

El área de matorrales suma una parte importante del territorio nacional (47,044,860.70 ha), su aprovechamiento es limitado, su destino en ciertas especies es de reducido uso pecuario; en el siguiente cuadro solo se consideraron las especies más limitadas en cuanto a su uso y las que no tienen utilidad.

De las especies consideradas, por tener importancia, en cuanto a uso pecuario, se considera que se podrían cultivar variedades más útiles que éstas, como por ejemplo pastizales en general.

Matorral inerme (sin espinas)	7,858,709.40 ha
Matorral subinerme	19,282,138.78 ha
Matorral cracirosulfolio	10,566,150.42 ha
Mezquital de hojas (de hojas compuestas por fruto y legumbre	1,062,482.76 ha
Chaparral (matorrales bajos)	3,944,280.86 ha
Vegetación halofila (vegetación en terrenos salados)	2,039,131.48 ha
Cardonal (especie de cacto - de la costa)	2,291,967.00 ha
	<hr/>
	47,044,860.70 ha

Como se observa en el mapa, el área que cubre la agricultura de riego y temporal (25,071,097.26 ha) es equiparable a todo el estado de Chihuahua y una pequeña porción de CAMPECHE. ,

El área erosionada, urbana y carente de vegetación cubre un territorio equiparable al área cubierta por Yucatán y una pequeña porción de Chiapas (4,470,469.70 ha).

Los matorrales poco útiles suman un área de ----- 47,044,860.70 ha, equiparable a la suma de las áreas de los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Querétaro y la parte restante -- del Estado de Coahuila.

El territorio restante, está compuesto de áreas de desforestación por altura (picos de montañas, volcanes, etc.) selvas, áreas forestales, áreas de matorrales de utilidad pecuario y pastizales.

De los datos anteriores podemos deducir, que el área de riego y temporal dividida entre el número de habitantes nos daría como resultado el número de hectáreas de riego y temporal cultivadas por habitante. El resultado sería el siguiente:

$$\frac{25,071,097.26 \text{ ha}}{81,000,000 \text{ ha}} = .3095 \text{ ha/Hab} = 3095 \frac{\text{m}^2}{\text{Hab}}$$

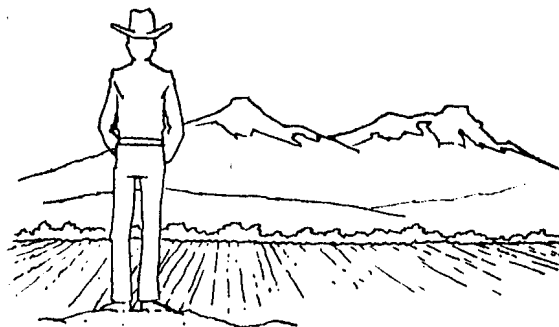
Este dato parece suficiente para abastecer de productos agrícolas a la población pero hay que considerar que el 77.5% de este número son áreas cultivadas de temporal que como se sabe son productos que se cultivan en una sola época del año, el 22.5% restante equivaldría al área agrícola de riego.

De estos datos hay que considerar que una gran cantidad de estos productos se pierden por temporales inadecuados, otros por alteraciones del clima, transportación y almacenaje deficientes, otros no son para el consumo alimenticio humano y por último, otro porcentaje es de utilización ornamental (floricultura).

Como se observa lo que resta para el consumo alimenticio

humano es muy reducido.

El 70% de la población vive en zonas urbanas y todos esos productos tendrán que seguir un largo camino hasta el consumidor, el cual tendrá que pagar por ellos un elevado costo que para muchos es poco accesible o prohibitivo.



Influencia del clima en la agricultura.

El curso seguido en el desarrollo de una planta, se halla más influenciado por las condiciones de tipo climático que por los geográficos en su sentido topográfico. Lo que define y marca las limitaciones en el desarrollo de una agricultura son las temperaturas extremas y las precipitaciones en forma de aguaceros, más que el significado que nos puedan dar los datos que se suministran anualmente.

La aplicación de una práctica agrícola impropia en regiones que presentan factores climáticos en sus valores extremos, puede ser la causa y motivo de que se obtengan un mayor número de años malos que de años buenos.

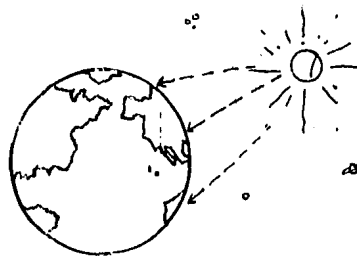
El clima tiene una acción esencial sobre la calidad y aspecto de los productos jugando un importante papel en la localización de los centros hortícolas.

En nuestro país existen diversos tipos de climas caracterizados por la humedad, temperatura y grado de iluminación, por tal circunstancia el aspecto exhibido por una vegetación constituye un dato significativo que sirve para diferenciar entre sí las distintas regiones climáticas.

La humedad con respecto al clima abarca las precipitaciones y la humedad atmosférica. El registro total de las precipitaciones es variable sobre la superficie terrestre, desde 25 a 22,500 mm. por año. Un mayor significado agrícola que el simple promedio de precipitación lo constituye la precipitación efectiva, que es realmente el agua que no se pierde por la evaporación y que es por lo tanto, la que se encuentra a disposición de las plantas.

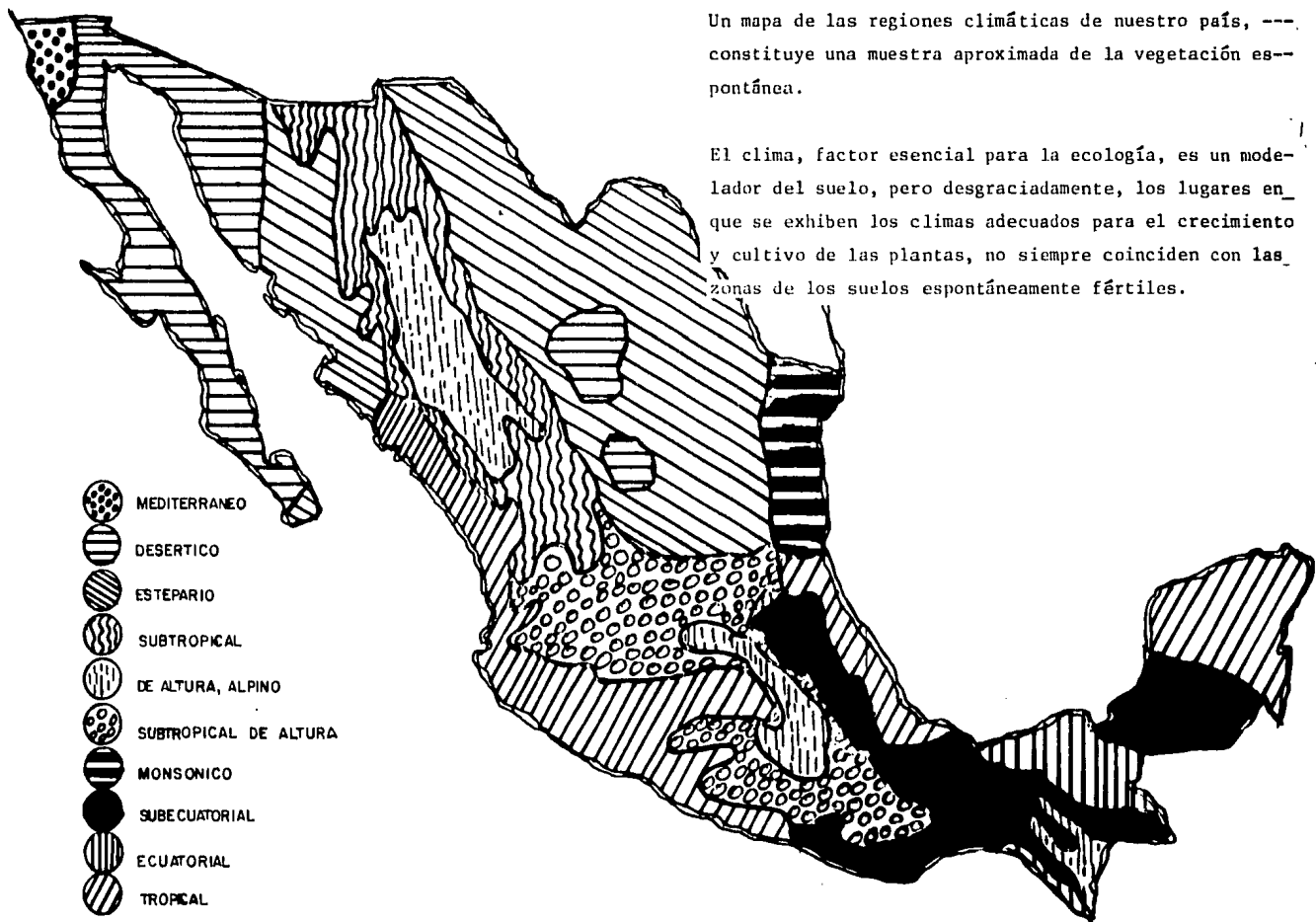
Una humedad excesiva lleva implícita una serie de problemas sobre enfermedades, crecimiento de hongos y daños en las raíces por falta de oxígeno en la tierra.

Otro aspecto importante que afecta al clima, es la cantidad de luz o simplemente iluminación, que por otra parte, es un factor ecológico de capital importancia para la vida de las plantas. La duración del día constituye un factor importante que establece la diferencia más típica entre los distintos climas. En los trópicos el día dura 12 horas a lo largo de todo el año, en las regiones polares, la duración del día durante el verano, las plantas adaptadas a días largos, no se pueden reproducir en los trópicos. Por tal causa, la distribución mundial de las plantas, se encuentra en gran parte regida por su respuesta fotoperiódica. Como complemento a la duración del día, la cantidad de luz se encuentra afectada por las condiciones atmosféricas, como son el número de días nublados que afectan al período de crecimiento de las plantas. La cantidad de luz solar afecta de una manera muy directa a la cantidad de muchos cultivos agrícolas.



Un mapa de las regiones climáticas de nuestro país, ---, constituye una muestra aproximada de la vegetación espontánea.

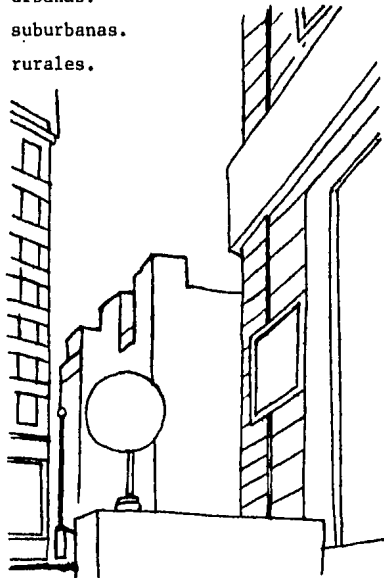
El clima, factor esencial para la ecología, es un modelador del suelo, pero desgraciadamente, los lugares en que se exhiben los climas adecuados para el crecimiento y cultivo de las plantas, no siempre coinciden con las zonas de los suelos espontáneamente fértiles.



Ecología

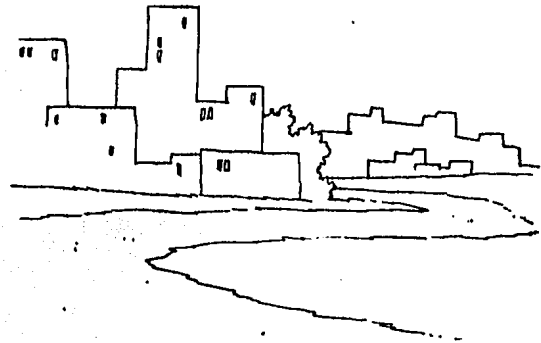
Es evidente que la humanidad ha escogido las regiones - con mejores climas para establecer sus ciudades y de es ta manera han surgido los crecientes desarrollos urba-- nos, como es el caso de la ciudad de México, con un de-- sarrollo desproporcionado. El control de la ecología - se ha perdido y como consecuencia se crean zonas de con-- taminación y de erosión. Para comprender mejor los pro-- blemas causados por el desequilibrio ecológico en nues-- tro país, hemos establecido tres zonas importantes se-- gún el desarrollo urbano existente.

- Zonas urbanas.
- Zonas suburbanas.
- Zonas rurales.



Las zonas urbanas, presentan falta de vegetación, sobre todo para combatir la gran contaminación, las áreas ver-- des se localizan únicamente en parques públicos, jardi-- nes de casas grandes que están desapareciendo para con-- vertirse en condominios o estacionamientos, y en algu-- nas avenidas.

En muchas zonas suburbanas las áreas verdes son las más escasas, en éstas, las tolvaneras son comunes y ésto -- causa un sinnúmero de enfermedades respiratorias y gas-- trointestinales.

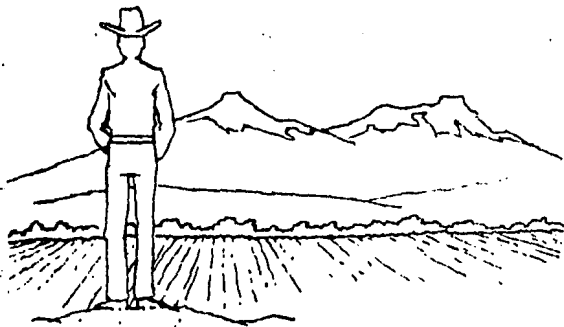


Por el excesivo desgaste de la tierra en estas zonas es muy poco probable su utilización para áreas verdes o -- agrícolas, por tal circunstancia las personas que en -- ellas viven están sujetas a consumir alimentos indus-- trializados y alimentos naturales caros por haber pasa-- do por manos de muchos intermediarios, además de que el

poder adquisitivo de los habitantes de estas zonas es - muy bajo.

Según estudios realizados en 1978 el área de azoteas en la ciudad de México era de aproximadamente 36,000 ha., área carente de utilidad.

La mayoría de estas azoteas son planas con una pendiente del 2% para sus desagües, estas áreas se consideran que podrían ser útiles si en ellas se instalaran jardines, hortalizas o algún tipo de vegetación.



Las zonas rurales no sufren tanto de contaminación ambiental, pero sus áreas verdes o cultivables están desapareciendo por diversas causas. Aquí la situación económica presenta contrastes, pero en su mayoría son personas de bajos recursos.

En este pequeño estudio de la ecología podemos afirmar que los dos factores principales que contribuyen a su - desequilibrio y rompimiento, son la contaminación y la erosión.

En los siguientes cuadros se muestran los principales - tipos de contaminación y de erosión, dando algunas posibles soluciones a ellos.

TIPOS DE CONTAMINACION	CAUSANTES DE LA CONTAMINACION	ALGUNAS SOLUCIONES PARA REDUCIRLA
VISUAL	FABRICAS EDIFICIOS MAL SITUADOS FALTA DE VEGETACION	HUMOS NO CONTAMINANTES BUENA URBANIZACION CREAR AREAS VERDES
RUIDO	VEHICULOS FABRICAS FALTA DE AREAS VERDES	AEROPUERTOS ALEJADOS DE LA CIUDAD, VEHICULOS Y FABRICAS MAS SILECIOSOS, CREAR AREAS VERDES.
AIRE	VEHICULOS , BASURA FABRICAS, INCENDIOS FALTA DE VEGETACION	CONTROL DE VEHICULOS TIRADEROS DE BASURA ADECUADOS, AREAS VERDES.
AGUA	FABRICAS PETROLEO BASURA	TRATAMIENTO DE AGUAS PROCESADORAS DE BASURA
SUELO	BASURA, INCENDIOS FABRICAS	BASURA PROCESADA EVITAR INCENDIOS AREAS VERDES

TIPOS DE EROSION	CAUSANTES	ALGUNAS SOLUCIONES PARA REDUCIR LA EROSION
EOLICA	VIENTO	CREAR ZONAS VERDES
PLUVIAL	LLUVIA, NIEVE, GLACIARES RIOS, INUNDACIONES	MAYOR VEGETACION CONTROL DE NIVEL EN PRESAS
CAUSADA POR EL HOMBRE .	TALA DE ARBOLES, INCENDIOS CULTIVOS ABANDONADOS MALA URBANIZACION	URBANIZAR CON AREAS VERDES EVITAR INCENDIOS, REFORESTAR CUIDAR LA TIERRA

Como se puede observar en los cuadros anteriores, destaca el problema de la falta de áreas verdes, al faltar éstas, surgen un sinnúmero de problemas, como la falta de alimentos, no renovación del aire, no renovación del suelo, etc. Para fines prácticos de este estudio sólo se consideró el problema de escasez de alimentos, aún cuando existen otros problemas ocasionados por la falta de áreas verdes.

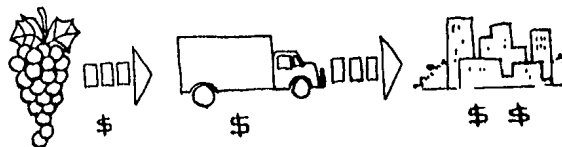
Desnutrición.

En los últimos años el hambre en el mundo se ha acentuado, esto se debe entre muchos factores, al producto de las malas cosechas recogidas simultáneamente en varios países que carecen de una tecnología adecuada; y a un crecimiento demográfico desmesurado que declara una situación de emergencia ya que se espera que en los próximos 40 años haya que duplicar la producción de alimentos porque llegarán al mundo 4 mil millones más de seres si continúa la tasa de crecimiento hasta el momento.

México es un reflejo de esta misma situación ya que en 1970 contaba con una tasa de crecimiento de 3.5, una de las más altas a nivel mundial y a esto se le puede añadir que a partir de dicho año la disponibilidad de alimentos se ha reducido aproximadamente en un 10% tendiendo a ser compensada con importaciones, convirtiendo al país en un estado altamente dependiente por faltarle --

los productos básicos. La economía de los productos agrícolas es relativa, ya que la mayoría de ellos vienen de zonas muy alejadas de los centros de consumo.

En algunos casos es peor, porque los alimentos son transportados del campo donde fueron cultivados, hasta la central de abastos y de ahí son otra vez comprados y regresados al interior del país, casi hasta el lugar de donde provienen.



Esto hace que la calidad en cuanto a nutrientes y apariencia disminuya y que por lo general siempre, en este proceso se pierdan grandes cantidades de productos por maltrato, que pudieron haber sido de gran utilidad, a esto se agrega el problema del riego con aguas negras o contaminadas. Como consecuencia de esta pérdida, la demanda crece y el precio aumenta considerablemente para el consumidor.

La situación va a ser más crítica en el medio rural, ya que en éste, el campesino cuenta con menos recursos económicos y tiene menor acceso a los centros educativos y de salud, repercutiendo esto negativamente para su estado de nutrición; porque existen infinidad de factores de diferente tipo que van a estar influyendo en la disponibilidad de alimentos de cada persona y condicionando así la desnutrición; entre éstos se tiene: una economía débil y mal planeada, el desempleo, la explotación del monocultivo, la falta de asistencia médica, los prejuicios alimentarios como factores de herencia, la pobreza del suelo, la falta de recursos técnicos y económicos para la explotación variada del campo y el analfabetismo.

Lo más importante de todo esto, es que además de que mueren uno de cada 10 niños por desnutrición, los que sobreviven tienen alteraciones francas del crecimiento y del desarrollo, frenando por consiguiente su capacidad productiva, resistencia a enfermedades y como consecuencia última crean un proceso de adaptación social que se caracteriza por apatía, indiferencia y escasa capacidad productiva. Dichos individuos cuando son adultos, escogen consortes con características similares produciendo un círculo vicioso que se inicia en la maternidad, sigue con la lactancia y se agrava en la época del destete, en donde existe una interrelación sinérgica entre la mala nutrición y las infecciones, llevando muchas veces al niño hasta la muerte o a la desnutrición aguda.

La dieta del mexicano se caracteriza por ser disarmónica e incompleta, en cuanto a nutrimentos que la integran se refiere, además es el producto de una pobre disponibilidad de alimentos a nivel rural y de los tabúes alimentarios que hacen que la distribución intrafamiliar del alimento sea muy restringida en los niños pequeños, desencadenando así la desnutrición.

De lo anteriormente expuesto podemos concluir que los principales problemas son los siguientes:

CONCLUSIONES DEL PROBLEMA

1. La falta de áreas verdes, que como consecuencia trae la erosión de la tierra, ésta a su vez, trae el empobrecimiento del suelo y finalmente la imposibilidad de ser cultivada para así lograr alimentos vegetales.
2. La erosión eólica (causada por el aire) provoca contaminación del aire por las tolvaneras que de ella surgen, esto causa enfermedades respiratorias y gastrointestinales.
3. La falta de áreas verdes también causa que no se oxigene el aire que se respira, sobre todo en las grandes ciudades.

4 Los malos sistemas de distribución de los alimentos traen como consecuencia una disminución en los valores nutritivos, y de la cantidad de alimentos que fueron -- cultivados, un elevado costo de consumo.

Como consecuencia común está el problema de la mala nutrición de la población.

Siendo así, todos estos problemas están eslabonados de tal forma que resolviendo uno, los otros estarían potencialmente resueltos.

Por ser éste un problema que día con día se acrecienta la solución tendrá que ofrecer un buen resultado a corto plazo.

SOLUCION AL PROBLEMA

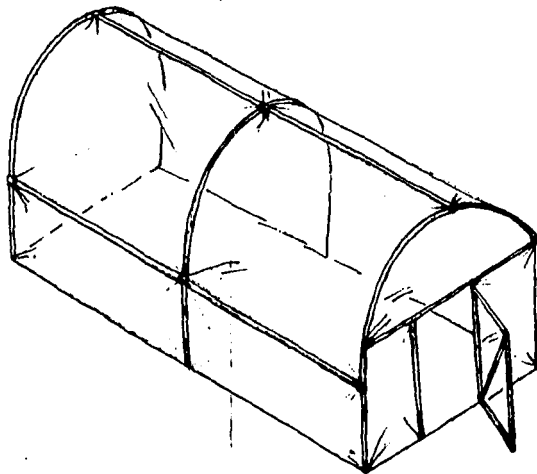
La solución que ofrece esta posibilidad la visualizamos en el desarrollo de un invernadero. Debido a que el -- uso de otro tipo de equipos ofrecían soluciones a largo plazo y requerían de una infraestructura mayor para su desarrollo.

Además existe un gran número de organismos públicos y -- privados interesados en apoyar y desarrollar proyectos de huertos familiares o comunitarios, utilizando estos equipos agrícolas sencillos.

Un invernadero es un espacio interior en el que se logran microclimas adecuados a plantas, cuyo desarrollo -- se quiere controlar.

¿Cómo ayuda un invernadero?

Los invernaderos ayudan al agricultor en la medida que éstos le proporcionan un clima adecuado para poder cultivar en cualquier época del año, vegetales de mayor calidad y con un crecimiento más rápido que si fuera en un cultivo normal.



Como consecuencia de estos factores se obtienen un mayor número de cosechas más económicas al año.

Pero el invernadero sólo se puede instalar si se tiene un lugar como un patio, azotea, jardín o cualquier otro lugar apropiado; entonces ¿qué pasa con las personas - que habitan departamentos o que no tiene lugar suficiente para colocar el invernadero? Para ayudar a estas personas se pensó en un sistema de cultivo vertical, que ocupa la menor área posible con el máximo aprovechamiento de su espacio. Este sistema no resuelve el problema pero sí ayuda en buena parte.

Existen políticas en el gobierno que tratan de promover huertos familiares por medio de invernaderos. Así cada familia podrá proveerse de vegetales durante todo el año por medio de siembras escalonadas. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ha desarrollado un manual acerca de la instalación y uso de un invernadero.

En este manual se presenta el diseño de un invernadero de autoconstrucción, que aún cuando pretende ser económico resulta no serlo por el tiempo que se tarda en su instalación y por la cantidad de material empleado, -- además de tener deficiencias funcionales.

DESARROLLO DEL PROYECTO. INVERNADERO

Tipos de invernadero



El primer paso en el desarrollo del tema fue el encontrar qué tipo de invernadero sería el ideal a diseñar.

Conforme a la clasificación que establecimos, los invernaderos se dividen en tres tipos:

- a) Industriales. Son grandes instalaciones con estructuras pesadas y sistemas de climatización artificial en su mayoría automatizados. En México existen pocos ejemplos de este tipo, por su elevado costo.
- b) Semi-industriales. Son instalaciones más modestas generalmente con estructuras tubulares o de madera recubiertas con películas o mallas plásticas. El costo en muchos de ellos es elevado y siguen siendo por tanto -- poco accesibles a la mayoría de los agricultores que requieren de ellos. Así el agricultor resuelve su problema con un invernadero hechizo.
- c) Domésticos. Son muy similares a los anteriores, pero de menor tamaño, pueden colocarse en azoteas o patios, en algunos su costo es elevado y a pesar de ésta su calidad deja mucho que desear.

Análisis y Alternativas

Al analizarlos encontramos que lo más lógico sería desarrollar un invernadero semi-industrial o doméstico, con la máxima calidad a un bajo costo, ya que son requeridos por un mayor número de personas.

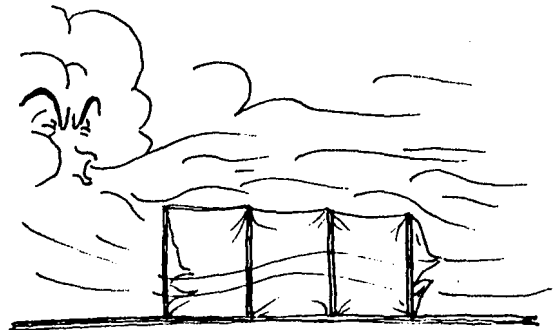
Para desarrollar este concepto analizamos factores de diseño mencionados en la introducción de este trabajo, para así encontrar una solución adecuada.

Factor funcional. En este proyecto la forma misma del invernadero la consideramos como un aspecto funcional, ya que de ella dependen la durabilidad, resistencia al viento, lluvia o granizo y correcta ventilación, que darán al conjunto la posibilidad de un uso correcto.

La forma seleccionada entre todas las alternativas es la de un invernadero tipo tunel, ya que por tener los extremos abiertos, el viento puede fluir a lo largo de él y de esta manera ventilarlo. Es evidente que por su forma curva la aerodinámica es mayor y la resistencia ante la lluvia y el granizo es también menor, que en los invernaderos con lados rectos, que permiten la formación de bolsas de agua o granizo.

En los invernaderos tunel ya existentes, los extremos son perpendiculares al suelo, por lo que si se orientan los extremos en dirección del viento dominante, éstos hacen las veces de una vela, provocando que se rasgue la cubierta.

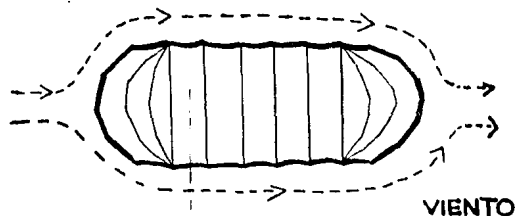
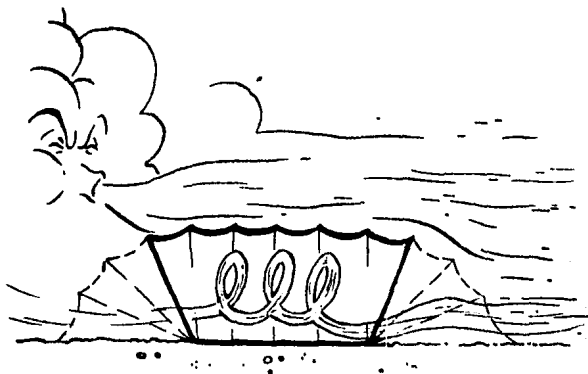
En estos extremos están instaladas puertas de tipo casa, las cuales provocan que el volumen de aire caliente en el interior no sea desplazado en su totalidad hacia afuera, lo que dificulta el correcto control de la temperatura.



El acceso de las personas en este tipo de entrada, es individual, es decir que no permite la entrada de una persona con algún objeto cuya manipulación sea difícil.

De las alternativas desarrolladas se seleccionó la de 1/4 de esfera abatible hacia arriba, la cual al encontrarse abatida deja al descubierto el tunel en su totalidad y de esta manera permite la correcta ventilación y el libre paso de los usuarios y al estar cerrado por su forma ofrece menor resistencia al viento.

Así se determinó la forma característica de oruga de este invernadero. La oruga se conforma por medio de arcos espaciados sobre los cuales se coloca la cubierta, esto nos da la ventaja de poder ajustar el tamaño del tunel a un área determinada.



Factor técnico. Definida la forma se buscaron materiales que tuvieran la facilidad de lograr con ellos la forma ideada por medio de su propia flexibilidad o de la transformación de ellos mediante la aplicación de algún proceso.

Al analizar todos los medios y materiales para la estructuración de esta forma, concluimos que los más accesibles técnicamente eran los materiales plásticos estandarizados como el P.V.C. y las barras de plástico reforzado o algún tipo de material metálico.

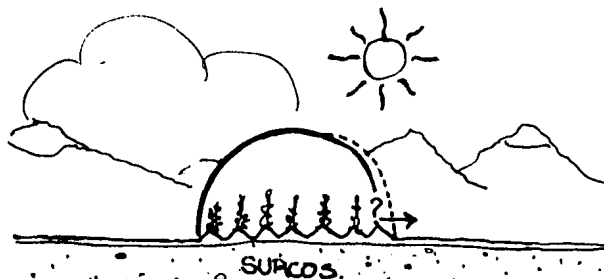
Los materiales plásticos los consideramos en primer lugar por la flexibilidad de los mismos, ya que sin ningún proceso de transformación podíamos llegar a esta forma, los inconvenientes de éstos son: los altos costos de los plásticos reforzados y la poca durabilidad del P.V.C. a la intemperie, así que optamos por el tubo metálico, más económico sin que por esto se le restara resistencia al conjunto.

La primera alternativa de proceso para la fabricación de la estructura fue el rolado del tubo, resultaba económicamente aceptable, pero surgió un segundo problema, el transporte de estas piezas.

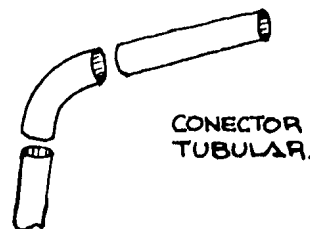
Siendo éste un producto que se pensó vender a niveles doméstico y semi-industrial, las personas estarían obligadas a contratar un servicio de fletes para el cómodo transporte del equipo, esto a fin de cuentas perjudicaría al elevar el costo del conjunto.

Otro problema que surgió con la estructura rolada fue que no se podía variar el ancho del invernadero, cosa que no sucedía con la flexibilidad del plástico.

Cuando se tiene un cultivo directo sobre la tierra, la separación de los surcos depende de cada cultivo, siempre es necesario cambiar el cultivo después de cosechar, para no fatigar la tierra. Entonces la distancia de los surcos también varía y por lo tanto con una estructura rígida no es posible que se adapte a estas variaciones en la distancia de los surcos.



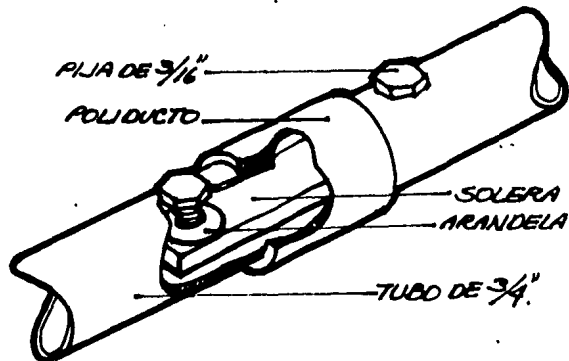
El siguiente objetivo fue crear una estructura flexible y fácil de transportar. Para la solución del transporte se decidió formar los arcos por medio de secciones rectas de tubo, moduladas a partir de la medida estándar del material propuesto. Para lograr esto fue necesario encontrar una pieza de unión entre las secciones tubulares. Estas piezas se hicieron con pequeñas secciones de tubo doblado en el ángulo requerido a manera de codos, siendo éstos de un diámetro mayor que el de las secciones tubulares rectas, para permitir un correcto ensamble.



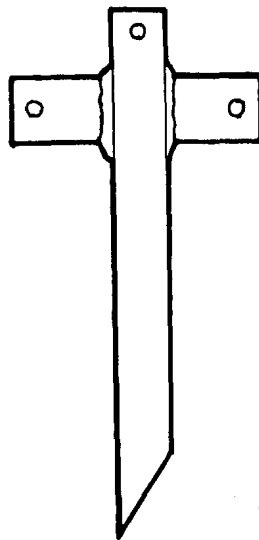
Los problemas de estas piezas fueron los siguientes: un elevado costo de cada pieza, el no permitir flexibilidad a la estructura y que si los codos no quedaban colocados exactamente en dirección al arco, éste quedaba deforme, es decir si se viera de perfil en lugar de observarse una línea recta se ve una línea quebrada.

El siguiente objetivo fue desarrollar una unión que articulara el arco, para poder controlar el claro que se requiera, ésta tenía que articular en sentido del arco pero no en sentido perpendicular a él, para evitar que se deformara, además de lograrse a un bajo costo.

La alternativa final fue la de colocar una solera de $1/2" \times 1/4" \times 90$ mm. barrenada en sus extremos sobre la cara de $1/2"$ con barrenos de $13/64"$, sobre ellos punea da una arandela de $3/16"$. La solera es colocada entre los dos tubos de $3/4"$ calibre # 18 que en sus extremos tienen barrenos de $1/4"$ a 30 mm. del borde. Se pasa una pija con diámetro interior de $3/16"$ y cabeza hexagonal entre el tubo y la solera enroscándose en la rondana y de esta manera quedar firmemente colocada. Para proteger la solera y el tubo, se coloca cubriendo la unión una sección de manguera de polietileno de 55 mm. de longitud por $3/4" \varnothing$ interior. Posteriormente es colocada la siguiente sección tubular embonándose dentro de la manguera y finalmente se coloca otra pija para asegurar la unión, así sucesivamente hasta colocar 6 tramos tubulares de 1000 mm. longitudinalmente que posteriormente se flexionan para formar cada arco.

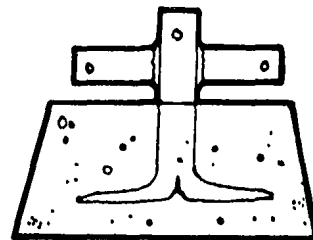


Cada arco es soportado por una pieza en cada extremo, - éstas son de dos tipos, unas para soportar los arcos -- que forman el cuerpo y otras a los que forman los accesos. El primer tipo en forma de "T" está construido de tubo de $1"$ calibre # 16 como lo muestra el dibujo. En la parte superior a 30 mm. del centro de la intersección se encuentra un barreno de $11/32"$ a través del cual pasa una pija de $1/4"$ que sujeta el tubo que forma la primera sección del arco con la estaca "T".



TIPOS DE ESTACAS.

TIERRA Y CONCRETO.



La sección horizontal de la "T" que se encuentra unida a la vertical por medio de soldadura 60-13 con voltaje 85 ± 5 amperes. Tiene en ambos lados unos barrenos de $11/32$ ", a través de los cuales pasa una pija de $1/4$ " -- que sujeta a un tubo modulador y sujetador de la cubierta, en los costados de la estructura, éstos con una longitud de 1500 mm.

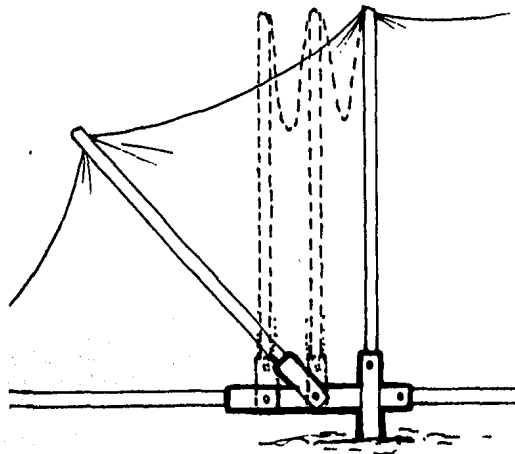
De este tipo de estaca existen dos variedades como lo muestran los dibujos, uno para encajarse directamente en la tierra y otra para ser ahogada en concreto, para lugares pedregosos o para pavimento. En este caso lo recomendable es una mezcla de cemento y arena 6-1.

El segundo tipo es el de "bisagra" que está formado igualmente por un tubo vertical de 1" con las mismas características que en el caso anterior.

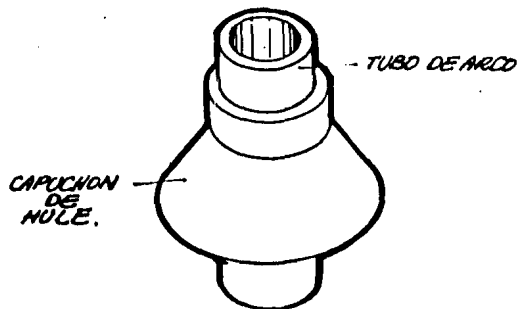
Su parte horizontal se compone de dos piezas: un tubo de 1" \varnothing calibre # 16 de 100 mm. de longitud, que funciona de la misma manera que las secciones horizontales del primer tipo de estaca y una solera de $1/4$ " x 1" x 250 mm. la que va barrenada, como lo indica el dibujo. Ambas piezas se sujetan a la sección vertical con el mismo tipo de soldadura que las anteriores.

A través de los barrenos de $1/4$ " de la solera se coloca un remache tubular de $1/4$ " x $1\ 1/2$ " que sujeta a unas secciones de tubo de 1" \varnothing calibre # 16 x 100 mm. de longitud, barrenado como lo indica el dibujo.

En esta "bisagra" se sujeta un arco fijo que será el remate del cuerpo del invernadero y dos abatibles que conforman los accesos, como lo muestra la ilustración.



Entre los arcos y las estacas se coloca a manera de -- protección contra el agua, un capuchón comercial de hu
le, como el que se muestra en el dibujo.



Una vez que se han colocado todos los arcos en su posi
ción, se coloca en la parte superior de éstos un trave
saño formado por tubos de 3/4" calibre # 18 con longi
tud de 150 mm. unidos entre sí por medio de una mangu
era de polietileno de 3/4" clase 3 de 100 mm. de longi
tud, una vez formado el larguero se coloca sobre la --
cresta de los arcos justo arriba de la sección de man
guera que cubre la articulación; en los extremos, éste
se colocará por debajo del arco.

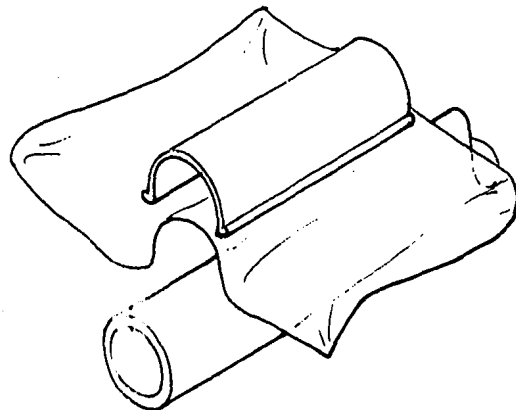
Todas las uniones del travesaño con los arcos son suje
tadas por medio de un seguro comercial de alambón tea
plauo.

Sobre la estructura es colocada la cubierta que puede
ser de cinco tipos, que son:

- Azul, para climas muy cálidos
- Verde, para climas templados
- Rosa, para climas fríos
- Malla antipájaro
- Malla de sombra

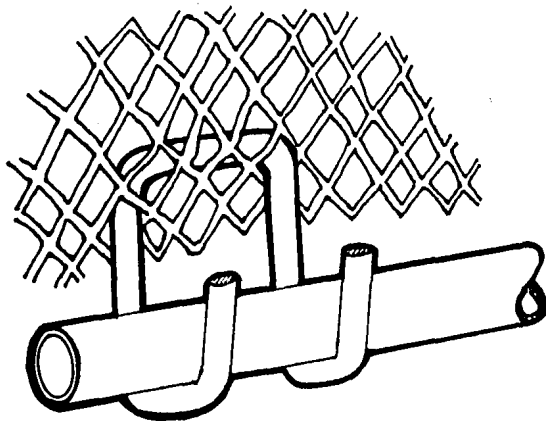
todas con 6200 mm. de ancho X 30 de largo.

La forma de sujetar las tres primeras cubiertas que son
películas plásticas calibre 600 es por medio de una gra
pa extruida en polietileno de alta densidad (alto impac
to) con sección de 2/3 de círculo con diámetro interior
de 3/4", éstas son cortadas a 150 mm.



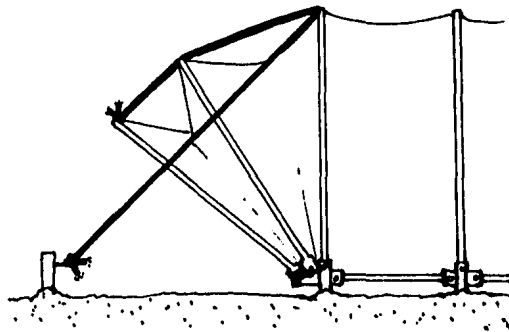
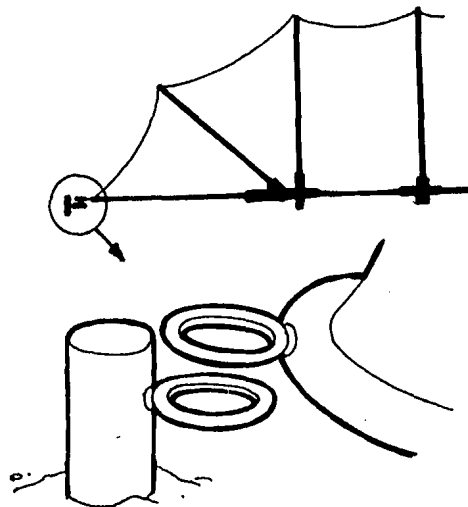
Las grapas se colocan sobre la película, haciendo presión sobre el tubo para quedar firmemente sujeta.

Para la instalación de las cubiertas de tipo malla se utilizan unos ganchos de alambrcn galvanizado de 3/16", que se introducen en la trama de la malla para posteriormente enganchar al tubo.



El elevador de los accesos está constituido por tres poleas o argollas sujetas mediante una abrazadera comercial a los arcos del acceso, un tramo de 10,000 mm. de cordel de nylon de secci3n redonda de ϕ 1/4", y por una estaca que es simplemente un tubo (ϕ 1" calibre # 16) vertical con las mismas caracteristicas de anclaje de

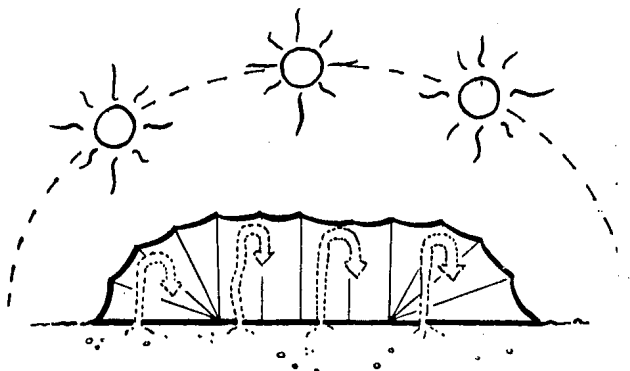
las estacas mencionadas anteriormente. Este tubo lleva soldado una argolla de ϕ 1" comercial. El esquema de funcionamiento se muestra en el dibujo.



USO DEL INVERNADERO

Orientación.

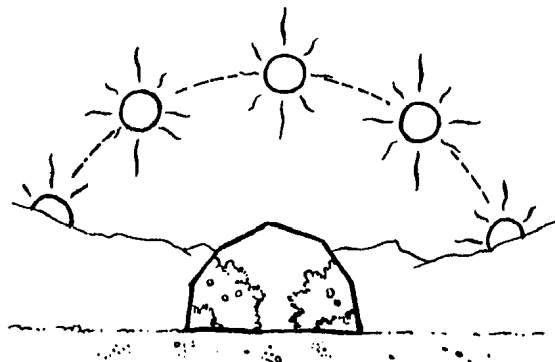
Por las características funcionales de este invernadero la orientación correcta de éste será, con su eje mayor en sentido de los vientos dominantes, es decir, que los accesos estén alineados al viento y no deberá importar la dirección que tome el sol con respecto al invernadero, ya que la iluminación dentro de éste es uniforme debido a que es totalmente translúcido. Orientado en esta posición la ventilación se facilita y la aerodinámica es mejor.



HUMEDAD

Riego.

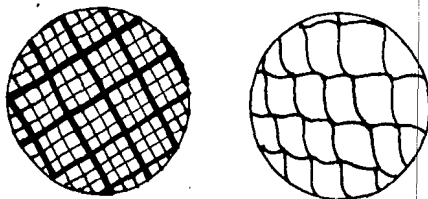
El sistema de riego es adaptable a este invernadero si se diseña según el cultivo y condiciones del suelo.



Tipo de cubierta.

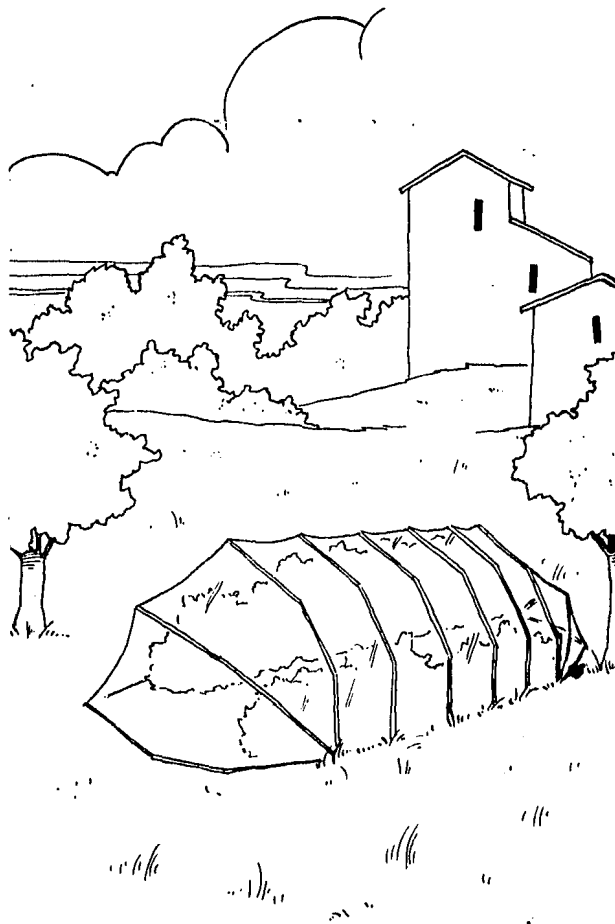
Como ya se dijo antes, existen cinco tipos de cubiertas: tres que son películas plásticas que actúan como filtros y dos de tipo malla que su función principal es de protección.

¿Cómo escoger el tipo de cubierta adecuada? Lo primero que debemos tomar en cuenta es el tipo de cultivo que vamos a tener, en segundo lugar si éste está adaptado al tipo de luz del lugar donde nos encontramos. Si la temperatura e iluminación son adecuados para el cultivo simplemente se seleccionará una malla de protección como la "antipájaro".



Para cultivos sensibles a los rayos directos del sol y temperaturas altas, lo recomendable es una malla de sombra que como su nombre lo indica crea penumbra, bajando la temperatura y permitiendo la entrada de lluvia, pero con la ventaja de romper las gotas, penetrando como un rocío. Esta malla es muy útil en el cultivo de rosas.

La película de color azul actúa de forma similar a la anterior, pero es impermeable, la temperatura es menor en el interior que en el exterior, esto es ocasionado porque el color azul detiene los rayos infra-rojos, que son los que llevan el calor, esta película, por ejemplo ayuda al cultivo de orquideas.



La película de color rosa actúa de manera inversa a la anterior, permitiendo una mayor incidencia de rayos infrarrojos que proveen de calor y ayudan a dar color y endulzamiento a las frutas cultivadas. Esta es muy utilizada en invierno para cultivar fresas.

La película verde es únicamente para conservar la humedad y la temperatura a un nivel más uniforme, protege contra la lluvia y también disminuye la incidencia de rayos ultra-violetas, es la más comercial por ser la más utilizada.



INVERNADERO 10 M X 3.80 M.

Material	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total	Operación	Costo	Cantidad	Total	
Tubo 3/4"	6 mts.			Corte tubo	\$ 4.00	94 cortes	\$ 376.00	
Cal 18	13 tubos	\$ 784.00	\$ 10,192.00	Barrenado	\$ 4.00	280 barrenos	\$ 1,120.00	
Tubo 1"	6 mts.			Soldadura	\$ 20.00	34 sold.	\$ 680.00	
Cal 18	1 tubo	\$ 1,040.00	\$ 1,040.00	Corte plást.	\$ 2.00	48 cortes	\$ 96.00	
Solera	Kg.			Punteado	\$ 2.00	90 punt.	\$ 180.00	
1/4" x 1/2"	2.25 mts.	\$ 180.00	\$ 450.00	Pintura	\$ 65.00 Mt.	84 mts.	\$ 5,460.00	
Polietileno	6 mts.	17 mts.	\$ 900.00	\$ 15,300.00	Remaches	\$ 2.00	8 remaches	\$ 16.00
Pijas 1/4"	124 piezas	\$ 5.00	\$ 450.00				\$ 7,928.00	
Rondanas Ca 20	1/2 Ext.3/16" In.90	90 piezas	\$ 5.00	\$ 450.00				
Remache								
Tubular 1/4"	8 piezas	\$ 20.00	\$ 160.00		\$ 35,694.00		35% material	
Grapas 3/4	148 piezas	\$ 40.00	\$ 5,920.00		<u>10,198.00</u>		10% mano de obra	
Argolla 1/8"	2 piezas	\$ 5.00	\$ 10.00		\$ 45,892.00			
Armellas 1/8"	4 piezas	\$ 10.00	\$ 40.00		<u>\$ 15,297.00</u>		15% indirectos	
Cordón 1/4	16 mts.	\$ 40.00	\$ 640.00		\$ 61,189.00			
Manguera Po-					<u>40,793.00</u>		40% utilidad	
lietileno 3/4	2.10 mts.	\$ 30.00	\$ 72.00		\$ 101,982.00			
Solera					<u>\$ 15,297.42</u>		15% IVA	
1" x 1/4"	60 cmts.	\$ 180.00	\$ 180.00		\$ 117,280.00			
Mano de obra			\$ 35,694.00					

P. I. V. A

DESARROLLO DEL PROYECTO SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

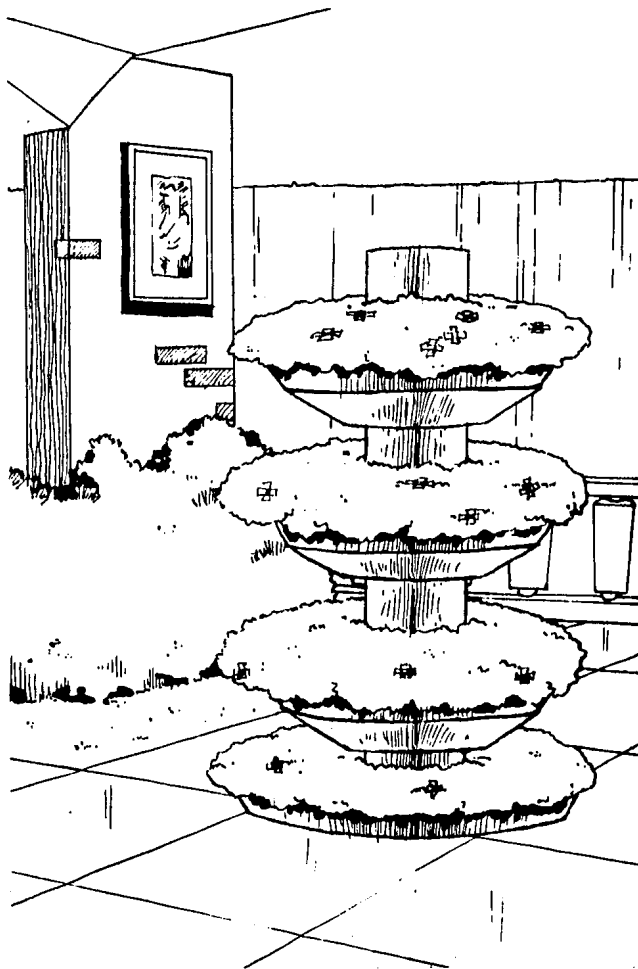
Investigación previa.

Como mencionamos anteriormente este sistema debe ocupar la menor área de uso posible, ésto con el fin de poderse instalar en una azotea o un patio de una vivienda de interés social, inclusive puede instalarse en el interior de la vivienda.

Se buscaron sistemas similares ya existentes y se encontró que en la mayoría de ellos se utiliza el sistema de hidroponía (cultivo en un medio infértil, regado con las soluciones nutritivas disueltas en el agua).

Para el mercado al que pensamos destinar este sistema, la hidroponía resulta costosa por la cantidad de accesorios que requiere y aparte es difícil de manejar si no se conoce a profundidad, aunque sabiéndola manejar, brinda excelentes resultados.

Existen otros sistemas que aunque funcionan con la técnica de cultivo tradicional (tierra fértil) resultan muy costosos por sus materiales y sus procesos de fabricación.



Tomando en cuenta lo anterior decidimos que nuestro sistema fuera fácil de utilizar, económico en material y proceso de fabricación y que su carácter no chocara con la idiosincracia de la mayoría de los usuarios.

Para desarrollar este concepto se hizo un análisis de los factores de diseño para encontrar el objetivo adecuado a cada uno de ellos y así obtener una solución global.

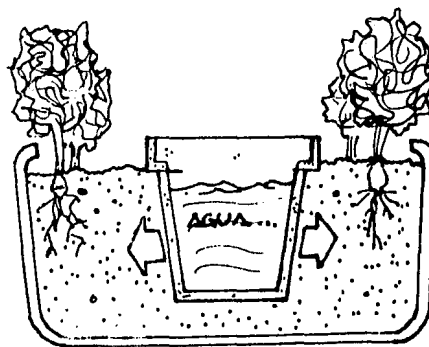
Análisis

Factor funcional.

Aspecto técnico. Para determinar la técnica de cultivo más adecuada a nuestras necesidades, se hizo un análisis de los sistemas de riego, de iluminación y de control de la temperatura.

De estos se seleccionó el sistema de cultivo en tierra por ser el más conocido y fácil de utilizar. El sistema de iluminación por luz solar, ya que es el más econó-

mico y mejor para las plantas, pero se debe tomar en cuenta el fotociclo de las plantas, es decir, la cantidad de horas de luz que necesita cada planta para crecer. Esto se controla por las estaciones del año y haciendo girar 180° el sistema para compensar la iluminación en caso de que se presente algún problema. El control de la temperatura se solucionará tratando de crear en el sistema el efecto de invernadero, únicamente en casos necesarios. El sistema de riego por capilaridad es decir, que la humedad transmina la tierra hasta llegar a la raíz. Este sistema evita los accesorios de riego y por ésto es el más económico. Este sistema copia la manera como crece la vegetación que circunda un lago o algún depósito natural de agua.



A partir de esta selección se comenzó a desarrollar la forma que consideramos como parte de la función, por la razón de que la forma genera el espacio cultivable.

Los sistemas con regaderas manuales son económicos pero la humedad no es constante y necesitan atención diaria.

También existe el riego por capilaridad, éste se utiliza para el cultivo de la chíá. Funciona de la siguiente manera:

Las semillas de chíá se aplican sobre la figura de barro humedecida. En el interior de la figura se deposita el agua, que por transminación continuará humedeciendo las semillas para que se desarrollen.

Este sistema se ha usado ornamentalmente en este tipo de plantas y no se ha aprovechado en otros usos. La humedad es constante y su economía notablemente mayor que la de otros sistemas.

Pensamos en adaptar este sistema a nuestro proyecto y para verificar el sistema de riego se realizó el experimento que se muestra en la ilustración.

Consiste en llenar de agua únicamente la maceta y comprobar si la tierra de alrededor se humedece para que germinen las semillas.

Selección del material.

El material seleccionado es la cerámica. Este material va a permitir el riego por capilaridad, ya que su estructura es permeable en distintos grados.

La cerámica ideal para lograr ésto es el barro rojo.

Fórmula:

Temperatura cono 012-384°C

Barro rojo = 1000 gramos

Arena sílica = 22%

Con 60% agua, para formar la masa adecuada a los procesos de forja, embutido y de masa adherida a la pared del molde. Con ésto se obtiene una porosidad del 22%.

También es posible utilizar pastas blancas para el proceso de forja y barbotina.

Fórmula: pasta - arcilla - caolín.

Arcilla . - 146 gr.
Caolín . - 413 gr.
Cuarzo . - 10 gr.
Feldespato - 131 gr.
Greda . - 300 gr.
1000 gr.

Más:

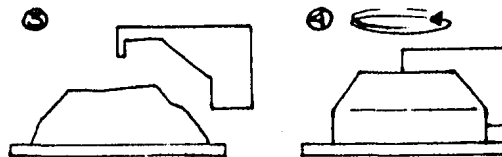
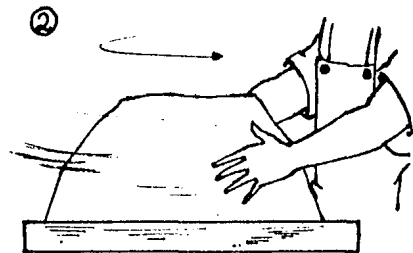
Silicato Sodio - 6 gr.
Agua . - 420 gr.

Temperatura cono 06 - 1000°C para obtener una porosidad de 22%.

Proceso de manufactura.

Para la fabricación de los módulos fue seleccionada la cerámica de baja temperatura, es decir que se hornea a una temperatura no mayor a los 1000°C. Fueron el barro rojo o las pastas llamadas blancas (posteriormente explicaremos este proceso).

Los procesos seleccionados para trabajar con barro rojo son el de forja y el de adherir el material manualmente al molde.

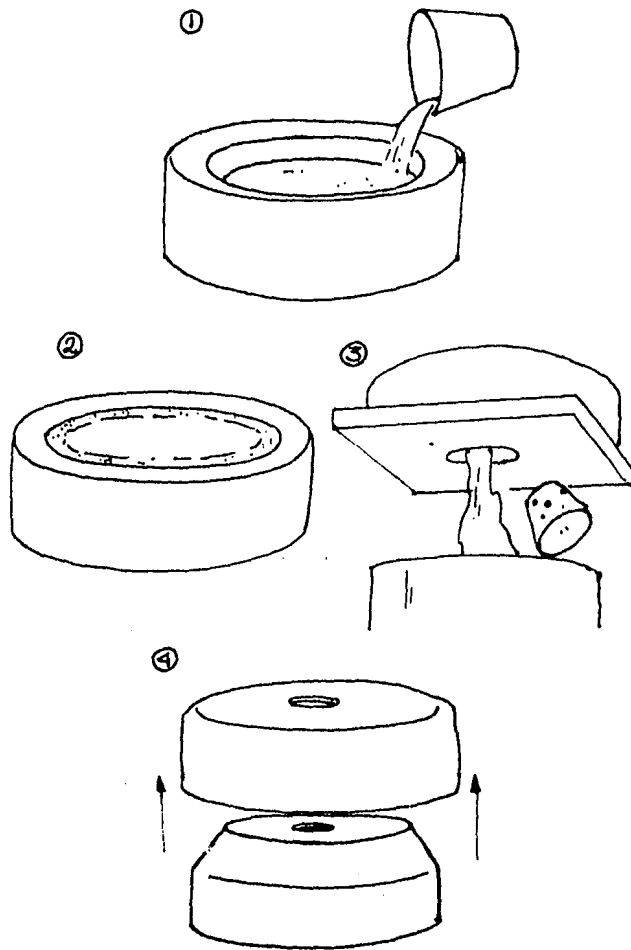


El proceso de forja es el que puede arrojar el mayor número de piezas, por su velocidad. El proceso se realiza con un torno. En él se coloca un modelo de la forma deseada, con una plantilla que lleva la misma forma se forja una tortilla de barro sobre el modelo. Cuando la forma está dada se retira la pieza del modelo para hornearse (este sistema es similar al rechazado en metal).

Otro proceso con barro es el de adherir manualmente al molde de yeso la tortilla de barro, cuando ha secado se retira la pieza para hornearse. Este sistema es muy costoso por ser muy artesanal.

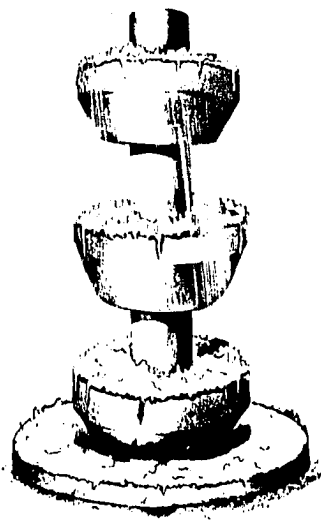
Proceso para usar pasta llamada blanca. Esta se vacía en forma líquida dentro del molde de yeso. El molde absorbe la humedad de la pasta y con ésto se forma una "costra" adherida al molde. El grosor de la pasta se regula según el tiempo que se deje la pasta dentro del molde. Una vez que haya quedado el grosor deseado se vacía la pasta líquida sobrante y se espera a que la pieza que quedó en el interior del molde frague para poder sacarla y hornear.

Cada una de las piezas que forman el módulo requiere de un molde. Durante la segunda horneada se les aplica esmalte en la parte inferior del cilindro y del cono para que peguen entre sí y también con la maceta. El interior de la maceta y el exterior del cono se impermeabilizan para que no filtren agua.

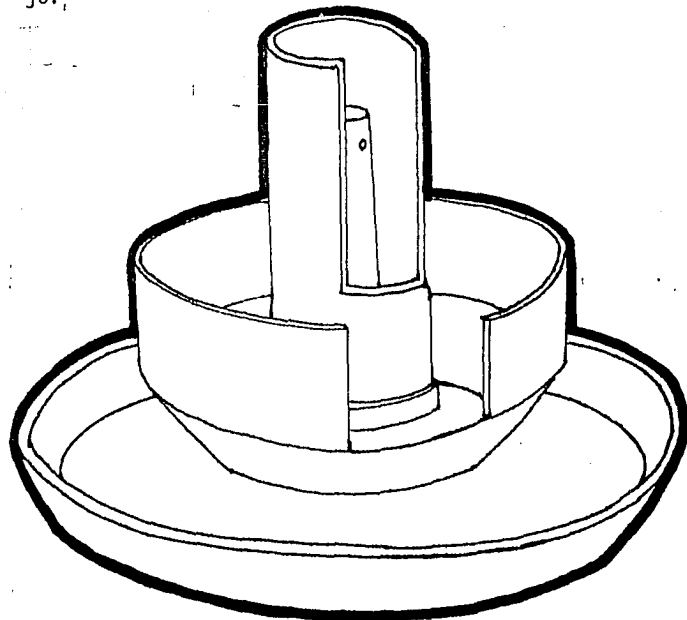


Selección de la forma.

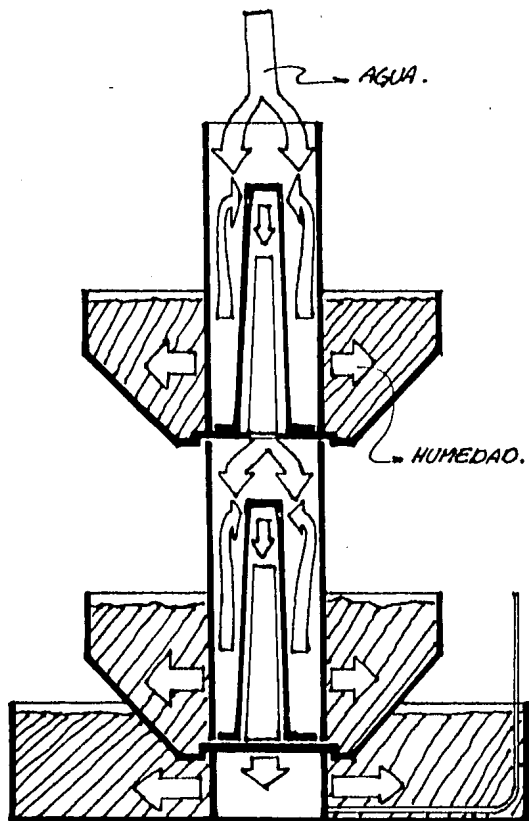
Las características con las que debe cumplir la forma del sistema son las de ser módulos idénticos apilables, llevar incluido el sistema de riego y permitir la iluminación necesaria para el crecimiento de las plantas, tener una profundidad necesaria para el cultivo de raíces y una altura libre al siguiente módulo que permita el correcto desarrollo de las plantas.



Después de haber dado las características anteriores se propusieron alternativas que intentaban cumplir con lo establecido, de todas ellas se seleccionó una que ofrece en forma óptima todas las características. Su forma es la de un recipiente circular en el cual existe un cilindro central que sirve como recipiente de agua, que distribuye por capilaridad la humedad hacia las plantas que se encuentran entre éste y el perímetro de la maceta, también funciona como soporte del módulo superior que es idéntico en todas sus partes. Este módulo se muestra gráficamente en el siguiente dibujo.



Como se observa en el interior del cilindro se encuentra un cono truncado. La función de éste es la de permitir un nivel de agua en cada módulo, el excedente de agua se escapa por el orificio superior del cono y desciende al módulo inferior, ya que al estar apilados -- los módulos; los cilindros forman un tubo continuo.



La inclinación de las paredes en la parte baja del módulo son para permitir una iluminación más prolongada y un desarrollo más libre de las plantas.

El agua sobrante se vacía a una charola comercial de polietileno de \varnothing 900 mm. x 200 mm. de altura. Esta charola se puede usar como semillero para hierbas de raíces poco profundas y se encuentra en la parte más baja del sistema.

El módulo inferior se soporta por un anillo del mismo diámetro del cilindro y con 50 mm. de altura. Este anillo lleva conectada a un lado una manguera de polie



tileno de 1/2" con longitud de 700 mm. que queda extendida en el fondo de la charola cubierta por la tierra, el extremo de esta manguera sale por el perímetro de la charola en sentido vertical para funcionar como nivel y así poder observar cuando el sistema está lleno.

Como accesorios a este sistema se han propuesto:

Una base giratoria para que en lugares donde la iluminación no sea uniforme, ésta se compense girando el sistema 180°.

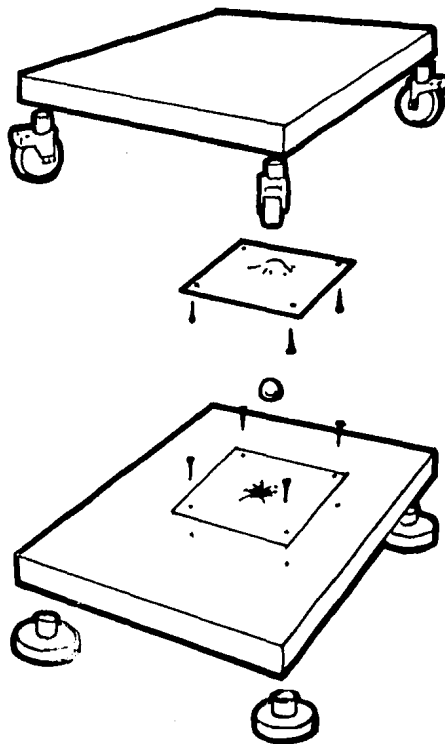
Esta base está fabricada con:

Una parte superior cuadrada de madera contrachapada de 19 mm. de espesor y 600 x 600 enchapopotada y forrada de polietileno engrapado (para evitar humedades).

A esta pieza se le atornilla en cada costado una rodaja de 88 mm. de altura para que ésta rueda sobre una base de igual tamaño y material, que únicamente irá enchapopotada.

Para controlar el giro, se instala un eje, formado por una placa de 200 x 200 mm. que en su parte central lleva un embutido cóncavo en el cual embona un balín de 1", en la parte inferior de éste se encuentra otra placa con las mismas características de la superior, ambas

son fijadas por medio de tornillos para madera de 15 mm. de longitud, la parte inferior de la base es de madera contrachapada de 19 mm. x 600 mm. x 600 mm. enchapopotada. En su cara inferior se instalan cinco gomas de hule para dar un correcto apoyo como se muestra en los dibujos.

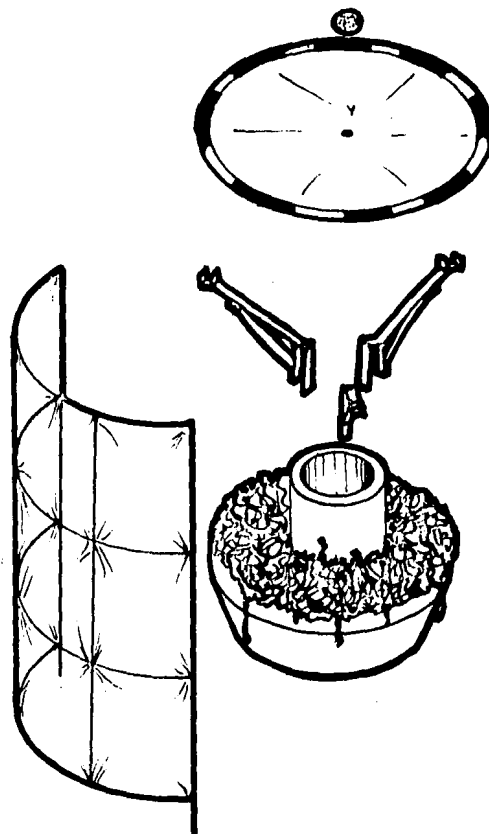


Otro accesorio es una cubierta para efecto de inver---
nadero, en caso de que el sistema lo requiera, está com
puesto por 3 ménsulas de lámina galvanizada de calibre
14.

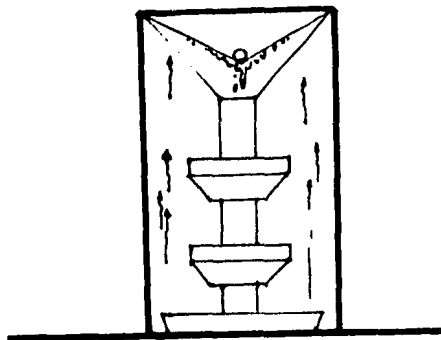
Estas se colocan en el cilindro superior divididas a --
120°, sobre las tres ménsulas se coloca un aro -----
de manguera de polietileno de 3/4" clase # 3; en el aro
interior se le coloca un círculo de película de polietí
leno para invernadero sujeto por medio de grapas igua--
les en sección a las utilizadas en el invernadero, pero
de 30 mm. de longitud, éste debe quedar restirado a ma--
nera de diafragma, el centro de este círculo lleva una
perforación circular de 10 mm. de diámetro para drenar
el agua que se acumule en caso de lluvia, sobre este --
diafragma se coloca una pelota comercial de hule, que -
con su peso formará un cono.

La parte vertical de la cubierta que rodea al sistema
está formada por tres módulos de alambroón del # 12. -
Estos módulos están forrados de película de polietile-
no y se sujetan a las ménsulas y en la parte inferior
de la charola, como lo muestra la ilustración.

En el interior de la cubierta existirá evaporación de --
agua, este vapor se condensará en la parte superior y -
el agua se recuperará cuando resbalen las gotas hacia -



el centro del cono para caer en el interior del cilindro como lo muestran los diagramas siguientes.



Con estos accesorios el sistema queda completo, aún -- sin ellos, hemos comprobado que el sistema es funcio-- nal, estos accesorios sólo se emplearían en casos en -- los que se requiera un mayor control sobre la ilumina-- ción, temperatura y consumo de agua.

Aspecto psicológico.

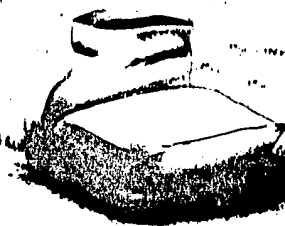
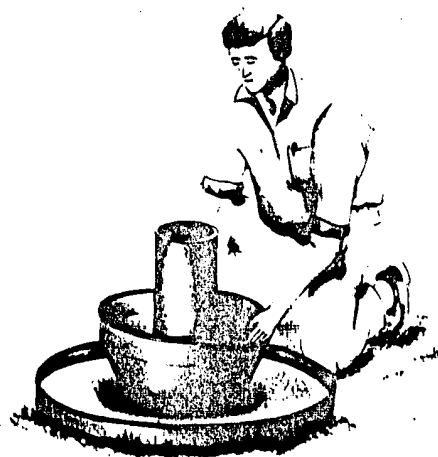
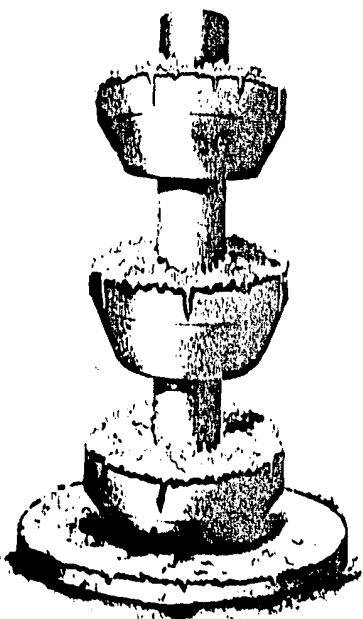
Desde hace miles de años existe una relación muy íntima entre el hombre y la tierra, de la que no podemos olvi-- darnos. De la tierra provienen sus alimentos, sus --- utensilios y su propia vivienda.

La tierra fue transformada en barro, amazándola para -- que de sus manos surgieran infinidad de objetos, que -- le han servido como recipientes para guardar agua y -- alimentos, usándolos para comer y ser enterrado con -- ellos. Estos objetos por sí solos nos hablan de la vi-- da de sus creadores, son los símbolos de cultura más -- antiguos que conocemos y gracias a ellos hemos conoci-- do un poco más de nuestro pasado; pasado que nos hace -- reflexionar en la íntima relación del hombre con la -- tierra.

Observemos su vivienda: en un principio fue una cueva -- (un hueco dentro de la tierra), luego una choza cons-- truída con madera y ramas, que nacieron de la tierra y por último construída con la tierra misma.

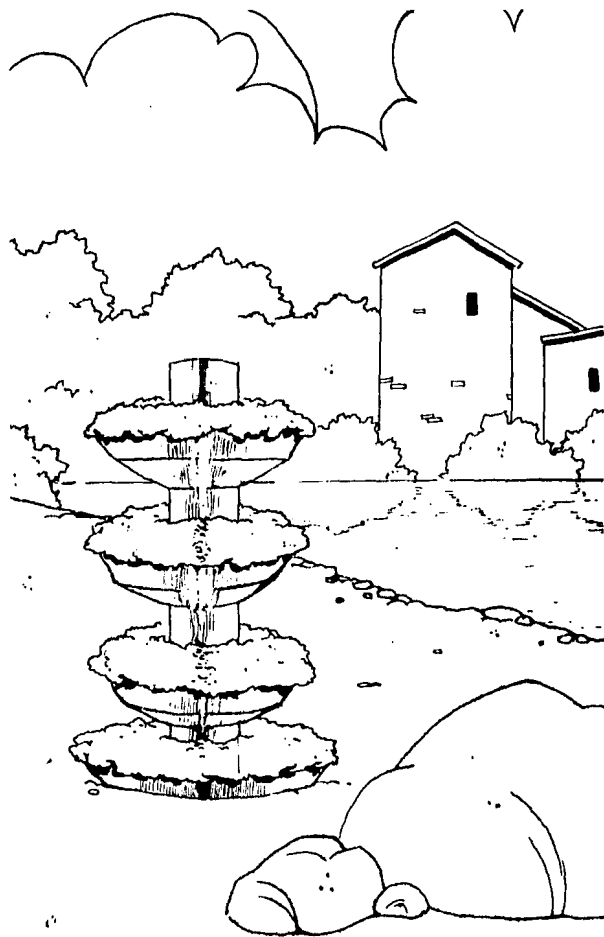
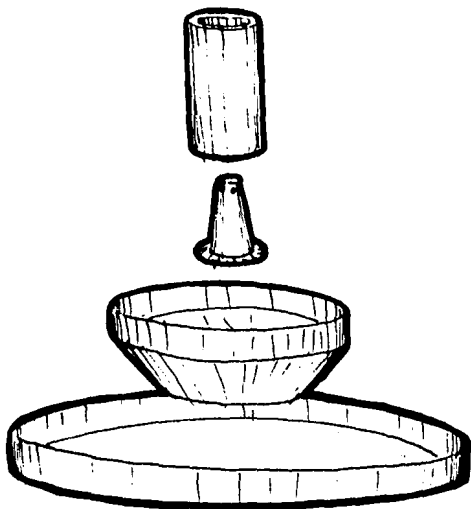
Al ir evolucionando su habitat se fue alejando de la -- vida vegetal y en algún momento tuvo que llevar al in-- terior de su vivienda esa vida vegetal. Para ésto --- creó jardines interiores o macetas. En la antigüedad -- éstas últimas siempre hechas en barro o madera, quizá -- por no tener otro material a la mano, pero en la actua -- lidad existen otros materiales, como el plástico y la -- fibra de vidrio, pero no se ha generalizado su uso en -- este tipo de recipientes, porque el sentimiento popu-- lar es "a la tierra lo que es de la tierra" y se iden-- tifica más con un material que obviamente surge y es -- transformado por las propias manos, que un material -- del que no conoce su origen y que es transformado por -- una máquina.

Creemos que este sistema por su análisis histórico es-
tá más apegado a las tradiciones populares, además de
ofrecer una alternativa tecnológica más simple y natu-
ral.



Aspectos estéticos.

Pensamos que cuando se crea una relación íntima de algún objeto con el hombre, es una relación armónica, que dará como resultado un sentimiento estético. Este sentimiento surge precisamente por comprender los aspectos técnicos, de formas y de materiales, en su conjunto --- coherente en el que sus partes están en armonía con el total. Es decir, que cada elemento ha sido creado para realizar una función específica dentro de un todo y cuya finalidad es servir al ser humano. Dependiendo de qué tan útil le resulte este objeto tendrá un sentimiento de aceptación mayor o menor hacia él.



Función económica.

Esta función se cumple habiendo seleccionado materiales existentes en el país, fáciles de encontrar y también - en los procesos, que no comprometen grandes inversiones ya que ésta será proporcional a la producción requerida.

SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL - TORRE BASICA

Material con mano de obra

3	Maceta	\$ 1,125.00	\$ 3,375.00
1	Charola	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00
1	Cilindro ch.	\$ 375.00	\$ 375.00
1	Manguera	\$ 30.00	\$ 30.00
	T O T A L		\$ 7,980.00
Indirectos	15%		\$ 2,659.00
Utilidad	40%		\$ 7,093.00
	Subtotal		\$ 17,732.00
	15% I V A		\$ 2,659.80
	T O T A L		\$ 20,391.00

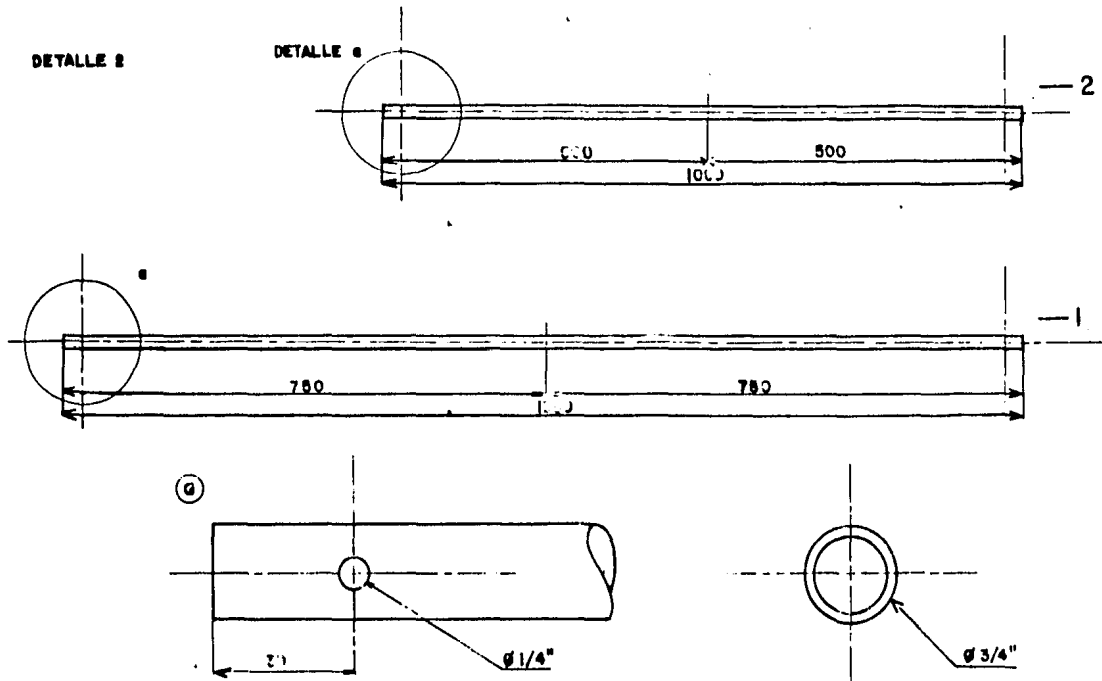


NUMERO	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	TUBO DE ENSAMBLE	12	ACERO SAE 1010	CAL. 16
2	"		"	"
3	SOLERA DE UNION	54	ACERO SAE 1012	RONDANA PUNTEADA
4	GRAPA	X	PLASTICO	ESTRUDO POLIETILENO ALTA DENSIDAD
5	MANGUERA DE UNION	50	PLASTICO	COMERCIAL POLIETILENO BAJA DENSIDAD
5A	SOPORTE DE GOMA	10	HULE	SAE J200 5AA 530
6	ESTACA SIMPLE	6	ACERO SAE 1010	SOLDADURA 60-13 V05+ - AMP.
7	ESTACA PARA CEMENTO	6	"	"
8	GRAPA	X	"	
9	ESTACA DE BISAGRA (detalle)	4	"	GALVANIZADO
10	ESTACA DE BISAGRA	4	ACERO SAE 1010	"
11	PATA DE BASE GIRATORIA	4	HULE	SAE J200 5AA 730
A	MACETA	3	CERAMICA	800°C - 1000°C
B	COMO ACCESORIO DE MACETA	3	"	ESPESOR 7 MM +3 -00
C	CILINDRO " " "	3	"	" 10 MM +5 -00
D	CHAROLA BASE	1	PLASTICO	FULIPROPILENO
E	CHAROLA P/NIVEL DE AGUA	1	CERAMICA	800°C - 1000°C

NUMERO	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
F	RODAJA	4	ACERO Y HULE	MOD LH = 80 KGS. MOD LD = 90 KGS.
G	MENSULA	3	ALAMBRON Y LAMINA	PUNTEADAS
I	ALAMBRADA	3	ALAMBRON	CAL. 18
J	VARILLAS	6	ALAMBRON	"
K	PLATAFORMA GIRATORIA	1	MADERA CONTRACHAPADA	BASE SUPERIOR SIN PLASTICO ENCHAPOPOTADAS BALIN DE 1"
L	VISTA CORTE S. C.V.	1	CERAMICA	

DETALLE B

DETALLE A



INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



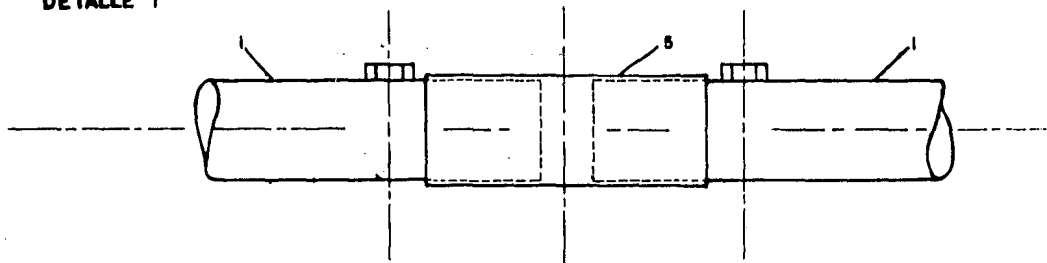
TUBOS DE ENSAMBLE

NÚMERO DE PLANO 1

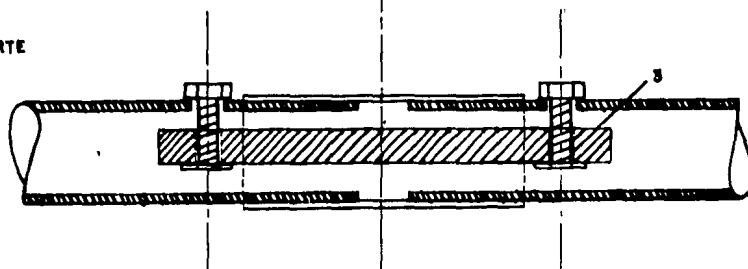
ESCALA 1:25 FECHA 09/09/85

COTAS EN MM

DETALLE I



CORTE

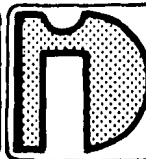


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

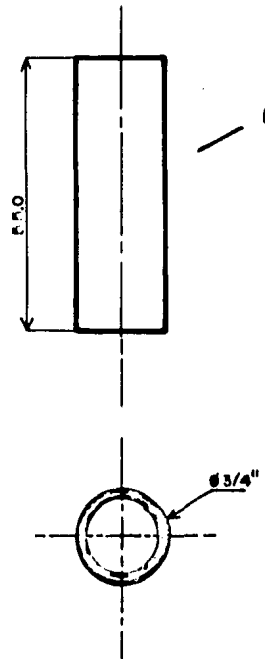
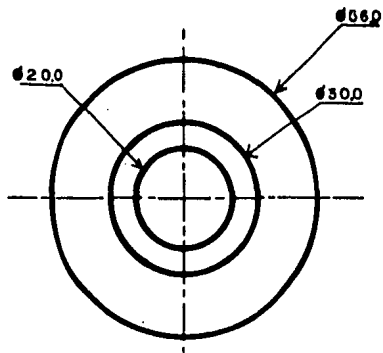
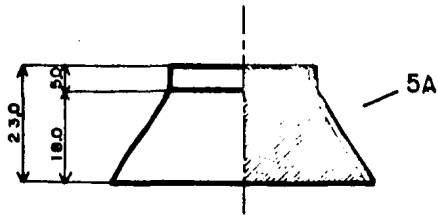


DETALLE DE UNIÓN DE TUBOS

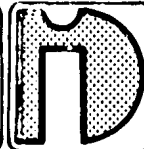
NUMERO DE PLANO 2

ESCALA 1:1 FECHA 09:09:85

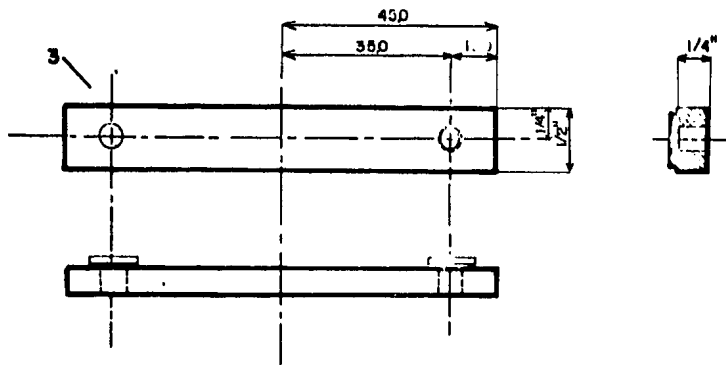
COTAS EN MM



INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL
 JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.
 U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



SOPORTE DE GOMA / MANGUERA DE UNIÓN
 NÚMERO DE PLANO 3
 ESCALA 1:1 FECHA 09-09-85
 COTAS EN MM

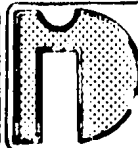


INVERNAERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

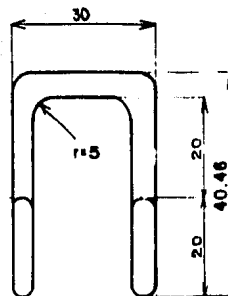
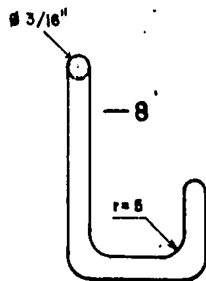
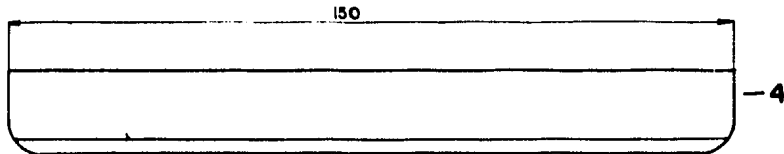
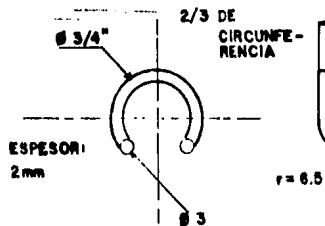


SOLERA DE UNION

NUMERO DE PLANO 4

ESCALA 1:1 FECHA 09-09-85

COTAS EN MM



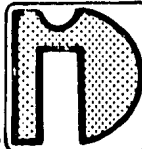
ACERO COMERCIAL
SAE 1010 GALVANIZADO

INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

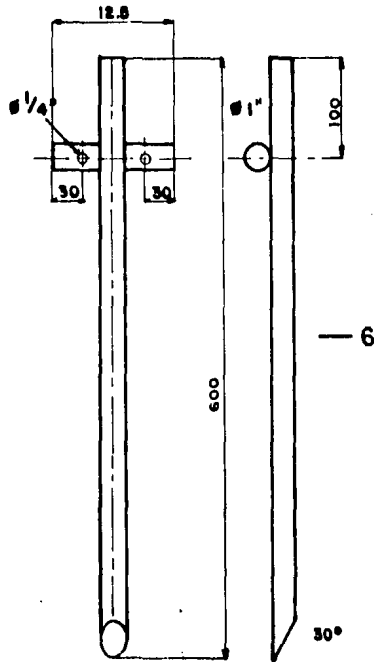


GRAPAS DE SUJECION

NUMERO DE PLANO 5

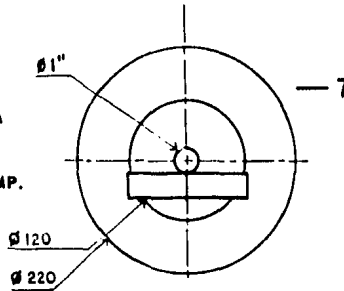
ESCALA 1:1 FECHA 09-09-85

COTAS EN MM

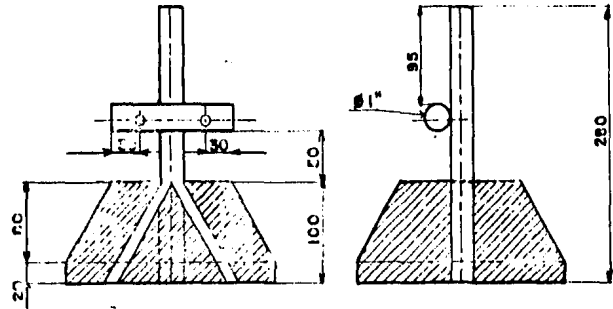


DETALLE 4

SOLDADURA
60-13
V85 +- AMP.



DETALLE 8

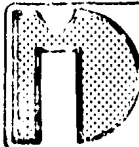


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



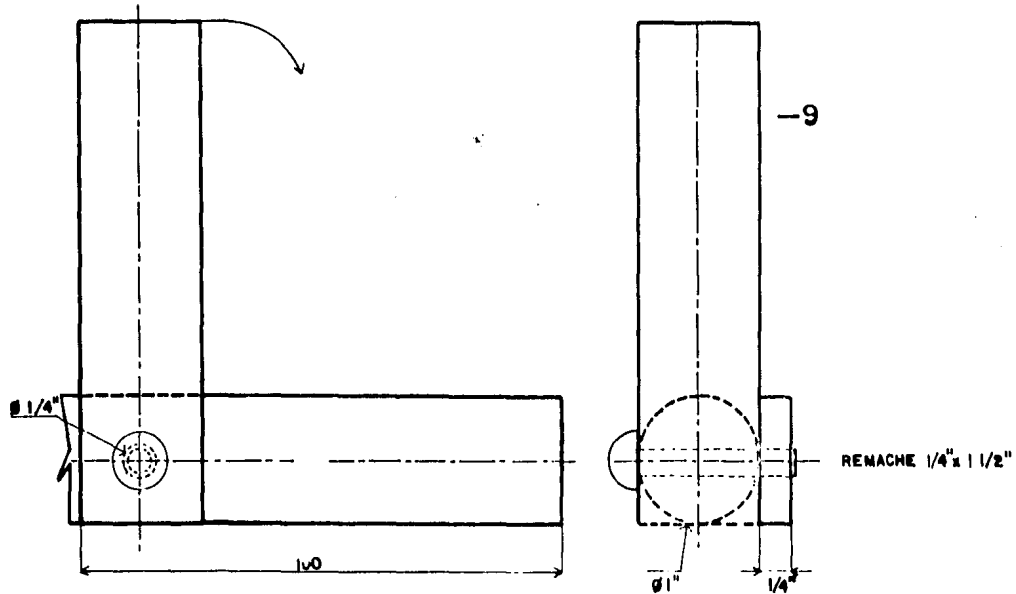
ESTACAS

NÚMERO DE PLANO 6

ESCALA 1:5 FECHA 09/03/05

COTAS EN MM

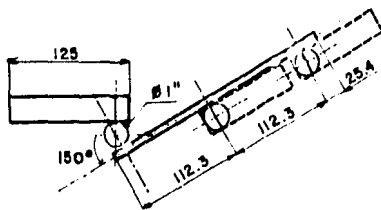
DETALLE BISAGRA (b)



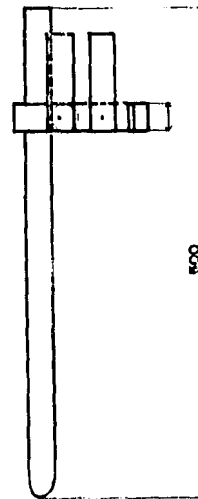
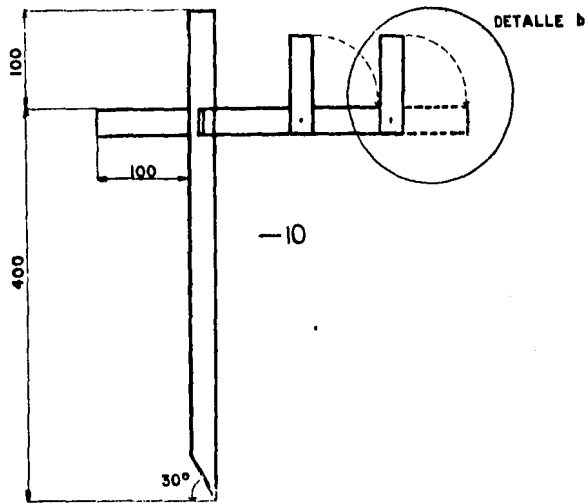
INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL
 JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.
 U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



DETALLE BISAGRA
 NUMERO DE PLANO 7
 ESCALA 1:1 FECHA 09:09:85
 COTAS EN MM



DETALLE 3

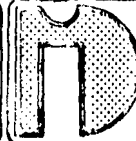


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

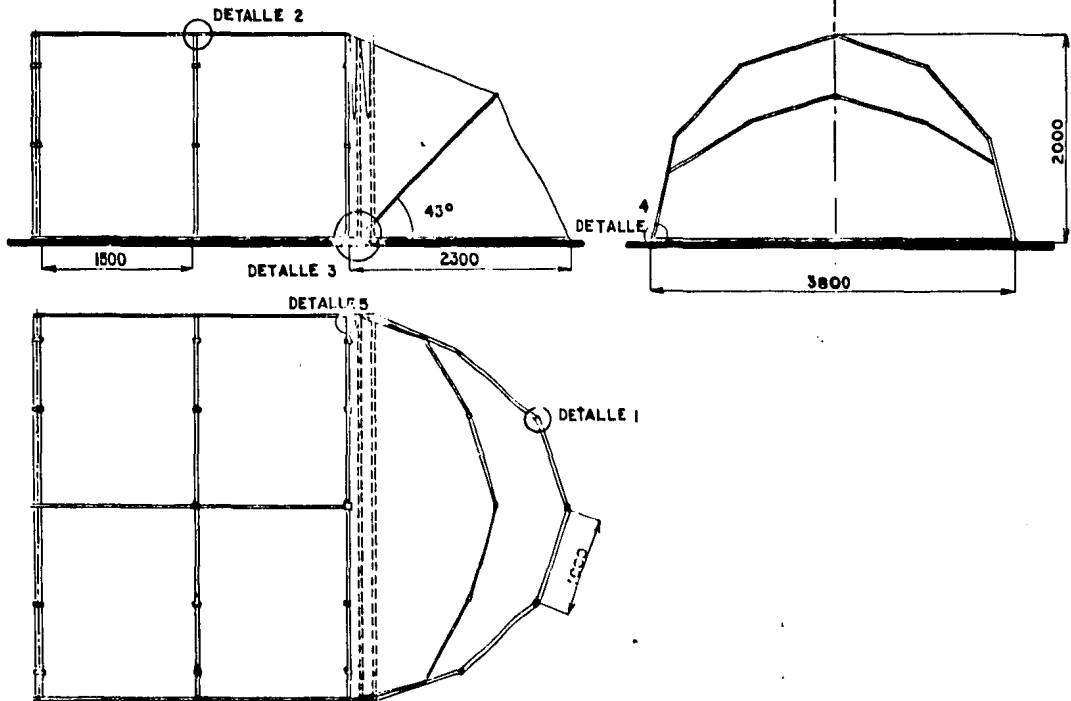


ESTACA CON BISAGRAS

NÚMERO DE PLANO 8

ESCALA 1:5 FECHA 09/09/85

COPIAS EN MM

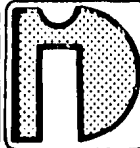


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



VISTAS GENERALES INVERNADERO

NÚMERO DE PLANO 9

ESCALA 1:50 FECHA 09-09-85

COTAS EN MM

DIAGRAMAS DE PRODUCCION DE INVERNADERO.

Diagrama de producción proy: Inverondero

n	NUMERO DE PASO	OPERACION	a	t
	ALMACEN	INSPECCION		
	TRANSPORTE	DEMORA		
	ESTRICA 1	a	t	i
1	ALMACEN			
2	TRANSPORTE CORRE			
3	CORRE			
4	TRANSPORTE SOLDADURA			
5	SOLDADURA			
6	ELIMINIA			
7	INSPECCION			
8	TRANSPORTE PINTURA			
9	PINTURA			
10	INSPECCION			
11	TRANSPORTE ALMACEN			
12	EMPAQUE			

Diagrama de producción proy: Inverondero

n	NUMERO DE PASO	OPERACION	a	t
	ALMACEN	INSPECCION		
	TRANSPORTE	DEMORA		
	SOLERA 90 MM.	a	t	i
1	ALMACEN EMP.			
2	TRANSPORTE CORRE			
3	CORRE Y BALANCEADO			
4	TRANSPORTE A PUNTEADO			
5	PUNTEADO			
6	INSPECCION			
7	TRANSPORTE A GALVANIZADO			
8	ELIMINIA Y GALVANIZADO			
9	INSPECCION			
10	TRANSPORTE A ALMACEN			
11	ALMACEN			
12	EMPAQUE			

Diagrama de producción proy: Invernadero

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION	a	t	o	i	d
a	ALMACEN		INSPECCION					
t	TRANSPORTE	d	DEMORA					
n	ESTACA DE BIZARRA							
1	ALMACEN DE MATERIA PRIMA							
2	TRANSPORTE A CORTE							
3	CORTE							
4	TRANSPORTE A BARRENADO							
5	BARRENADO							
6	TRANSPORTE A SOLDADURA							
7	SOLDADURA							
8	LIMPIEZA							
9	TRANSPORTE A PUNTA							
10	PUNTA							
11	TRANSPORTE A REMACHADO							
12	REMACHADO							
13	INSPECCION							
14	TRANSPORTE A ALMACEN DE PRODUCTO PARA TENDR							
15	EMPAQUE							

Diagrama de producción proy: Invernadero

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION	a	t	o	i	d
a	ALMACEN		INSPECCION					
t	TRANSPORTE	d	DEMORA					
n	ESTACA DE "I"							
1	ALMACEN DE MATERIA PRIMA							
2	TRANSPORTE A CORTE							
3	CORTE							
4	TRANSPORTE A SOLDADURA							
5	SOLDADURA							
6	LIMPIEZA							
7	TRANSPORTE A BARRENADO							
8	BARRENADO							
9	TRANSPORTE A PUNTA							
10	PUNTA							
11	INSPECCION							
12	TRANSPORTE A ALMACEN DE PRODUCTO PARA TENDR							
13	EMPAQUE							

Diagrama de producción proy: Invernadero.

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION					
a	ALMACEN	i	INSPECCION					
t	TRANSPORTE	d	DEMORA					
n	TUBO 1000 mm. TUBO 1500 mm.			a	t	o	i	d
1	ALMACEN			o				
2	TRANSPORTE A CORTE				o			
3	CORTE					o		
4	TRANSPORTE A BARRIDO				o			
5	INSPECCION						o	
6	TRANSPORTE A PINTURA				o			
7	EMPLEZA Y PINTURA					o		
8	INSPECCION						o	
9	TRANSPORTE A ALMACEN				o			
10	ALMACEN			o				
11	EMPAQUE					o		

Diagrama de producción proy: Invernadero.

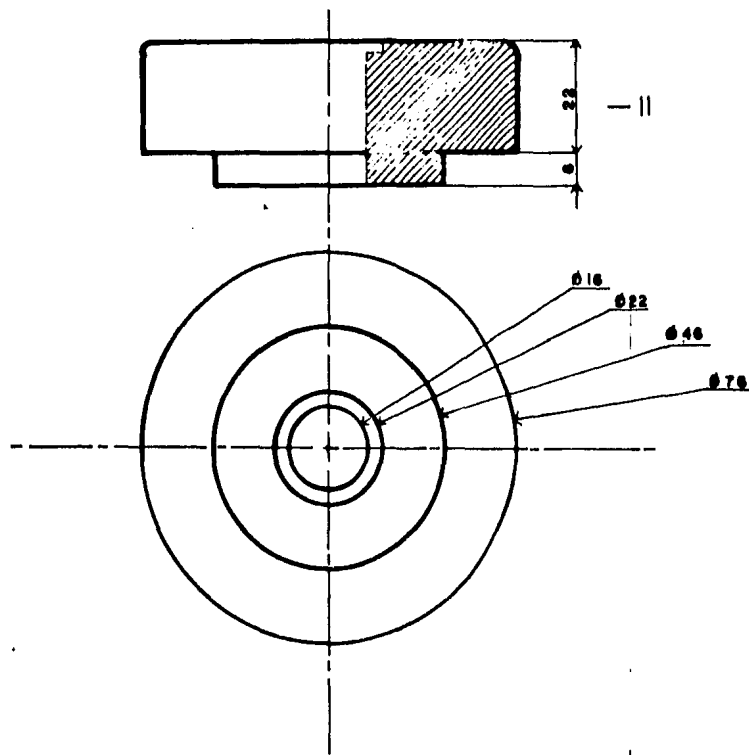
n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION					
a	ALMACEN	i	INSPECCION					
t	TRANSPORTE	d	DEMORA					
n	GRAPA			a	t	o	i	d
1	ALMACEN			o				
2	TRANSPORTE A CORTE				o			
3	CORTE					o		
4	INSPECCION						o	
5	REBIBO						o	
6	INSPECCION						o	
7	TRANSPORTE A ALMACEN				o			
8	ALMACEN			o				
	EMPAQUE					o		

Diagrama de producción proy: Invernadero.

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION						
a	ALMACEN		INSPECCION						
f	TRANSPORTE		DEMORA						
n	CORDON			a	t	o	i	d	
1	ALMACEN			○					
2	TRANSPORTE A CORTE				○				
3	CORTE SELLADO					○			
4	INSPECCION							○	
5	TRANSPORTE A ALMACEN					○			
6	ALMACEN			○					
7	EMPAQUE							○	

Diagrama de producción proy: Invernadero.

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION						
a	ALMACEN		INSPECCION						
f	TRANSPORTE		DEMORA						
n	SIJAS-CAPUCHON-BANCHOS			a	t	o	i	d	
1	RECLIBO								○
2	INSPECCION								○
3	TRANSPORTE A ALMACEN					○			
4	ALMACEN			○					
5	EMPAQUE								○

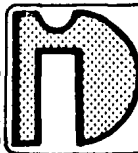


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



PATA DE BASE GIRATORIA

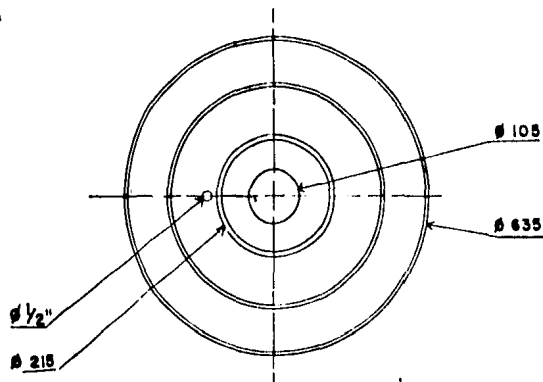
NÚMERO DE PLANO 10

ESCALA 1:1 FECHA 09:09:85

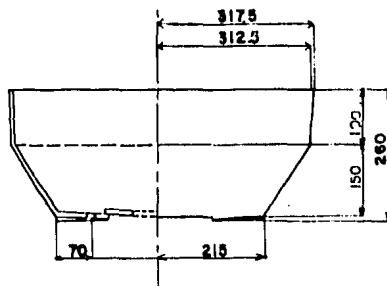
COTAS EN MM

MACETA

— A



ESPESOR:
10 mm
+ 5
- 00

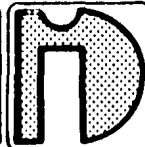


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



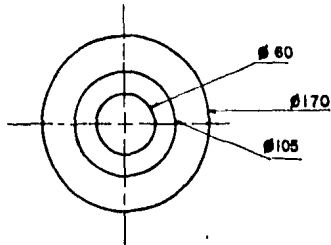
MACETA

NÚMERO DE PLANO II

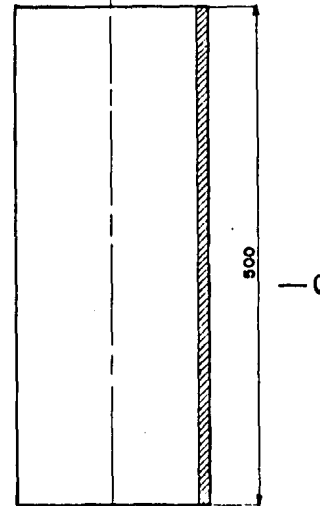
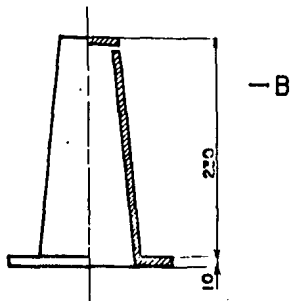
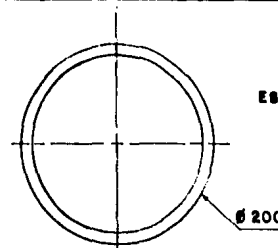
ESCALA 1:10 FECHA 09/09/85

COTAS EN MM

ESPESOR 7 mm
+3
-00



ESPESOR 10 mm
+5
-00

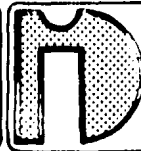


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

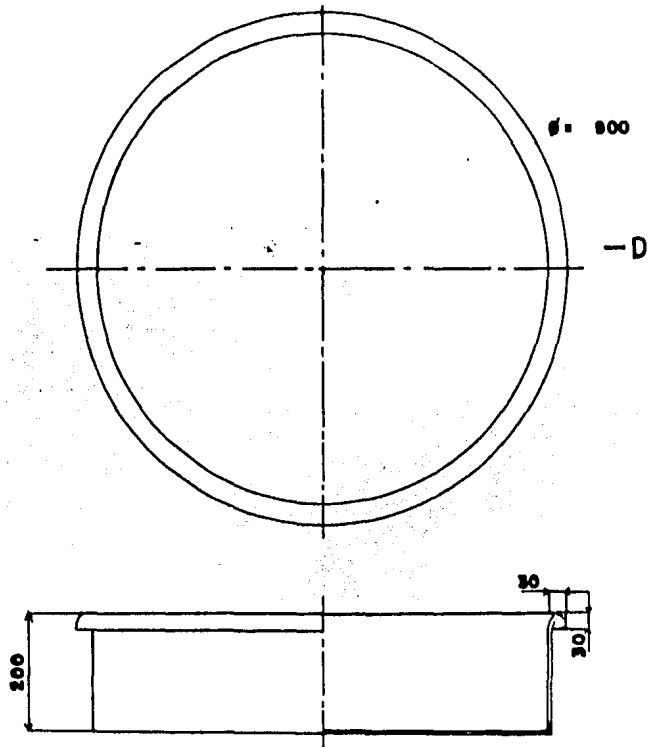


ACCESORIOS MACETA

NÚMERO DE PLANO 12

ESCALA 1:5 FECHA 09-09-85

COTAS EN MM

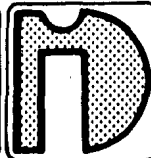


INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

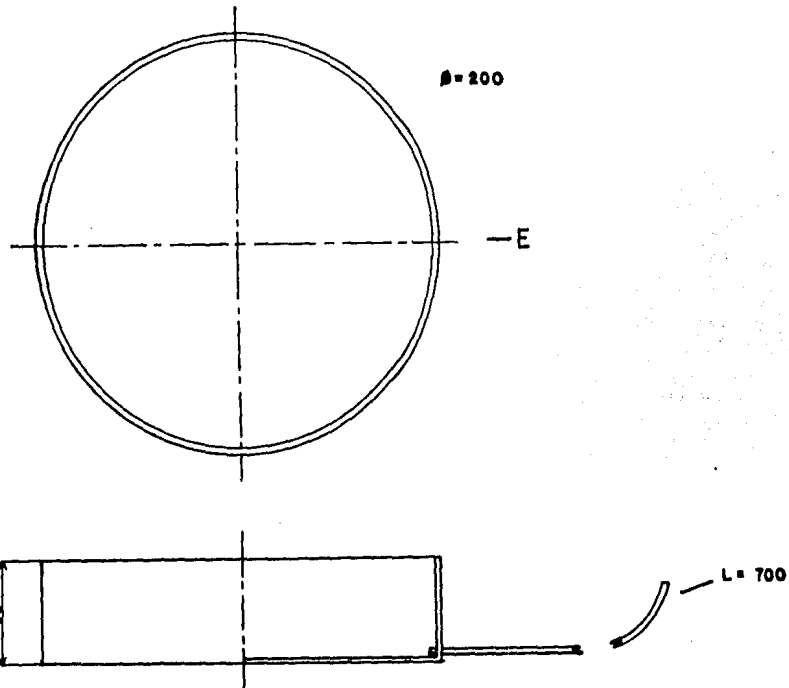


CHAROLA

NUMERO DE PLANO 13

ESCALA 1:12 FECHA 09/09/85

COTAS EN MM



INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

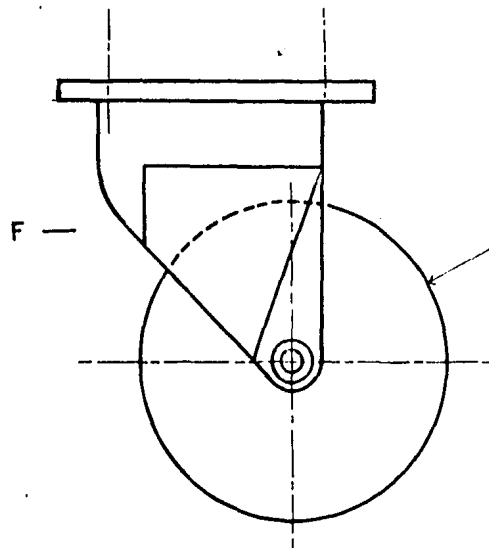


CHAROLA CON NIVEL DE AGUA

NÚMERO DE PLANO 14

ESCALA 1:2.5 FECHA 09/09/85

COTAS EN MM



MOD. 02 1/2-LH

02 1/2-LD

Ø 63

ALTURA TOTAL=88 mm

CAPACIDAD DE CARGA = 80 kgs. (MOD.LH)
90 kgs. (MOD.LD)

INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

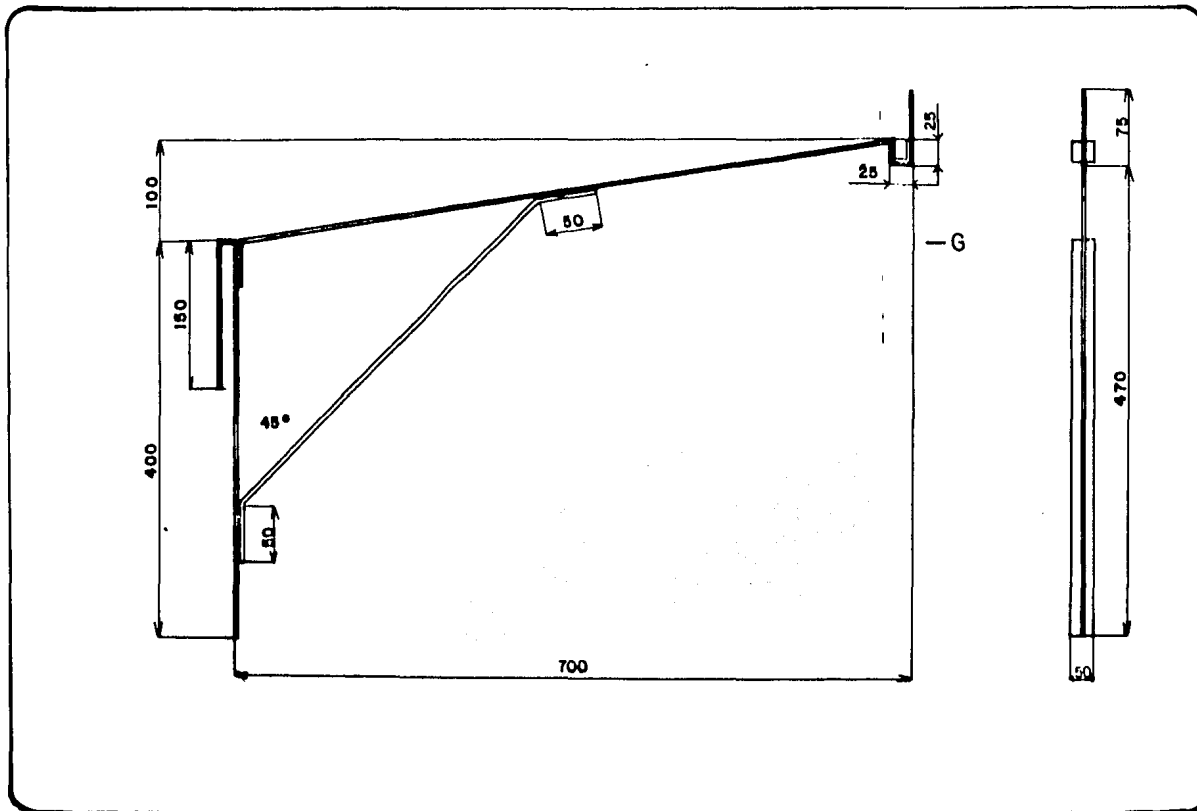


RÓDAJA

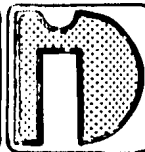
NUMERO DE PLANO 15

ESCALA 1:1 FECHA 09 09 85

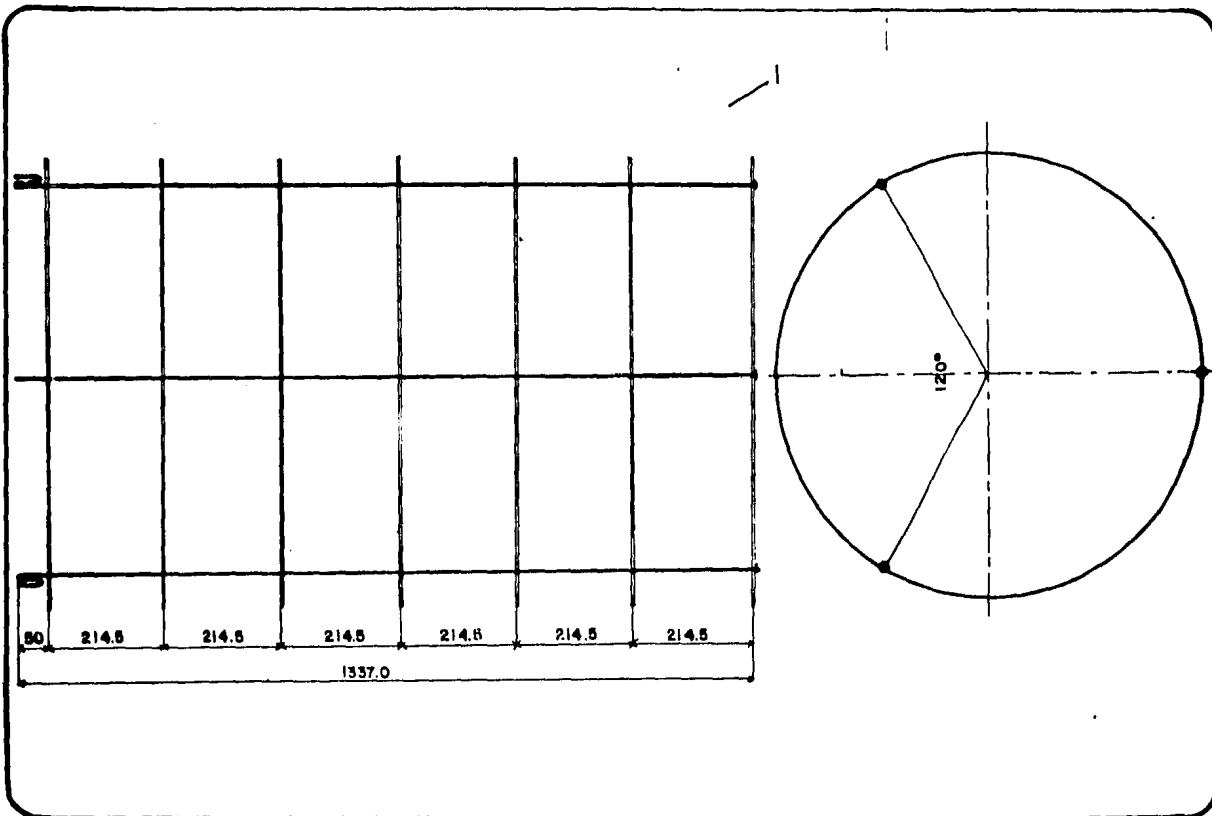
COTAS EN MM



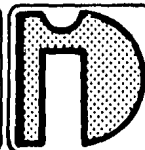
INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL
 JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.
 U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



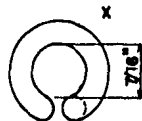
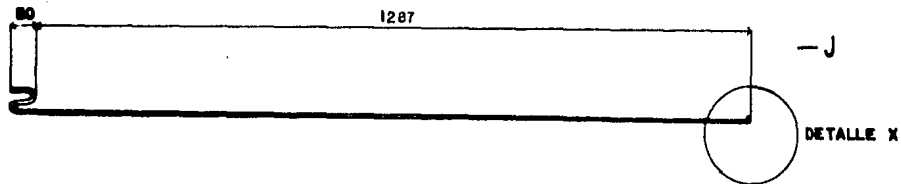
MENSULA DE CUBIERTA
 NUMERO DE PLANO 16
 ESCALA 1:5 FECHA 09:09:85
 COTAS EN MM



INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL
 JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.
 U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



PANEL PARA CUBRIR EL S. C. V.
 NUMERO DE PLANO 17
 ESCALA 1:12 / 1:12 FECHA 09-09-85
 COTAS EN MM



INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

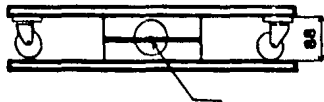
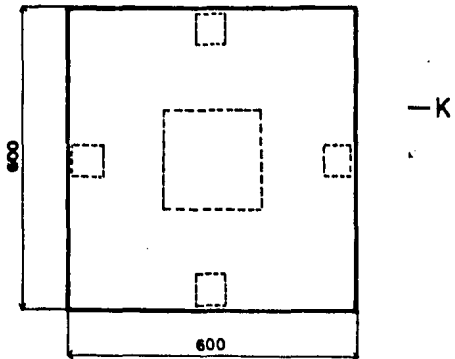


DETALLES DE CUBIERTA

NUMERO DE PLANO 18

ESCALA 1:10 FECHA 09-09-85

COTAS EN MM



INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

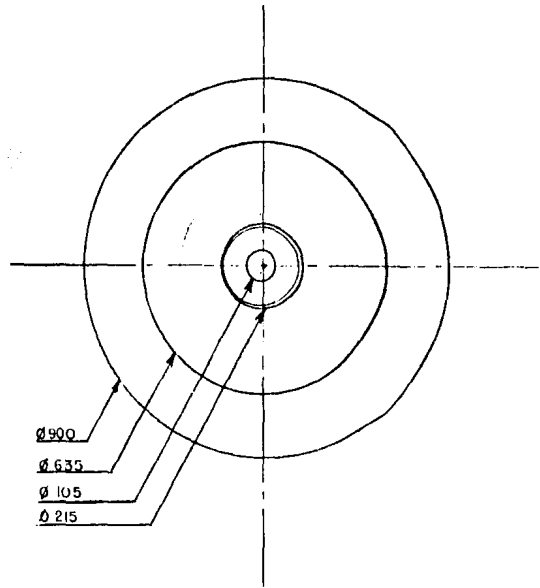
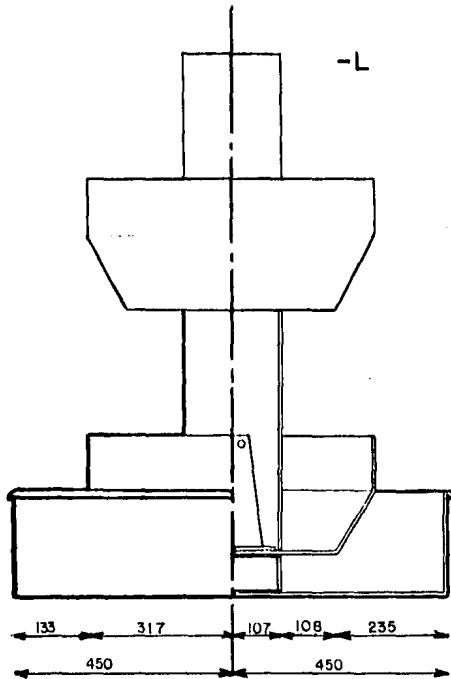


PLATAFORMA GIRATORIA

NUMERO DE PLANO 19

ESCALA 1:10 FECHA 09-09-85

COTAS EN MM



Ø 900
 Ø 635
 Ø 105
 Ø 215

INVERNADERO Y SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL

JORGE ACOSTA ALVAREZ / GUILLERMO J. MORALES A.

U.N.A.M. FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL



VISTA CORTE

NUMERO DE PLANO 20

ESCALA 1:10 FECHA 09/09/85

COTAS EN MM

DIAGRAMAS DE PRODUCCION DE
SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL.

NOTA: LAS PASTAS CERAMICAS SE ESTAN CONSIDERANDO YA MEZCLADAS Y AMAZADAS.

Diagrama de producción proy: Sistema de cultivo v.

Diagrama de producción proy: Sistema de cultivo v.

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION	a	t	o	i	d
A	ALMACEN		INSPECCION					
T	TRANSPORTE	d	DEMORA					
n	CILINDRO			a	t	o	i	d
1	TRANSPORTE DE MEZCLAS A MOLDES							
2	VACIADO							
3	TIEMPO DE SECADO							
4	DESMOLDEO							
5	SECADO							
6	REBAMO E INSPECCION							
7	TRANSPORTE A HORNO							
8	HORNEADO E INSPECCION							
9	ENFRIAMIENTO							
10	DESCARGA DE HORNO							
11	TRANSPORTE A ALMACEN							

n	NUMERO DE PASO	o	OPERACION	a	t	o	i	d
A	ALMACEN		INSPECCION					
T	TRANSPORTE	d	DEMORA					
n	CONO Y LACETA			a	t	o	i	d
1	IGUAL A CILINDRO HENTA DE PASO Nº 6							
7	TRANSPORTE A ENSAMBLE							
8	ESMALTADO							
9	SECADO							
10	ENSAMBLE DE CONO Y LACETA							
11	TRANSPORTE A HORNO							
12	HORNEADO E INSPECCION DE TEMPERATURA							
13	ENFRIAMIENTO							
14	DESCARGA E INSPECCION							
15	TRANSPORTE A ALMACEN							

EVALUACION Y CONCLUSIONES

El desarrollo de los proyectos se llevó hasta de prototipos, con ésto se pudieron evaluar los factores de diseño casi totalmente. A continuación haremos una evaluación breve recorriendo cada uno de los factores de diseño en ambos proyectos.

Factor funcional: Aspecto técnico.

La tecnología utilizada en el invernadero en cuanto a su uso, hizo posible que las plantas cultivadas en él crecieran al ritmo esperado (bajo condiciones de luz, temperatura y humedad más controladas) ésto se logró fácilmente ya que los aspectos ergonómicos y ecológicos se solucionaron de manera sencilla con lo cual no se provoca una situación de incertidumbre en el usuario. El armado del invernadero resultó fácil y rápido por sus ensamblajes sencillos y que las herramientas necesarias se reducen a una llave de tuercas o a un desarmador, un martillo, un block de madera y una navaja. Todas éstas fáciles de encontrar en cualquier casa.

Con respecto al sistema de cultivo se observó que las plantas cultivadas también se desarrollaron satisfactoriamente, los materiales empleados funcionaron como se esperaba. El sistema de riego funciona manteniendo la tierra con la humedad necesaria durante 4 días aunque este tiempo varía dependiendo de la estación, del tipo de plantas y del lugar en donde se tenga (interior o exterior).

Los aspectos ergonómicos están solucionados de tal forma que el riego, siembra y cosecha no se dificultan.

Aspecto económico.

Económicamente el invernadero comparado con los existentes, consiste principalmente en que este invernadero está fabricado en su gran mayoría con materiales comerciales estandarizados, otro aspecto muy importante es la facilidad para transportarlo, ya que su parte más larga es de 1500 mm. con ésto es posible transportarlo en casi cualquier automóvil, otra ventaja que lo hace económico es el sistema de armado, que no requiere de personal especializado.

El sistema de cultivo vertical también resultó muy económico, puesto que está fabricado en un solo material, salvo sus accesorios. Teniendo además en el proceso de fabricación varias opciones anteriormente mencionadas es probable que la cantidad de vegetales cultivables en una torre de este sistema sea menor que en otros sistemas, pero su costo de adquisición y de uso es mucho menor al de otros sistemas.

Factor psicológico.

La experiencia obtenida en el prototipo del invernadero en cuanto a la aceptación por parte de los usuarios fue

muy positiva, puesto que no se afecta de una manera radical la forma en que el agricultor maneja la tierra, - no tiene tecnologías poco conocidas, gracias a su forma el usuario capta fácilmente la manera de utilizarlo.

En el sistema de cultivo vertical se obtuvieron los mismos beneficios. El barro en el caso del prototipo es - identificable de inmediato como un material afin a las - macetas que se emplean en México y que la forma de cultivar en ellas es la más arraigada en la práctica agrícola nacional.

Factor estético.

En ambos proyectos cada una de sus partes están diseñadas para una función específica, formando un todo de carácter funcional más que ornamental, pero no por esto - nos olvidamos de dar a cada conjunto proporciones, formas y colores agradables.

Apreciación personal.

Como complemento a las conclusiones anteriores pensamos que una parte muy importante en el desarrollo del proyecto fue el trabajo en equipo.

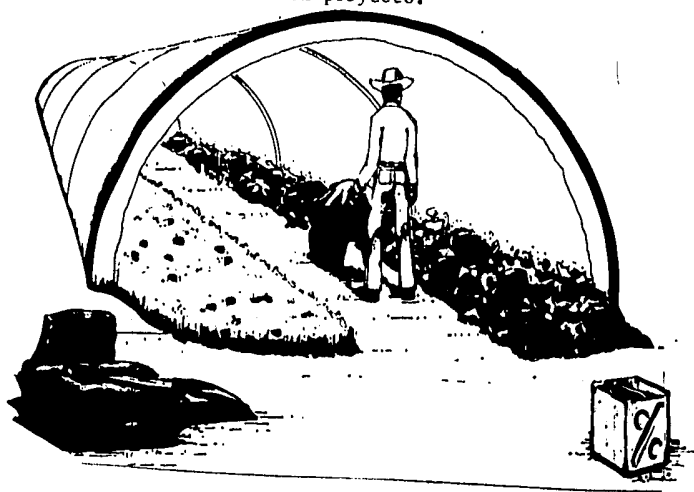
Pudimos observar que trabajando en equipo hubo mayor número de alternativas de solución y puntos de vista que

aunque no siempre ambas partes estuvimos de acuerdo si pudimos lograr un resultado positivo mediante el diálogo y - la búsqueda de pruebas por encontrar la mejor solución.

Nuestro mayor aprendizaje en este trabajo fue el saber --- transmitir una idea claramente, así como recibir alguna -- otra idea e incluso alguna crítica sin que hubiera aferración a la idea propia por alguna de las dos partes.

Otro aspecto positivo fue proponer objetivos y metas desde el principio y dividir el trabajo otorgando responsabilidades que en la mayoría de los casos se cumplieron a tiempo.

Un gran éxito es que los dos prototipos construidos están funcionando y dando servicio a las comunidades que nos ayudaron en el desarrollo del proyecto.



BIBLIOGRAFIA

- Teoría y Práctica del Diseño Industrial
Gui Bonsiepe, Ed. Gustavo Gili, Barcelona
1978
- Diseño Industrial
Bernd Lobach, Ed. Gustavo Gili, Barcelona
1981
- Ideología y Metodología del Diseño
Jordi Lliquet, Ed. Gustavo Gili, Barcelona
1980
- Atlas, S.A.R.H., 1981
- Inyección de Plásticos
W. Minr, Ed. Gustavo Gili, Barcelona
1978
- El Jardín, Tomo 1 y 2
Ed. Blume
- México
William Weber Johnson, Ed. Offset Multicolor
México, D.F. 1962
- El Libro Guía de las Plantas de Interior
George Sedron
Enciclopedia Salvat de la Familia, Tomo 7
Navarra, España 1981
- Manual para Instalación de Tubería P.V.C.
Asociación Mexicana de Industrias de Tuberías Plásticas
México 5, D.F. 1983
- El Crecimiento de las Ciudades en América Latina
Walter Harris, Ed. Marymar, Buenos Aires
1971
- La imagen de la Ciudad
Paolosica, Ed. Gustavo Gili
Barcelona 1977
- El uso del suelo en la República Mexicana
Atlas, S.A.R.H. 1980
- Almanaque Mundial
Ed. América, Panamá 1982/83
- América Latina
Carlos Gispert
Ed. Danae, Barcelona, España
1981
- Cómo cultivar hortalizas
Ann Bonar, Ed. Blume, Barcelona, España
1981
- Organic Gardening under glass
George Abraham, U.S.A. 1975
- Horticultura Científica e Industrial
Jules Janick, Ed. Acribia, Zaragoza, España
1965
- Manual para la instalación de tuberías P.V.C.
AMITUP, México, D.F. 1983
- El crecimiento de las ciudades en América Latina
Walter D. Harris, Ed. Marymar, Buenos Aires, Argentina
1975
- El Atlas de nuestro tiempo
Selecciones del Readers Digest, México
1975