

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Arquitectura**

Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en la Noria, Xochimilco



TESIS

que para obtener el título de

ARQUITECTO

presenta

JORGE ALEJANDRO ALCÉRRECA HUERTA



Facultad de Arquitectura, Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal, México, Marzo de 2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**Universidad Nacional Autónoma de México**

---

**Facultad de Arquitectura**

Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en la Noria, Xochimilco

TESIS

que para obtener el título de

ARQUITECTO

presenta

JORGE ALEJANDRO ALCÉRRECA HUERTA

Taller “Ramón Marcos Noriega”

Sinodales:

Arq. Carlos Ríos López

Arq. Luis Gerardo Soto Vázquez

Arq. Jorge Galván Bochelén



Facultad de Arquitectura, Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal, México, Marzo de 2007



### Dedico esta tesis...

---

*...a Aquél que a los arquitectos los hace partícipes de Su Creación, que hace del Amor el lenguaje por el cual comunica el Proyecto Divino de Crear a los humanos. Al ser humano que usa la geometría para comprender la Belleza de la Naturaleza e interpretarla para homenaje de la Divinidad y del Amor, de la Humanidad y de la Historia, del Universo y de la Eternidad. A nuestra Madre Tierra, que nos siga cobijando en su seno a pesar de la danza del bien y del mal bajo su cielo y dentro de nuestros corazones.*

*...a mis padres: Jorge Alejandro y María Luisa. A quienes admiro. Que me han amado toda la vida, que han dado su vida por la mía, que esperan lo mejor de mí todos los días, que a pesar del transcurso del tiempo estaremos juntos para siempre. A quienes día con día me dieron todo lo que he necesitado. De quienes aprendí desde amar a Dios hasta dar lo mejor de mí a cada momento. Desde tomarles la mano al cruzar una calle hasta hacer divisiones y apurarme con mi tesis. Quienes han visto siempre en mi interior una llama que quiere dar luz. Quienes me han enseñado a ser agradecido, a rezar a Dios todas las noches... quienes me han enseñado lo bueno y lo malo y a quienes les mostré que en ocasiones he querido cerciorarme de que lo bueno es bueno y lo malo es malo. A quienes amo con todo mi corazón y a quienes he dicho verdades y mentiras, a quienes he hecho reír, llorar, gritar, enojar, desesperar, enorgullecer...*

*...a mi hermano Juan Carlos, quien lee en las líneas de mi corazón con una sola mirada. A quien admiro tanto... por su paciencia, tranquilidad de espíritu,*

*orden, estabilidad emocional, coraje y sencillez. Quien me ha abrazado tanto, quien me ha apoyado tanto... quien me ama tanto. Quien viéndome llorar me ha consolado. Quien desde la primera vez que nos vimos unió su corazón al mío y a quien no puedo dejar de amar con todo mi corazón. A quien es mi hermano de toda la vida, mi hermanito.*

*...a Claudia que me hace recordar, todos los días y sin descanso, que tengo una misión trazada por mí, que mi vida está unida a la suya. A quien amo con toda la luz de mi espíritu. Quien hace también tuyas mis victorias y mis derrotas. Quien me ama tanto con lo bueno y lo malo, quien ama a la vida y la vida la ama a ella. Quien me ha apoyado y acompañado día y noche y que me ha protegido incluso de mis demonios.*

*...a Elisa, por su risa y su locura por vivir, por su alegría y su amistad. Por ser mi mejor amiga y por ser mi hermana mayor.*

*...a mis abuelos maternos. En mi niñez. De quienes siempre recuerdo la alegría y la sencillez de la vida rural.*

*...a mis abuelos paternos. En mi niñez. De quienes recuerdo los primeros pasos de la aplicación de las normas sociales.*

*...al padre Salvador. Quien siempre ha confiado en mí y quien con su amor siempre ha trabajado para dar a conocer la luz de mi espíritu.*

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

*...a Inna Alexandrova. Por sus consejos, por compartir su vida con la mía, por hablarme de la marcha de los siglos y del ser humano que es capaz de cosas terribles, pero también tan bellas.*

*...a Luis Gerardo Soto por ser mi primer maestro en esta bellísima profesión y por contagiarme su espíritu romántico, renacentista y aventurero de vivir la arquitectura.*

*...a Gerardo Guízar que me llevó de la mano en la marcha de los siglos de la arquitectura, quien siendo mi maestro y mi amigo me ha dado su escucha, voz... quien tomó mi mano para llevarme a viajar por nuestra amada patria y conocerla, quien me enseñó a escuchar el secretísimo murmullo de las construcciones y de su corazón.*

*...a los arquitectos Jorge Galván y Carlos Ríos, por haberme escuchado y confiado tanto en mí y en mi proyecto, por leer en mi mirada y en mis planos y maquetas, por compartir esta tesis conmigo.*

*...a Rafael Morelos-Zaragoza, por enseñarme que la arquitectura siempre será para el ser humano y que son muy importantes sus objetos de uso y su medio ambiente.*

*...a Mauricio Heredia, por acompañarme en esas tímidas aventuras en bicicleta rodeado de árboles, por compartir mi curiosidad por la naturaleza urbana.*

*...a Karina, Julieta y Güicho Soto, por abrigarme tanto en sus corazones.*

*...a Beatriz, por leerme.*

*...a Marta Siáñez, por compartir tantas cosas juntos, desde la prepa hasta el día de hoy.*

*...a Erica Martínez, de quien admiro su conciencia de integración de grupo.*

*...a Ricardo García, por ese coraje.*

*...a Marilupe Herrera, por su plática y sus increíbles detalles.*

*...a Jatzibe Catani, por ser mi maestra en la Facultad y por enseñarme a través de sus experiencias la responsabilidad y la aplicación constante de la ética profesional.*

*...a Edgar Flores, por su reposada caballerosidad.*

*...a Dyan del Rivero, por su espíritu temerario, por su arrojo y su valor.*

*...a Marius y a Manuel por su compañía e interés en escuchar lo que tanto me interesa.*

*...a Daniel Rodríguez, con quien he compartido la tranquilidad de la vida, la amistad y el amor por las aventuras arquitectónicas y utópicas...*

*...a Omar Rojas. Por su amor a la geometría, su compañía en el duro camino de la arquitectura y por vivir independientemente.*

*...a Ulises Ortiz: a quien es un verdadero ángel, como el resto de su familia. Admiro su amor al flamenco y su reposada sinceridad... de quien más admiro su paciencia, su gran corazón y amor a la verdad.*

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

*...a Malena y a Maritta por los trabajos en equipo en la Facultad de Arquitectura.*

*...a Danniela, por la verdad cargada de ansiedad.*

*...a César Cornejo, por su amor al trabajo.*

*...a Dona, por estar siempre ahí.*

*...a Jaime Valle y a Víctor Siáñez, por el teatro.*

*...a Juan Pablo Millán, por el ser consciente.*

*...a Jael, por haberme soportado con humor y paciencia, durmiéndose en espera de algo muy grande de mi parte.*

*...a todos los que han sido mis alumnos, que día con día aprendí más de ellos de lo que ellos pudieran sospechar, por las risas y los gritos, por haber compartido su vida conmigo.*

*...a Brenda, por mostrarme que la vida es un drama y que se ríe en las alegrías y se llora en las tristezas por igual, pero que la Felicidad está en ambas.*

*...a Gaby Ríos, por compartir conmigo la opinión de que un acto salva o condena al Universo.*

*...a Sharon por el tango.*

*...a todos aquellos que viviendo y amando están salvando al Universo.*

*"...El amor nunca pasará. Terminará el don de hablar de parte de Dios, cesará el don de expresarse en un lenguaje misterioso y desaparecerá también el don del conocimiento profundo. Porque ahora conocemos de modo imperfecto, lo mismo que es imperfecta nuestra capacidad de hablar de parte de Dios; pero cuando venga lo perfecto, desaparecerá lo imperfecto. Cuando yo era niño, hablaba como niño, razonaba como niño; al hacerme hombre, he dejado las cosas de niño. Ahora vemos por medio de un espejo y oscuramente; pero un día veremos cara a cara. Ahora conozco imperfectamente, pero un día conoceré como Dios mismo me conoce.*

*Ahora permanecen estas tres cosas: la fe, la esperanza, el amor, pero la más excelente de todas es el amor."*

*1 Corintios 13, 8-13*

*"...La libertad, Sancho, es uno de los más preciosos dones que a los hombres dieron los cielos; con ella no pueden igualarse los tesoros que encierra la tierra ni el mar encubre; por la libertad, así como por la honra se puede y debe aventurar la vida, y, por el contrario, el cautiverio es el mayor mal que puede venir a los hombres..."*

*Miguel de Cervantes Saavedra  
El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha  
volumen 1ª, capítulo 58*

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

*F: Parlez-moi de Florence  
Et de la Renaissance  
Parlez-moi de Bramante  
Et de "l'Enfer" de Dante*

*G: A Florence on raconte  
Que la terre serait ronde  
Et qu'il y aurait un autre  
Continent dans ce monde*

*Des bateaux sont partis déjà sur l'océan  
Pour y chercher la porte de la route des Indes*

*F : Luther va réécrire le Nouveau Testament  
Et nous sommes à l'aube d'un monde qui se scinde.*

*G : Un dénommé Gutemberg  
A changé la face du monde*

*F : Sur les presses de Nuremberg  
On imprime à chaque seconde*

*G : Des poèmes sur du papier  
Des discours et des pamphlets*

*F & G : Des nouvelles idées  
Qui vont tout balayer*

*G : Les petites choses toujours viennent à bout des grandes  
Et la littérature tuera l'architecture*

*F : Les livres des écoles tueront les cathédrales  
La Bible tuera l'Eglise et l'homme tuera Dieu*

*Ceci tuera cela*

*F & G : Des bateaux sont partis déjà sur l'océan  
Pour y chercher la porte de la route des Indes  
Luther va réécrire le Nouveau Testament  
Et nous sommes à l'aube d'un monde qui se scinde.*

*Ceci tuera cela  
Ceci tuera cela*

*Notre Dame de Paris, Luc Plamondon*



## ÍNDICE

---

<b>SINOPSIS</b>	I
<b>PREFACIO</b>	III
<b>INTRODUCCIÓN</b>	V
<b>METODOLOGÍA</b>	VII
<b>ADVERTENCIA</b>	IX

### CAPÍTULO I: ANÁLISIS TEÓRICO

A) NUESTRA ÉPOCA	1
B) CON EL ALMA EN VILO: NUESTRO PENSAMIENTO	4
C) EL ASUNTO IDENTIDAD: LAS MÚLTIPLES ATENAS	6
D) EL ASUNTO IDENTIDAD: LAS DOS CIUDADES	8
E) EL CAOS	10
F) EXPLOTACIÓN: AFÁN POR CONSUMIRNOS	15
G) CONCLUSIÓN...: EL PLANETA TIERRA	17

### CAPÍTULO II: EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Concepto	19
Sustentabilidad Ambiental	20
A) EL AMBIENTE ARQUITECTÓNICO, VISUAL, ACÚSTICO Y CLIMÁTICO	22
Relación ser humano-entorno	22
Principios de la acción ambiental colectiva	22
B) FENÓMENOS QUE INTERVIENEN EN EL ENTORNO AMBIENTAL HUMANO	23
Principio físico de los fenómenos ambientales	23
C) DEFINICIÓN FISIOLÓGICA DEL AMBIENTE	24
Los sentidos	24
Principios de confort ambiental	24
D) DEFINICIÓN PSICOLÓGICA DEL AMBIENTE	29

Sensación y percepción	29
Las percepciones asociadas y la sinestesia	30
El diseño como instrumento de comunicación	30
La percepción del espacio y reacción individual	30
E) LENGUAJE, PARÁMETROS Y DEFINIDORES AMBIENTALES	31
Las voliciones ambientales	31
F) EVOLUCIÓN DEL CONTROL AMBIENTAL EN LA ARQUITECTURA	32
G) MODELOS BÁSICOS DE SOLUCIÓN EN UN CLIMA TEMPLADO	32
H) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	33
La forma general del edificio	33
La piel del edificio	34
El interior del edificio	35
I) LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO	37
Las obstrucciones según las orientaciones	37
J) ESTUDIO DE ANÁLOGOS ARQUITECTÓNICOS BIOCLIMÁTICOS	38
Respuesta bioclimática de la arquitectura colonial religiosa en México	38
K) DISEÑO DE RECURSOS DE CAPTACIÓN ENERGÉTICA ALTERNATIVA	47
Colectores energéticos	47
Gestión ecológica del ciclo del agua	50
El balance ecológico de los materiales y su regulación	53
L) CONCLUSIÓN: ¿LA VIDA DEL MUNDO FUTURO...?	54

### **CAPÍTULO III: PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE LA GERIATRÍA**

Envejecer	57
Envejecer en la sociedad	57
Envejecer y bioética	58
Envejecer biológicamente	59
A) ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ANCIANO	60
Aspectos generales del adulto mayor	60
Aspecto Intelectual	61
Aspectos Psicológicos	61
Aspecto Nutricional	61
Aspectos Sociales y económicos	62
B) LA SALUD EN EL ADULTO MAYOR	63
La capacidad funcional	63
La salud funcional en la vida diaria	63

Los beneficios de la actividad física al envejecer	63
Los padecimientos	64
C) LA ECONOMÍA EN EL ADULTO MAYOR	67
D) ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS PERSONAS MAYORES EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	70
E) CONCLUSIÓN: LA VIDA COMO UN PROYECTO	71

#### **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE DISEÑO**

Introducción	73
A) DELEGACIÓN XOCHIMILCO	73
Xochimilco físicamente	73
Antecedentes históricos	73
Indicadores urbanos	74
Indicadores sociales	75
Indicadores político-económicos	76
Indicadores ecológicos e historia de una depredación	77
B) ANEXO: TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y MANEJO DE LOS LODOS ACTIVADOS	80
C) FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	84
D) ENFOQUE DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	85
E) METODOLOGÍA GENERAL	86
Géneros implicados	86
Urbanización	86
Selección del sitio	87
Imágenes del estado actual, fotos de campo y fotos aéreas	89
Factibilidad constructiva	94
1. Estudio de mercado	94
2. Estudio técnico	95
3. Estudio financiero y económico	96
F) INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y DE ANALOGÍAS	98
G) PLANEACIÓN Y DISEÑO DE CENTROS GERIÁTRICOS	99
Descripción de los espacios en la planeación de un centro de desarrollo de una comunidad de adultos mayores	101
El edificio	101
Materiales	106
Instalaciones	107
Reglamentación	108

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Funcionamiento	109
H) ANÁLOGOS DE CENTROS GERIÁTRICOS	111
I) PLANEACIÓN Y DISEÑO DE UNA GRANJA	121
Antecedentes próximos de la agricultura en México	121
La hidroponía	122
Generalidades de los centros de cultivo	126
Antecedentes históricos	127
Definiciones	128
Invernadero	130
Proyecto	130
Clasificación	131
Descripción de los espacios en la planeación de una granja	133
El edificio	133
Construcción de invernaderos	135
Instalaciones	138
J) ANÁLOGOS DE GRANJAS	148
K) PLANEACIÓN Y DISEÑO DE UN EDIFICIO SUSTENTABLE	153
Los 14 objetivos del procedimiento ACM	153
L) ANÁLOGOS DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE	159
M) CONCLUSIÓN	165

## CAPÍTULO V: LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

A) METODOLOGÍA CONCEPTUAL	167
Concepto	167
Componentes conceptuales	167
Secuencia de diseño	168
B) ANÁLISIS	192
Delimitación del proyecto	192
Programa de requerimientos y diagramas de funcionamiento	192
Programa arquitectónico, delimitación	194
El diseño constructivo	201
Sobre la propuesta urbana	208
Factibilidad económica	211
C) CONCLUSIÓN	214

**CAPÍTULO VI: LOS PLANOS, LA FORMA CONSTRUIDA**

Relación de planos \_\_\_\_\_ 215

**CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES GENERALES**

Sobre la Tierra \_\_\_\_\_ 245

Sobre la propuesta \_\_\_\_\_ 246

**ANEXO: CATÁLOGOS**

Catálogos de elementos constructivos y de diseño disponibles en el mercado \_\_\_\_\_ 249

**BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía general \_\_\_\_\_ 255

Bibliografía específica \_\_\_\_\_ 259

Notas \_\_\_\_\_ 264



## **SINOPSIS**

---

Esta tesis presenta una propuesta teórica, arquitectónica y urbana al analizar exhaustivamente las problemáticas que nos afectan actualmente.

El análisis teórico arroja la necesidad de replantear la existencia del ser humano en el Planeta Tierra, ya que la calidad de vida, el medio ambiente y sus recursos se han visto seriamente afectados después de la Revolución Industrial hasta culminar con el alarmante deterioro de los últimos años.

La propuesta arquitectónica y urbana son modelos que pueden ayudar a mejorar el medio ambiente y dotar a los seres humanos (en los que se incluye en especial a los adultos mayores como grupo vulnerable) de vías alternas que permitan realizar sus actividades a través de proyectos de gran envergadura que modifiquen el sentido destructor de la Naturaleza Humana y Ambiental que ha caracterizado a los últimos años de nuestra época.

El analizar documentos, videos, internet, libros, conductas, tradiciones, entre otros, arrojó el hallazgo de que la práctica de una arquitectura sustentable, un urbanismo mejor planeado y el reconocimiento de grupos vulnerables son factores que deben ser atendidos urgentemente; de hecho, debieron haber sido atendidos desde hace mucho tiempo. La inercia que tiene el ser humano por seguir tomando del medio ambiente y de los demás seres humanos lo necesario o más de lo necesario es sumamente difícil de frenar, sin contar con que hace falta una dirección que permita

recuperar los espacios perdidos en materia ambiental y humana.

La granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica en la Noria, Xochimilco es un intento por planear proyectos de gran envergadura que afecten positivamente y en gran proporción a las distintas poblaciones en las que se encontraren inmersos.

El mayor hallazgo fue que tanto el análisis teórico, como la propuesta me llevaron a encontrar un nivel muy poco explorado de planeación arquitectónica y urbana de calidad urgente. En pocas palabras, se debe revolucionar el quehacer arquitectónico.

Se dejaron muchas líneas de investigación y desarrollo abiertas para el desarrollo de futuros estudios que tengan el mismo punto de partida.



## PREFACIO

---

Toda persona en este mundo está llamada a hacer algo grande de su vida.

Albergo en mi interior muchas inquietudes que buscan de alguna u otra forma el alivio de ser expresadas. Para mí la Arquitectura es un arte que de alguna forma no habría estudiado de no serlo.

Los diversos cambios de Taller que tuve al finalizar la carrera fueron motivados en gran medida por el desarrollo de esta tesis y por las inquietudes que yo tenía, ya que no quería dejar la licenciatura con un “proyecto” común y corriente para cumplir con los requisitos de titulación; mi exigencia era mayor: yo deseaba un proyecto que me satisficiera (cosa harto difícil en el Arte y el Diseño), quería un proyecto que me diera dirección en mi carrera y en mi vida, quería legar algo a la Facultad y a la Universidad que me formaron y, todavía quiero, legar algo al País y al Mundo que tanto me sorprenden todos los días. Lo que quería era y es, complicarme la existencia.

Salí del Taller “Jorge González Reyna” porque no podía concebir que una tesis fuera solamente un proyecto arquitectónico; siempre he tenido la idea de que una tesis es una idea personal que aporta muchas cosas más que varillas y toneladas de concreto unidas armoniosamente en un elegante diseño dentro del cual vivirán los usuarios.

Para mí una tesis es la idea que queda después en la mente del que, curiosamente, estructuró ese documento llamado “tesis”. En cuanto a la idea que tengo ahora de mi vida, de la Arquitectura y del Mundo,

entre otras cosas, he de decir que me siento sumamente satisfecho después de haber realizado esta tesis, aunque la satisfacción parta también de muchas inquietudes surgidas en espera de ser satisfechas.

Esta tesis es una apertura.

Con los mismos motivos, al salir del Taller antes mencionado, ingresé al Taller “José Villagrán García”, pero aunque éste concebía la tesis de una manera más amplia, para mí la tesis era y es, expresión de las inquietudes de la época y antes que nada, personales y no tanto de los asesores que apoyan el desarrollo de la tesis. Temía que mis inquietudes fueran “delimitándose” por no decir menguándose. Yo necesitaba guías que respetaran mi forma de pensar y de proceder.

Encontré pues, en el Taller “Ramón Marcos Noriega” a los arquitectos asesores que me guiaron en este proceso de evolución.

Al arquitecto Soto ya lo conocía desde hacía varios años y durante el desarrollo de la tesis compartí con él ese espíritu soñador. Tengo que admitir que soy un soñador y no existe más remedio para un soñador que cumplir sus sueños.

El arquitecto Ríos respetó en todo momento mis ideas y hasta las cultivó hasta el punto de impulsarme a realizar lo que parecía irrealizable cuando a veces yo proponía tímidamente mis conceptos constructivos que buscaban la claridad.

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

El arquitecto Galván siempre hacía crítica fundada de los elementos que caracterizaban la tesis y además me ayudaba a convencerme a mí mismo de la tremenda realidad que yo proponía. La crítica del proceso del Taller de Arquitectura siempre había sido un proceso penoso para mí, pero poco a poco entendí que no tenía por qué serlo.

Entonces ingresé al Taller “Ramón Marcos Noriega” y permanecí ahí debido a que me sentí más libre que nunca y eso lo digo también cuando hablo de la responsabilidad que implica el desarrollo de una tesis. La crítica de la asesoría siempre es necesaria, pero con el fin de que el asesor y el alumno crezcan.

Como ya he dicho anteriormente, dejo en esta tesis muchas líneas de investigación abiertas con el fin de continuar con las inquietudes que tengo. Esta tesis se convirtió no solamente en un requisito cumplido para titularme y ser arquitecto, sino que se convirtió en dirección de mi quehacer arquitectónico.

Quiero agradecer a los tres arquitectos por escucharme y por ayudarme a encontrar información muy necesaria.

También agradezco a aquellas personas que contribuyeron proporcionándome información, datos y pistas para realizar esta tesis.

La información que existe en nuestro país para el desarrollo de este tipo de proyectos es, si está estructurada, muy rígida y si no lo está es muy difusa o inexistente.

La obtención de la información para el Capítulo I de esta tesis está relativamente velada en muchos

documentos, actualmente no hay una intención de hacer de los temas teóricos temas que puedan ser discutidos por la población en común.

En cuanto a los temas de desarrollo sustentable, nuestro país apenas está despertando ante la problemática, por lo que es muy escasa la información que se pueda obtener al respecto. Para este caso fue necesario acudir a bibliotecas como la biblioteca Lino Picaseño de la Facultad de Arquitectura de la UNAM o la Biblioteca Central de la UNAM, pero en algunos casos fue necesario comprar directamente los libros que tuvieran que ver con el desarrollo sustentable. Para otros casos el uso de la internet fue un gran apoyo para corroborar datos, pero siempre siendo más crítico que de costumbre.

Finalmente, en cuanto a documentos referentes a geriatría, los mismos documentos proporcionados por la UNESCO a través de internet reconocen que es una rama de la medicina muy poco explorada todavía.

A pesar de los obstáculos de obtención de información, ésta se pudo desarrollar con éxito.



## **INTRODUCCIÓN**

---

Concurrimos al alba de un mundo que se resquebraja.

Existen prioridades que caracterizan las diferentes épocas del ser humano a través de la historia, pero una de las prioridades actuales de corte mundial es la preocupación por el desarrollo sustentable: la raza humana apenas se está dando cuenta que el mundo puede no serle eterno; no existe por ahora otro planeta que pueda funcionar como refacción de éste.

Por otro lado, también en el mundo existe la problemática de conservar la diversidad cultural producto de siglos y siglos de madurez ante una globalización que exige estandarizar las calidades de vida.

Por último, muchos países como Europa y, curiosamente, México, se enfrentan con que la tasa de natalidad está disminuyendo al punto de que los Adultos Mayores pasarán de ser una minoría a una gran mayoría que desde ahora exige medios de planeación para dar una dirección a una población que necesitará oportunidades para poder tener un envejecimiento digno.

De estas tres problemáticas parte esta tesis. Pero no se puede soslayar en ningún momento la accesibilidad económica, es por eso importante encontrar alternativas que permitan hacer de estos proyectos objetos también de integración social y cultural.

El desordenado crecimiento de la ciudad de México ha llegado a destruir o degradar las diversidades culturales de los pueblos que se encontraron alguna vez a su alrededor, antes la ciudad de México se encontraba a la mitad de un lago, ¿qué fue entonces de esta imagen que en ningún otro lado podía observarse?

A través del documento también analizaremos si vale la pena o no realizar grandes hazañas en materia de planeación urbana. ¿Será que el urbanismo ya no se puede desligar del estudio del medio ambiente? ¿Será que la arquitectura ya no se debe desentender de la diversidad cultural?

¿Cómo repercutiría un proyecto de grandes dimensiones en Xochimilco como sería una granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica? ¿Está preparada la legislación para dar lugar a proyectos de gran impacto dentro de la ciudad de México?

La población parece exigirlo.

Muchas de estas preguntas se irán respondiendo a lo largo del documento y culminaré con el desarrollo de un proyecto que repercuta de manera decisiva en la Delegación Xochimilco.



## METODOLOGÍA

---

Las metodologías utilizadas en este proceso de tesis fueron muy variadas.

En general, predomina en el documento el uso de una metodología que intenta ir de lo general a lo particular. El capítulo I es el mayor ejemplo de esta metodología, ya que parte de lo más general, incluso por momentos parecería que no tiene mucho que ver con la tesis, pero poco a poco irá preparando al lector a ingresar a los demás capítulos.

Existe también el interés de tomar una metodología que vaya de lo particular a lo general. En este caso, el capítulo V presenta muchos rasgos, como es el caso de la concepción de los elementos constructivos.

Fue necesario también hacer uso de una metodología, por llamarla de una manera, una metodología “collage” que tomara ejemplos, reflexiones y elementos externos que más que enriquecer el documento, enriquecieran el tránsito que hará el lector (y yo mismo) a través de la tesis para culminar en el proyecto. He dado crédito a todas las fuentes consultadas en la bibliografía ya que el uso de pies de página harían ilegible el documento y no permitirían continuar con fluidez la lectura de la idea que trato de exponer ayudado de diversos estudios hechos por profesionales. Me gustaría aclarar otra vez, que hago referencia de las fuentes consultadas y de los elementos tomados en este proceso que necesitan difusión. Debo aclarar también que en algunos casos hago eco de lo

que se está haciendo en nuestros días. El capítulo II y III presentan muchos rasgos de este tipo.

El mayor riesgo que presentaba realizar una tesis de esta manera era la dispersión. Pero decidí usar estas metodologías para poder explicar las profundas inquietudes de todo lo que yo había visto y que tenían que desmenuzar lo que yo pienso.

Aún así, tengo la certeza que apenas pude plasmar una parte de todas las inquietudes que tengo, pero era necesario delimitar la tesis, ya que de otra manera, habría naufragado en la dispersión.

Dejo finalmente muchas líneas de investigación y desarrollo abiertas, tanto en la teoría como en el proyecto.



## ADVERTENCIA

---

Esta tesis presenta propuestas muy variadas y es por eso que la dividí en distintos capítulos que poco a poco llevarán de la mano al interesado que desee profundizar en los diversos temas que trata.

**Capítulo I:** es una introducción teórica cuyo objetivo es el de concretar las bases en las que el proyecto propuesto se desarrolló, pretendiendo que sea una expresión de *nuestra época*. También con estas bases daré a conocer los motivos tan profundos que me hicieron proponer el tema de esta tesis.

Pretendo determinar con estas bases teóricas mi concepto “*nuestra época*”, en el que se desarrolla el quehacer arquitectónico contemporáneo y más específicamente la granja sustentable para adultos mayores de la que trata esta tesis.

**Capítulo II:** es una introducción al entendimiento del desarrollo sustentable, sus antecedentes y sus implicaciones con el quehacer arquitectónico a través del tiempo y más específicamente con *nuestra época*.

**Capítulo III:** es una breve descripción de la problemática por la cual atraviesan los adultos mayores hoy en día.

**Capítulo IV:** es una descripción de la metodología de diseño cifrando las constantes y variables que afectan directamente al desarrollo del proyecto a su nivel arquitectónico, entre las que se encuentra el concepto “*quehacer arquitectónico contemporáneo*” en forma de análogos.

**Capítulo V:** es la respuesta que doy a las inquietudes surgidas desde el capítulo I al IV y que se expresan en la solución al problema: “*granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica*”.

**Capítulo VI:** es la idea del capítulo V convertido en forma construida en el espacio.

**Capítulo VII:** son las conclusiones generales surgidas después de haber realizado el proceso de tesis.



## CAPÍTULO I: ANÁLISIS TEÓRICO

---

### A) NUESTRA ÉPOCA

El ser humano es también el objeto de toda creación artificial. Además de pensar, muchos de nosotros debemos transpirar en la actividad creativa: Nos dedicamos a construir nuestras ciudades y a vivir en ellas, es decir, las determinamos y somos determinados por ellas.

Como seres humanos, siempre hemos vivido al filo de la navaja, y nuestra época no es la excepción. A veces no nos queremos dar cuenta que por muy pequeños que seamos cada uno de nosotros, hemos creado un mundo artificial gigantesco, cuyo origen parte del mundo natural. Y al igual que con el medio natural intentamos entenderlo y asimilarlo.

El pensamiento de nuestra época dista mucho de lo que fue a principios y a mediados del s. XX, pero no hay que olvidar que es producto de éste. Hay conceptos vitales muy comunes que nos podrán ayudar a encontrar una respuesta para el desarrollo de esta tesis.

Empezaré con nuestra época.

Según algunos especialistas, nuestra época es el resultado final del positivismo surgido a partir de la Revolución Industrial. El positivismo degeneró, en muchos casos, en una desbordada o inconsciente fe hacia el progreso industrial y tecnológico que debía traer generalmente y como consecuencia inmediata el desarrollo moral de los seres humanos. El mismo Víctor Hugo decía que el día en que el primer ser humano

llegara a la Luna, ese mismo día caería la última dictadura. No fue así.

El determinismo científico argumentado por Pierre Simon marqués de Laplace fue una tesis predominante en la actividad científica al menos hasta el desarrollo de la hipótesis cuántica y el principio de incertidumbre hasta llegar a la teoría de la relatividad, estigma del s. XX y del cual parten algunas de las actuales teorías acerca del caos.

Sucedió que después de 1969, cuando la llamada última frontera pudo ser vencida en el viaje a la Luna del Apolo XI, nos encontramos con que no había seres humanos ni alienígenas en nuestro satélite natural, ¿en dónde están las oleadas de migrantes a la Luna después de que se descubrió la ruta? ¿En dónde están esas ciudades protegidas por una cápsula que los humanos íbamos a construir allá? No nos hemos encontrado nada más allá que rocas, un paisaje desértico y desolador para todos, puesto que nos hace pensar y/o sentir que la aventura de la experiencia humana se está terminando, añadiendo también en ocasiones el elemento que trae el desarrollo de la inteligencia artificial, según una tesis de Isaac Asimov en la que las máquinas son el siguiente eslabón evolutivo.

Pero el reto que yo veo está más allá y va por dentro de todos nosotros. Ese consumismo nos está expresando el síntoma de una catástrofe que puede estarse detonando si no la queremos comprender a tiempo y que recae en las manos de todos nosotros. ¿A dónde esperábamos salir? Era más importante ver hacia dentro...

Hay algo que siempre me ha sorprendido, y es el pasaje de la mayor aventura que, a mi parecer, ha existido en la historia de la humanidad y que se refiere al Encuentro de Dos Mundos en 1492 por Cristóbal Colón; el ser humano se encuentra consigo mismo y el consecuente impacto que significó para unos el ser "invadidos" y para otros el emigrar a la aventura porque como extremeño (Extremadura, España) pobre del siglo XVI no se tenía ya nada que perder y el no tener nada que perder nos quita muchas veces el miedo a lo nuevo. O no nos lo quita, sino que no nos deja de otra. Tal vez suceda que tenemos muchísimo que perder, la apuesta de la humanidad se acrecienta con los siglos y el temor a perderlo todo es terrible.

Por otro lado, siendo la desigualdad una constante en la historia, aquellos seres humanos que no tengan nada que perder terminarán por devorar a los que sí lo tienen; este caso se expresa en las invasiones bárbaras, las invasiones chichimecas (interrumpidas por la conquista), las invasiones mongolas... y las migraciones, caso de Francia con Argelia, España con Marruecos y Estados Unidos con Latinoamérica por dar ejemplos.

Nos hemos dado cuenta que no podemos devorar -al menos por el momento ni en ninguna acepción de la palabra devorar- otros mundos, por lo que la tecnología se vuelve un hacer por hacer cosas que se tienen que consumir por nosotros mismos: productos desechables de calidad inferior para poder conseguir otros y otros. Pero poco a poco y con dolorosas lecciones también estamos aprendiendo a ver a nuestro planeta como algo muy frágil y difícilmente eterno, ya que los recursos para la creación del medio artificial humano requieren medios necesariamente naturales.

### *El mundo: Nuestra época, para pensar...*

- Y porque la carabela Pinta era más velera e iba delante del Almirante, halló tierra e hizo las señas que el Almirante había mandado. Esta tierra vio primero un marinero que se decía Rodrigo de Triana; puesto que el Almirante, a las diez de la noche, estando en el castillo de popa, vio lumbre, aunque fue cosa tan cerrada que no quiso afirmar que fuese tierra [...] y pusieron a la corda, temporizando hasta el día viernes, que llegaron a una isleta de los Lucayos, que se llamaba en lengua de indios Guanahani. Luego vinieron gente desnuda, y el Almirante salió a tierra en la barca armada, y Martín Alonso Pinzón y Vicente Yáñez, su hermano, que era capitán de la Niña. Sacó el Almirante la bandera real y los capitanes con dos banderas de la Cruz Verde, que llevaba el Almirante en todos los navíos por seña, con una F y una Y: encima de cada letra su corona, una de un cabo de la cruz y otra de otro. Puestos en tierra vieron árboles muy verdes y aguas muchas y frutas de diversas maneras. El Almirante llamó a los dos capitanes y a los demás que saltaron en tierra, y a Rodrigo de Escobedo, escribano de toda el armada, y a Rodrigo Sánchez de Segovia, y dijo que le diesen por fe y testimonio cómo él por ante todos tomaba, como de hecho tomó, posesión de la dicha isla por el Rey y por la Reina sus señores, haciendo las protestaciones que se requerían, como más largo se contiene en los testimonios que allí se hicieron por escrito. Luego se ajuntó allí mucha gente de la isla....<sup>1</sup>



## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

La era atómica nos trajo el miedo a pensar que el planeta podría llegar a desaparecer por acción humana inmediata. Lo cual fue corroborado con la guerra fría. Vivimos en un planeta en vilo.

A partir de 1950, la guerra fría trae un gran desarrollo de tecnología armamentista –con el consecuente desarrollo de todas las tecnologías- y esa es una de las advertencias que nos invitan a comprender la fragilidad del equilibrio terrestre. Antes difícilmente nos habríamos podido imaginar que el planeta entero podría ser arrasado y que el agua y el alimento pudieran acabarse a niveles preocupantes –como lo vemos por efecto de la acción humana en varios continentes-, ya que la conflagración bélica hasta el s. XIX no alcanzaba estos niveles: la guerra era un juego, hasta que con las guerras mundiales se nos fue de las manos con su consecuente dominio para terminar convirtiéndose en un negocio más efecto del consumismo que debe ser extremadamente controlado, aunque con las teorías del caos, tal vez volvamos a caer víctimas de nuestras propias invenciones.

**B) CON EL ALMA EN VILO:  
NUESTRO PENSAMIENTO**

Todos hemos sentido alguna vez el malestar que nos produce el pensar que no llevamos nuestras vidas por nosotros mismos y que todo es a causa de las circunstancias.

La angustia humana muchas veces explota de una manera nociva y perjudicial a aquellos que pueden ser fácil y malamente influenciados. Es entonces cuando la persona resentida levanta la cabeza y con la mirada proyecta su rencor, su resentimiento -para los menos nobles- o su deseo de cobrarse determinadas cuentas en personas que no le debían originalmente.

Es aquí cuando la masa nace, víctima de un ideal que no necesariamente es suyo, sino que busca la máscara que al individuo le permita lograr algo para encausar ese resentimiento aunque sea renunciando a sí mismo.

Uno de los retos de nuestra época -como de tantas otras- es librarse siempre de los prejuicios, del orgullo y también del rencor y del resentimiento, puesto que el rencor nos hace pensar de una manera arbitraria e intransigente como para que se pueda llevar a cabo la discusión vital de la cual todos queremos formar parte. A menos que deseemos fervientemente alimentar todavía más una filosofía del rencor, la cual se caracteriza por llevar una sola línea. Y en cuanto al resentimiento... un sentimiento así no amerita muchas vueltas, pero vivimos en un país muy resentido, que se evade de su propia realidad para poder sobrellevar la realidad que en muchos casos es muy dura.

Resulta tentador mencionar las palabras del entonces representante de México ante la ONU y ahora difunto, Adolfo Aguilar Zinser: "...México es el traspaso de Estados Unidos y dejará de serlo cuando no haya mexicanos que piensen en tragar camote...", palabras que bastaron para ser destituido de su cargo. Entonces hay dos cuestiones fundamentales en esta frase: México evade su realidad y el tragar camote es la génesis del resentimiento y el rencor. Nuestro gobierno optó por evadir una vez más la realidad haciéndole comer camote a Adolfo Aguilar Zinser otra vez, ya que si él tuvo que apoyar la "democratización" de Irak, fue por aceptar lo que Estados Unidos imponía.

En pocas palabras, el resentimiento y el rencor son el instrumento de los movimientos sociales o de los cuales se sirve el poder para ser arrebatado o conservado, pero utilizarlos como herramientas para buscar la verdad que tanto se nos esconde y que a veces se nos expresa a través de mentiras... sólo el sentido común y el criterio nos permitirán diferenciar una intriga y un pleito de una discusión vital que nos involucre a todos y que todos construyamos.

La angustia, que es producto del temor, es también producto de la incertidumbre -a la cual estamos condenados todos- y que no tiene que ver con el miedo al orden o al caos; y si tuviera que ver, tiene que ver entonces con los dos: sus consecuencias hacia nosotros.

Generalmente el absurdo cura la angustia sea disfrazada de verdad -profilaxis momentánea- o como expresión de la falsedad del juego humano generando la conciencia dentro del inconsciente humano. Aquí mismo, como otros tantos factores, la risa juega un papel muy importante... tendemos a deshacernos del

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

problema que nos está aquejando personalmente aunque sea por un instante. Y siendo la risa una de las expresiones de la inteligencia humana -y del absurdo puro- nos lleva al sinsentido de las cosas, aún siendo temas de gran trascendencia... todo lo volvemos absurdo porque todo lo hemos creado nosotros, hasta a nosotros mismos, y ese es el pequeño instante en que uno lo destruye todo totalmente.

Curiosamente la imaginación también tiene que ver con esto: la sucesión y la descripción de imágenes activan el pensamiento y el sentido común es burlado para que el sinsentido de las cosas salga a la luz.

Tal vez el universo no tiene sentido más allá del que nosotros le demos. Y en la relatividad generada, el pensamiento de nuestra época encuentra la materia prima para construirse.

Al final, la sensación de vivir en vilo siempre estará manifiesta o latente en nosotros, aunque en algunos casos, sólo estalle fuera de la máscara más allá de lo que nosotros pensamos... a través de los sentimientos que son de lo más humano que hay, ya que ningún otro animal (que sepamos a ciencia cierta) ríe, llora, se angustia, guarda rencor ni resentimiento, ama, odia, etc.

**C) EL ASUNTO IDENTIDAD:  
LAS MÚLTIPLES ATENAS**

La sencillez -no confundir con simplicidad- del pensamiento y producción de un pueblo es obra del tiempo y por ende, es obra de un proceso de síntesis que no hace más que madurar las ideas para dejarlas como una tesis, lista para ser atacada por una antítesis, en un momento de crisis en el que se llega a otra síntesis.

Es cierto que no debemos dejar de lado a aquellos iluminados que despiertan poco a poco nuestra manera de pensar -y que en el instante mismo de la época no podemos reconocer y más bien la sociedad los trata bastante mal-, pero no hay que echar en saco roto la herencia de nuestros antepasados que, hoy como siempre, seguimos menospreciando sin atender el hecho de que somos consecuencia de esa herencia.

En esta época en la que la palabra globalismo resuena tan fuerte, falta atender un poco más nuestras raíces, reconocerlas como tales, incluso a niveles sociales y políticos, para que el gobierno sea el gobierno de la Tierra, herencia de nuestros ancestros y vivamos en los tiempos que desembocaron al nuestro, atendiendo un poco a las palabras de Octavio Paz: "Todo es presencia, todos los siglos son este presente..."

La otra vez, en una entrevista en la que Cristina Pacheco entrevistaba a Eulalio González "Piporro", éste nombraba a su natal Los Herrera en Nuevo León como la Atenas de su infancia, ya que Los Herrera abarcaba para él su único marco que le permitía creer que ése era su mundo: *"que del río para el sur (para acá) era de nosotros, mientras que del río para el norte (para allá) ya*

*no era nuestro, quién sabe de quién sería, pero ya no era nuestro".*

Todos tenemos la ambición de buscar algo más allá del río, pero a veces eso depende de que realmente sepamos que existe algo más allá del río. A veces ni siquiera reparamos en nosotros mismos que pueda haber un más allá del río puesto que sólo conocemos nuestra Atenas, la Atenas de la infancia. A veces se nos presenta un *"Non plus ultra"*, y es ahí en donde los pocos iluminados con los que cuenta la humanidad tienen la labor de mostrarnos la luz, aunque a veces sea mediante un golpe social durísimo.

El asunto de la identidad también consiste en el reconocimiento de aquella otredad que se convierte en nuestra antítesis, en lo otro que no queremos o no hemos tenido la idea de reconocer en nosotros y que por el hecho de tratarla se convierte ya en parte de nosotros mismos.

A veces ni siquiera tenemos la plena conciencia de la existencia de ese algo plus ultra u otredad, sino que la imaginación nos arenga.

La imaginación se nos ejercita con la adición de cosas nuevas que vienen a nuestra mente a través de los dispositivos de entrada de nuestro organismo que son los sentidos, mas no quiero decir con esto que ese sea nuestro único medio de entendimiento de las cosas, puesto que es un círculo que se renueva con la imaginación, el pensamiento y la aprehensión de las cosas.

Si podemos estar seguros de algo, es de que las cosas son como son, pero nuestra cuestión reside en saber en qué consiste ese ser y más que nada, nuestra

cuestión como arquitectos reside en saber cómo vamos a afrontar eso... el deber como arquitecto consiste en armar un rompecabezas, pero antes de ello, debe existir el reconocimiento de la existencia de un rompecabezas.

¿Cómo es que vamos a afrontar algún día un planeta sin recursos? Tenemos que estar ya lidiando con eso antes de que la necesidad nos alcance de una forma atroz e imperdonable.

¿Estamos preparados para ser una especie que sea capaz de conservar el equilibrio de nuestro planeta? Porque si no es así, ya van varias llamadas de atención que debimos atender desde hace mucho tiempo y si no somos capaces de conservar ese equilibrio no nos queda otro camino sino la extinción.

Tenemos muchas cosas por afrontar. Debemos vencer lo más posible ese proceso de envejecimiento en el que nos aferramos a lo que fue en pos de lo que es y de lo que será, tenemos mucho que arriesgar en pos de algo que debe ser mejor... y el problema de nuestra época es que es mucho lo que puede ser mejor, así como lo que puede ser peor. Y las cosas evolucionan tan rápido que nos da miedo, y si reconocemos ese miedo, entonces estamos reconociendo aquella necesidad de buscar algo más allá de lo que tenemos en estos momentos.

Todo esto lo digo a propósito de nuestro tiempo. ¿Qué pasará cuando los problemas de sustentabilidad nos lleguen al cuello? Es nuestro deber pues, arriesgar a invertir en estas ventajas arquitectónicas que a fin de cuentas dan la base para la supervivencia en un medio tan agreste como son los desiertos de nuestro planeta Tierra o de cualquier otro planeta -yendo más allá en cuestiones técnicas-. Como es de destacar los estudios

que se realizan en el desierto de Atacama en los países de Chile y Perú que contiene la zona más estéril del planeta con características similares a las de Marte. Un día nuestros recursos renovables no podrán serlo del todo y ya se sienten los síntomas de pelea por los recursos, sólo hemos de dar una ojeada a nuestro país.

### El asunto identidad: Las múltiples Atenas, para pensar...

- **Mexicali, BC, 2 de noviembre 2003.** Estados Unidos regatea cada gota de agua a México, por ello busca recuperar 233 millones de metros cúbicos que cada año se filtran al suelo mexicano, pese a que alimentan mantos acuíferos, dan vida a humedales, al delta del río Colorado y a cientos de especies animales y vegetales.

Para lograr su objetivo, en medio año comenzará el revestimiento con cemento del canal Todo Americano, ubicado a unos metros de la frontera con Mexicali, del cual se recarga la cuenca compartida entre ambas naciones con alrededor de 100 millones de metros cúbicos, y además se prevé que en unos meses se ponga en operación la planta desalinizadora de Yuma, con lo que otros 133 millones de mts. cúbicos dejarán de llegar a la ciénega de Santa Clara, Sonora.

El canal Todo Americano es una derivación del río Colorado, que a lo largo de 2 mil 334 kilómetros corre desde las montañas Rocallosas de Colorado, pasa por los cañones de Utah y Arizona, atraviesa California y desemboca en las costas mexicanas del golfo de California.

De ahí se abastece del líquido a 49 millones de personas, mientras que otros 25 millones dependen del agua del río para actividades agrícolas. Ante la exigencia de Wyoming, Colorado, Utah, Nuevo México, Nevada y Arizona, de que se les entreguen sus cuotas, California, que sobrexplota el embalse, debe establecer un plan para reducir su consumo en 20 por ciento y hacerse de otras fuentes para obtener líquido, indica Sergio López, de la oficina local de la Conagua.

En México, el río Colorado desemboca entre Baja California y Sonora con un pobre cauce con altos niveles de salinidad y sin sedimentos, donde se localiza el delta que ahora es de menos del 10 por ciento de lo original. Alguna vez tuvo una superficie de 781 mil hectáreas y ahora sólo llega a 60 mil, explica Francisco Oyarzábal, especialista en el tema.<sup>2</sup>

**D) EL ASUNTO IDENTIDAD:  
LAS DOS CIUDADES**

El problema de las múltiples Atenas nos viene desde niños, cuando empezamos tímidamente a afrontar nuestro yo contra lo otro.

Hay algo muy rico que como argumento reside en todas las personas, así como en los pueblos que crean la variedad de Atenas que se contraponen a la aceptación de una única Atenas absoluta e inamovible como a veces la tesis globalista trata -inútilmente- de imponer.

Mentiría si dijera que no tengo el pensamiento un poco dividido, ya que nuestro pensamiento occidental no admite más que un juicio en un solo sentido y en un solo tiempo, pero hay momentos en que varios juicios pueden tener un gran valor para el entendimiento de una cosa; así como esos varios juicios pueden llevar el error en sí mismos. Tal vez el futuro del proceso del pensamiento se encuentra en el oriente, pero mucho cuidado, sólo hablo de un proceso que podríamos ponderar y no siempre.

Antes de continuar, defino discriminar como el reconocimiento de una identidad propia, la identidad ajena u otredad y las diferencias entre ellas.

Debemos pues, salir del estado infantil en el que reconocemos o desconocemos una línea determinada del pensamiento sin antes haber discriminado lo mejor y/o lo peor de cada juicio según nuestro sentido común nos lo indique en el nivel de nuestra conciencia individual y en el nivel de nuestra conciencia colectiva perteneciente a una comunidad.

De no discriminar, podríamos ganar algo que no es nuestro y que obtendríamos a cambio de renunciar a nuestros ancestros y lo más fundamental: renunciaríamos a nosotros mismos, a todos esos factores que nos generan identidad.

Y esto es evidentiísimo en nuestro país: Importamos música, pintura, arquitectura, formas de vivir, líneas de pensamiento, tecnología... a veces de una manera indiscriminada y que nos ahoga a nosotros mismos en un consumismo que nos va quitando el ser sin darnos cuenta.

No hay que olvidar el uso de las máscaras del cual hace mención Octavio Paz en "El laberinto de la soledad", cuando se refiere a nuestro país. Esa problemática del carnaval que parece ser una constante, reside en una falta de madurez de nuestro pueblo: No se le ha dejado madurar y por ende, no lo quiere y no lo busca. Aunque lo rescatable de esto está en la desconfianza a todo -puesto que una máscara no es la verdad- como camino hacia la discriminación; notaremos que nuestro país vive la discriminación a cada momento, pero hay que aclarar que lo lamentable no es discriminar al extraño, pues el discriminar al extraño o lo extraño es un acto en el que se reconocen las diferencias que nos distinguen y que nos hacen únicos, no, lo lamentable es que discriminamos máscaras, discriminamos apariencias y nuestras discusiones vitales en la que se incluye la factura de la vivienda del ser humano, consisten en una máscara también y un "eterno" darle a una piñata que no nos atrevemos a romper por el miedo a encontrarla vacía.

Aparte de lo mencionado, hay muchos factores que nos impiden reconocer nuestra propia identidad y la identidad ajena u otredad.

Hablando en blanco y negro, todos vemos en gris y en nuestra esencia es en donde muchas veces dividimos la gama, la saturación, el matiz, etc. Tal vez caiga en una especie de relatividad de las cosas, pero, ¿cómo podemos iniciar una discusión si no tenemos ese rasgo de relatividad y reconocimiento de la identidad y de la otredad? Ese rasgo de relatividad es el que nos permite ver más allá de nosotros mismos porque nadie puede pensarlo todo ni nadie puede pensar nada.

Cuando se pretende imponer algo, sean formas de vivir, de construir, etc. la soberbia por creer lo que es mejor para los demás sin haber llevado a cabo un verdadero análisis nos trae una gran problemática. La carencia de humildad es un verdadero problema, es algo que no nos deja avanzar.

Una lucha por el poder en una discusión no hace más que pauperizarla y restarle la importancia ante la trascendencia del pensamiento humano. Esta época que nos tocó vivir no pertenece a nadie, pertenece a todos y todos debemos estar dispuestos a aportar algo y a quitarle también: Construir y Destruir, aunque no hablo de una destrucción infructuosa.

El prejuicio es una calamidad terrible, nos hace programarnos negativamente contra algo que podría resultar bueno aunque fuera en unos pocos aspectos.

Prefiero apelar a la sencillez... y hay que creer que, por muy malo que pudiera resultar un concepto, debe haber algo de bueno en él, ¿por qué cerrarnos a la comprensión de algo mucho más rico y que no conocemos, o peor aún, que no queremos conocer?

Con el párrafo anterior surge el miedo a lo que no conocemos, la aversión a lo desconocido, He de decir, a

primera vista, que es porque somos seres humanos que por algún hábito, no se nos permite ahondar en lo que despierta nuestra curiosidad y que mengua nuestra capacidad de asombrarnos de las cosas y de creer que el ser humano es inagotable desde donde lo veamos...

Hay algo muy curioso dentro de la gran cantidad de obstáculos que existen en el camino de la humanidad y es la adopción de doctrinas más o menos estructuradas para nuestro propio ser. Lo cual se me hace lamentabilísimo, puesto que si hemos de crear la discusión Universal de las ideas... éstas deben gestarse en las diversas ideologías personales, regionales y nacionales que tímidamente saltan a los ojos, puesto que a veces son una especie de máscara que es reflejo de nosotros mismos. Ya que nos manejamos detrás de muchas máscaras. Y todo eso motivado muchas veces, por el miedo.

Tal vez se diga que el que yo haya nombrado en el párrafo anterior la discusión Universal de las ideas, es lo que realmente estamos buscando, algo que nos dé dirección, algo fijo, algo que no se tenga que mover, pero igualmente cambiará, puesto que así como nada cambia y nada permanece, debemos buscar el lado evolutivo de las cosas, para lo cual el reto del pensamiento y quehacer humanos se vuelve más y más interesante. Esto podrá ser mejor explicado por las teorías evolucionistas.

## **E) EL CAOS**

Los retos que el ser humano ha logrado superar poco a poco y a través de los siglos -aunque es de notar que no del todo y no para todos- es el desarrollo personal de un pensamiento individual contra la colectividad que, si bien siempre ha existido, la sociedad actual nos permite expresarlo de manera más evidente, sin decir que sea más libre, ya que el problema de la libertad siempre estará ligado a la cuestión de la responsabilidad y no todos aceptamos lidiar con determinadas responsabilidades.

Con las teorías del caos, el llamado "*efecto del aleteo de mariposa*" produce lo que tenemos en nuestras manos todos los días. Nuestra forma de pensar, actuar y producir no son los mismos al contacto con los demás y con determinados "*demás*" que nos hacen confluír en ciertas maneras de pensar que de otra forma no se sucederían. Esta es la explicación a la vertiginosa evolución del pensamiento del último siglo en comparación con los anteriores, además de su variedad y, en ocasiones, la confusión que originan todas ellas.

Entonces existe la elección.

El encuentro de dos o más personas o pueblos da entrada a la teoría del caos al reconocer ese sinsentido de las cosas al mirarnos otra vez a nosotros mismos después de haber visto lo otro. Sólo basta echar un vistazo a la ciudad de México que ha buscado por siglos una uniformidad que sea el producto de una síntesis propia, así con la mayor parte de la arquitectura de nuestro país: Santa Fe e Iztapalapa, Coyoacán y el Centro Histórico. Es así como nos acercamos al absurdo y buscamos la razón de las cosas. No sin antes llevarnos

al horizonte aparentemente sin salida visto desde la rigidez académica.

Es de notar que a veces las condicionantes regionales, sociales y políticas son tan fuertes que parecerían no ofrecer más que dos panoramas, con sus respectivas excepciones que nos confirman la regla:

El primero de ellos es el imperante en la sociedad de que se trate y...

...el segundo es su contracultura.

Ambos panoramas se resisten a cambiar, y ambos necesitan de la existencia de su antítesis para poder sobrevivir.

Sabemos que un cambio o paso a otro nivel evolutivo sustancial no se logra inmediatamente y es aquí en donde las distintas formas de pensamiento y quehacer se quedan atrasadas por tener todavía muchos retos a vencer, y curiosamente, aquí reside la riqueza de nuestra época, de nuestro espacio y hablando a niveles más reducidos... de nuestro país.

Uno de los retos actuales ya no consiste esencialmente en presentar una antítesis (aunque siempre las habrá, necesariamente), sino en aprehender de todas esas tesis que no han sido reconocidas, llegando en algunos casos a la desaparición de un legado que difícilmente podremos recuperar.

Tal vez haya retos no vencidos que quedaron pendientes en el siglo XIV, por poner un ejemplo, sin contar la variable lugar o la variable social, que no es lo mismo siglo XVI en México, que siglo XVI en Sudáfrica, ni para quiénes. Es muy probable que hayamos dejado

problemas sin resolver y más probable aún es que haya problemas que ni siquiera se hayan encontrado puesto que hay preguntas correctas que no han sido formuladas.

¿Cómo lograremos identificar el rompecabezas que debemos armar? Y más aún: ¿Cómo sabremos si hay un rompecabezas por armar?

Mucho se ha dicho acerca de la superficialidad con que el ser humano -promedio, el que conocemos y en el que nos movemos- ha tendido actualmente a llevar su vida. Pero es lógico, estamos en la era de la información, aunque eso no signifique necesariamente que estemos en la era del conocimiento; esto quiere decir que el ser humano, al abrir sus horizontes a tantas cuestiones tan variadas y dispares entre sí, necesariamente tiende a simplificar, aunque el hecho de simplificar no signifique una vez más, que sintetice y reduzca al mínimo sus hipótesis.

Se habla de la época de lo desechable y esto se escucha en las calles. En el campo del conocimiento también es lógico que el ser humano actúe así, a veces ya hasta inconscientemente, al tener tanta información también estamos obligados a desechar; de ahí parte el apelativo de la época desechable y que impregna tanto al pensamiento, producción artística y vida actual al considerarlas pobres desde el punto de vista de que no tienen una aplicación práctica ni a corto plazo. Por eso son desechables y aunque importantes, damos más paso a lo urgente.

Hablé ya un poco acerca de las nuevas teorías del caos y del *"efecto del aleteo de mariposa"* en el que el aleteo de una mariposa -en términos de Física- puede desencadenar un huracán en el siglo XXI... y esto nos

puede explicar que una falsa hipótesis que hayamos tomado como verdadera pueda desencadenar una catástrofe descomunal de la cual sólo estemos buscando la respuesta en el siglo XXI y no en los siglos anteriores, un reto que tenemos ante nuestros ojos es la excavación minuciosa, la clasificación y la síntesis; material tenemos mucho y de muy variada calidad, por lo que nuestra labor puede corresponder, en gran parte, a la búsqueda del error, pero también a través del tiempo, y no sólo del espacio.

Es muy fácil elogiar aciertos, pero la identificación de errores requiere un proceso más racionalizado y metódico.

No debemos olvidar que el caos es el medio a través del cual se expresa el orden, y nosotros debemos estructurar ese orden de cosas que aparecen y desaparecen, que velada o abiertamente nos piden su participación en la actual discusión del porqué de nuestra época. Aunque el lado oscuro o el lado contrario de la misma moneda sea que la misma humanidad también tiende al caos y a la diversificación.

Este caos actual se expresa en la actividad diaria de cada ser humano y nos estamos olvidando de ver el porqué.

Existe una paradoja interesante en nuestro mundo. Todo ser humano que piense en algo tiene la necesidad de expresarlo, siendo tan difícil construirlo, escribirlo, pintarlo... y los comunicólogos, artistas y la gente corriente poco se ocupan de estructurar lo que piensa. No olvidemos que según La Fontaine, todos somos vulgo.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

¿Qué hacemos pues, como arquitectos? Hemos visto que a veces adoptamos la máscara del poder en curso de nuestro país para construir lo que el otro piensa, ha pasado en muchas ocasiones. ¿No nos molesta a los arquitectos ser los títeres de la propaganda gubernamental o incluso social? Sea como sea, seguimos teniendo el encargo de construir el medio artificial en el que el ser humano desarrollará la mayor parte de sus aspectos vitales. Aquí debe haber un llamado a reivindicar el papel de los arquitectos en la proyección de estos espacios.

Y el que un arquitecto no sepa cómo expresarse o ayudarse de alguien que le ayude a expresarse ante la gente corriente pone en esto la lápida del silencio de su sepulcro y es por eso que los arquitectos muchas veces gritan tanto y ni quien los oiga.

Es por eso que busco la necesidad de expresar los motivos que me obligan a hacer esta Granja sustentable para adultos mayores con su clínica geriátrica.

### El Caos, para pensar...

- “El ambicioso proyecto llamado **Biosfera 2**, al principio de la década de los noventa, comenzó a ser ejecutado en 1986 costado por el millonario texano Edward P. Bass con 200 millones de dólares. Fue construido en Arizona un inmenso laboratorio ecológico en cristal y acero, totalmente aislado del exterior. La meta era crear un ambiente totalmente sustentable, en el que los moradores –seres humanos, además de 3800 especies, entre animales y vegetales– pudieran sobrevivir, a través del reciclaje del aire y del agua y de la producción de su propio alimento.

En Biosfera 2, que ocupaba un área de más de 12,000 m<sup>2</sup>, fueron creados 5 biomas “naturales”, un bosque tropical húmedo, con pequeñas montañas, un océano con 4 millones de litros de agua y su propio arrecife de coral, una sabana con plantas herbáceas, un pantano y un desierto. Había además una granja que abastecería todo el alimento necesario a los habitantes y también un área residencial que acogería a los primeros “biosferanos”.

El proyecto de Biosfera 2, que pretendía construir una miniatura de nuestro planeta (Biosfera 1), permitiría entender mejor como funciona éste, y de qué manera la especie humana interactúa con los ecosistemas terrestres. Uno de los propósitos era descubrir los tipos de problemas que podrían surgir en sistemas aislados. Es probable que algunos idealistas del proyecto tuvieran la esperanza de obtener información que ayudara, en el futuro, a planear viajes espaciales más largos o que enseñara a vivir en planetas inhóspitos, como Marte (incluso se han hecho estudios en el desierto de Atacama, Chile con tales fines).

Era evidente que un proyecto de esa envergadura necesitaría de una infraestructura bastante compleja. Debajo de las construcciones, fue extendida una inmensa red de instrumentos electrónicos, sistemas de enfriamiento, generación de olas de mar, etc. Estaban presentes alrededor de 1,500 sensores electrónicos, que medían la tasa de gases de la atmósfera, la humedad relativa del aire, la temperatura del aire y del suelo y la cantidad de los nutrientes del océano. Toda la energía necesaria era producida por tres generadores, dos a gas natural y el tercero a diesel.

Fueron proyectados y realizados para Biosfera 2, dos “pulmones”, en comunicación con el resto del proyecto. El volumen de esos dos domos variaba, dependiendo de la

cantidad de aire que había. Los “pulmones” tenían la finalidad de prevenir la explosión o la implosión de la construcción debido a la expansión o contracción del aire.

El 26 de septiembre de 1991, un equipo de 8 personas (4 hombres y 4 mujeres) entró a través de una compuerta de aire, sellándose al interior. Inmediatamente enfrentaron muchos problemas, que se fueron agravando cada vez más. A pesar de ello, consiguieron permanecer ahí dos años completos, saliendo el 26 de septiembre de 1993. Seis meses después de la salida de la primera “tripulación” de Biosfera 2, otro grupo de 7 personas, siendo 5 hombres y dos mujeres, fueron encerrados por más de 6 meses. Desde ese momento, no ha habido más personas residentes y no se planea nada parecido al menos hasta ahora.

La tentativa de construir un ambiente artificial se vino abajo por varias dificultades: se puede decir que, en los dos primeros años, Biosfera 2 simulaba más un infierno que el paraíso terrenal, según las palabras de uno de los responsables actuales: “... es extremadamente difícil jugar a ser Dios y conseguir hacer todo funcionar como en el planeta; los biosferanos tenían que hacer todo, desde recolectar su propio café hasta mantener en buen funcionamiento un complicado sistema de computadoras”. Recuerda Bernd Zabel uno de los biosferanos del primer equipo: “Gastábamos el 95% de nuestro tiempo haciendo crecer nuestra propia comida y cuidando de nuestra supervivencia básica. Era evidente que no sobraba mucho tiempo para el trabajo científico”.

Uno de los mayores problemas se relacionaron a la composición del aire. El aire atmosférico normal contiene 21% de oxígeno; pero en el interior de Biosfera 2, esa tasa fue decayendo a los pocos días, llegando a unos alarmantes 14%. Era lo mismo que vivir en la cima de una montaña muy alta, respirando un aire extremadamente enrarecido, tornándose muy difícil la realización de cualquier esfuerzo físico. Para asegurar la supervivencia de los biosferanos, la dirección del proyecto se vio forzada a inyectar oxígeno a través de uno de los “pulmones”, abandonando así el objetivo inicial de una sustentabilidad total.

Un científico de la Universidad de Columbia, llamado más tarde para averiguar el problema, descubrió que el suelo del interior de Biosfera 2 era demasiado rico en material orgánico, y que proliferaban los microorganismos, cuya respiración consumía oxígeno. Pero la tasa de gas carbónico no estaba aumentando como debería, ¿a dónde iba el gas carbónico que los microorganismos producían? Se verificó finalmente, que

buen parte de éste estaba siendo absorbido por el concreto fresco, que había sido utilizado para construir Biosfera 2.

Había además otro problema con la atmósfera. Fueron detectados altos niveles de óxido nitroso, también llamado gas hilarante. En nuestra atmósfera, el gas nitroso es normalmente destruido por los rayos ultravioleta; en Biosfera 2, los muros de cristal bloqueaban esa radiación. Se sabe que el óxido nitroso, en concentraciones altas, puede interferir con la síntesis de la vitamina B-12, causando daños al cerebro.

Sin embargo, el mayor problema estaba en las dificultades de conseguir alimento suficiente. En parte, porque el nivel de iluminación estaba debajo de lo previsto y también porque las plantaciones comenzaron a ser atacadas por plagas. Los biosferanos comenzaron a perder peso, la cuestión del alimento se volvió una verdadera obsesión hasta el punto de haber serias desavenencias, entre éstas, las acusaciones sobre robo de comida.

De las 25 especies de vertebrados originalmente utilizados para el proyecto, apenas sobrevivieron 6, la mayor parte de los insectos también se extinguieron. La pérdida de las abejas, de los colibríes y de otros polinizadores, fue un desastre para las plantas que se vieron limitadas a una sola generación, incapaces de reproducirse. Por otro lado, algunos organismos prosperaron, como ciertas plantas dañinas y una especie de hormigas. Científicos de la Universidad de Columbia están intentando entender las causas de esa explosión poblacional.

Desde enero de 1996, la Universidad de Columbia se asoció con Biosfera 2. Ahora, los proyectos futuros no llevan consigo nada de espectacular como encerrar personas dentro, los científicos concuerdan en que Biosfera 2 es un instrumento valioso para hacer experimentos controlados, como poder medir el efecto de la variación de la tasa de gas carbónico y la temperatura sobre los ecosistemas. Uno de los proyectos, por ejemplo, prevé la división de la granja en tres partes, en la que cada una podrá ser sometida a una concentración de gas carbónico diferente, para verificar el efecto sobre el crecimiento de las plantas. En el océano, se podría averiguar además la influencia del cambio climático sobre los arrecifes de coral.

No se puede decir que Biosfera 2 sea un fracaso absoluto. Inclusive pensándolo en términos de atracción turística, más de un millón de personas, pagando una entrada de unos 13 dólares, la han visitado. La parte abierta consiste solamente en el “hábitat humano”, en donde moraran los biosferanos. Los biomas siguen aislados al público, a disposición de los científicos que trabajan en ella, entrando y saliendo todos los

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

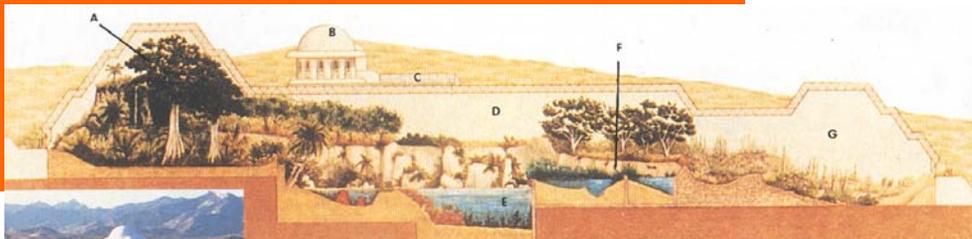
días, a través de compuertas de aire. Además de eso, varios programas educativos están siendo llevados a cabo en su interior, siendo recibidos varios turnos de estudiantes universitarios.

Los objetivos iniciales de Biosfera 2 ciertamente no fueron totalmente conseguidos. Se demostró que es muy difícil crear un ecosistema que sustente la vida de forma tan eficaz como lo hace nuestro planeta. Así mismo, es muy probable que la verdadera utilidad de Biosfera 2 será descubierta a través de los resultados de las investigaciones que arrojará en el futuro. <sup>3</sup>



### Los siete biomas de Biosfera 2:

- ✔ A: Bosque de lluvia tropical
- ✔ B: Urbano
- ✔ C: Área de agricultura intensiva
- ✔ D: Sabana
- ✔ E: "Océano" de 10 metros de profundidad
- ✔ F: Pantano
- ✔ G: Desierto



**F) EXPLOTACIÓN:  
AFÁN POR CONSUMIRNOS**

En este inciso quiero citar algunos acontecimientos en las que nos hemos visto inmersos como para hablar de una explotación indiscriminada de los recursos, pero no sólo de la explotación de los recursos naturales, sino de la explotación de los recursos humanos, tal vez todo debido a la necesidad de consumir todo lo que nos rodea, incluso a nosotros mismos.

En el período comprendido entre los años de 1972 y 1976 la ONU toma especial atención a los problemas del medio ambiente.

En el año de 1968 se agudizó el problema de la sobreexplotación de los recursos naturales en el mundo. Asimismo, ese año marcó para México el inicio de una crisis económica eterna. Hay quienes hablan de la cuarta década perdida para México.

También hay otras causas que desembocaron en la época en que nos encontramos, y entre estas causas se encuentra la de la sobreexplotación –principio del menos es más– de la mano de obra.

Imagino que esta visión del ser humano como un engrane más de una gran maquinaria que abarca países enteros –desde la concepción de un producto, hasta su desarrollo, maquila y consumo– trae como consecuencia la visión contraria; y tal vez estemos viendo la simiente del surgimiento de un nuevo humanismo.

Pero a propósito de ver al ser humano como un engrane más de la maquinaria. Hemos visto gradualmente la reducción de los espacios en los que el

ser humano pernocta y vive su vida familiar. El vivir lo más humanamente posible se ha convertido en vivir lo más indispensablemente posible. Pero hemos hecho de lado el carácter tan profundo que habita dentro del ser humano, porque muchas de sus actividades parecen no tener una utilidad inmediata.

Entonces, ¿qué podremos decir de los adultos mayores? Los anuncios clasificados nos recuerdan que a uno le conviene ser un humano estándar, todavía varón, que tenga entre veinticinco y treinta y cinco años con cinco años de experiencia, todo para no ser un lastre para la gran maquinaria de la cual formarán parte.

Hay muchas cosas no previstas como consecuencia del terrible extremismo al que nos llevó el manejo de estándares (nosotros que somos un país de extremos, exageraciones y diversidades), porque el manejo del estándar en el mundo, tan propagado por Le Corbusier, es una herramienta indispensable y útil, pero llevada al extremo nos trajo como consecuencia no contemplar a otros grupos, los llamados grupos vulnerables: sean infantes, adolescentes, personas con alguna discapacidad o adultos mayores.

Pero regresando al problema de los adultos mayores; uno de los casos más crudos lo tenemos aquí en México, en donde nuestro Seguro Social se encuentra al borde de la quiebra utilizando todos los medios legales para poder evitar pagar tanto, ¿y en unos años, qué? Hay culpa por haber solapado a aviadores y crear empleos sin prever los efectos de la Ley de Parkinson que dice que en cualquier organización, el número de empleados se multiplica cada año de acuerdo a unas normas constantes y esta proliferación de personal no tiene nada que ver con el trabajo realizado.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

La hipótesis de la cuarta década perdida parece recobrar fuerza al añadir a esto el problema de los energéticos, en unos años... ¿qué? No se ha definido totalmente el lugar que tendrá la investigación en el caso de los energéticos para producir mejores combustibles - que son preocupantemente malos- y tampoco está asegurado una vez más nuestro crecimiento a nivel país a raíz de esto.

México no hizo su tarea.

También tenemos la cuestión del ingreso de la mujer al campo laboral, disfrazando en ello el ideal de la igualdad de derechos de las mujeres y los hombres: el resultado fue que actualmente la mujer necesita indispensablemente ingresar al campo laboral, puesto que el nivel adquisitivo -en todo el mundo- disminuyó brutalmente, tanto, que al tener que trabajar no solamente *"el jefe de familia"*, nadie se encuentra en casa y el hogar se pierde para convertirse en un dormitorio, generando ciudades y/o colonias que no satisfacen las necesidades del ser humano como tal, sino como un componente más de la enorme maquinaria que desgraciadamente tiene el *"vicio"* de tener engranes que duermen, comen y tienen hijos.

El ser humano *"mengua"* su humanidad y se vuelve un objeto o mano de obra. Y así sucede con los países pobres: se convierten en maquiladoras de los países desarrollados. Y lo peor de todo es que los países desarrollados no se vuelven más *"humanos"*, así como un directivo empresarial tiende a convertirse en otro engrane más junto con los miles que conforman una corporación.

Tenemos pues, que la esclavitud sigue existiendo, con la diferencia de que hemos cambiado de

terminología -aunque haya muchos casos admirables de una verdadera cultura laboral-, y que los esclavos tienen la facultad de cambiar de dueño, si es que pueden. Digo *"si es que pueden"* porque si luego es difícil encontrar un empleo nos hace ver que la verdadera esclavitud reside en la ignorancia de todos nosotros para desempeñar nuestra actividad al pensar que las cosas son así y que no pueden ser mejores, o peor: que hemos sido así y que no podemos ser mejores.

### El mundo: Afán por consumirnos, para pensar...

- "Nauru es la República independiente más pequeña del mundo habiendo obtenido su independencia de Australia en 1968. Se trata de una isla rocosa de fosfato de 21 km<sup>2</sup> en el Océano Pacífico del Sur al oriente de Papúa Nueva Guinea. Cien años de intensa explotación de fosfato, principalmente por un consorcio de compañías Británicas, Australia y Nueva Zelanda, redujeron 90% de la isla en una tierra de desperdicio inhabitable. A pesar de que las ventas de fosfato dieron a los nauruanos uno de los más altos ingresos per cápita en el mundo en desarrollo, la explotación del fosfato destruyó su hogar. Ahora, ya que no hay fosfato, los Nauruanos no tienen nada más que su isla para comerciar. No existen tierras de cultivo y las lluvias han disminuido debido al cambio de topografía de la isla. Todo tiene que ser importado. En 1989, Nauru ganó una demanda ante la Corte Internacional de Justicia contra Australia por el daño hecho a la isla antes de su independencia. Australia pagó a Nauru la cantidad de \$A107 millones, pero costará \$A200 millones reparar la isla.<sup>4</sup>



## G) CONCLUSIÓN...: EL PLANETA TIERRA

Estamos depredando nuestro mundo y por ende, a nuestra especie misma. Nos debatimos en problemas urgentes sin atender a lo importante que resulta ser nuestra permanencia como seres humanos en un planeta tan frágil como único.

Todo ser humano, cualquiera que sea su actividad, está llamado a entrar en la gran discusión vital que muchas veces se desarrolla sin que la mayoría participe, ya que todos sin excepción, hacemos día a día el material con el que se pueden edificar las respuestas que tanto buscamos.

Hay retos que no hemos podido resolver a pesar del tiempo, y hay retos que no coinciden con el espacio en el que nos desarrollamos. La información actual nos ofrece respuestas que nos señalan el infinito: eso nos asusta, por lo que ofrecemos prejuicios y luchamos por tener la razón sin considerar que ésta debe venir de un ejercicio en el que estemos involucrados todos como humanidad.

Hay pues, retos al buscar, al discriminar, al rescatar, al difundir y al expresar los pedazos de esa gran verdad que queremos arrancar a eso que parece una gran mentira.

Buscamos el eterno medicamento a la incertidumbre, medicamento que con el tiempo necesita ser más eficaz, ya que este virus se vuelve siempre cada vez más fuerte.

Queremos saber, queremos mejores razones para construir nuestro mundo.

### *El mundo: El planeta Tierra, para pensar...*

- Tuvalu, habitado desde el principio del primer milenio A.C., fue visitado primero por europeos en 1568, con la llegada de Álvaro de Mendaña y Neyra de España. Comerciantes de esclavos y balleneros visitaron infrecuentemente las islas. En 1892, las islas se volvieron parte del protectorado británico de Gilbert e Islas Ellice, con Tuvalu siendo llamadas Islas Ellice. El protectorado se volvió una colonia en 1915. En 1974, diferencias étnicas dentro de la colonia causaron que los Polinesios de las Islas Ellice votaran para separarse de los Micronesios de las Islas Gilbert (más tarde Kiribati). El año siguiente, las Islas Ellice se volvieron la separada colonia británica de Tuvalu. La independencia se concedió en 1978. Entre 1995-1997 la Tuvalu usó una bandera nacional nueva, pero luego se regresó al uso de la antigua bandera. Si los tuvaluanos sobreviven a los ciclones un tiempo, tendrán tiempo para resolver dos casos: acerca de mantener la monarquía constitucional o convertir Tuvalu en una república; el otro es acerca de la efectividad de trasladar a Nueva Zelanda sus 11.636 hab. debido a que las islas están desapareciendo poco a poco a causa de los ciclones.<sup>5</sup>





## CAPÍTULO II: EL DESARROLLO SUSTENTABLE

*“No va en contra de la razón el preferir la destrucción del mundo entero a tener un rasguño en un dedo”.*

*David Hume*

*“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no escucha”.*

*Víctor Hugo*

### Concepto

Según la Comisión Mundial del Ambiente y Desarrollo (WCED) de 1987, el desarrollo sustentable es *“aquél que resuelve las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para resolver las propias”.*

Esta definición tiene dos aspectos fundamentales: que es una actividad omnidisciplinaria (no se limita a un número de áreas o disciplinas) y no tiene un fin particular establecido (la meta es la continuación del desarrollo).

También existen dos conceptos fundamentales en la definición:

- Necesidades: Las condiciones para mantener un nivel de vida aceptable para la población.
- Limitantes: Referente a la capacidad del medio físico para satisfacer las necesidades actuales y futuras determinadas por las condiciones tecnológicas y la organización social.

Las tres dimensiones del desarrollo sustentable son las siguientes:

- La sustentabilidad ambiental o ecológica: se refiere a los ecosistemas, la capacidad para mantener sus características esenciales en el largo plazo.
- La sustentabilidad social: se refiere a la identidad cultural, la capacitación, la accesibilidad, la estabilidad y la equidad. Es decir, los costos y los beneficios son distribuidos de manera equitativa entre el total de la población actual y la población futura.
- La sustentabilidad económica: se refiere al crecimiento, al desarrollo y a la productividad. Esto es, que el manejo adecuado de los recursos naturales permite la viabilidad del sistema ecológico vigente.

Estas tres dimensiones se conciben como un sistema y no son de cumplimiento parcial o alternado.

### Algunos datos de la ONU...:

- Para el año 2030, más del 60% de la población mundial será urbana.
- En 1950 Nueva York era la única ciudad con más de 10 millones de habitantes. Para 2015 serán 23 las ciudades con este número de pobladores.
- En los países más desarrollados, el 75% de la población es urbana.
- La proporción de residentes urbanos en la región de Asia es de menos del 40%. Sin embargo, esta cifra representa 1.5

billones de pobladores, más que la de Europa, América Latina, Oceanía y América del Norte juntas.

- África es el continente menos urbanizado, pero su población urbana es la que crece más rápidamente en el mundo.
- La población mundial aumenta casi 1000 millones cada 13 años.
- La contaminación del aire mata a cerca de tres millones de personas al año.
- Alrededor de 1000 millones de personas no tienen acceso a agua potable.
- La contaminación del agua y las malas condiciones sanitarias, provocan la muerte de 12 millones de personas anualmente.
- Actualmente, 500 millones de personas viven en países con escasez crónica de agua, y este monto pasará a más de 3000 millones para el 2030.

De manera más específica, las dimensiones del desarrollo sustentable se pueden explicar de la siguiente manera:

- Dimensiones ambientales:
  - Reducción de desperdicios y la generación de emisiones contaminantes al medio ambiente.
  - Reducción del impacto a la salud humana.
  - Uso de materiales renovables no refinados.
  - Eliminación de sustancias tóxicas.
- Dimensiones sociales:
  - Salud y seguridad del trabajador.
  - Impacto en comunidades locales, calidad de vida.

- Beneficios a grupos minoritarios, p.ej.: discapacitados, grupos vulnerables, adultos mayores, niños, etc.
- Dimensiones económicas:
  - Creación de nuevos mercados y oportunidades para el aumento de las ventas.
  - Reducción de costos por medio de aumento de la eficiencia y reducción de uso de recursos y materiales nocivos.
  - Creación de valores agregados adicionales.

### Sustentabilidad Ambiental

La meta de la sustentabilidad ambiental consiste en dejar la Tierra en las mejores condiciones posibles para las generaciones futuras, de modo que puedan encontrarla en mejores condiciones a las actuales. Por definición, las actividades humanas son ambientalmente sustentables cuando pueden ser desempeñadas o mantenidas indefinidamente sin agotar los recursos naturales o dañar el medio físico. Debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- El consumo de recursos debe ser mínimo.
- Los materiales utilizados deben estar hechos de materiales reciclados o producidos con material renovable (que fueron cosechados sin dañar al ambiente ni agotar la base de recursos).
- Debe reciclarse el mayor porcentaje del flujo de desechos.
- La energía debe conservarse y el suministro de energía debe ser enteramente renovable y no

contaminante (solar, eléctrica, eólica, biomasa, etc.).

Históricamente, el ser humano se ha apropiado de la naturaleza y como hemos revisado anteriormente, se puede decir que ya no hay una sola actividad humana que no tenga un efecto sobre el medio ambiente.

Durante la época de los 70's la conciencia ambiental comenzó a despertar al considerar al medio ambiente como factor relevante dentro del ámbito económico, social y de políticas públicas. Impactos como el agujero en la capa de ozono, extinción de numerosas especies, deterioro de ecosistemas y contaminación hicieron evidente la necesidad de una cultura ambiental.

Actualmente ha habido resultados positivos después de la definición del concepto de Desarrollo Sustentable, pero no se ha logrado llevar a cabo en su totalidad por las razones siguientes:

- Porque debe disminuir o desaparecer el antagonismo existente entre los estilos de producción y de consumo dominantes y el medio ambiente, pues mientras el cuidado y la conservación ambiental estén supeditados a la obtención del mayor beneficio económico siempre habrá resistencia para adoptar medidas ecológicas; un ejemplo contundente es la renuencia de los Estados Unidos para firmar el Protocolo de Kyoto que pretende detener y revertir el daño atmosférico causado por los gases de efecto invernadero.
- Entre los miembros de la sociedad dominan la indiferencia y la ignorancia en relación al efecto de sus acciones sobre el entorno

natural, además de que a nivel institucional no está bien definido cómo se puede colaborar pues ello también implica impopularidad y costos electorales.

- Si bien los gobiernos han incluido dentro de sus objetivos la conservación ambiental y específicamente el Desarrollo Sustentable, las medidas que se adoptan para tal efecto tienen más un carácter de remediación de los daños que de prevención; además de estar subordinadas al cumplimiento de las metas del crecimiento económico.

Se plantea que un recurso para alcanzar la sustentabilidad es el respeto de las condiciones originales de los ecosistemas en el diseño e instrumentación de los distintos proyectos sociales, es decir, que el ser humano se adapte al medio ambiente y no a la inversa, pero viendo el ritmo de crecimiento poblacional humano y los daños en el medio ambiente, ¿llegará un momento en que el ser humano tenga que adaptar el medio ambiente a su medio? ¿Hablaemos de un planeta máquina en el que el equilibrio ecológico necesite ya de la intervención tecnológica humana para subsistir? ¿Será el ser humano convocado a ser la balanza que determine la existencia del medio ambiente o no? Existen varias especies en peligro de extinción que son celosamente protegidas, ya que en caso contrario no embonarían en la cadena ambiental actual, como los osos pandas.

El cambio al medio ambiente perpetrado por el ser humano ya es irreversible.

## A) EL AMBIENTE ARQUITECTÓNICO, VISUAL, ACÚSTICO Y CLIMÁTICO

### Relación ser humano-entorno

El cuerpo humano tiende a mantener unas condiciones interiores estables frente a un entorno cambiante, a esto se le llama homeostasis.

Al no ser suficiente, el ser humano crea:

- Sistemas portátiles: ropa, lentes o paraguas...
- Sistemas fijos: arquitectura...

Estos sistemas se ven influidos por dos tipos de soluciones:

- Independencia total: referente a un rechazo total al medio ambiente agreste, como una cápsula espacial.
- Aprovechamiento de las buenas condiciones: en el que también se busca la protección de las malas, como la arquitectura popular.
- Existen casos intermedios.

El objetivo del estudio de las variables del medio y su posterior aplicación consiste en evitar la utilización de recursos ortopédicos con su consecuente uso indiscriminado de energéticos que intenten modificar directamente las condiciones energéticas del ambiente, el fuego, p.ej.



Imagen A.1: Jean Nouvel, Institut du Monde Arabe, París, Francia

En la ilustración A.1 se muestra uno de los diafragmas que componen la fachada sur del Instituto del Mundo Árabe en París. Esta solución ingeniosa de defensa ante la luz del sol utiliza la misma luz solar para autocontrolarse.

Existen varios puntos críticos en la homeostasis del ser humano:

- Variación de más de 20-30°C del aire.
- Disminución de oxígeno.
- Incremento excesivo de anhídrido carbónico.

### Principios de la acción ambiental colectiva

La tradición cultural contiene soluciones estructuradas por una comunidad como valoración del confort, esto sucede también a nivel individual.



Imagen A.2: Buckminster Fuller, cúpula en Manhattan

A continuación, en la imagen A.2, presento la solución que en su momento ideó Buckminster Fuller ante el ambiente. El problema de este tipo de estructuras es haber olvidado todas las variables sociales, políticas y económicas que dan una solución coherente a la arquitectura.

Es entonces cuando vemos que el espacio “perfecto” tendría características muy neutras y no podría existir. El análisis del ambiente es fundamental para el acondicionamiento en la arquitectura.

## **B) FENÓMENOS QUE INTERVIENEN EN EL ENTORNO AMBIENTAL HUMANO.**

### **Principio físico de los fenómenos ambientales**

Los principales factores ambientales que van a influir en nuestro diseño son los siguientes:

- Radiaciones electromagnéticas: aquí se contemplan las fuentes de descarga y las fuentes térmicas.
- Calor: se produce con reacciones térmicas, mediante resistencias eléctricas, rozamiento mecánico, fisión y fusión nuclear, etc.
- Aire: aquí se incluye sus niveles de humedad, su renovación y su corrección.
- Vibraciones y sonido: se manifiestan como vibraciones, ruido de impacto y ruidos aéreos, asimismo, dentro del campo del sonido, encontramos sonidos, graves, medios y agudos.

### *El Protocolo de Kyoto: Odisea internacional para reducir los gases del efecto invernadero*

- 36 países industrializados firmaron en diciembre de 1997 el Protocolo de Kyoto, acuerdo internacional de protección al medio ambiente. El documento, que tomó nombre de la ciudad japonesa donde se rubricó, tenía como principal objetivo la reducción global de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) un 5,2% respecto a los niveles registrados en 1990. Controlar y restringir las emisiones de GEI es vital, ya que se acumulan en la atmósfera y favorecen que la radiación solar y el calor de la Tierra no se disipen hacia el espacio exterior, lo que ocasiona que aumente la temperatura global del planeta.

El espaldarazo definitivo al Protocolo de Kyoto se lo ha dado la sexta Cumbre Climática, conocida como Cumbre de Bonn, que se celebró entre los días 16 y 27 de julio de 2001. Desde que en marzo de este año el recién elegido presidente Bush decidiera romper unilateralmente el compromiso que su país, Estados Unidos, había firmado en 1997, el peligro de que el Protocolo no se ratificara se tornó muy serio. Pero tras Bonn, la administración Bush se ha quedado sola en el panorama internacional ya que los otros países más reacios a suscribirlo - el grupo paraguas: Canadá, Rusia, Ucrania, Nueva Zelanda, Noruega, Islandia, Australia y Japón- terminaron asumiéndolo. Eso sí, el coste del acuerdo alcanzado es alto, ya que las concesiones que se han tenido que hacer para lograr un consenso han sido importantes. Pero sólo así se ha conseguido que Japón, Canadá, Rusia y Australia, que generan casi un 25% de las emisiones, se sumaran al acuerdo. De lo contrario, el Protocolo se habría hundido definitivamente, pues para que entre en vigor debían ratificarlo 55 países que representarían el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero.<sup>1</sup>

### **C) DEFINICIÓN FISIOLÓGICA DEL AMBIENTE**

#### **Los sentidos**

De acuerdo con la percepción humana de su entorno podemos clasificar sus sentidos de la siguiente manera:

- Endoperceptivos: entre los que se encuentran los cenestésicos que informan del estado visceral y los cinestésicos que informan del estado de equilibrio.
- Extraperceptivos: tacto, vista, oído, olfato y gusto, álgico (dolor) y criostésico (frío, calor).

#### **Principios del confort ambiental**

- Los parámetros ambientales de confort pueden ser calculables por ser manifestaciones energéticas.
- Los factores de confort del usuario que son condiciones exteriores al ambiente, influyen sobre su apreciación, según la condición de sus usuarios, se trata de los factores biológico-fisiológicos, sociológicos y psicológicos.

A continuación se presentan algunas gráficas de valoración del confort que en algún momento han querido establecer las zonas de confort del ser humano dentro de su entorno.

En los sistemas de valoración del confort global existe siempre una variación de entre el 5% y el 10% de gente insatisfecha, además de sus errores más comunes que son los siguientes:

- Error en la recogida de los datos experimentales, llamado “ruido de fondo”.
- Ausencia de registro de las correlaciones de tipo psicológico entre diferentes sentidos, estado psicológico de los sujetos experimentales, ausencia de conocimiento del tipo psicológico de cada uno.
- Dispersión, a nivel puramente fisiológico, de las necesidades individuales, según edad, sexo, salud... no registrada en la evaluación.
- Efecto de la “variabilidad temporal” en donde se debe tener presente que el ser humano tiene una necesidad fisiológica y psicológica de recibir estímulos cambiantes, pero no excesivamente cambiantes (v. Imágenes C.1-C.5 y comentario C.6).

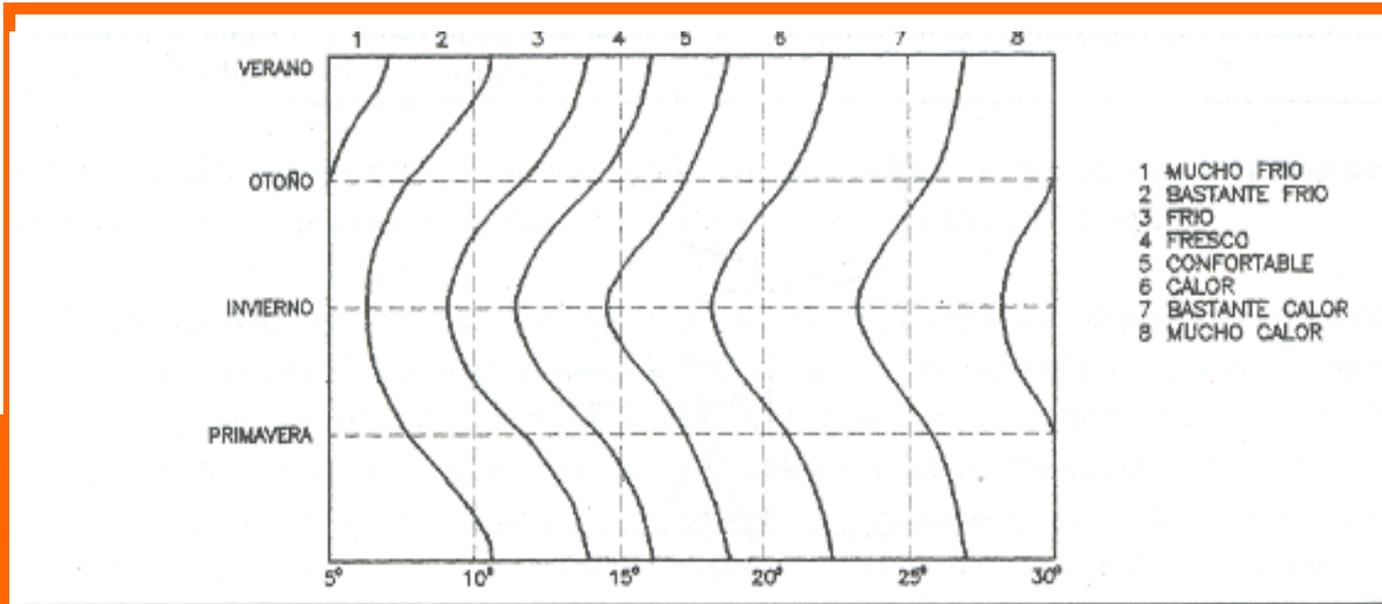


Imagen C.2: Abaco de Missenard

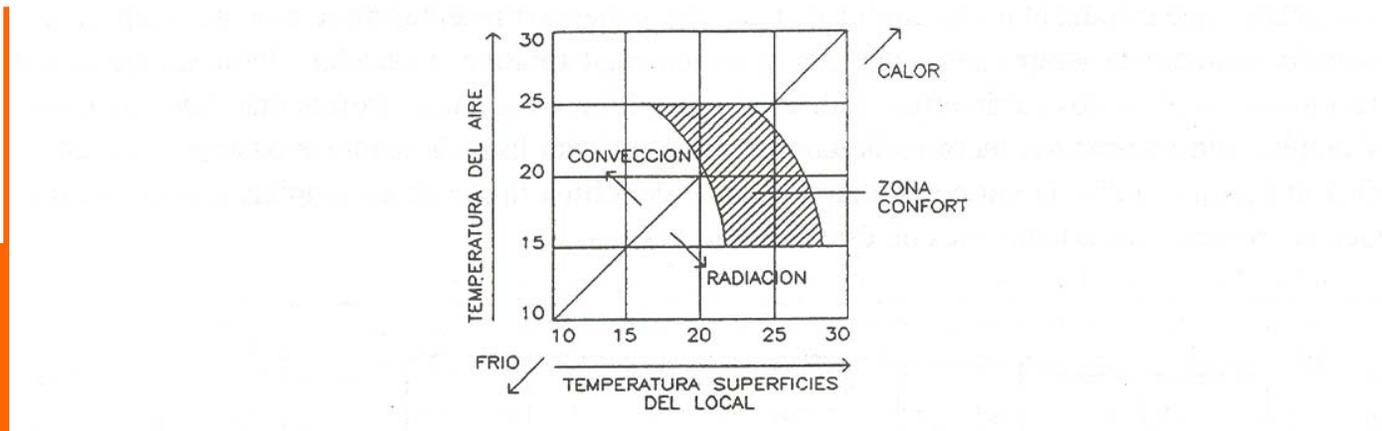


Imagen C.1: Gráfica de sensación biotérmica

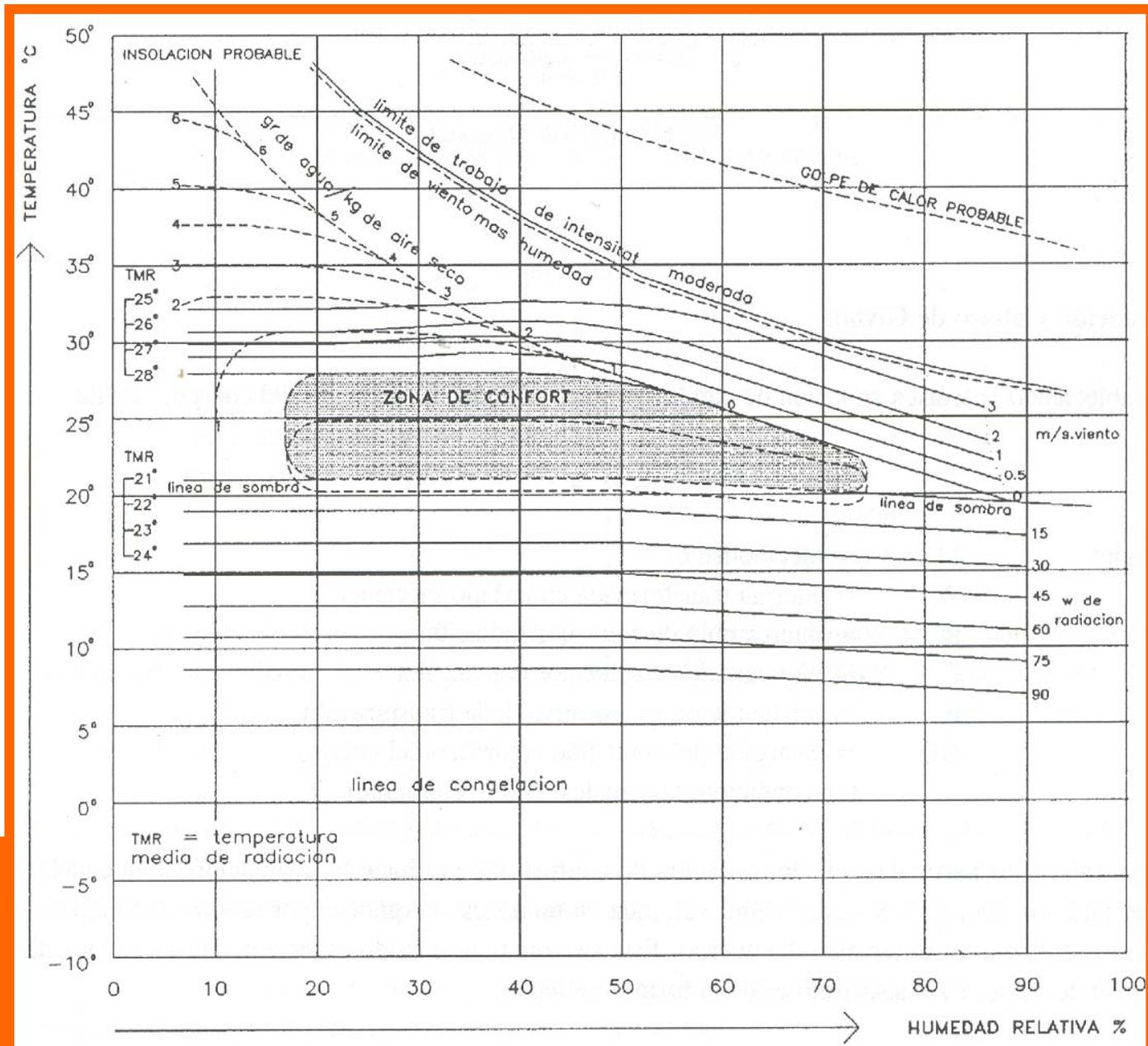


Imagen C.3: Gráfica de Dwyguy

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

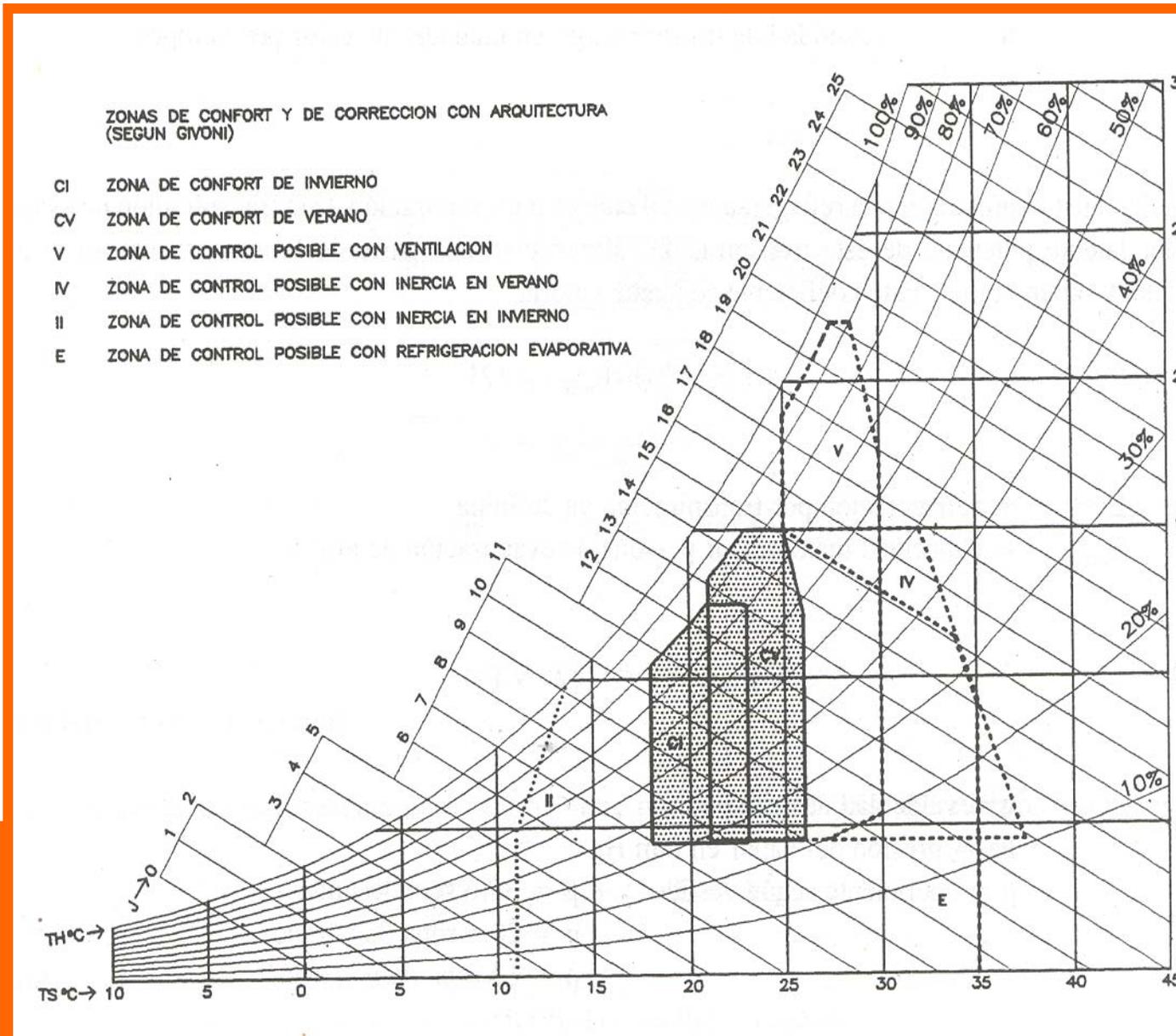
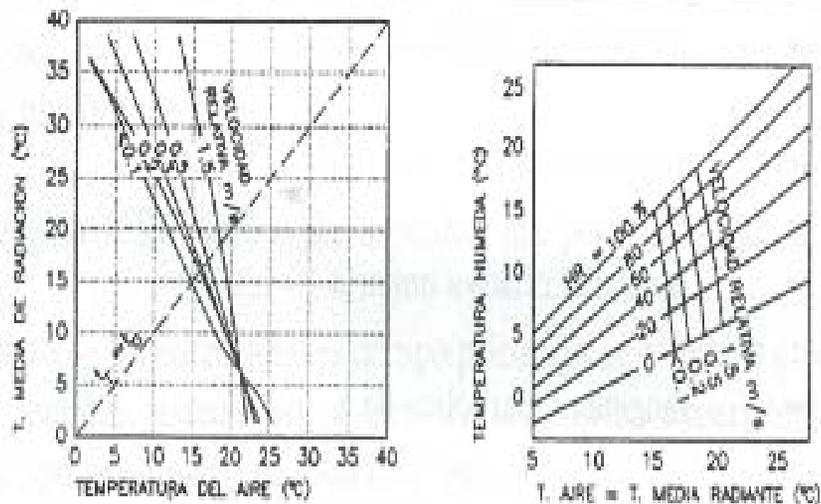


Imagen C.4: Zonas de corrección arquitectónica sobre el ábaco psicrométrico



EJEMPLO DE UNA GRAFICA DE SENSACION PARA UNA ACTIVIDAD DE 100 w

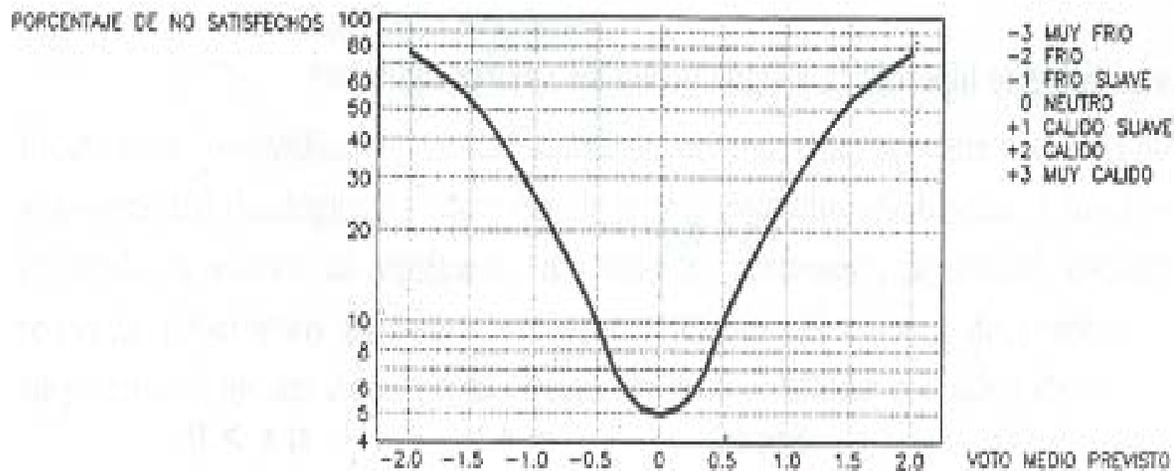


Imagen C.5: Gráfica de Fanger

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Vemos, pues, que son variadas las formas en las que se ha intentado medir el medio ambiente para establecer el confort del ser humano, también los estímulos cambiantes y no cambiantes generan en el ser humano respuestas que de una u otra manera resultan diferentes y que incluso pueden ser medidos (caso de la gráfica de Fanger, imagen C-5) a través de encuestas para establecer el nivel de confort de una construcción y su consiguiente éxito o no.

### D) DEFINICIÓN PSICOLÓGICA DEL AMBIENTE

#### Sensación y percepción

Definiendo estos conceptos:

- Sensación: Se le llama así a la respuesta sensorial instintiva presente en el ser humano de manera instintiva.
- Percepción: Se le llama así a la respuesta sensorial influenciada por el aprendizaje y la experiencia previas, teniendo, además, una intencionalidad. En el caso del ser humano, se presenta de manera más desarrollada que en el resto de las especies.

Existe una condición doble en el proceso perceptivo y nos referimos a las características fisiológicas, a los aspectos histórico-culturales y en una menor medida a las ilusiones.

Así pues, la manera en como podríamos representar un cubo en tres dimensiones, para algunas tribus africanas les es imposible percibirlo, asimismo, existen trastornos psicológicos que afectan la

percepción y en el caso de la imagen D-1 la ilusión es utilizada para provocar una confusión en la misma.

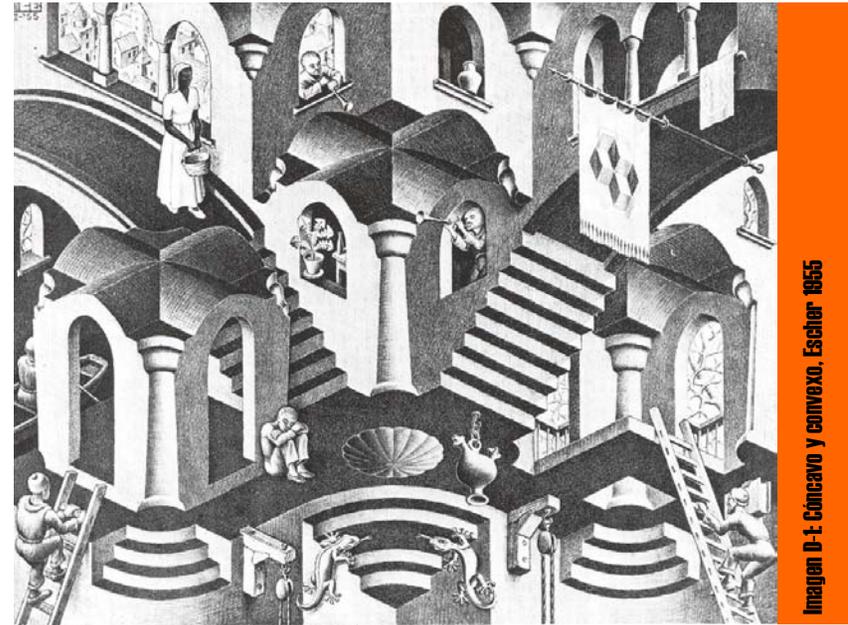


Imagen D-1 Cóncavo y convexo. Escher 1955

*Comentario C.6: "...en una ocasión, salió [Ranz] de su despacho casi a la hora de cerrar, cuando la mayoría de los visitantes habían salido, y encontró a un viejo guardián llamado Mateu (llevaba ahí veinticinco años) jugando con un mechero no recargable y el borde de un Rembrandt... Artemisa de 1634, el único Rembrandt seguro del Museo del Prado....*

*'¿Qué hay Mateu?', le dijo [Ranz] con calma. '¿Viendo mejor el cuadro?'*

*'No', respondió en tono muy natural y desapasionado. 'Estoy pensando en quemarlo'.<sup>2</sup>*

### Las percepciones asociadas y la sinestesia

- Percepciones asociadas: Son un estímulo correspondiente a un sentido determinado. También influye en la respuesta de otros campos sensoriales.
- Sinestesia: Es el efecto de la asociación de estímulos diferentes.

### El diseño como instrumento de comunicación.

La secuencia del diseño generalmente se da de la siguiente manera.

Emisión → Conducción → Recepción → Mensaje → Respuesta

En la arquitectura procede de la siguiente manera:

Diseñador → Objeto → Usuario → Uso previsto → Uso real

Existe pues, una distancia entre el uso previsto y el uso real, y esto puede deberse a la mayor atención hacia las necesidades reales o hacia las necesidades simbólicas.

Un ejemplo claro del enorme peso ejercido por el valor simbólico de la construcción en detrimento de su funcionalidad la encontramos en la Sydney Opera House en Australia (v. Imagen D-2). Este edificio es el símbolo de Australia aún sin cumplir satisfactoriamente con su función de Teatro de la Ópera.



Imagen D-2. Sydney Opera House. Utzon.

Así pues, encontraremos siempre una distancia entre lo que se espera de un objeto construido y el objeto construido en sí.

### La percepción del espacio y la reacción individual

La percepción espacial varía dependiendo del individuo. Como ejemplo, se puede pedir a un niño, a un policía y a un arquitecto que hagan un recorrido por un tramo de Reforma y al relatarlo, se volverá necesariamente diferente, ya que dependiendo del sujeto variarán los siguientes objetos:

- Objetos neutros: se convierten en ruido de fondo.
- Objetos afectantes: pueden ser objetos dominantes o dominados.

Los objetos afectantes varían con la percepción individual pero existen muchos recursos del diseño que ayudan a explotar el uso de los mismos (v. Imagen D-3).

También la percepción puede llegar a perder estímulos en entornos demasiado conocidos.

Los espacios sociales también pueden clasificarse, según el criterio expuesto anteriormente:

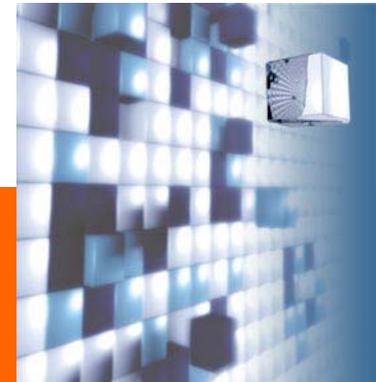


Imagen D-3

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Espacios dominantes: la selva.
- Espacios neutros: el desierto, en donde el único peligro es la ausencia de estímulos.
- Espacios dominados: la ciudad, por ser artificial, es un medio seguro.

Los campos de relación según la distancia de los individuos puede ser:

- Indiferencia
- Relación gestual
- Relación íntima
- Relación afectiva, amorosa o sexual

Los tipos de carácter en las personas ante el ambiente pueden ser los siguientes:

- Introverso / Extroverso
- Activo / Pasivo
- Claustrofóbico / Agorafóbico
- Individualista / Gregario
- Apolíneo / Dionisiaco
- Neofílico / Neofóbico

Dentro de la percepción ambiental y estética, es importante apreciar su relación existente, ya que el ser humano desarrolla intentos de mejora del rendimiento funcional y estético del medio que le rodea con recursos extraídos del mismo medio, dentro de los que podemos distinguir, como más socorridos: la armonía y el contraste, además de todos los demás recursos del diseño como pauta, ritmo, simetría, jerarquía, etc.

### **E) LENGUAJE, PARÁMETROS Y DEFINIDORES AMBIENTALES**

Enfrentando al medio, el ser humano tiene una serie de requerimientos que pueden ser de dos tipos distintos, a saber:

- Fisiológico: Afectan a la supervivencia del ser humano.
- Psicológico: Dependen de muchos factores y estos requerimientos pueden depender de factores muy diversos como la personalidad, educación y caprichos (del cliente, del usuario o del diseñador), y por otra parte, pueden depender de las apetencias simbólicas (moda y costumbres).

#### **Las voliciones ambientales**

Éstas son el conjunto de deseos y tendencias que se consideran adecuadas para obtener determinado ambiente construido.

Podemos considerar dos clases de voliciones predominantes en el diseño y son:

- Ingeniería Humana: Se expresa en tablas y fórmulas.
- Diseño Humano: Es más abierto, sin valores exactos, muestra sólo tendencias y su punto de partida es el Humanismo.

#### **F) EVOLUCIÓN DEL CONTROL AMBIENTAL EN LA ARQUITECTURA**

A lo largo de la historia, el ser humano ha dado solución a problemas ambientales determinados, se puede hablar de dos tipos de soluciones en este caso:

- Solución Estructural: Siendo éste un sistema fijo.
- Solución Energética: Siendo ésta un sistema dinámico.

A lo largo de la historia se distinguen dos tipos de arquitectura que intentan dar solución a los problemas ambientales:

- Arquitectura de estilo: Perteneciente a la élite y al poder, sus soluciones presentan muchas veces elementos simbólicos y tiende más al ambiente artificial al preocuparse sobretodo por soluciones sociales y/o políticas.
- Arquitectura vernácula o popular: Es realizada por el pueblo y su preocupación primordial es el confort dentro de un ambiente natural, tiende más al ambiente natural.

En el inciso I) y J) se observan ejemplos históricos.

#### **G) MODELOS BÁSICOS DE SOLUCIÓN EN UN CLIMA TEMPLADO**

En un clima frío, la solución arquitectónica puede resolverse muchas veces con cubiertas muy inclinadas para absorber el máximo de la radiación solar o con asentar la construcción lo más posible a la Tierra. En un clima cálido, la solución puede encontrarse en la doble altura de los espacios. Pero en un clima templado la complejidad aumenta y sus soluciones pueden ser muy variadas.

Para efectos de esta tesis profundizaré más en el estudio del clima templado, ya que Xochimilco, en donde se encuentra la tesis, es de clima templado.

La complejidad del clima templado proviene de la variedad de problemas a la que se puede enfrentar la arquitectura y pueden ser los siguientes:

- El frío de invierno.
- El calor de verano.
- El tiempo variable. Podemos considerar también que existen seis meses húmedos y seis meses secos.

Entonces todas las variables afectarán al proyecto. Hay que recordar también que aunque están presentes todas las variables, ninguna de ellas es extrema, por eso la complejidad es mayor.

El diseñador debe centrarse también en concretar dos temas principales: la elección de la ubicación y la corrección del entorno.

La elección de la ubicación presenta los siguientes aspectos:

- Aspectos topográficos.
- Aspectos de relación con el agua.
- Aspectos de relación con la vegetación.
- Aspectos de la forma urbana.

En cada uno de estos aspectos deben considerarse siempre las repercusiones lumínicas, acústicas, climáticas, de viento, pendiente de terreno.

En las repercusiones acústicas, debemos considerar que para clínicas se considera un máximo de 35 dBA.

La corrección del entorno se puede hacer principalmente creando, suprimiendo o modificando algunos elementos, como pueden ser:

- Creación o supresión de pantallas.
- Adición o supresión de superficies de agua.
- Plantación o supresión de vegetación.

Al adicionar superficies de agua, por ejemplo, se puede alterar notablemente los niveles de humedad, a veces el sonido e incluso puede ayudar a influir en las condiciones de inercia térmica del medio ambiente. La adición o supresión de vegetación tiene muchas repercusiones lumínicas sea vegetación de hojas

perennes o caducas, asimismo repercute en las condiciones de inercia térmica del medio ambiente.

## **H) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

### **La forma general del edificio**

Es el conjunto de características geométricas y volumétricas que puede tener un edificio y que lo definen. Estas son:

- **Compacidad:** Es la relación de la superficie del edificio con su volumen. Mientras más compacto sea un edificio...:
  - Menores posibilidades de iluminación.
  - Mayores posibilidades de aislamiento acústico.
  - Menor contacto con las condiciones exteriores.
- **Porosidad:** Es la relación del volumen lleno y el volumen vacío del edificio (patios). Mientras más poroso sea un edificio...:
  - Mayores posibilidades de iluminación.
  - Mayores problemas acústicos al interior.
  - Mayores superficies de intercambio climático con el exterior y opciones de creación de microclimas.
  - Mayores posibilidades de ventilación.
- **Esbeltez:** Es la relación de las dimensiones verticales con las horizontales de un edificio. Mientras más esbelto sea un edificio...:
  - Mayores posibilidades de iluminación.

- La altura implica separación de los focos de ruido de calles y menores posibilidades de crear ecos con las fachadas vecinas.
- Mayor exposición climática.
- A mayor altura, mayor problema interior de estratificación del aire.

### **La piel del edificio**

- **Asentamiento:** Es el grado de contacto de la piel con el terreno. Mientras más asentado sea un edificio...:
  - Menores posibilidades de iluminación.
  - Mayores posibilidades de aislamiento acústico.
  - Menores posibilidades de ventilación.
  - Mayores posibilidades de inercia térmica.
- **Adosamiento:** Es el grado de contacto con otros edificios o locales. Mientras más adosado esté un edificio...:
  - Menores posibilidades de iluminación.
  - Mayores posibilidades de aislamiento acústico, a menos que los edificios adosados sean generadores de ruidos.
  - Menores posibilidades de ventilación.
  - Menor contacto con las condiciones exteriores.
- **Pesadez:** Referente a la pesadez de la piel, depende de la composición constructiva de ésta. Mientras más pesado sea un edificio...:
  - Mayores posibilidades de aislamiento acústico.
- Mayores posibilidades de inercia térmica.
- **Perforación:** Es un concepto que nos da la idea de la permeabilidad de su piel al paso del aire. Mientras más permeable sea un edificio...:
  - Mayores posibilidades de iluminación.
  - Nulas posibilidades de aislamiento acústico.
  - Mayor posibilidad de igualación con el clima exterior.
- **Transparencia:** Es el comportamiento del edificio ante la radiación solar dejándola o no pasar. Mientras más transparente sea un edificio...:
  - Tiene las mayores posibilidades de iluminación. Incluso posibilidades de deslumbramiento por exceso de luz.
  - Menores posibilidades de aislamiento acústico, a menos que se utilice un vacío intermedio.
  - Se produce un efecto invernadero.
  - Tendrá grandes ganancias por radiación y grandes pérdidas energéticas, es decir, tendrá oscilaciones muy fuertes de la temperatura interior.
- **Aislamiento:** Es la resistencia de la piel al paso del calor por conducción (para lograr un equilibrio térmico entre el interior y el exterior). Mientras más aislado esté un edificio...:
  - Será difícil que deje pasar la luz.
  - Mayores posibilidades de absorción acústica.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Menores posibilidades de aislamiento acústico.
- Mayor inercia térmica.
- Menores posibilidades de intercambio climático con el exterior.
- Tersura: Depende ésta de la existencia o no de salientes en la piel del edificio, siempre y cuando el punto más lejano de la fachada sea menor a un metro. Mientras más terso sea un edificio...:
  - Menor facilidad de orientación lumínica de zonas próximas a la piel.
  - Menor posibilidad de reflejar ruidos exteriores y existe una menor absorción del sonido.
  - Disminución de superficies en contacto con el exterior y menor generación de sombras.
- Textura: Se refiere al tipo de acabado superficial a pequeña escala de la piel del edificio. Mientras más rugosa sea la textura de un edificio...:
  - Las reflexiones lumínicas son más difusas.
  - Mayor absorción de los sonidos más agudos.
  - Favorece, a poca escala, el intercambio por convección superficie-aire.
- Color: Esta cualidad se da básicamente a través de los cerramientos opacos. Mientras más claro sea el color de un edificio...:
  - Mayores serán las posibilidades de reflejar la radiación lumínica.

- Menores posibilidades de captación de energía calorífica.
- Variantes de las características de la piel: Esto sucede al modificar las variantes del proyecto, todas estas características generales del proyecto tendrán repercusiones de una u otra forma, por ejemplo, si se cierra una ventana puede aumentar el aislamiento acústico pero no dejará pasar la luz del exterior.

### El interior del edificio

El interior del edificio son los elementos que quedan encerrados en su piel. Estas características del interior son las siguientes:

- Compartimentación: Se refiere a la forma de ordenar y relacionar entre sí los diferentes espacios que componen un edificio. Si compartimentamos mucho el interior puede haber mayor diversidad ambiental y tenemos la posibilidad de situar cada espacio en el lugar que más convenga en cada caso, según sus necesidades. Mientras más compartimentado esté un edificio...:
  - Menores posibilidades de iluminar diferentes zonas con luz natural, excepto si se crean patios.
  - Menores posibilidades de creación de ecos y reverberaciones.
  - Menores posibilidades de estratificación del aire. Mayores posibilidades de control de cada espacio.

- **Conexión del interior:** Se refiere a la forma en que trabajan los elementos de separación existentes entre los diferentes espacios y hacen que se produzcan los intercambios energéticos entre ellos. Puede haber conexiones verticales y conexiones horizontales. Mientras más conexión interior tenga un edificio...:
  - Mayor posibilidad de iluminación.
  - Mayor posibilidad de que los sonidos pasen de un espacio a otro.
  - Mayor transmisión y convección de energía en conexiones horizontales.
  - Mayor transmisión de energía por convección natural ascendente en conexiones verticales.
- **Pesadez del interior:** Se asocia al concepto de inercia térmica y al uso de materiales. Mientras más pesadez del interior tenga un edificio...:
  - Mayores probabilidades de aislamiento acústico.
  - Mayor inercia térmica.
  - La repercusión lumínica puede resolverse siempre con el color.
- **Color del interior:** Los colores claros favorecen las reflexiones interiores y los oscuros su absorción. Mientras más claro sea el color del interior de un edificio...:
  - Mayores probabilidades de aprovechamiento de la luz natural.
  - Se favorece menos la inercia térmica.
  - No existe ninguna repercusión acústica a considerar.
- **Textura del interior:** Hace referencia al acabado superficial interior, que puede llegar a ser rugoso y poroso. Mientras más rugosa sea la textura del interior de un edificio...:
  - Mayor reflexión difusa y mientras más lisas sean las superficies la reflexión será más especular.
  - Mayores posibilidades de absorción.
- **Geometría del espacio:** Es importante para considerar el comportamiento de los locales tomados en cuenta individualmente, repercute de muchas maneras y los aspectos de la geometría del espacio pueden ser:
  - Volumen
  - Forma
  - Proporciones
  - Desniveles

Esta es una característica que depende en gran medida de la función que desempeñe el edificio. Si se trata de un auditorio entonces la forma interior debe obedecer a una distribución uniforme del sonido. Por otro lado, la geometría resulta ser un muy atractivo elemento de diseño, ya que utilizando un manejo y color adecuado de la luz no sólo se puede dar iluminación a un local, sino que también podemos manejar las sensaciones de las personas que lo concurrirán, sea una oficina o un templo. El diseño influye muchísimo en este aspecto.

## I) LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO

### Las obstrucciones según las orientaciones

#### Algo sobre lo bello y lo bueno útil:

Comentario I.1:

"-¿Afirmas, pues, que las mismas cosas pueden ser bellas y feas?"

-Sí, por Júpiter, -añadió-, y pueden ser también buenas y malas; porque frecuentemente lo que es bueno para el hambre es malo para la fiebre; y lo que es bueno para la fiebre es malo para el hambre; frecuentemente también lo que es bello para las carreras no lo es para la lucha; y lo que es bello para la lucha no lo es para las carreras; en fin, las cosas son bellas y buenas para el uso a que estén destinadas; y son feas y malas para el uso a que no están destinadas.

Y hablando de las casas, decía Sócrates que la belleza de un edificio se cifra en su utilidad, queriendo enseñar que hay que edificarlas según lo que deben ser.

Y he aquí cómo razonaba:

-Cuando uno hace una casa, -decía-, ¿no se ingenia para hacerla lo más agradable y cómoda?"

Y una vez admitido esto continuaba:

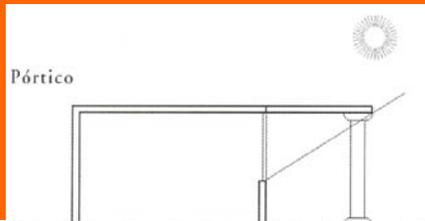
-Y ¿no es agradable que sea fresca en verano y caliente en invierno?"

Y una vez admitido este segundo punto proseguía:

-Pues bien: cuando las casas dan al mediodía [sur], ¿no es verdad que durante el invierno entra el Sol por las galerías exteriores, mientras que en verano, por pasar sobre nuestras cabezas y sobre los tejados, nos proporciona sombra?"

-Según esto, pues, si tales son las condiciones buenas habrá que procurar que los techos de las galerías que den al sol sean más elevadas, a fin de que el Sol de invierno no deje de entrar; mientras que las que den al sur han de ser más bajas, a fin de que no puedan entrar los vientos fríos.

En una palabra: el edificio que en cualquiera estación nos proporcione más agradable retiro y depósito más seguro para todo lo que uno posea, no dejará de ser de vez agradable y bello.."



La luz solar es un elemento indispensable en la arquitectura, sus obstrucciones pueden estar presentes al momento de elegir una ubicación determinada o por determinantes del mismo proyecto. El manejo oportuno de las obstrucciones dentro del proyecto puede repercutir muy positivamente en la ejecución final del mismo, como ejemplo: podemos hablar de utilizar árboles caducifolios para controlar la luz solar pero podemos hablar de árboles perennifolios para obstruir una vista desagradable o el viento de una dirección determinada.

En el comentario I.1 Sócrates explica algunos principios de la arquitectura bioclimática, en este caso, el pórtico se convierte en un elemento que controla la radiación solar, obstruyéndola lo más posible en verano y permitiendo su paso en invierno. Un clima tan benigno como el de la ciudad de México es una excelente oportunidad para el uso de estos recursos pasivos de control bioclimático en la arquitectura, incluso lo podemos corroborar analizando las gráficas del inciso C: C.1-C.5.

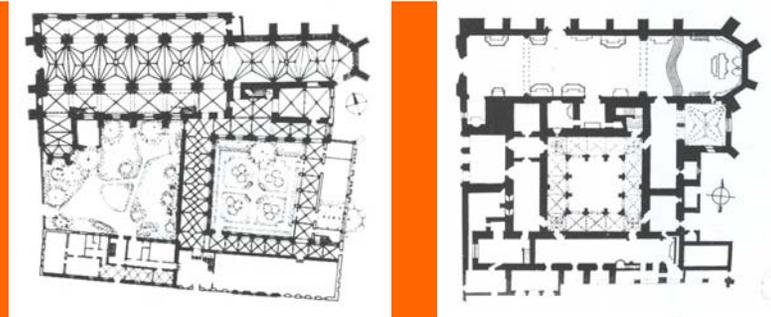


Imagen L2: A la izquierda el convento de San Bernardo, Wroclaw, Polonia y a la derecha el convento agustino de Actopan, Hgo. México.



Imagen 1.3: Actopan, Hgo. Iglesia y convento agustino. Siglo XVI.

En la imagen 1.2 observamos dos soluciones similares en lugares distintos. Estos dos conventos tienen el altar orientado hacia el oriente, pero en ambos casos la parte conventual está dispuesta al sur del conjunto, esto es para protegerla de los vientos dominantes del norte con la masa de la nave del Templo que ya viendo en la imagen 1.3 resulta una barrera sumamente efectiva, añadiendo que no obstruye la luz solar, ya que ambos casos se encuentran al norte del ecuador y todo el año la luz viene del sur.

## J) ESTUDIO DE ANÁLOGOS ARQUITECTÓNICOS BIOCLIMÁTICOS

### Respuesta bioclimática de la arquitectura colonial religiosa en México.<sup>4</sup>

Los conjuntos conventuales tendían a ser entidades autosustentables que requerían sistemas de almacenamiento de agua y alimentos. La cisterna o los sistemas de cisternas y aljibes fueron la solución del

agua. Los sistemas pasivos que se basan en el manejo de los conceptos orientación y ventilación resolvieron el diseño de cámaras secas y cámaras frías para el almacenamiento de alimentos.

Muchos fueron los factores que determinaron las características de los conventos del siglo XVI en Mesoamérica, pero en lo que se refiere al trazo y orientación, dos resultan fundamentales:

- a) La tradición de construir los templos en el eje oriente-poniente.
- b) Las condiciones geográficas y climatológicas del lugar, donde los edificios tratan de encontrar su emplazamiento más favorable.

A continuación describo el caso del Colegio jesuita de Tepotzotlán.

### Introducción

El actual Museo Nacional del Virreinato es considerado internacionalmente como uno de los ejemplos más significativos de la arquitectura religiosa que se desarrolló en México en los siglos XVI, XVII y XVIII. Evaluaremos su funcionamiento bioclimático y de algunos elementos constructivos particulares que lo complementan.



Imagen 1.1: Templo de S. Fco. Xavier.

El Clima de Tepotzotlán es clasificado como Cb(w0)(w)(i), por medio del sistema propuesto por Koppen y modificado por García, equivalente a un templado subhúmedo con lluvias en verano, poca oscilación térmica anual y heladas en invierno. El

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

bioclima para diseño de edificaciones es semifrío con precipitación media, empleando la clasificación de Figueroa-Fuentes, ya que la temperatura media del mes más caluroso es menor a 21°C y la precipitación pluvial anual se encuentra entre los 650 y los 1000 mm.



Imagen J.2: Maqueta del Colegio Jesuita de Tepotzotlán.

La temperatura media anual es de 15.3°C con una oscilación anual de 14.7°C. El mes más caluroso es Abril, con máximas promedio de 26.2°C. El mes más frío es Enero, con mínimas promedio de 3.5°C. La humedad relativa media anual es de 61.9%.

La radiación global media anual es de 4.7 kw/m<sup>2</sup> día. La mayor y menor radiación se registran en abril y diciembre respectivamente con valores de 5.6 y 3.6 kw/m<sup>2</sup> día.

La precipitación pluvial anual es de 699.5 mm. El mes más lluvioso es Julio con una media de 181.5 mm, el mes más seco es noviembre con 3.5 mm en promedio. Los vientos dominantes provienen del Norte-Noroeste con velocidades medias de 1.1 m/s.

Existen oscilaciones térmicas importantes y un requerimiento de calentamiento solar pasivo a lo largo de todo el año, el cual se acentúa durante la noche, particularmente en los meses invernales. El requerimiento máximo se presenta en los meses de invierno con 560 W/m<sup>2</sup>.

La inercia térmica y la masividad son estrategias fundamentales para los espacios habitables, ya que ayudan a reducir la oscilación térmica y favorecen el equilibrio térmico y las ganancias indirectas. Preferentemente se deben emplear muros que produzcan un retardo térmico de 10 a 14 horas, combinándolos con sistemas de calentamiento solar directo e indirecto.

Debe considerarse la protección al viento dominante del Norte- Noroeste.

### *Antecedentes históricos*

El excolegio de Tepotzotlán se realizó en cuatro etapas constructivas importantes:

1. Las primeras Construcciones.
2. El templo de San Francisco Javier (imagen J.1).
3. Ampliaciones.
4. Esplendor Ornamental.

Estas etapas se desarrollaron desde finales del siglo XVI hasta el siglo XVIII, cuando la orden fue expulsada de los territorios americanos.

Una de las características dominantes de la tipología de estos conjuntos educativos, es la agrupación y jerarquización de áreas a través de claustros, los cuales utilizan el patio central como elemento de unión

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

entre los edificios. Naturalmente, el patio tiene la función de iluminación y ventilación y control térmico, sirviendo al mismo tiempo para albergar los sistemas hidráulicos y de desagüe.

### *El sistema hidráulico*

El sistema de abastecimiento de agua que originalmente se utilizó en los terrenos de cultivo colindantes al Museo Nacional del Virreinato, era el comúnmente llamado de agua rodada, proveniente de los manantiales. En este, el agua fluía por gravedad hasta fuentes ubicadas en el centro de población. Esta acequia de agua “antigua”, como la nombran los españoles en los protocolos del Colegio, data de la época prehispánica y con ella regaban sus tierras los indígenas, sin embargo, también ocupaban el líquido para preparar sus alimentos y para beber.

A la llegada de los Jesuitas y con la formación del Colegio que albergaba a una población creciente, surgió la necesidad de incrementar la dotación de agua proveniente de la zanja prehispánica. Por ello, los Jesuitas modificaron el trazo original, aportando los materiales, herramienta y alimento a la mano de obra local, con lo cual los indígenas y el clero llegaron a una concertación en 1608 para que el agua corriera libremente hacia el Colegio los días lunes, martes, miércoles y jueves; y los tres restantes días (viernes, sábado y domingo) fuese utilizada por los indígenas; acuerdo en el que no se cita que el día domingo no se debe laborar por aspectos religiosos.

El Colegio utiliza el agua de la acequia, actualmente denominada *zanja real* para riego, limpieza, preparación de alimentos y para beber, agregando a dichas funciones la fuerza hidráulica para la generación

de la fuerza motriz necesaria para el funcionamiento de dos molinos para cereales.

La *zanja real* accede al Colegio por el lado norte a través de los molinos (imagen J.3). Ahí se almacenaba parte del líquido en un depósito a cielo abierto ubicado en el punto más alto de la huerta, para ser usada posteriormente en el riego por gravedad de las áreas de producción de alimentos y los jardines.



Imagen J.3: Molinos.

Otro tanto del líquido se conducía a través de un canal perimetral y un pequeño acueducto (imagen J.4) a las construcciones, hacia la cava y al interior de una cámara fría usada en la conservación de los alimentos. El recorrido terminaba en una fuente ubicada en el patio de las cocinas, colindante con el refectorio (imagen J.5).



Imagen J.4: Acueducto

A principios del siglo XVI se construye la Casa de Probación y Seminario de Lenguas, con lo cual fue necesario tener otra fuente de abastecimiento de agua. Ésta se obtuvo a través de la captación por medio de las azoteas de los edificios y el almacenamiento del agua de



Imagen J.5: Patio de las cocinas.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

lluvia, en el patio de los aljibes (imagen J.6).

Éstos fueron los primeros edificios del conjunto y estuvieron destinados originalmente a las aulas del Seminario de Lenguas; posteriormente se edificó el nivel superior, utilizándose parte del edificio como área para los religiosos.

En el patio central se ubican dos depósitos de almacenamiento de agua, los cuales fueron explorados en 1987 por la Arqueóloga Reyna Cedillo, quien describe en su informe el sistema hidráulico del excolegio jesuita de Tepotzotlán. La investigación de este patio realizada a través del programa de salvamento arqueológico, cita que se encontraron adosadas a las paredes exteriores de los aljibes, unas piletas colocadas a diferentes niveles, las cuales funcionaron en la época del Colegio de San Martín. Las piletas eran abastecidas por el sistema de agua rodada a través de la *zanja real*.



Imagen J.6: Patio de los aljibes

Otro descubrimiento importante fue el de una edificación en el lado este de los aljibes, la cual se supone fue una habitación que posteriormente se utilizó como estanque, el cual presenta una pileta central. Cabe citar que los aljibes que actualmente se encuentran en el patio del mismo nombre son de forma cúbica con una sección de 5 metros de lado y una doble altura dividida a la mitad por un andador perimetral. Estos depósitos originalmente utilizaban para su abastecimiento el sistema de agua rodada, sin embargo al construirse la planta alta del edificio perimetral, se

diseñó el sistema de captación, filtrado y almacenamiento del agua pluvial.

El sistema de agua de lluvia presenta cuatro etapas:

1. Captación.
2. Conducción.
3. Filtrado.
4. Almacenamiento.

La captación se realizaba a través de las azoteas por un diseño de pendientes para concentrar las aguas pluviales en un punto, estas aguas se conducían por medio de un canal adosado al muro norte del claustro, para finalizar su recorrido exterior en el vértice noreste del patio, sitio en el que se localiza un depósito cuya función es la de distribución y filtrado por medio de una trampa de arena, antes de ser almacenado el líquido en los dos aljibes. Este filtrado era muy importante, pues estos son los depósitos de agua potable del conjunto.

La división en dos cámaras permitía dosificar el consumo de agua y garantizar la existencia de suficiente líquido para la época de estiaje que, como en todo el altiplano mexicano, se presenta entre los meses de noviembre y abril. El agua para los animales o para los cultivos de hortalizas, se almacenaba en otro depósito abierto mucho mayor que mencionaremos más adelante.

### *El patio de las cocinas*

El patio de las cocinas concentra el área de servicio, destinado a la guarda y el almacenamiento de alimentos y del vino, así como la zona de preparación de los mismos. Con una proporción ligeramente alargada en el eje norte sur, muestra en la fachada sur del edificio

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

dos relojes solares, los cuales eran un elemento indispensable para la preparación de los alimentos. El primero de ellos fue sustituido al hacerse una ampliación que obstruyó su vista desde el patio, por lo que se construyó un segundo reloj (imagen J.7) con una orientación ligeramente diferente. Este segundo reloj aún funciona y debe observarse que da la hora en tiempo solar verdadero, por lo que presenta una diferencia de  $36' 51''$ . La longitud de Tepetzotlán es de  $99^{\circ} 13'$ , y la hora civil actual utiliza el meridiano de referencia  $90^{\circ}$ , lo que implica una diferencia de  $9^{\circ} 13'$  equivalente a 36 minutos.



Imagen J.7: Reloj de sol.

Otros elementos importantes en el área de servicio son la cava y el frigorífico. Desde luego, en la época que fueron construidos no existían "máquinas de frío", por lo que la conservación de alimentos y vino se tenía que hacer por medios naturales. Para ello, existe en el Colegio un ingenioso sistema de enfriamiento *pasivo*. En el nivel más bajo de la edificación se hicieron dos cuartos abovedados (imagen J.8), que por su ubicación quedan por debajo del nivel de terreno natural. Sus muros son de mampostería de piedra de gran espesor y entre ellos se hizo pasar el acueducto que lleva agua a la fuente del patio de las cocinas. La humedad del acueducto se filtra al muro, incrementándose la humedad relativa y



Imagen J.8: Caves y frigorífico

produciendo con ello un enfriamiento evaporativo que reduce la temperatura en los locales.

Dado que el clima en Tepetzotlán tiene grandes oscilaciones diarias durante todo el año y que la humedad relativa del aire en las tardes es inferior al 50%, este sistema funciona eficientemente. Por ejemplo, en junio la temperatura a las 3 de la tarde es de  $24.3^{\circ}\text{C}$  y la humedad relativa de 47%, a la misma hora, la temperatura de bulbo húmedo puede ser hasta de  $17^{\circ}\text{C}$ . Por otra parte en marzo la temperatura máxima es de  $24.8^{\circ}\text{C}$  y la humedad relativa de 21%, lo que permitiría conseguir temperaturas en el frigorífico inferiores a los  $14^{\circ}\text{C}$ . Originalmente, tanto la cava como el frigorífico tenían gruesas puertas de madera para evitar que entrara aire tibio desde el patio. La diferencia entre ambos locales es que la cava no tiene ninguna ventana, ya que la luz afecta la calidad del vino, siendo este un local muy húmedo, oscuro y frío.

Por otra parte el frigorífico tiene dos orificios: uno mayor en el lado norte para permitir la entrada de viento frío del norte y otro mas pequeño en la parte superior del muro sur, para establecer una ventilación constante de aire que evitara la formación de hongo o moho en los alimentos. Este segundo orificio es mas pequeño para asegurarse que el flujo de aire sea siempre de norte a sur (aire frío) y no a la inversa.

El sistema hidráulico en esta zona es notable, pues además de enfriar los locales ya mencionados surtía de agua a la fuente de la cocina y proporcionaba a-



Imagen J.9: Entrada del refrigeratorio

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

gua corriente a un pequeño tanque a la entrada del refectorio (imagen J.9) que permitía lavarse las manos antes de comer. El tanque tiene tres pequeños orificios para que varios seminaristas pudieran hacer uso de él simultáneamente.

### *Patio de la hospedería*

El patio de la hostería, hoy restaurante, fue originalmente la hospedería, lugar de recepción para los visitantes y sitio para albergar a los animales de transporte. De forma rectangular, en proporción 2:1, el lado largo corresponde al eje norte sur, esquema que es favorable para evitar el sombreado que produce la Iglesia de San Francisco Javier en la planta alta destinada a las habitaciones de huéspedes (imagen J.10).



Imagen J.10: Camarin de la Virgen visto desde la hostería

### *El claustro de los naranjos*

El claustro de los naranjos, concentraba el área destinada a los espacios habitables de los novicios, en una parte del edificio se encontraban los dormitorios, aulas, biblioteca y las áreas de esparcimiento como el boliche y el acceso a la huerta. En su planta baja, se forma un corredor perimetral al patio, estando los espacios cerrados remetidos, lo cual permite tener un área techada con sombreado y protección a las inclemencias del tiempo. Cabe citar que en la planta baja se encontraban el boliche, el billar, la sastrería y la logia, abierta hacia el patio central. La planta alta estaba destinada a los aposentos de los estudiantes y a la

biblioteca. Su distribución sitúa a las habitaciones en los lados oriente y sur del patio, con lo cual se pueden obtener ganancias tanto directas a través de las ventanas, como indirectas aprovechando la masividad de los muros. Aquí el carácter del espacio es muy distinto. Siguiendo una antigua tradición árabe, traída de España, el patio tiene una generosa fuente al centro, para refrescar el aire en las tardes y esta sembrado de naranjos, lo que le da una sombra agradable, así como un delicioso aroma casi todo el año.

### *Patio de la enfermería*

Ubicado al norte del conjunto, el patio de la enfermería es rectangular en una proporción 3:1, alargado en el sentido oriente poniente. El sentido de este espacio abierto era permitir una óptima iluminación y ventilación en los edificios próximos, al mismo tiempo que resultaba un espacio indispensable para la obtención de la materia prima proveniente de las plantas en la preparación de medicinas. En este patio se localiza otro pequeño aljibe y un sistema de canales que forman parte del sistema hidráulico que por gravedad distribuía el agua para el riego y preparación de las plantas medicinales.

### *La huerta*

Ubicada en el lado norte y oriente del conjunto, con una superficie aproximada de 32,000 m<sup>2</sup>, se extiende lo que fue una plantación de árboles frutales y hortalizas, destinada a la producción de alimentos para los habitantes del Colegio, como lugar de esparcimiento y para el desarrollo de actividades religiosas.

En la huerta se encuentran varios elementos bioclimáticos muy interesantes. Lo primero que llama la

atención es la transición entre el patio de los naranjos y el huerto, a través de un local con bancas, para permitir cambiar el calzado o la vestimenta, al mismo tiempo que funcionaba como esclusa térmica entre el patio central del claustro y la huerta (imagen J.12). Muy cercanos a este local se encuentran dos columnas cuadradas asentadas sobre una base sumida con respecto al terreno. Este era el secador "solar". Su orientación es al sur y originalmente disponía de cuatro vigas arregladas en pares que permitían colocar charolas con frutas o verduras que se desearan secar, así como carne u otros alimentos susceptibles de ser deshidratados.

Los huecos en la base de las columnas son tanques de agua para evitar que los roedores u otros animales pudieran acceder a través de las columnas y se comieran los alimentos que se estaban secando. Debemos recordar que el conjunto funcionaba de manera sustentable, de ahí la necesidad de almacenar agua potable (patio de los aljibes), refrigerar el vino y algunos alimentos (patio de las cocinas) y deshidratar los productos producidos en la huerta, para poderlos almacenar durante largos periodos de tiempo.

Es en el lado norte de la huerta, donde se inicia el sistema hidráulico que utilizaba el agua rodada proveniente originalmente de los manantiales del poniente del territorio de Tepotzotlán y posteriormente a través de la presa de la Concepción. El sistema se bifurca hacia el atrio de la Parroquia de San Pedro, y originalmente estaba conectado al Colegio a través de la portería para finalmente depositar sus aguas en los aljibes; mientras que el otro ramal se conectaba a la huerta, pasando por los molinos de grano, los cuales utilizaban para su funcionamiento energía proveniente de la fuerza de gravedad del agua rodada.

Posteriormente el agua podía ser conducida y almacenada en un estanque abierto, el cual permitía por gravedad regar la huerta. Este estanque, además de ser utilizado para el riego también funcionó como sitio de esparcimiento, recreo e higiene para los habitantes del colegio.

El sistema de desagüe tanto del patio de las cocinas como del patio de los aljibes se conectaba en dirección sur al conjunto, pasando por debajo del Mirador, hacia el este paralelamente a la barda del Colegio. Entre la primera y segunda década del siglo XX se construyó en la huerta, un sistema de fosa séptica para el tratamiento de las aguas utilizadas en el Colegio, consistente en distintas etapas.

1. Un depósito de sedimentación, con la finalidad de separar la materia sólida y permitir su precipitación en el fondo del depósito.

2. Una vez separada la materia sólida del líquido, este último era dirigido a una cámara anaeróbica y posteriormente a una cámara aeróbica, para su oxidación.

3. Existe en el sistema una última cámara separada por muros bajos, que funcionaba como un sistema final de purificación a través de la decantación de partículas a través de cal viva. De aquí se obtenía una agua tratada, la cual se utilizaba por gravedad para el riego del lado este y sur de la huerta, reincorporando a su ciclo natural el agua utilizada en el conjunto.

#### *Otras áreas*

Cabe citar, que todos los colegios que se albergaron en Tepotzotlán fueron esencialmente religiosos. La Iglesia a San Francisco Javier, la capilla

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Doméstica, la capilla dedicada a la Virgen de Loreto, el Camarín de la Virgen, la capilla de Montserrat entre otros, demuestran dentro de sus cualidades bioclimáticas, el confort lumínico, con el óptimo aprovechamiento de la luz natural que a través de materiales tales como el alabastro y los espejos, manejan la cantidad, la calidad y el color de la luz en los espacios. El confort acústico se consigue aislando los espacios del exterior y permitiendo que a través de los pavimentos, de los materiales en muros y de las formas de las cubiertas, el sonido interior tuviera comportamiento óptimo. El mejor ejemplo lo podemos apreciar hoy en día, al evaluar la acústica en la Iglesia de San Francisco Javier en la ejecución de los conciertos que año con año ahí se realizan.

Como tercer propiedad bioclimática, se deben mencionar el confort psicológico y la calidad de vida. Sin lugar a duda, estos espacios religiosos cumplen el objetivo para el cual fueron creados, son espacios que demuestran poder, que exigen el silencio y que nos invitan a la meditación, resultando para la gran mayoría de los visitantes sitios agradables o confortables.

Otro ejemplo de un espacio con consideraciones bioclimáticas corresponde al *solarium* o solarío (imagen J.11), el cual se sitúa al sur del conjunto, permitiendo tener ganancias directas a partir de la mañana hasta la tarde, al mismo tiempo que el edificio ubicado al norte de la terraza le protege del viento frío procedente de la



dirección norte.  
Imagen J.11: Solarium.

### A manera de conclusión

Los edificios que albergaron a los colegios jesuitas en Tepotzotlán durante la época colonial, fueron construidos considerando los principios arquitectónicos y las normas urbanas provenientes de las edificaciones hispanas.

La topografía, los materiales locales, la disponibilidad de recursos naturales y el conocimiento constructivo de la época prehispánica, se conjunta con la experiencia hispana, para resolver los problemas locales; considerando adicionalmente, que no existe una diferencia significativa entre los bioclimas semi-fríos de España y los de México, por lo que las edificaciones responden en forma correcta a los principios de diseño que normaron el desarrollo de la Nueva España.



Imagen J.12: Escalera térmica

Sin embargo, no podemos despreciar la visión arquitectónica de la época, en donde se analizó, diseñó y construyó considerando todos y cada uno de los sentidos del ser humano. En este conjunto se han aprovechado al máximo las condiciones naturales, buscando un lugar lo más confortable posible. Sólo el uso racional de los recursos naturales podía, en su momento, ofrecer un sitio funcional, salubre y cómodo.

El análisis de los edificios del excolegio de Tepotzotlán y la evolución histórica que lo llevó a

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

conformar el conjunto que hoy conocemos son una fuente de conocimiento sobre las soluciones arquitectónicas de la época. Su estudio y comprensión puede contribuir a la adecuación y actualización tecnológica, aplicable en la arquitectura de hoy.

## K) DISEÑO DE RECURSOS DE CAPTACIÓN ENERGÉTICA ALTERNATIVA

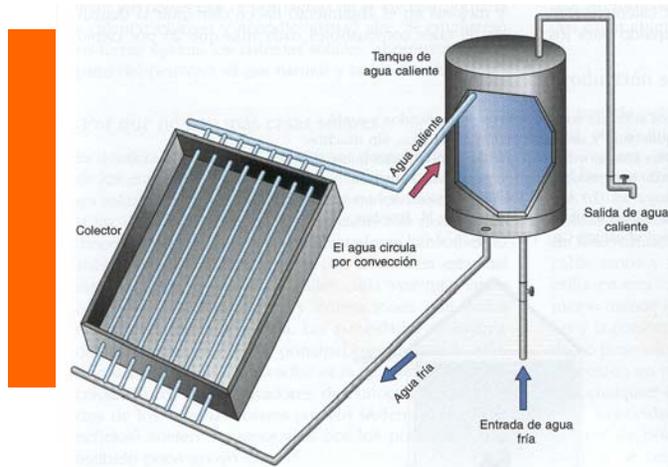
### Colectores energéticos

Existe una gran cantidad de alternativas para la captación energética y su consecuente aplicación en la vida cotidiana. Detallaré a continuación sistemas diseñados a partir de fuentes renovables para la aplicación en el proyecto de la *Granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica*, y estos son:

1. El colector solar
2. Las celdas fotovoltaicas
3. La turbina eólica
4. El biogás

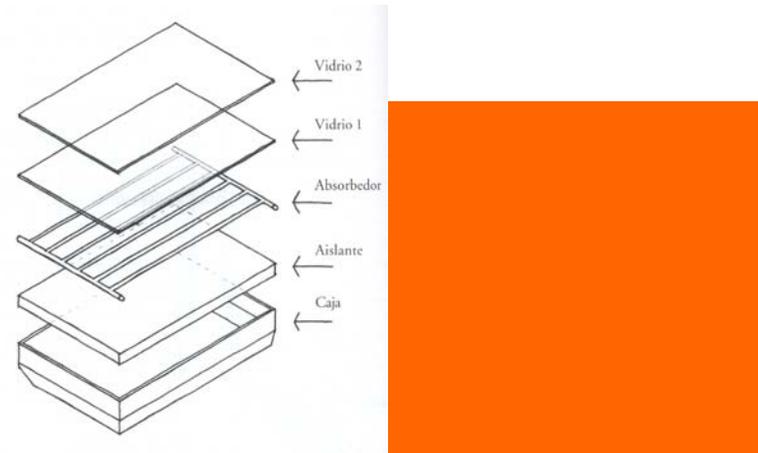
#### *El colector solar*

Un colector solar es un sistema de conversión de energía muy simple. Los primeros colectores solares como tales surgen en Francia en el siglo XVIII.



Su fundamento físico consiste en colocar un fluido –generalmente agua– en un recipiente y producir un calentamiento acelerado por medio de una superficie translúcida en la parte superior expuesta al sol, un captador de color oscuro en su interior y una capa aislante en los otros lados del recipiente. El efecto invernadero incrementa la temperatura al interior del recipiente y por lo tanto del fluido (imagen K.1 y K.2). Es importante también incluir un sistema eficaz de almacenamiento. Los colectores solares comerciales más comunes son los que tienen un colector y un tanque de agua aislado o termotanque, aunque también existen sistemas autocontenidos en los que el colector es al mismo tiempo el elemento de almacenamiento.

En los países templados y con escasos recursos económicos como México, es importante promover el empleo industrial y doméstico de sistemas de calentamiento solar, ya que son fuente disponible de energía a muy bajo costo y en cantidades suficientes.



## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Los cuidados de un colector solar consisten en no desperdiciar el agua caliente instalando regaderas ahorradoras y cuidar su uso en el lavado de agua y trastos. En días soleados, un tanque de 70 litros se recupera totalmente en menos de dos horas, así que es necesario tener el mayor uso de agua caliente en la mañana, cuando se puede recuperar, ya que de usarse en la noche, en la madrugada no hay forma de recuperarla.

Se puede añadir a este sistema un termostato que permita la utilización de otro sistema, es decir, se puede utilizar un sistema híbrido.

### Las celdas fotovoltaicas

Tanto la instalación de celdas fotovoltaicas como de calentadores solares de agua puede realizarse poco a poco conforme al aumento de la demanda. La inversión inicial resulta mayor que con un sistema tradicional, pero las ganancias resultan muy atractivas hasta en el plano económico.



Imagen K.3: Instalación de paneles solares a modo de panelucos en el edificio *Habitat y trabajo* de Friburgo de Brisgovia, Alemania. Proyecto de Common & Gies.

Enlazando estas celdas en paneles es posible producir casi cualquier cantidad de energía. Es mucho más barato instalar un sistema de celdas fotovoltaicas en una casa rural que tender una línea de voltaje de kilómetro y medio. Su vida útil oscila en los veinte años.

### La turbina eólica

Se propusieron y probaron muchos diseños de máquinas eólicas, pero lo que resultó más práctico fue el viejo concepto de aspas que consiste en que el eje de la hélice engrana en un generador.

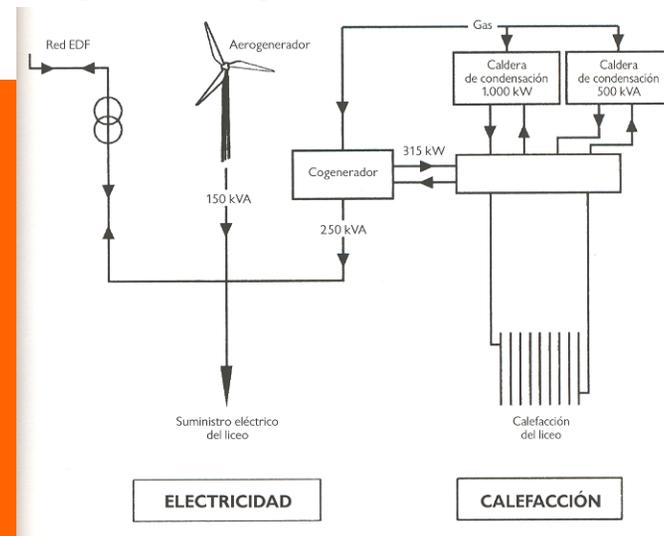


Imagen K.4: Esquema resumido del funcionamiento energético de un cogenerador en conjunto con una turbina eólica.

En algunos lugares, de acuerdo con cálculos matemáticos que demostraban que la eficiencia aumenta con el tamaño, se construyeron turbinas eólicas monstruosas, con aspas de hasta 100 m de punta a punta montadas en torres de 70 m. Estas

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

máquinas sufrían desperfectos constantes porque las partes no toleraban las tensiones enormes y acabaron por ser abandonadas.

Dinamarca, presionada por la crisis de los energéticos, planeó y perfeccionó turbinas eólicas de menores dimensiones, en las que la extensión de las aspas es de 15 m. Casi todas las turbinas que se emplean en el mundo son importadas de ese país.

Los inconvenientes que presenta este tipo de captación y conversión energética son los problemas de respaldo y almacenamiento, ya que es una fuente intermitente; en ocasiones se suele utilizar un cogenerador (imagen K.4 y K.5) Luego, existe el carácter estético y su peligro para las aves migratorias.



Imagen K.5: Liceo Leonardo Da Vinci en Calais, Francia. Proyecto de Isabelle Colas y Fernand Soupey. Obsérvese al centro de la imagen la turbina eólica cuyo esquema resumido aparece en la imagen K.4

*El biogás*

El biogás proviene de la fermentación de residuos domésticos, de los lodos producidos en las centrales depuradoras y de residuos de actividades agrícolas e

industriales. Puede ser transformado en calor o en electricidad. En Francia, se estima que podría reemplazar alrededor del 10% del gas natural consumido. Como la madera para calefacción, el otro componente de la biomasa, el biogás es subsidiado en varios países europeos. En el sur de Alemania es valorado cada vez más por los agricultores para su autoabastecimiento energético.

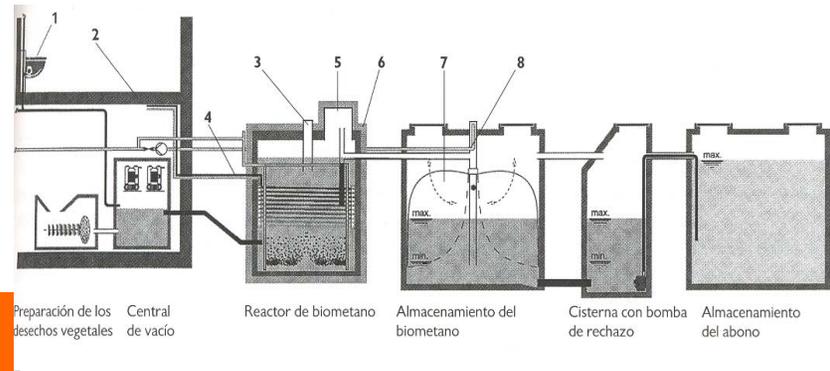


Imagen K.6: Edificio *Hábitat y Trabajo*. Esquema de funcionamiento de la central de biometano.

1. Sanitarios de succión
2. Circuito de calefacción
3. Mirilla de control
4. Calefacción
5. Trampa de acceso
6. Aislamiento
7. Bolsas de biometano
8. Salida del biometano

En el edificio *Hábitat y trabajo* en Friburgo de Brisgovia (imagen K.3), una cuba recibe por succión las aguas negras de los inodoros, la basura doméstica para composta y los residuos de jardinería. La fermentación de estas materias orgánicas produce el biogás, utilizado en la cocina en sustitución del gas natural. Las cocinas se encuentran entre los espacios domésticos que más

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

energía consumen, por lo que es importante fomentar el ahorro durante su funcionamiento. El residuo es recuperado para la agricultura local como abono, cerrando el ciclo natural (imagen K.6).

### Gestión ecológica del ciclo del agua

Mientras en Estados Unidos el consumo de agua por persona es de 1,000 litros en promedio, en algunas regiones de Latinoamérica, África y Asia, los habitantes no disponen de más de 40 litros en promedio por persona. Existen varias medidas que pueden ayudar al control del ciclo del agua en el ámbito de la construcción y en la vivienda:

- Reducción del consumo gracias a equipamientos de bajo consumo y un comportamiento más responsable.
- Recuperación de las aguas pluviales.
- Ajardinamiento de las cubiertas.
- Depuración natural de las aguas residuales.
- Creación de biotopos.

#### *Equipamientos de bajo consumo*

Estos equipamientos han proliferado últimamente en el mercado y se encuentran disponibles. Las llaves ahorradoras, los inodoros con bajo consumo de agua resultan ser comunes, pero es necesario añadir a estos dispositivos una cultura responsable de la utilización del agua.

#### *Recuperación de las aguas pluviales*

Los sistemas más eficaces y seguros de captación de agua pluvial tienen las siguientes características:

- La recuperación del agua de la cubierta.
- La filtración previa a su almacenamiento en la

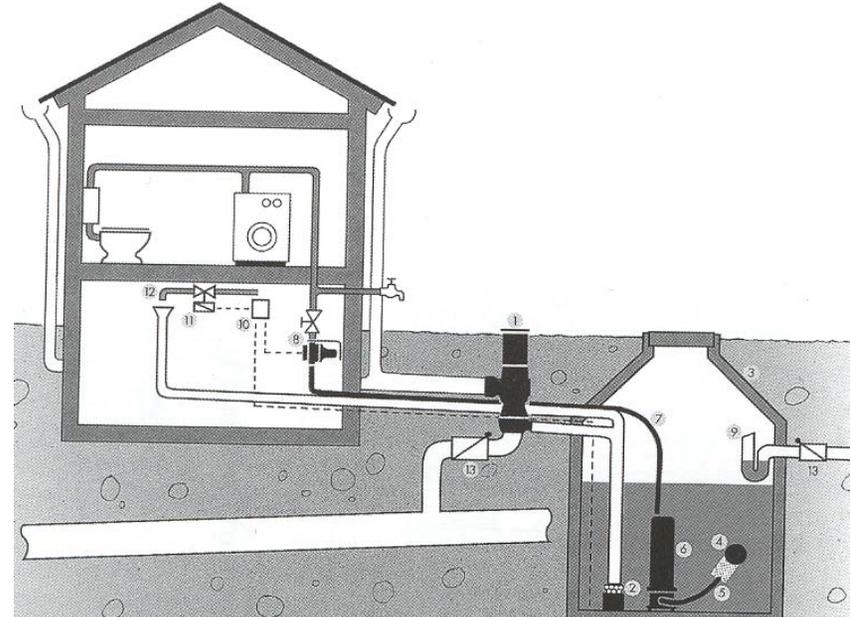


Imagen K.7: Esquema de una instalación de recuperación de aguas pluviales con cisterna bajo tierra y bomba sumergida.

- Filtro autolimpiante
- Filtro
- Cisterna
- Filtro de aspiración flotante
- Tubo de aspiración
- Bomba
- Tubo a presión
- Válvula automática
- Rebosadero
- Panel de control
- Válvula magnética
- Suministro de agua potable
- Válvula antirretorno

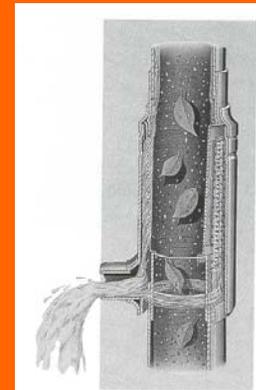


Imagen K.8: Filtro autolimpiante para agua de lluvia de la empresa Wisy.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

cisterna a través de sistemas autolimpiables.

3. El establecimiento de dos etapas de depuración que no necesiten mantenimiento en el interior de depósito.
4. La conservación del agua en un lugar fresco y oscuro.
5. El uso de bombas de bajo consumo para distribuir el agua reciclada.
6. La señalización de todo sistema de canalización con la mención *agua no potable*.

A lo largo de los años noventa, la irrupción de sistemas competitivos con filtros autolimpiables, como los de la empresa Wisy, han contribuido a una rápida difusión de

los recuperadores de agua de lluvia en Alemania. Esta tecnología, que alcanza ya un importante volumen de negocio y ha favorecido la creación de numerosos puestos de trabajo para su producción e instalación, es exportada a otros países europeos, en especial a Dinamarca y Holanda (imágenes K.7 y K.8).

### *Ajardinamiento de las cubiertas*

El ajardinamiento de las cubiertas con débil pendiente se generaliza en los diversos países que se enfrentan al problema de la impermeabilización de las superficies urbanas y a sus consecuencias dramáticas para los ecosistemas. El ajardinar las cubiertas, a nivel urbano, puede traer un impacto muy positivo, ya que el ecosistema de las ciudades ha sido alterado por la radiación reflejada por la carpeta asfáltica, las banquetas y las azoteas. El principio consiste en restituir en la cubierta la superficie verde eliminada a nivel del suelo. El ajardinamiento refuerza el aislamiento acústico y térmico

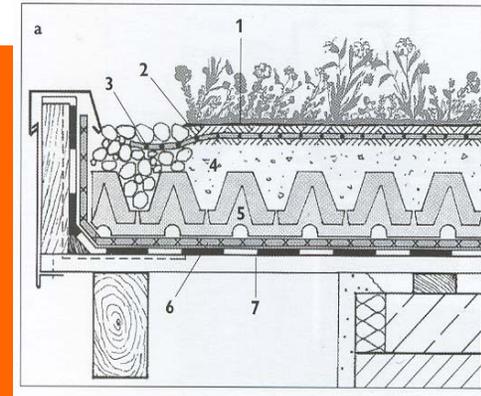
de las cubiertas y puede prolongar la vida de los materiales al limitar la temperatura en su superficie.

En caso de fuertes precipitaciones, las cubiertas ajardinadas retienen del 70 al 90% del agua de lluvia, retardando su evacuación.

Los sistemas de ajardinamiento son ligeros (50 a 100kg/m<sup>2</sup>) y requieren un mínimo de mantenimiento. En todo caso, sólo habrá que considerar bajo el reglamento de construcciones del Distrito Federal que no se trata propiamente de una cubierta, sino de un piso y que sus cargas muertas y vivas serán mayores que las de una cubierta tradicional.

**Imagen K.9: Ajardinamiento extensivo de cubierta, sistema propuesto por ZinCo.**

1. Vegetación baja.
2. Capa de revestimiento con ZinCobum (15 l/m<sup>2</sup>).
3. Tejido antierosión de arpillera de malla gruesa para pendientes superiores a 15° o en caso de fuerte exposición al viento.
4. Sustrato ZinCollit (60 l/m<sup>2</sup>).
5. Elementos de drenaje perfilados.
6. Estera protectora y absorbente.
7. Lámina impermeable con protección antiraíces.



Varias empresas proponen sistemas cuya eficacia han comprobado. El Floradrain, de la empresa alemana ZinCo, ofrece varios espesores posibles, según la vegetación deseada y la pendiente. Se componen de productos reciclados de acuerdo con el enfoque medioambiental (imagen K.9). Es también posible transformar la totalidad o una parte de la cubierta en

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

jardín colgante con una vegetación más densa, que requiere sin embargo un soporte más grueso, pesado y con un mantenimiento más importante.

### *La gestión de las aguas residuales*

En el tratamiento de las aguas residuales mediante su embalsamiento en lagunas de poca profundidad, los residuos orgánicos son degradados mediante la acción de plantas acuáticas como el lirio.

Un ejemplo podemos encontrarlo en el edificio Hábitat y Trabajo, en Friburgo de Brisgovia, Alemania. El objetivo de esta propuesta original es alcanzar una gestión autónoma del agua. Las aguas residuales de las cocinas y los baños sirven para el riego y el suministro de los aseos. Éstos disponen de un sistema de evacuación por aspiración, una técnica de bajo consumo de agua utilizada en aviones (sanitarios de succión Roediger), que necesita menos de un litro por descarga. Las aguas negras son conducidas a una pequeña central de biometano que alimenta las cocinas del edificio (imagen K.6). Las aguas pluviales son conducidas a un pequeño foso que rodea el predio (biotopo).

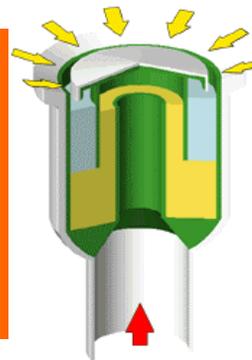


**Imagen K.10:** Ya existen en Europa algunos sanitarios NoMix. En esta imagen se muestra un sanitario NoMix de la marca Dubletten. La parte inferior es para la orina, y la parte superior para los desechos fecales. Es necesario que tanto el hombre como la mujer hagan sus necesidades sentados.

Existen también sanitarios de separación de orina (imagen K.10 y K.11) que se basan en el principio de que ésta representa sólo el 1% del volumen de agua de desecho doméstica y representa el 80% del nitrógeno, 50% de fósforo y 60% de potasio del total de esta agua, por lo que su aplicación en la agricultura puede ser muy benéfica al ayudar a completar el ciclo del nitrógeno.

A nivel urbano, es importante también considerar la absorción de las aguas pluviales por el suelo, ya que de seguir considerando materiales impermeables en los alrededores de los edificios se seguirá aumentando la presión en los sistemas de drenaje y en el caso de la ciudad de México, se seguirá fomentando el hundimiento de la zona centro con los consecuentes problemas estructurales que presenta a los edificios ahí asentados. También se deben respetar las reservas ecológicas de la zona sur y sur-poniente de la ciudad de México para seguir permitiendo la filtración de la lluvia a los mantos acuíferos.

Últimamente, se han propuesto materiales tipo esponja para fomentar la filtración de las aguas pluviales al subsuelo, uno de estos es el Adopasto (ver catálogos anexos), consistente en un material absorbente con un diseño que permite alternar terreno natural y otro es el



**Imagen K.11:** el sifón especial ERNST: Dentro del cual se introduce un líquido de bloqueo que es asimismo degradable biológicamente, que tiene menor densidad que la orina. El líquido de bloqueo filtra la orina y nada sobre las aguas de desecho, esto es sobre la orina. Así se excluye prácticamente la formación de olor, ya que los gases de la canalización quedan bloqueados y la descomposición de la orina está impedida por el líquido de desinfección en el líquido de bloqueo.

Ecocreto (ver catálogos anexos), un pavimento que filtra el agua de lluvia al subsuelo.

#### *Los biotopos*

Las aguas pluviales tienen la posibilidad de ser conducidas a embalses que favorezcan el crecimiento de la flora y la fauna local para recrear un ecosistema: la presencia de agua permite el desarrollo de las plantas, que atraen a los insectos, alimento de los pájaros, que con su vuelo transportan las semillas de nuevas plantas, etc. Incluso el tratamiento de las aguas puede ser integrado en el paisaje que rodea a los edificios, produciendo agua para riego.

En el jardín de niños de Stuttgart-Heumaden, la parte sobrante de la cisterna en donde se almacenan las aguas pluviales provee de agua a un biotopo con funciones tanto ecológicas como pedagógicas.

#### **El balance ecológico de los materiales y su regulación**

Este balance, debe tener en cuenta la cantidad de materia de energía y de agua necesarias en las diferentes etapas de su ciclo de vida:

1. Extracción de la materia prima y transporte a la fábrica.
2. El proceso de fabricación.
3. El transporte a la obra.
4. La puesta en obra.
5. El mantenimiento, la reparación y la renovación eventual a lo largo de la vida del edificio.
6. La demolición.
7. La eliminación de los residuos.

Existen organismos encargados de regular el impacto de un producto durante su ciclo de vida. Tenemos dentro de la regulación ISO 14040 el método LCA (Life Cycle Assessment). En los países europeos, la evaluación de la calidad sanitaria de los productos de construcción y de su influencia sobre el entorno es muy compleja.

En México es hasta los años noventa cuando se empiezan a desarrollar políticas de eficiencia energética, teniendo como meta su uso racional. En este campo se incursiona primeramente en el manejo de la energía en equipos donde existen ya algunos avances acerca de su racionalización. En la actualidad, existe la norma NOM-008-ENER-2001 que compete al diseño térmico de la eficiencia energética en edificaciones y la envolvente de edificios no residenciales que intenta fomentar el uso eficiente de la energía de los edificios de tipo residencial y comercial.

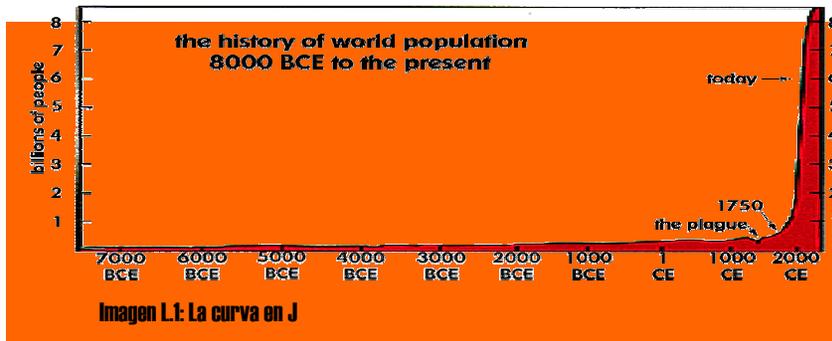
En cuanto a materiales para la construcción, México regula los aislantes térmicos para edificaciones con la norma NOM-018-ENER-1997 y la eficiencia energética en aislamientos térmicos con la norma NOM-009-ENER-1995.

Además de estas normas, en México no existen normas que regulen el balance ecológico de los materiales de construcción.

## L) CONCLUSIÓN: ¿LA VIDA DEL MUNDO FUTURO...?

Durante la mayor parte de la historia hasta el comienzo del siglo XIX la población mundial aumentó siempre de manera lenta y variable con retrocesos periódicos debido a pestes, enfermedades, hambrunas y guerras; pero de pronto ocurrió una explosión en este crecimiento: En 1999 había una población mundial de 6,000 millones, contra 1,000 millones de habitantes en 1830. De seguir así el crecimiento actual, la población apenas llegará a estabilizarse entre los 11,000 y 12,000 millones de habitantes a finales del siglo XXI (imagen L.1).

En el caso de México, con una tasa de natalidad del 3.1 según datos del World Population Data Sheet, el tiempo de duplicación de la población sucederá en 32 años contra el promedio mundial que es de 46 años.



Vivimos más tiempo: Se suele decir que la longevidad promedio creció de 40 a 65 años, pero la edad comprendida entre los 35 y los 65 años suele ser la más saludable de la vida, pasa que la baja tasa de mortalidad infantil compensa mucho la esperanza de vida de los individuos. Muchos de los que en otro tiempo

morían en la infancia ahora viven más de cincuenta años.

¿Será capaz la biosfera de sustentar a tantas personas? E independientemente de ello... ¿con qué calidad de vida?

Actualmente y desde el punto de vista sustentable, se puede considerar individualmente a los edificios como aceptables, pero desde el punto de vista urbano y su relación con el ecosistema mundial están en crisis. La presión mundial sobre el medio ambiente se dejará sentir primero en megaciudades como Tokio-Yokohama (27.5 millones de habitantes), Ciudad de México (21.6 millones) y São Paulo (19.4 millones).

La ciudad prehispánica de Teotihuacan o las ruinas mayas en la península del Yucatán no son sino unos de los innumerables ejemplos de civilizaciones que surgieron, prosperaron y pasaron al olvido. Muchas señales indican que la razón de la desaparición de las culturas antiguas está en su incapacidad de mantener un equilibrio adecuado entre la población humana y los recursos del medio, es decir, la curva en J.

¿Lo haremos mejor nosotros?

El papel que desempeñan, pues, los edificios y las ciudades es fundamental para lograr un desarrollo sustentable, ya que formarán parte de un futuro cuyos recursos, contaminación y clima nos son desconocidos.

La construcción absorbe una gran parte del capital medioambiental y podemos notarlo en la siguiente lista. Hay que notar que estos porcentajes se refieren a nivel mundial:

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

1. El 50% de los materiales mundiales se utiliza para construir.
2. El 45% de la energía generada se utiliza para sostener los edificios y el 5% para construirlos.
3. El 40% del agua se usa para abastecer las instalaciones sanitarias y otros usos en los edificios.
4. El 60% de la mejor tierra cultivable que deja de utilizarse para la agricultura se utiliza para la construcción.
5. El 70% de los productos madereros mundiales se dedican a la construcción de edificios.

La interacción entre la arquitectura y el medio ambiente se pone todavía más en evidencia cuando analizamos el creciente número de inundaciones catastróficas en México, Camboya, Reino Unido, Vietnam, Estados Unidos e India, por mencionar unos ejemplos, y es que los efectos de la expansión urbana, junto con la intensificación de la agricultura, han sobrepasado la capacidad del suelo de absorber precipitaciones excepcionales.

No sólo las tierras invadidas por la ciudad, también el campo tiene menor capacidad de absorber agua que en el pasado y el agua de lluvia resbala sobre su superficie aumentando el caudal de los ríos, y cuando la velocidad de un río se duplica, su poder destructivo se multiplica por cuatro.

La población humana está en un momento en el que es crucial entender la relación entre el calentamiento global, el uso del suelo y la arquitectura.

En el siglo XVIII, el filósofo británico, David Hume formuló la siguiente frase: “No va en contra de la razón el preferir la destrucción del mundo entero a tener un

rasguño en un dedo”. Hasta la Revolución Industrial, el ser humano podía procurarse lo que necesitaba del medio ambiente sin preocuparse de los efectos que podía realizar en él, pero ahora ya no se puede vivir así, ya que cualquier actividad que realicemos, está repercutiendo (muchas veces de forma negativa) en el medio ambiente y en nuestra calidad de vida.

En esta nueva era, el ser humano está convirtiendo paulatinamente a la Tierra en el Planeta Máquina. Con este concepto me refiero a que el ser humano se convertirá poco a poco en el agente controlador de la naturaleza, en lugar de ser nada más un ente controlado por ésta. El Planeta Máquina será un planeta que requerirá que el ser humano esté atendiendo en su totalidad, será un planeta que requerirá atención las 24 horas del día de los 365 días del año de todos nosotros para evitar su colapso, como le sucedería a una máquina carente de mantenimiento.

El ser humano ya controla la naturaleza hasta cierto punto, y como resultado obtuvo, al haber logrado la libertad, la enorme responsabilidad de velar por la Tierra sin la opción de desentenderse de ello, pues eso lo llevaría a su extinción.



Imagen 1.2: El planeta máquina. El hombre, controlador del Universo de Diego Rivera



### CAPÍTULO III: PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE LA GERIATRÍA

---

*“-Así que todavía se puede dar buen uso a un buen caballo –dijo el viejo y salió montado sobre una yegua blanca que sería visible de noche y le dificultaría la vida a su dueño cuando su dueño quisiera tener la vida difícil.”*

*Gringo viejo, Carlos Fuentes<sup>1</sup>*

*Cásate con un arqueólogo, cuanto más vieja te hagas, más encantadora te encontrará”.*

*Ágatha Christie*

#### **Envejecer**

Envejecer es parte integrante y natural de la vida.

#### **Envejecer en la sociedad**

A lo largo de nuestra historia se han presentado una serie de cambios en cuanto a la consideración de los adultos mayores se refiere; éstos van desde la veneración hasta el rechazo personal y social. En los principios de la historia, al no existir un lenguaje escrito completamente estructurado, los ancianos eran depositarios de los hechos de una familia, clan o tribu. En la cultura bíblica y en la antigüedad grecorromana los ancianos eran los representantes de la sabiduría popular y eran los que ostentaban los principales puestos de poder político, de ahí el protagonismo social del Sanedrín judío o del Senado romano. Aunque en ambas culturas existía la visión negativa de la vejez como la edad de la decrepitud corporal y espiritual. Estas actitudes antagónicas: admiración y burla, privilegio y rechazo, poder y temor, se encuentran a lo largo de toda

la Edad Media hasta el período moderno. Poco a poco la valoración positiva de la ancianidad fue quedando relegada hasta dar lugar a percepciones particularmente oscuras y negativas de la vejez. Ya en la Alta Edad Media ser anciano equivalía a ser objeto de todas las maldiciones y los vicios.

Si en las culturas primitivas la figura del anciano era de enorme importancia y consideración, en las culturas occidentales actuales la estimación social se dirige casi por completo hacia la juventud.

Esta pérdida de importancia y relevancia social que surge casi desde la antigüedad occidental, ha propiciado lo que se denomina *ageísmo* o *etaísmo*. Entendemos como *ageísmo* el conjunto de contravalores y actitudes peyorativas que vienen a marginar y excluir en todos los órdenes de la vida social a la persona mayor. Este decrecimiento en la estima social de las personas de edad nos permite afirmar que los ancianos comienzan a ser un grupo vulnerable, débil y marginal que merece una especial protección. De ahí la necesidad de construir una ética gerontológica adecuada al momento presente.

Tal vez con el pasar de los años, el tamaño poblacional de las personas mayores llegue a lograr una presión social tan fuerte que pueda evitar ser una minoría relegada.

Podemos observar cómo la juventud en México tuvo que abrirse caminos desde la década de 1970 en

contraposición al enorme peso social que tenía la gerontocracia de Porfirio Díaz.

A los adultos mayores les llegará su época. Esperemos que sea una época en la que predomine el buen juicio, la reflexión y la sabiduría.

Si hace unos años los valores de la sabiduría, la experiencia, la ternura, la tranquilidad, la serenidad vital, etc., constituían los baluartes de la gente mayor y, por extensión, de los que convivían y recibían de ellos experiencia y testimonio vital, hoy día se valora mucho más todo aquello que resulta eficiente y competitivo, todo lo que sea rentable, útil, productivo o exitoso, todo aquello también que se mueva por la trilogía juventud-belleza-salud, rechazando todo lo que resulte viejo, enfermo o estéticamente desagradable, y aún más si se supone una carga o un estorbo social. En este sentido, los ancianos comienzan a ser tenidos justamente como eso: como un freno al desarrollo humano y como una pesada y molesta carga que cada vez más interpela nuestro deber o no de llevarla sobre nuestras espaldas.

Los ancianos hoy en día pueden ser tenidos como paradigma de especial discriminación tanto familiar como social, sobre todo, por las múltiples complicaciones que esta edad genera. Quizá todo este reprobable fenómeno cultural no sea más que fruto del aceleramiento existencial que en este comienzo de siglo muchos llevamos dentro y de la gran transmutación y crisis de valores que nuestra sociedad está viviendo.

### **Envejecer y bioética**

La vejez es uno de los temas a los que hace referencia la Bioética como disciplina global sobre la vida biológica y además de la vejez hace referencia y

enfrenta a problemas tan graves como los planteados por la ingeniería genética, las técnicas de reproducción médicamente asistidas, la eugenesia, el aborto, el suicidio, la eutanasia, el cuidado de las enfermedades incurables, la experimentación en seres humanos, los trasplantes de órganos, la relación personal médico-paciente, los derechos de los enfermos, los problemas de confidencialidad, o los derechos de las futuras generaciones.

*La bioética es la ciencia de la conducta humana y de los valores y principios morales ante las ciencias de la vida y la atención sanitaria.*

Respecto a los adultos mayores el Prof. Javier Gafo escribe: *"...es verdad que unas sociedades que supervaloran la eficiencia, la juventud y el cultivo del cuerpo, son especialmente insensibles para ponderar los profundos valores de humanidad y de experiencia presentes en los ancianos, y que es urgente repensar las actitudes sociales ante esos segmentos cada vez más abundantes en nuestra sociedad, a los que se tiende a condenar a una muerte social, con anterioridad a su propia muerte física."*

Los principios de la bioética actual en consideración al adulto mayor pueden ser los siguientes:

1. Principio de Beneficiencia: Hacer el bien al anciano (trato digno y repetuoso) y promover su bien.
2. Principio de No-maleficiencia: No hacer daño al anciano y evitarle todo mal posible (no abusar, abandonar o maltratar).
3. Principio de Autonomía: Respetar la libertad y capacidad de decisión del anciano como

agente moral (tanto personal como subrogadamente).

4. Principio de Justicia: Igual consideración y respeto para todos, sin ningún tipo de discriminación o marginación, y garantizar el bien común.

### Envejecer biológicamente

A pesar de los avances más recientes, la mayoría de los mecanismos biológicos básicos implicados en el proceso del envejecimiento siguen sin conocerse. Lo que sí sabemos es que:

5. El envejecimiento es común a todos los miembros de cualquier especie;
6. El envejecimiento es progresivo;
7. El envejecimiento incluye mecanismos perjudiciales que afectan a nuestra capacidad para llevar a cabo varias funciones.

El envejecer es un fenómeno muy complejo y variable. No sólo los organismos de la misma especie envejecen a distintos ritmos, sino que el ritmo de envejecimiento varía dentro del organismo mismo de cualquier especie. Las razones de que esto sea así no se conocen en su totalidad. Algunos teóricos dicen que el individuo nace con una cierta cantidad de vitalidad (la capacidad para mantener la vida) que disminuye continuamente a medida que avanza la edad. Los factores del entorno también influyen sobre la duración de la vida y el momento de la muerte (Dychtwald 1986).

El envejecimiento debe contemplarse desde una perspectiva que abarque todo el curso de la vida, ya que cada etapa de la vida es muy importante.

### Reflexión: Morir de tristeza. Extraído de la novela "Paz en la guerra", de Miguel de Unamuno

- “Josefa Ignacia se acordaba cada día más de su difunto hijo, a quien no lograba representárselo muerto, porque siempre le había visto vivo y sano, vivo y sano la última vez que le viera. Iba la pobre empeorando de mal interior según ella decía, sin permitir que la viese médico alguno, a pesar de las exhortaciones que para conseguirlo le dirigía a diario el tío Pascual. Logró éste, al cabo, que cediera aquélla, al asegurarle que tal resistencia picaba ya en pecaminosa, y que tenemos deberes que cumplir con el cuerpo. El médico hizo una mueca de impotencia; era tarde, y luego, la edad, los achaques, los disgustos...

En vano se quiso ocultarle su estado; sentíalo ella, sin concederle importancia; sintiendo la invasión del último sueño, no tenía ya apego a la vida. Empezaron, sin embargo, los esfuerzos para hacerla salir de casa, a que tomase el sol y se distrajese un poco. Todo en vano; erraba su vista, sin mirar a nada, posándola aquí o allí indiferente, y sonreía a todas las palabras de su hombre. Fue cayendo, encamó y vieron claro su cercano fin.”<sup>2</sup>

Con el continuo crecimiento de las poblaciones de la tercera edad en las sociedades modernas, la búsqueda de formas de conservar y mejorar las habilidades funcionales de las personas al envejecer, ayudarles a manejarse independientemente en la comunidad y, fundamentalmente, mejorar la calidad de sus vidas, se ha convertido en un asunto cada vez más urgente. La incidencia de muchas enfermedades y discapacidades crónicas aumenta con la edad y varía en los distintos países y culturas, pero en ocasiones, el adulto mayor compara su estado de salud con el de las demás personas de su misma edad, y la califica como buena inclusive cuando llegan a tener algunas enfermedades que no tienen grandes efectos negativos sobre sus vidas diarias.

## **A) ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ANCIANO**

En los pueblos primitivos, en la antigüedad clásica y en las costumbres de los pueblos orientales, el anciano tuvo un lugar preponderante en la sociedad.

El hombre común pagaba tributo a aquél que había pasado por vicisitudes que él afrontaría; bajo el temor consultaba al anciano buscando su experiencia y seguridad por haber vivido en el pasado una situación análoga.

En la América prehispanica, el famoso concejo de ancianos formaba tribunales, los cuales representaban la equidad, la bondad y la justicia, ante cuyas decisiones se inclinaban los hombres más aptos y fuertes. Sin embargo, con el tiempo, el hombre busca lo desconocido, desafiando a los viejos. Es cuando comprende que el arrojo y la temeridad suplen con ventaja a la prudencia y experiencia.

Conforme marcha la historia, con el advenimiento de la máquina, la situación del anciano se agudiza, ya no se considera su calidad de sabio y consejero. En nuestros días es inclusive un estorbo, al cual, en el menor de los casos, se le guarda, se le trata de mantener fuera de la sociedad, lo que es crueldad, incomprensión y miseria.

Sin embargo, el ser humano a través del tiempo ha reflexionado sobre la obligación que tiene con aquellos que formaron la sociedad y por eso sabe que es necesario pagar la deuda. Por eso se ha creado la ayuda al adulto mayor en sus diversas formas, pública o privada, con sus ventajas e inconvenientes.

Esta forma de ver al ser humano anciano es monstruosa, porque nos hace pensar lo poco que ahora reparan los seres humanos en referirse a ellos mismos como un ser único descendiente de muchas generaciones sabias.

### **Aspectos generales del adulto mayor**

Dentro del panorama médico, encontramos dos ramas de la medicina que se dedican a estudiar el problema de la vejez:

- Geriátrica: Estudia la senectud, trata del cuidado y enfermedades del adulto mayor. La geriatría en ocasiones no cura los males, pero sí alivia cambiando la actitud. La geriatría ha tenido sus progresos en este amplio campo de la medicina a pesar del olvido y la subestimación en que se tiene. El adulto mayor presenta una patología muy especial, en que predominan los padecimientos crónicos que deben ser cuidadosa y amablemente analizados por el médico para prodigar algún alivio.
- Gerontología: Estudia el envejecimiento del ser humano en su más amplio sentido y sus más diversos aspectos desde el punto de vista biológico, médico social y económico.

La psicogerontología se dedica al estudio del envejecimiento, forma parte de la psicología, del desarrollo o evolutiva. En la psicología evolutiva se considera que el envejecimiento es un proceso de toda la vida, el cual comienza con el nacimiento y termina con la muerte.

Envejecer no debe significar necesariamente declive o pérdida de facultades y funciones. No es el

número de años el que determina la conducta y las vivencias en la vejez, sino que es una multiplicidad de factores los que influyen decisivamente en el proceso del envejecimiento.

### **Aspecto Intelectual**

La capacidad del aprendizaje no disminuye con la edad; pero el temor al fracaso es lo que puede eliminar a algunas personas de las situaciones competitivas del aprendizaje.

Estudios realizados en Bonn sobre el envejecimiento, muestran que la edad cronológica sólo aclara una pequeña parte de la variante total del desarrollo intelectual en la vejez.

Son una serie de factores como: formación escolar, entrenamiento profesional, estimulación ambiental, estado de salud y otros factores biográficos, los que suelen influir más decisivamente en el desarrollo de las capacidades intelectuales que la edad misma. Así como en la biología y en la medicina se destaca la importancia del entrenamiento físico, en la psicología también es válida la sentencia de que aquellas aptitudes y facultades mentales que no se usan se atrofian. Por eso hay que procurar una capacitación continua de las capacidades intelectuales.

### **Aspectos Psicológicos**

El adulto mayor posee una personalidad peculiar, generada por las transformaciones de orden biológico que sufre su cuerpo y por las tensiones emocionales a que está expuesto su espíritu que le imponen las circunstancias del ambiente que le ha tocado vivir en una época cambiante, azarosa e insegura.

El adulto mayor mexicano opera el fenómeno social del abandono y la soledad que es originada por causas actuales como: la familia y, particularmente, los jóvenes se ven obligados a desintegrarse al cambiar su residencia en busca de mejores posibilidades de carácter económico, lo que priva, con esta ausencia, a los padres y demás parientes del cuidado personal filial y de ayuda económica.

La progresiva y fatal muerte del cónyuge, familiares y amigos, lo dejan sin lazos de afecto y amistad, donde la soledad llena su sobrevivencia.

### **Aspecto Nutricional**

La mala nutrición en los adultos mayores es muy frecuente, esto puede obedecer a la pobreza, ignorancia o, en algunas ocasiones, al temor a enfermarse o que cause algún padecimiento que sufre en forma latente. El adulto mayor ingiere por ello una dieta muy deficiente, especialmente en el aporte proteínico y de vitaminas que lo coloca en condiciones de menor resistencia ante infecciones y debilitamiento físico funcional generalizado.

Uno de los objetivos básicos de la geriatría es mantener un buen nivel de nutrición, por lo que se debe preocupar de satisfacer totalmente las necesidades nutritivas desde el punto de vista calórico, de carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y agua.

La presentación, el sabor y la preparación de los alimentos son requisitos que deben atenderse para que sean aceptados y aprovechados lo más posible en esta edad difícil.

### **Aspectos Sociales y Económicos**

La comunidad no proporciona programas y elementos que ubiquen al anciano en un nuevo papel social y familiar, que le den sentido como persona. La sociedad se ha mostrado incapaz de darle significado, al no darle lugar esencial a todo un proceso humano, sobretodo en la parte final.

Los gerontólogos recomiendan que la mayoría de los adultos mayores puedan sostenerse por sí mismos haciéndolo como miembros autosuficientes de la sociedad, siempre y cuando se les dé la oportunidad de hacerlo. El trabajador de mayor edad puede competir con éxito con los más jóvenes, ya que tiene a su favor la larga experiencia adquirida a lo largo de su vida.

Sin embargo, queda presente la pregunta de si las personas deberán realizar durante toda su vida un trabajo para subsistir, aunque la mayoría de las veces no les produzca ninguna satisfacción, o que si por haber trabajado durante toda la vida merece por derecho propio un trabajo más descansado y acaso más satisfactorio, que aunque no los haga autónomos económicamente, sí brinde un poco de lo que la vida no les ha dado hasta entonces.

## **B) LA SALUD EN EL ADULTO MAYOR**

### **La capacidad funcional**

Últimamente este concepto está llamando cada vez más la atención, siendo ratificado por la Comisión estadounidense sobre Enfermedades Crónicas y la Organización Mundial de la Salud.

Posteriores investigaciones y programas teóricos examinaron partes claves de la salud en la capacidad funcional:

1. ADL: Las actividades de la vida diaria (Activities of Daily Living), están relacionadas con el cuidado personal como alimentarse, vestirse, la higiene personal y moverse tanto dentro como fuera de la casa.
2. IADL: Las actividades instrumentales de la vida diaria (Instrumental Activities of Daily Living), son aquéllas relacionadas con el mantenimiento de la casa, hacer recados fuera de casa, utilizar transportes públicos, cocinar, etc.
3. Las variables psicológicas y sociales.

La capacidad funcional de las personas mayores es crucial con respecto a la forma en que pueden llevar a cabo y soportar las actividades de la vida diaria, que a su vez afecta a su calidad de vida.

Los datos procedentes de distintas investigaciones indican que casi todas las personas de 75-80 años que viven en sus casas pueden realizar todas las ADL. Es más frecuente que se den problemas con las tareas de IADL. Las diferencias “culturales” a la hora de enfrentarse con las actividades diarias se reflejan claramente en las diferencias que se encuentran

entre las capacidades de hombres y mujeres para llevar a cabo las tareas del día a día. Especialistas sugieren que podría ser posible limitar el número de cuestiones de las ADL a un índice con tres temas. Así, las actividades básicas serían caminar de un extremo al otro de una habitación, vestirse y bañarse.

La capacidad funcional puede definirse como aquélla que permite a una persona el llevar a cabo las actividades necesarias para lograr el bienestar. A menudo se conceptualiza como la integración de tres campos de la funcionalidad: el biológico, el psicológico (cognitivo y afectivo), y el social.

### **La salud funcional en la vida diaria**

Uno de los indicadores más evidentes de deterioro de la salud funcional es la sensación de fatiga. Los investigadores han recalcado la importancia de tomarse en serio esta sensación y actuar en consecuencia.

La dependencia es una posibilidad en cualquier momento de la vida (y puede ser a corto o largo plazo, parcial o total).

Para el “envejecimiento saludable”, quizás el mejor objetivo que se puede fijar, más que la independencia, dependencia o la autonomía, es la interdependencia, es decir, el de cuidar de uno mismo y de los demás. Parte importante de esto es salvaguardar la capacidad funcional y la salud.

### **Los beneficios de la actividad física al envejecer**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Una declaración de consenso internacional respecto a la actividad física, la forma física y la salud identifica seis áreas afectadas por el esfuerzo fisiológico:

1. La forma del cuerpo.
2. La fuerza de los huesos.
3. La fuerza muscular.
4. La flexibilidad del esqueleto.
5. La forma física del motor.
6. La forma física del metabolismo.

Otras áreas que se benefician de la actividad física son la función cognitiva, la salud mental y la adaptación a la sociedad.

Se puede describir la actividad física como un continuo del comportamiento físico:

1. Actividades de la vida diaria (ADL).
2. Actividades instrumentales de la vida diaria (IADL).
3. Actividad y ejercicio en general.
4. Ejercicio para lograr una buena forma física.
5. Entrenamiento físico.

En 1995, un grupo de expertos de la OMS subrayó los efectos positivos del ejercicio físico sobre la salud al decir que la inactividad física es un desperdicio innecesario de recursos humanos. El grupo de expertos señaló que se sabe que un estilo de vida pasivo, básicamente sedentario, es un importante factor de riesgo de tener una mala salud y una capacidad funcional reducida.

A medida que aumenta la edad, la reducción de la actividad física y el creciente número de enfermedades crónicas que surgen frecuentemente en consecuencia,

crean a menudo un círculo vicioso: las enfermedades y las discapacidades consiguientes reducen el nivel de actividad física, que a su vez tiene efectos adversos sobre la capacidad funcional y agrava las discapacidades producidas por las enfermedades. Un mayor grado de actividad física puede ayudar a prevenir muchos de los efectos negativos que tiene el envejecimiento sobre la capacidad funcional y la salud. La actividad física es, además, la mejor manera de romper el círculo vicioso y tomar el camino de una mejoría progresiva. Esto, por último, ayuda a las personas mayores y aumenta su grado de independencia.

### Los padecimientos

Con la edad, suelen venir algunos padecimientos que se detallan a continuación:

#### *Enfermedades cardiovasculares*

Existen varios factores de riesgo como son el fumar, la obesidad y la elevada presión sanguínea. Realizar una actividad física enérgica con regularidad se relaciona con un descenso en el riesgo a sufrir enfermedades cardiovasculares.

#### *Osteoporosis*

La osteoporosis relacionada con la edad comienza alrededor de los cuarenta años y continúa durante el resto de la vida de la persona. Dado que las mujeres sufren cambios hormonales más drásticos, éstas sufren de osteoporosis con mayor frecuencia que los hombres. El ejercicio desempeña un papel importante al tratar la osteoporosis. Se recomienda la ejecución de ejercicios con pesas como un tratamiento

estándar para la osteoporosis, pero no está muy claro el papel que desempeña el ejercicio en la prevención de la osteoporosis, al parecer el ejercicio no refuerza todos los tipos de hueso de todas las partes del cuerpo, sino que más bien afecta a aquellas zonas realmente utilizadas durante dicho ejercicio.

### *Caídas*

Se calcula que cada persona mayor de 65 años sufre al menos una caída al año, mientras que el número de caídas de los mayores de 84 años es aproximadamente ocho veces mayor que en el grupo de edad de 65-69 años. Alrededor de un tercio de las personas que se caen sufren fracturas como consecuencia de éstas. Se ha demostrado que las caídas son normales entre las personas de edad avanzada, pero se podría decir que sólo aquellas personas con una baja densidad ósea sufren fracturas frecuentemente. Cada vez hay más datos de que otros factores además de la osteoporosis son importantes en la patogénesis de las fracturas comunes. Parece que el 90% de las fracturas de cadera de las personas de la tercera edad son producto de una caída.

Las limitaciones en el grado de movimiento de las articulaciones a menudo suponen que las personas de la tercera edad tienen que renunciar a ciertas actividades.

### *Metabolismo de la glucosa (diabetes)*

La diabetes Tipo II (que comienza con la madurez) generalmente se produce después de los 40 años y está muy relacionada con la obesidad y la intolerancia a la glucosa es mayor a medida que avanza la edad. Realizar un ejercicio moderado con regularidad parece que reduce el riesgo de desarrollar diabetes Tipo II en

personas normales y obesas de mediana edad. La diabetes de etapas posteriores está relacionada con muchos trastornos (como la ceguera y la neuropatía que puede provocar la amputación de extremidades), cada uno de los cuales tienen su propio e importante impacto sobre la funcionalidad y la calidad de vida. Se sabe que el ejercicio mejora el control fisiológico del metabolismo de la glucosa y existen datos que indican que realizar un ejercicio aeróbico regular de al menos treinta minutos de duración, tres o más veces a la semana, ofrece beneficios potenciales a aquellas personas mayores con intolerancia a la glucosa y diabetes manifiesta.

### *Actividad física y salud mental*

A nivel de la población ha habido muy poca investigación sobre los posibles efectos que podría tener sobre la salud mental el realizar ejercicio con regularidad a lo largo de toda la vida, pero los efectos positivos más frecuentes del ejercicio físico sobre la salud mental, en general, son un descenso de la depresión y la ansiedad, una mejor tolerancia al estrés y una mejora de la autoestima. Por lo que puede deducirse que la actividad y ejercicio físico regulares ayudan a mantener y mejorar la capacidad funcional, la salud y el bienestar mental de las personas mayores.

Podemos distinguir sobre todo dos tipos de padecimientos que pueden afectar a la salud mental, con respecto a la actividad física:

1. Depresión: Aunque las personas que realizan ejercicio con frecuencia sufren menos depresiones que otras que no lo hacen, ha sido imposible establecer la dirección del vínculo causal, pero un ejercicio aeróbico

regular es el que muestra la conexión más clara con la reducción de la depresión.

2. Ansiedad: A la vez que reduce la ansiedad y la tensión muscular, el ejercicio ayuda a reducir y prevenir el estrés. El mejor remedio para el estrés es realizar una actividad física regular, mientras que para la ansiedad lo mejor es el ejercicio aeróbico. Se indica también que el ejercicio aeróbico es muy eficaz en el tratamiento de la ansiedad generalizada pero que podría ayudar también con trastornos de pánico.

Existen también otras áreas en las que el ejercicio físico regular tiene repercusiones muy positivas en la salud mental y podemos referirnos a áreas que incluyen la mejora de la autoestima y de la confianza en uno mismo, así como una mayor satisfacción de la vida en conjunto y un bienestar general, se puede decir que unas expectativas positivas, el compromiso y la convicción de que la actividad física tiene efectos benéficos, refuerzan el impacto favorable del ejercicio sobre la salud mental.

niños que no llegaban a adultos porque sucumbían a diferentes enfermedades, e incluso se puede decir que sólo sobrevivían unos pocos. Ahora bien, la medicina moderna ha dejado esta **selección natural** de alguna manera fuera de juego. Lo que ayuda a un individuo a superar una mala racha de salud, puede a la larga llegar a debilitar las resistencias de la humanidad contra distintas enfermedades. Si no consideramos en absoluto lo que llamamos **'higiene de la herencia'**, eso puede conducir a una degeneración de la humanidad. Con esto se quiere decir que se debilitan las condiciones genéticas para evitar enfermedades graves.<sup>3</sup>

Para reflexionar:

“El Mundo de Sofía” de Jostein Gaarder

“-Y una cura de penicilina es precisamente una ‘catástrofe ecológica’. Conforme íbamos derrochando penicilina también nos hacíamos más resistentes a ciertas bacterias. De esa forma hemos ido creando bacterias que son mucho más difíciles de combatir que antes. Nos vemos obligados a utilizar antibióticos cada vez más fuertes, pero al final...

-Al final nos saldrán las bacterias por la boca, ¿no? ¿Quizás tengamos que empezar a pegarles tiros?

-Eso quizás sea un poco exagerado. Pero está claro que la medicina moderna ha creado un serio dilema. No se trata sólo de que algunas bacterias se hayan vuelto más agresivas. Antes había muchos

### **C) LA ECONOMÍA EN EL ADULTO MAYOR**

Como se habló en el Capítulo II, el concepto de sustentabilidad tiene una dimensión económica, es decir, el referente al crecimiento, al desarrollo y a la productividad. En el caso de la seguridad social, existe un debate que parte principalmente de un sentido económico.

Muchas discusiones sobre la reforma de las pensiones y la limitación de los costos en la asistencia médica ha girado en torno a esta cuestión durante los últimos años. La viabilidad de las sociedades en proceso de envejecimiento dependerá en la cuestión de si la previsión de la protección social es económicamente sustentable en el futuro.

En México, esto ha dado lugar a protestas después de la disposición del IMSS a pensionar a las personas de su sindicato a una edad más avanzada, pero por otro lado, su programa de medicina preventiva es una estrategia que busca una mejoría en la calidad de vida de los adultos mayores que repercutiría directamente en el gasto de tratamientos costosos o numerosos.

El desarrollo de proyectos arquitectónicos por parte de organismos privados o públicos que contribuyan a esos objetivos de medicina preventiva deben ser prioritarios.

Cuando se planifica la garantía de los ingresos económicos en la vejez, las personas corren cuatro tipos de riesgo:

1. Riesgo de mercado de trabajo: que se relaciona con el desarrollo de la trayectoria de

empleo de una persona. Resulta difícil prever adecuadamente la vejez en el caso de empleo precario, expedientes de trabajo interrumpidos o desempleo inmediato. Asimismo, la discapacidad, una salud enfermiza o el cuidado de los niños y las personas mayores dependientes pueden limitar la capacidad individual de acumular el derecho a prestaciones adecuadas.

2. Riesgo de inversiones: Abarca la pérdida parcial o total de los ahorros o de las inversiones, ya sea en función de los altibajos del mercado o como consecuencia de la quiebra de un plan de pensiones o de un patrocinador de un plan de pensiones.
3. Riesgo de inflación: Se trata del descenso del poder adquisitivo de la pensión debido a la depreciación del mismo ante el costo de la vida.
4. Riesgo de incumplimiento gubernamental: En el caso de México, no es confiable que las pensiones lleguen a estar ahí disponibles para los pensionados si se decide utilizar ese dinero para inversión pública. La corrupción gubernamental ha puesto en evidencia su incapacidad para cumplir el cometido que tiene.

La función del Estado en materia de protección social ha cambiado al privatizar los regímenes de pensiones. Debe reglamentar-ejecutar y supervisar los regímenes de pensiones privadas con el fin de prevenir los fallos del mercado y también debe respaldar la garantía de los pagos si el rendimiento de los fondos no cumple con los parámetros; pero también es recomendable crear exenciones fiscales en ahorros voluntarios u obligatorios para la vejez.

También es de notar que el deseo de autorizar a las personas a tener una mayor responsabilidad en su jubilación viene unido a la necesidad de asegurarse que el comportamiento miope de las personas no impone una carga excesiva a la sociedad. Esta cuestión es muy poco polémica con respecto al fracaso individual de ahorrar, pero es menos evidente en cuanto a la cuestión del número de riesgos que las personas pueden o deben correr en su estrategia de inversión, ya que el Estado debe actuar en última instancia como último recurso en caso de fracaso.

Aunque la repercusión del envejecimiento poblacional en los sistemas de asistencia sanitaria puede que sea menos dramática de lo que a menudo se supone, es esencial un seguimiento cuidadoso de los resultados de los sistemas de asistencia sanitaria para garantizar su futura sustentabilidad económica y social.

Las evaluaciones del sistema de asistencia sanitaria deberían seguir un enfoque exhaustivo que abarque tanto al sector público como el privado a fin de responder a una previsión equitativa y asequible de asistencia sanitaria.

Otro factor que puede ayudar al bienestar de las personas mayores es mejorar el tratamiento de las enfermedades relacionadas con la edad, esto implica el aumento de esfuerzos en la investigación y el desarrollo de nuevas formas de tratamiento y además medidas preventivas que promuevan la nutrición sana, actividades físicas y mentales y la reducción del uso del tabaco y del consumo del alcohol como se expuso en el inciso A de este capítulo.

En muchos países en vías de desarrollo, un gran número de personas mayores no tienen acceso a una

asistencia sanitaria, pero existen también vacíos sustanciales en la cobertura de la asistencia sanitaria en algunos países industrializados. Además de esto, la cobertura para los grupos más jóvenes ayuda a prevenir enfermedades y discapacidades y por consiguiente tiene importantes consecuencias a largo plazo en la salud de los futuros grupos de personas.

Asumir la responsabilidad de cuidar a personas mayores delicadas no debería relacionarse con la inseguridad social y el riesgo de la pobreza en la vejez.

Mientras que en los países de la OCDE hubo que esperar de 150 a 200 años para que se duplicara del 7.5% al 15% la dependencia de la vejez, en muchos países en desarrollo se prevé que esta relación se duplique en menos de 50 años. Sobre todo en países con una tasa de fertilidad que baja rápidamente, estos acontecimientos probarán la capacidad de adaptación de las sociedades.

En países como México se cuenta con una importante red familiar y redes comunitarias que ofrecen ayuda mutua a sus miembros; la ayuda mutua es muy importante, ya que aunque los adultos mayores reciben dinero, nutrición u otros bienes, tienen la importante función de ayudar a la familia y a la comunidad tanto económicamente como socialmente. Es necesario fomentar, fortalecer y dar solidez a este tipo de redes.

Pero se pone en duda si las familias y comunidades seguirán siendo suficientemente fuertes para satisfacer las necesidades de todos los miembros de la sociedad, vemos cada vez más gente que emigra hacia los Estados Unidos dejando a una familia con una mayor atención económica, pero menor atención en otros sentidos. Y una interrogante importante es saber

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

qué pasará cuando aquellos que migraron a Estados Unidos ya no tengan la edad para trabajar y muchos de ellos no tengan una pensión que los ayude en su vejez.

**D) ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS PERSONAS MAYORES EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

América Latina es una región de extremos: de esperanza y desesperación; de riquezas y pobreza extrema. Contiene algunas de las disparidades de ingreso más altas del mundo, con niveles de pobreza que en 1998 superaban los de 1993; y la cuarta parte del ingreso nacional distribuida entre apenas el cinco por ciento de la población.

En general, los datos son como siguen:

1. En el 2002, existían aproximadamente 41 millones de personas mayores de 60 años en América Latina y el Caribe –alrededor del 7 por ciento de la población mundial de personas mayores.
2. De ellas, cerca de 5 millones son mayores de 80 años.
3. La población de personas mayores en América Latina y el Caribe está creciendo a un ritmo de 2.8 por ciento por año –en comparación con 2.1 a nivel global.
4. Para el 2050, la población de personas mayores se habrá cuadruplicado, ascendiendo a 181 millones, de los cuales 37 millones serán mayores de 80.
5. La población de América Latina y el Caribe ha estado envejeciendo más rápidamente que otras regiones, y las personas mayores de 60 años superarán a los niños menores de 14 para el 2030.
6. La esperanza de vida en América Latina y el Caribe es actualmente de 72 años para las

mujeres y 65 años para los hombres. Se estima que cada 10 años aumentará en dos años, de manera que, para el 2050, los hombres podrán contar con vivir 77 años y las mujeres, 84.

7. El PIB per cápita en la región en general es de US\$3,800.
8. Las mujeres acusan tasas de alfabetismo mucho más bajas que los hombres, y el número de personas alfabetizadas es significativamente menor entre las franjas etarias de personas mayores.
9. Existen 100 mujeres mayores por cada 80 hombres mayores y se estima que esta razón se mantendrá igual durante los próximos 50 años.

Los datos estadísticos referentes a la República Mexicana serán vistos más profundamente en el capítulo IV.

Pero cabe decir que para el año 2002, México todavía no tenía estructurada una política nacional sobre el envejecimiento, mientras que Chile, por ejemplo, ya tenía su Política Nacional para el Adulto Mayor (PNAM) desde 1996. México sigue reformando la Ley de Seguridad Social y varios programas de asistencia que inciden en los adultos mayores.

## E) CONCLUSIÓN: LA VIDA COMO UN PROYECTO

La vida de la mayoría de las personas está orientada hacia el futuro. En un curso de vida normal, la perspectiva de futuro es la del envejecimiento.

El envejecimiento a menudo está condicionado por la preocupación sobre la independencia, sobre la capacidad de manejarse en el día a día, sobre la salud y la capacidad funcional. A veces dichas preocupaciones llevan a situaciones en las que la vida diaria está cada vez más estructurada dentro de un marco médico. Esto, a su vez, puede convertirse en una fuente de ansiedad.

Otro aspecto que influye en esta ansiedad es la cada vez menor capacidad de las familias para asumir todas las responsabilidades en materia de cuidados y de prestar por sí solas el apoyo que requieren sus miembros dependientes y vulnerables.

Si en muchas ocasiones la infancia se tropieza con este obstáculo, también los adultos mayores tienen que lidiar con problemas como abandono, falta de perspectivas de vida, violencia psicológica intrafamiliar, además de la barrera que representa el deterioro del estado físico.

### Que Huitzilopochtli nos libre de la muerte...

“-¿De la muerte? –preguntó Nezahualpilli-. No hay protección posible contra la muerte. Todo tiene que morir, hasta nuestros dioses.

Moctezuma le clavó dos ojos que aguzaba el terror.

-¿Qué estás diciendo, padre? ¡Qué blasfemia!

Pero Nezahualpilli seguía imperturbable.

-Hasta nuestros dioses tienen que morir si llegan otros mejores. Ahora llegan del oriente dioses nuevos. Yo no los veré, porque me voy pronto a descansar y ésta es mi visita de despedida. Pero vos los veréis todavía y sería mejor que os apercibierais a recibirlos. -Hablaba sin pasión, como quien ya se siente fuera de las cosas. -Por mucho que hagáis os dominarán. Hacedles frente como un hombre y velad porque vuestro pueblo sufra lo menos posible con el cambio.

...no hablaban el mismo idioma mental, pero la idea de quedarse en el mundo solo, sin Nezahualpilli, para hacer frente al nuevo adversario, le llenaba de terror.

-¿Y cuándo pensáis moriros? –Preguntó con egoísta ingenuidad.

Sonriendo, con cierta ironía, contestó Nezahualpilli:

-Pronto, muy pronto. Me llega mi hora.

Con algún resentimiento, observó Moctezuma:

-El guerrero no debe huir del campo de batalla.

Pero Nezahualpilli, con fría calma, replicó:

-Esta no es guerra. Será como un Fuego Nuevo. Apercibíos, Moctezuma, apercibíos. Aun pudiera ser que lo encendieran sobre vuestro corazón palpitante.

-¿A dónde iré? –preguntaba el infortunado emperador-. Yo no soy cobarde. Ya lo sabéis. Pero decís muy bien, esto no es una guerra...

Nezahualpilli le miraba con piedad.

-El valor hace falta para todo en la vida, y no sólo para la guerra. Sois la cabeza visible de este pueblo. Guiadlo hacia los nuevos dioses.

Moctezuma le suplicó:

-Quedaos y ayudadme.

Nezahualpilli sintió la fuerza y aun la razón que latía en el fondo de aquella súplica, pero sabía que su vida había terminado. Ya no se trataba para él de valor o de cobardía, sino de que se había secado la corriente vital. Meneando la cabeza contestó:

-Lo haría si pudiera, pero mi hora ha llegado.

Echó los brazos al cuello del emperador y se alejó con paso lento, pero firme, de aquel palacio que ya no volvería a ver jamás.<sup>4</sup>



## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE DISEÑO

### Introducción

Para poder lograr una óptima solución a un problema es necesario comprender muy bien el problema.

### A) LA DELEGACIÓN XOCHIMILCO

#### Xochimilco físicamente

Latitud Norte: 19° 19' al norte, 19° 09' al sur.

Longitud Oeste: 98° 58' al este, 99° 10' al oeste.



Imagen A.T. Chhampas de Xochimilco

Altitud: 2,240 m.s.n.m. en Tepepan, Xochimilco, Santa María Nativitas, Santa María Acapulxca y Santiago Tulyehualco. Sus elevaciones más importantes son los volcanes Tehutli y Tzompole y los cerros Xochitepec y Tlacualleli que oscilan entre los 2,420 y 2,710 m.s.n.m.

Régimen pluviométrico anual: Oscila alrededor de los 57 mm, acumulando 680 mm en promedio al año.

La superficie de la Delegación Xochimilco es de 12,517 hectáreas que representan el 8.4% del área total del Distrito Federal.

De las 12,517 hectáreas que corresponden a la Delegación Xochimilco...:

1. 2,505 hectáreas corresponden al área urbana, es decir, el 20%.
2. 10,012 hectáreas corresponden al área ecológica, es decir, el 80%.

#### Antecedentes Históricos

Xochimilco deriva del náhuatl:

1. Xóchitl: Flor
2. Mili: Sementera
3. Co: Locativo

Podemos traducirlo, pues, como “en el sembradío de las flores”.

A través de toda la historia de Xochimilco, es siempre una constante su amor por las flores.

Es probable que los xochimilcas llegaran al Valle de México hacia el año 900.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

En 1378, Acamapichtli de Tenochtitlan conquistó Xochimilco por cuenta de Tezozómoc, soberano de Azcapotzalco.

Itzcóatl y Nezahualcóyotl intentaron regularizar los límites de las provincias que habían estado sujetas a los tecpanecas.

Bajo la hegemonía azteca, la zona de influencia xochimilca se redujo a la orilla del lago, entre el pedregal y el extremo de Tláhuac. Los xochimilcas fueron obligados a participar con su trabajo en la construcción de la calzada de Ixtapalapan e intervenir con sus armas en las campañas de expansión imperialista.

En 1559, por Cédula Real de Felipe II se concedió título de nobleza y escudo de armas a Xochimilco con la visión de ser convertida en una gran ciudad.

Xochimilco cuenta con 17 barrios y 14 pueblos. Cada barrio y pueblo tiene su identidad propia y ocurren en la delegación unas 425 fiestas al año.



Las características de Xochimilco son claras, como la persistencia del agua en sus canales, el amor al cultivo de las flores más que los cultivos de especies comestibles. Es de notar su persistencia también en la predominante tradición indígena que todavía nos permite tener una clara visión de lo que era la antigua Mexico-Tenochtitlan en la que nuestra ciudad terminó fundándose.

Existen actualmente esfuerzos para rescatar a Xochimilco. La UNESCO la ha puesto como posible candidato a perder su título de patrimonio de la humanidad de seguirse deteriorando. De seguir su actual ritmo de deterioro es muy probable que Xochimilco deje de existir como lo conocemos en unos 50 años.

Esto es una llamada de atención muy fuerte ante la casi nula atención de habitantes, turistas, autoridades y otros organismos para rescatar a Xochimilco.

### Indicadores Urbanos

Las principales vialidades que comunican a la delegación con el resto de la ciudad son: Av. Prolongación División del Norte, el Camino a Oaxtepec y el Periférico Sur. Es de notar que hacen falta vialidades en esta delegación.

Equipamiento regional urbano:

1. Rescate Ecológico Xochimilco.
2. Vivero Nezahualcóyotl.
3. La pista de canotaje Virgilio Uribe (que junto con las lagunas de regulación y la zona chinampera, componen una zona de importancia en la conservación del medio ambiente de la zona.
4. El deportivo Xochimilco.
5. El reclusorio sur.
6. La Universidad Autónoma Metropolitana campus Xochimilco.

Equipamiento de cobertura metropolitana:

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

1. Plantel 1 de la Escuela Nacional Preparatoria.

Equipamiento nacional:

1. La Escuela Nacional de Artes Plásticas.

Existen corredores comerciales, sean de establecimientos formales como informales a lo largo de calles y avenidas principales, como las arterias del Centro Histórico de Xochimilco, la avenida Guadalupe I. Ramírez, parte de la carretera Xochimilco-Tulyehualco, el centro del Pueblo de Santiago Tulyehualco y en las avenidas principales de Tepepan principalmente.

Xochimilco se destaca por contar con mercados de plantas y flores, los cuales le han dado un gran impulso comercial y turístico a la delegación, ya que muchos habitantes las produce y las vende, siendo esta actividad, muchas veces, su principal fuente de ingresos.

En la zona chinampera los trabajos agrícolas se han restringido al cultivo de flores y algunas hortalizas combinándolas con otras actividades de orden turístico como los paseos en trajineras por los canales.

Xochimilco cuenta con una superficie de poco más de 12,517 Ha., de las cuales, el 20.1% se destina a usos urbanos, mientras que el restante 79.9% es zona de conservación ecológica (gran parte invadida), incluyendo dentro de la misma, la zona lacustre de Xochimilco.

**Indicadores Sociales**

La delegación tuvo un crecimiento desmesurado entre 1960 y 1990. Sobre todo en la década de los 70's en que la Delegación registró su mayor crecimiento, con

un 5.14%, mientras que el crecimiento del Distrito Federal fue de 1.5% en el mismo período.

<b>DELEGACIÓN XOCHIMILCO</b>		
<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Tasa de crecimiento anual</b>
1960	47,000	-
1970	116,493	-
1980	197,819	5.14% (1970-1980)
1990	271,151	3.22% (1980-1990)
1995	332,314	3.22% (1990-1995)

La Delegación Xochimilco pertenece a la zona del segundo contorno del Distrito Federal. Pero se urbaniza a una velocidad impresionante. Cada día son invadidas zonas destinadas a preservación ecológica o a cultivos. Esto se debe al agotamiento relativo de suelo urbano accesible a las delegaciones centrales del Distrito Federal.

Para el censo de 1995 se contaban con 5,362 habitantes que hablan alguna lengua indígena y que representan el 1.80% con respecto a la Delegación.

<b>DELEGACIÓN XOCHIMILCO</b>		
<b>Grupos de edad</b>	<b>Población 1980</b>	<b>Población 1995</b>
60-64 años	3,000	6,340
65-69 años	2,498	4,540
70-74 años	1,954	3,308
75-79 años	1,398	2,007
80-84 años	872	1,247
85-89 años	402	866
90-94 años	227	338
95-99 años	53	155
100 o más años	41	33
<b>TOTAL</b>	<b>10,445</b>	<b>18,834</b>

Según la población total por edades del INEGI de 1980 y 1995, podemos observar en la tabla anterior el crecimiento existente en la población. Para este estudio, ilustraré solamente el crecimiento de las personas mayores de 60 años.

Es de notar que las mujeres de estas edades son más numerosas que los hombres. En la siguiente tabla puede verse qué tan numerosas son según el censo de 1995:

<b>DELEGACIÓN XOCHIMILCO</b>	
<b>Grupos de edad</b>	<b>Relación mujer/hombre</b>
60-64 años	2.09
65-69 años	1.96
70-74 años	1.67
75-79 años	1.26
80-84 años	1.47
85-89 años	1.80
90-94 años	1.50
95-99 años	4.43
100 o más años	1.22 (relación hombre/mujer)
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.88</b>

La tabla anterior nos indica que las mujeres arriba de 60 años son en promedio 1.88 veces más numerosas que los hombres, casi dos mujeres por hombre.

Por otro lado, es necesario notar que Xochimilco está por debajo de la media del Distrito Federal en materia de Unidades Médicas según el Programa delegacional de desarrollo urbano, por lo que queda plenamente justificada la construcción de una clínica geriátrica.

### **Indicadores Político-Económicos**

Mencionar las estadísticas para este apartado sería muy redundante, ya que son excesivamente evidentes y muy variadas que afectan en todos los aspectos.

La República Mexicana ha conocido un período de declive político y económico desde 1968 hasta nuestros días. En estos treinta años, después de los cuarenta años de crecimiento y estabilidad, las clases sociales han cambiado y a veces de forma muy acelerada. Las migraciones son más evidentes y más intensas. Por un tiempo la ciudad de México tuvo que recibir a una gran población proveniente del interior de la República. Pero aproximadamente después de 1994 la ciudad ya dejó de tener esa capacidad, las oportunidades se habían agotado ante una política que no había logrado mantener un óptimo desarrollo en todas las materias, es por eso que la población que originalmente habría encontrado alguna oportunidad en la ciudad de México ha tenido que migrar hacia los Estados Unidos. México no es un país sustentable económicamente, socialmente ni ambientalmente.

Xochimilco, recibió gran parte de esa migración en la década de los 70's y 80's pues mucha gente que venía de campos abandonados encontraba el medio social urbano muy difícil de comprender, así como los esquemas legales que lo rigen. El segundo contorno de la ciudad de México ofrecía la oportunidad de seguir trabajando en el campo con un cliente ocasional que era la ciudad y que permitía complementar algunas necesidades económicas, ya que el autoconsumo era muy común, como lo es todavía en el campo mexicano.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Comienzan entonces las invasiones al segundo contorno de la ciudad ante la ineptitud política, primero, y luego también por impulso político, haciendo a la tierra un magnífico medio para (ante la falta de dinero en el país) premiar a aquellas personas que apoyaran a algún partido político, lo que contribuía no sólo a la invasión ilegal de predios, sino que también contribuía, como un círculo vicioso, al desequilibrio político.

### Indicadores Ecológicos e historia de una depredación

La zona chinampera de Xochimilco ha sido tradicionalmente reconocido como atractivo turístico nacional e internacional por sus canales navegables y por la producción agrícola en sus chinampas (v. Imagen A.2) , representa el último testimonio ecológico de lo que fue Tenochtitlan.



Esta zona ha quedado preservada hacia el norte por las obras realizadas por el Rescate Ecológico de Xochimilco, al quedar circundada por el Barrio 18, las lagunas de regulación, el Parque Ecológico, el distrito de riego, y la zona de viveros de San Gregorio Atlapulco, que la preservan de invasiones de la mancha urbana.

El 70% de la superficie de la Delegación tiene una geomorfología de alta permeabilidad alojando los acuíferos de mayor rendimiento de la Cuenca, así como las zonas de recarga más importantes, haciendo que la calidad del agua sea excelente en la mayoría de los

casos, excepto algunos ubicados en la porción sureste que se han contaminado por afluentes locales.

Las zonas del lago, los canales, las chinampas y la montaña de Xochimilco están íntimamente relacionadas, forman un ecosistema y es vital para el desarrollo ecológico de la ciudad de México.

## Las chinampas The chinampas

Eran verdaderos jardines flotantes, con los que se lograba rescatar zonas para cultivo en las partes bajas de los lagos.  
*These were real floating gardens which made it possible to create areas for cultivation in the shallow parts of the lakes.*

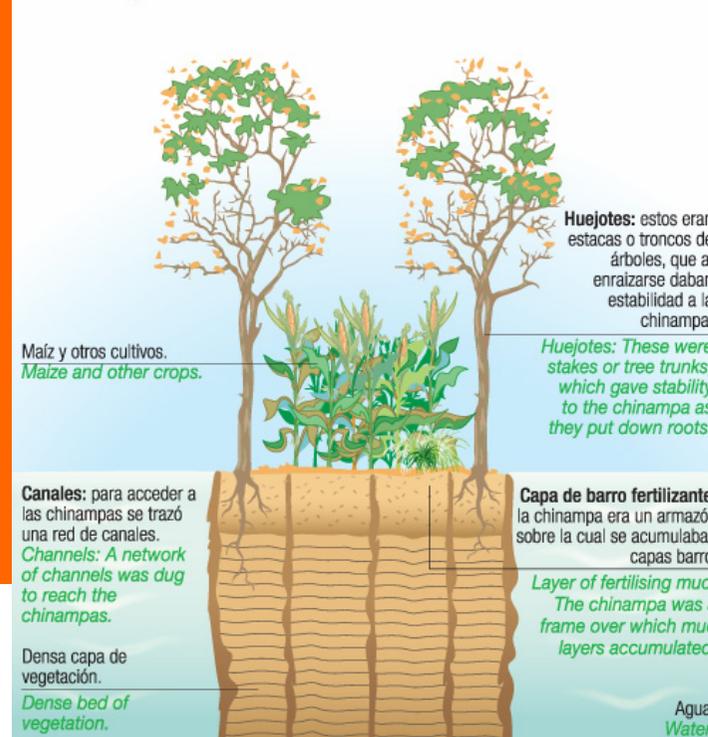


Imagen A.2: Composición de una chinampa (Los árboles son ahuejotes).

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

La mayor parte de los escurrimientos, corrientes y arroyos contribuyen a recargar los mantos acuíferos al infiltrarse en su trayecto.

La flora y fauna eran abundantes y muy variadas. Existían bosques mixtos, con árboles de madera dura como el encino o blanda como el pino. La vegetación estaba formada principalmente por ahuejotes, cuya principal función es fijar las chinampas al fondo del lago y evitar fuertes vientos sin quitar luz a los cultivos.

La fauna estaba constituida por un importante grupo de animales terrestres, peces y aves. En los bosques había coyotes, ardillas, tlacuaches, armadillos, conejos y ratones. En el Lago había carpas, truchas, tortugas, almejas, acociles y ranas. También llegaban aves migratorias como las gallinas de agua, agachonas y patos silvestres.

El equilibrio ecológico de Xochimilco fue aceleradamente desgastado a partir del siglo XX. Los manantiales se agotaron en la década de los 50's después de una sobreexplotación de los mismos desde 1909 que originaron la pérdida de nivel de agua en los canales y apantles así como un continuo estancamiento que se detallará más adelante. Se ha tenido que utilizar agua tratada insuficiente y de mala calidad para el riego.

Para compensar la falta de agua potable de la ciudad de México, se ha extraído del subsuelo xochimilca. A la fecha, una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de México han sido los pozos de extracción de las delegaciones Tláhuac y Xochimilco.

La ruptura del equilibrio ecológico en Xochimilco ha contribuido en el cambio climático del sureste del

Distrito Federal: en la zona lacustre ha disminuido la precipitación pluvial en un 30%, ocasionando mayor temperatura y resequedad del ambiente. El nivel de las aguas ha bajado considerablemente (si no es que desaparecido) y con la introducción de aguas negras de tratamiento secundario, se ha eliminado gran parte de la fauna lacustre. El lirio acuático, alimentado por la gran cantidad de fosfatos que acarrea el agua, se ha convertido en una plaga, al obstruir los canales e incrementar la pérdida de agua por su excesiva evaporación.

También existen problemas de hundimientos del terreno, sobre todo en los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.

Xochimilco llegó a tener una superficie de chinampas de 70 kilómetros cuadrados, hasta hace unos 40 años e inclusive 400 kilómetros cuadrados hace 400 años, pero ahora sólo queda una parte de esa superficie estimada en 25 kilómetros cuadrados. Podemos inferir también que Xochimilco se ha volcado en otras actividades que tienden más al tipo urbano.

La Delegación cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, estas son:

1. Planta de tratamiento de San Luis Tlaxialtemalco, ubicada en Av. 5 de mayo frente a los viveros de San Luis con un tipo de tratamiento secundario y recibe agua del Colector Madrina, utilizando el agua producida para el llenado de canales de la zona turística chinampera. Su gasto efluente es de 150 litros por segundo y su sistema es a base de lodos activados de manera convencional,

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

desinfección a base de cloro y tratamiento de lodos.

2. Planta de tratamiento del Reclusorio Sur, con un tipo de tratamiento terciario y recibe agua de las aguas residuales del mismo Reclusorio, utilizando el agua producida en el riego del Deportivo Xochimilco y el Deportivo Cruz Azul. Su gasto efluente es de 30 litros por segundo. Y su sistema es a base de filtración con grava, arena, antracita y tratamiento de lodos.
3. Planta de tratamiento de Cerro de la Estrella en Iztapalapa, con un tipo de tratamiento secundario. Es de notar también, que Xochimilco utiliza una cuantiosa parte del 64% del gasto efluente de esta planta junto con las delegaciones Tláhuac e Iztapalapa para riego agrícola en zona chinampera y áreas verdes, así como llenado de canales y lagos recreativos. Su gasto efluente es de 4,000 litros por segundo (siendo la más grande del D.F.) y su sistema es a base filtración con grava, arena y antracita, además de absorción con carbón activado.

Queda pues, observar que estas tres plantas de tratamiento de aguas residuales no son suficientes para satisfacer las demandas existentes en la Delegación.

Por otro lado, es urgente satisfacer la demanda de agua para conservar el equilibrio ecológico xochimilca y hacer del cultivo y el turismo algo tan redituable a las personas que no necesiten cambiar de actividad, antes de que sea demasiado tarde y Xochimilco siga perdiendo sus áreas de preservación ecológica y agricultura.

### Reflexión: Las invasiones bárbaras



El deterioro y amenaza que enfrenta el medio ambiente no es exclusivo de las Áreas Naturales Protegidas, aunque es en ellas en donde la situación es de mayor gravedad y en donde existe mayor responsabilidad para su conservación debido a la riqueza biológica y natural que en ellas se encuentra; sino que se extiende en gran parte del denominado suelo de conservación del Distrito Federal, que si bien representa aproximadamente el 59% de la superficie del Distrito Federal, con un total de 88,652 hectáreas de extensión, se encuentra seriamente amenazado por el crecimiento descontrolado de la ciudad, especialmente por la proliferación de asentamientos irregulares. El Censo levantado por la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (Corenader), órgano adscrito a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, del cual se obtiene el último dato oficial de esta problemática, reconocía 840 invasiones en esta zona, sin embargo, se estima que actualmente ascienden a más de 1,000.<sup>1</sup>



## B) ANEXO: TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y MANEJO DE LOS LODOS ACTIVADOS

En general, las aguas de desecho (jabonosas y negras) contienen mil partes de agua por una de desperdicios, es decir, 99.9% de agua contra 0.1% de desperdicios. Esto es sin contar el agua de lluvia.

Los contaminantes se dividen en las siguientes cinco categorías, en donde las primeras cuatro están presentes en aguas de desecho “normales”:

- Residuos y cuerpos sólidos.
- Partículas de materia orgánica.
- Materia orgánica disuelta y en estado coloidal.
- Material inorgánico disuelto.
- Otros contaminantes como pesticidas, metales pesados y desechos industriales.

El procedimiento que se lleva a cabo en el tratamiento de aguas residuales es el siguiente:

1. *Tratamiento preliminar (eliminación de residuos y cuerpos sólidos)*: Cribar los residuos y asentar los sólidos. Los residuos que se recogen mecánicamente se llevan al incinerador (imagen A.3). Después de esto, el agua fluye por un tanque de sedimentación de sólidos (imagen A.4) a modo de piscina en el que su velocidad aminora lo necesario para permitir que los sólidos se asienten.
2. *Tratamiento primario (separación de partículas de materia orgánica)*: Después

del tratamiento preliminar, el agua fluye a los clarificadores primarios (imagen A.5) y el agua permanece casi inmóvil durante varias horas. La materia orgánica se precipita al fondo y los materiales grasos o aceitosos flotan y son recogidos, estos materiales reciben el nombre de “lodos en bruto”.



Imagen A.3 y A.4

3. *Tratamiento secundario (eliminación de materia orgánica disuelta y en estado coloidal)*: Este proceso es biológico, ya que se sirve de descomponedores y saprofitos naturales. Se añade oxígeno para facilitar la respiración y crecimiento de los organismos. Se emplean dos técnicas: Los filtros de goteo y los sistemas de lodo activado.

a) *Sistema de filtros por goteo*: El agua que sale del tratamiento primario es rociada para escurrir en un lecho de piedras del tamaño de un puño, con profundidad de dos a tres metros (imagen A.6). Los espacios entre las rocas brindan suficiente aeración y

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

echan a andar una cadena alimenticia compleja para digerir la materia orgánica del agua. Luego el agua fluye a clarificadores secundarios, similares a los primarios.

- b) *Sistema de lodos activados*: El agua que sale del tratamiento primario se deposita en un tanque enorme equipado con un sistema de burbujeo (imágenes A.7), al que se le añade una mezcla de saprofitos conocida como “lodo activado” y se airea mientras circula. Los organismos consumen la

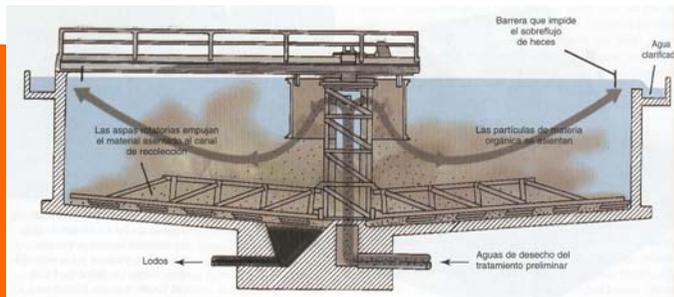


Imagen A.5

materia orgánica y reducen su biomasa. Como también se comen entre ellos, tienden a agruparse en conglomerados que reciben el nombre de “borra” que se asienta cuando el agua se aquieta, por lo que se hace fluir a un clarificador secundario para precipitar a esos microorganismos y sean bombeados de vuelta a la entrada del sistema como el lodo activado que se añade al principio del proceso. Las cantidades excedentes de lodo activado se retiran y se añaden

a los lodos en bruto del tratamiento primario.

- 4. *Separación de los nutrientes biológicos (eliminación del material inorgánico disuelto)*: Actualmente ya se vienen modificando los sistemas secundarios de lodo activado para que también recojan los nutrientes, así como los desechos de la oxidación en un proceso conocido como separación biológica de los nutrientes (imagen A.8). Como alternativa a la separación biológica de los nutrientes, se realizan diversos procesos químicos.



Imagen A.6

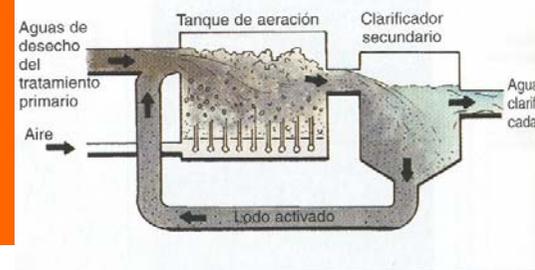
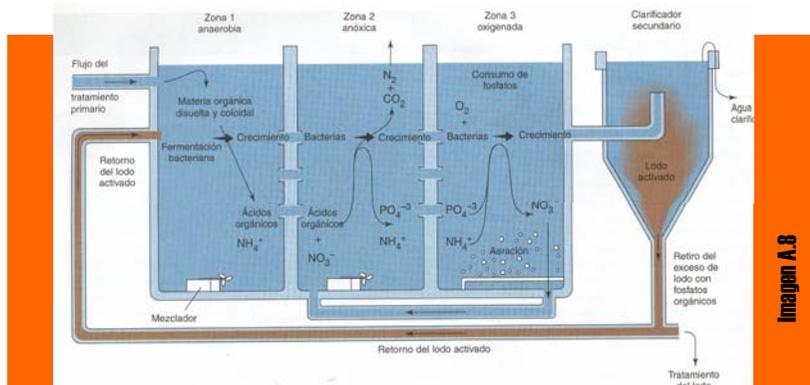


Imagen A.7

- 5. *Limpieza y desinfección final*: Después de la remoción biológica de los nutrientes, las

aguas residuales se someten a una última limpieza por filtración en capa de arena y se desinfectan. El agua queda en condiciones de ser vertida en corrientes naturales, pero también se exige una clorificación en forma de gas (que afecta negativamente a la fauna). Otra forma de desinfección se trata del ozono, muy eficaz para eliminar microorganismos y mejora la calidad del agua, pero el ozono inestable y explosivo, por lo que debe producirse en el mismo lugar y exige un gran capital y energía. Otra forma consiste en pasar el flujo por luz ultravioleta que mata a los organismos sin afectar al agua.



En cuanto a los lodos en bruto originales, retirados de la superficie y el fondo de las aguas residuales, forman un líquido espeso y maloliente con 98% de agua, con alta probabilidad de presentar microorganismos patógenos al captar desechos de excusados.

Con todo ello, puesto que los lodos son materia orgánica rica en nutrientes es utilizable como fertilizante

mediante un proceso, ya que el deshacerse de éste sin más puede producir contaminación.

A pesar de que el valor de los lodos de las aguas residuales como fertilizante no compensa los costos de tratamiento y transportación, se utilizan cuatro métodos para convertir los lodos residuales en fertilizante orgánico y estos son:

1. *La digestión anaerobia:* Las bacterias se alimentan de los detritos en ausencia del oxígeno. Mediante unos tanques llamados digestores de lodos las bacterias obtienen suficiente energía para prosperar gracias a los procesos metabólicos de la fermentación o respiración anaerobia en los que la materia es descompuesta en parte. El producto obtenido es el lodo tratado (biosólido) que parece un humus estable y rico en nutrientes en suspensión acuosa. Un subproducto obtenido es el biogás (v. capítulo II), compuesto de dos tercios de metano y un tercio de dióxido de carbono y varios compuestos mal olientes que le dan a las aguas negras su fetidez característica. El gas natural, de las cocinas, es casi metano puro. Así que el biogás se puede utilizar como combustible.
2. *Preparación de composta:* En este caso, los lodos se mezclan con astillas u otros materiales absorbentes (a veces incluso con tiras de desechos de papel) para reducir el contenido de agua, luego, se tienden en pilas largas y estrechas que permiten la circulación del aire, además de que así es posible voltearlos con maquinaria. Las bacterias convierten la

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

materia orgánica en una sustancia enriquecida y parecida al humus.

3. *Pasteurización*: Si los lodos se deshidratan, la pasta de lodo que resulta se coloca en hornos de secado parecidos a secadoras de lavandería. En esos hornos se los calienta lo suficiente para matar a los microorganismos patógenos (el mismo proceso que hace que la leche sea segura de beber). El producto son unas pelotitas orgánicas secas e inodoras. En Milwaukee, por su industria cervecera (que genera lodos muy ricos), se ha empleado esta técnica durante más de 60 años.
4. *Estabilización con cal*: Los lodos se filtran a presión y la pasta de lodo húmeda se mezcla con cal apagada. La reacción de la cal con la humedad eleva la temperatura y el pH lo suficiente para eliminar los microorganismos patógenos. La mezcla es aprovechable como fertilizante orgánico, pues la cal es un ingrediente y es buena para neutralizar los suelos ácidos.

El sistema secundario arroja aguas ricas en nutrientes que si bien no pueden servir para descargarla en las crecientes fluviales (en el caso de esta tesis, en los canales), pueden servir para riego de cultivos, siempre y cuando no estén contaminados de materiales tóxicos.

### **C) FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA**

La fundamentación del tema: “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” se obtuvo, como se ha visto hasta el inciso A) por un amplio estudio Delegacional, Estatal, Nacional e incluso Mundial a través del tiempo y el espacio.

Esta fundamentación la he realizado desde el Capítulo I.

Últimamente, la preocupación de diversos sectores, como consta en el Plan Delegacional de Desarrollo Urbano, y la urgencia de cubrir necesidades que no se han desarrollado completamente colocan al proyecto como una gran solución a muchas problemáticas. Con el estudio realizado en la zona, se confirman las carencias que Xochimilco sufre en la actualidad: una deteriorada imagen, una identidad social, ambiental y urbana destrozadas y descuidadas reflejo de la situación de supervivencia básica evidente en toda la República Mexicana; la República Mexicana, en la actualidad, no es una entidad sustentable ni ambiental, ni social, ni económicamente.

La calidad de vida de la Ciudad de México se ha empobrecido notablemente y los grupos vulnerables como los Adultos Mayores han sido muy sensibles a esas afecciones que tiene nuestro país.

Considerando todas estas problemáticas en el análisis de investigación realizado, es como concluyo que un proyecto como el de Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica, por las actividades, los servicios, las funciones y los objetivos que implican su realización, favorecerán el desarrollo de su entorno social, económico y ambiental.

El fin de adoptar el tema: “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” es su positiva interacción con el entorno.

Un proyecto tan ambicioso como el que presenta esta tesis, necesitó delimitarse. El fin de delimitar esta tesis al desarrollo de la Clínica Geriátrica antes que a la Granja Sustentable fue por ser una parte emblemática del mismo y la que mayor prioridad presenta en el conjunto del proyecto.

Dentro de los objetivos de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica se incluye una propuesta urbana de la zona circundante que lleve a un mejoramiento de su estructura vial, comercial, ambiental y social, así como de infraestructura.

**D) ENFOQUE DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

El objetivo principal del proyecto es presentar una oportunidad para elevar la calidad de vida de los adultos mayores mediante la interacción de objetos arquitectónicos con los factores urbanos, ambientales, sociales y económicos que presenta en “Nuestra Época” un espacio definido en Xochimilco, dentro del Distrito Federal.

Para tal objetivo, se necesitan otros objetivos secundarios como es una preservación del ambiente xochimilca, un mejoramiento de la estructura vial existente, una consolidación de elementos que componen la estructura urbana y de preservación ecológica de Xochimilco, así como el desarrollo de oportunidades de empleo e investigación.

## E) METODOLOGÍA GENERAL

### Géneros Implicados

Los géneros implicados en este proyecto son muy variados y a continuación los menciono.

Para analizar el uso de suelo permitido de cada uno de los géneros presento la tabla siguiente:

USOS DE SUELO PERMITIDOS SEGÚN GÉNEROS IMPLICADOS REPRESENTATIVOS	
Género	Uso de suelo permitido
Oficinas	HO, <b>HC</b> , HM, CB, I, E, HRC.
Granja*	HR, PE, PRA, HRB, RE, ER.
Habitacional	H, HO, <b>HC</b> , HM, CB, HRC, HR, HRB, RE.
Café/Res-taurante	HO, <b>HC</b> , HM, I, HRC, HR, ER, PE, PRA.
Exhibiciones	HO, <b>HC</b> , HM, CB, E.
Biblioteca	<b>HC</b> , HM, CB, E, HRC, HR, ER.
Clínica	HO, HM, CB, E, HRC.
Auditorio	HM, CB, E.
Centro comercial**	HO, HM, E.
Mercado**	HO, <b>HC</b> , HM, CB, E, HRC, HR.
Asistencia social	E, CB, HR.
Centro cultural	<b>HC</b> , HM, CB, E, ER, PE, PRA.

### Urbanización

La urbanización en Xochimilco presenta muchas faltantes. El programa delegacional de desarrollo urbano no hace sino hacer evidentes estas faltas.

Existe una constante en Xochimilco que es común a todo el territorio mexicano, ésta es hacer caso omiso al verdadero comportamiento de la población en su territorio y, evidentemente, el caso omiso del ejercicio del estado de derecho. Esto ocasiona que actualmente, como ya se dijo, el ecosistema xochimilca esté en grave peligro de desaparecer.

Las unidades educativas de Xochimilco presentan un déficit en comparación con lo registrado para toda la ciudad. En cuanto a Unidades Médicas, también se encuentra por debajo de la media.

Si bien Xochimilco cuenta con centros culturales y museos que son de atracción para la población de todo el Distrito Federal, el nivel de cobertura con respecto a la población que habita en la delegación, es muy menor. Presenta un déficit del 0.47% con respecto al registrado para toda la ciudad.

A pesar de ser una delegación con un elevado porcentaje de suelo de conservación, es de notar que en el interior del suelo urbano se cuenta con un reducido número de áreas verdes y espacios abiertos, ya que presenta un índice del 0.29% con respecto al resto de la ciudad.

Según el plan delegacional de desarrollo urbano, Xochimilco tiene grandes deficiencias en materia de equipamiento que deben cubrirse para elevar el nivel de vida de sus habitantes. Sin embargo, es conveniente señalar su cercanía con otras delegaciones que cuentan con equipamiento de cobertura metropolitana, lo cual sin duda reduce las carencias de ésta delegación.

Selección del Sitio

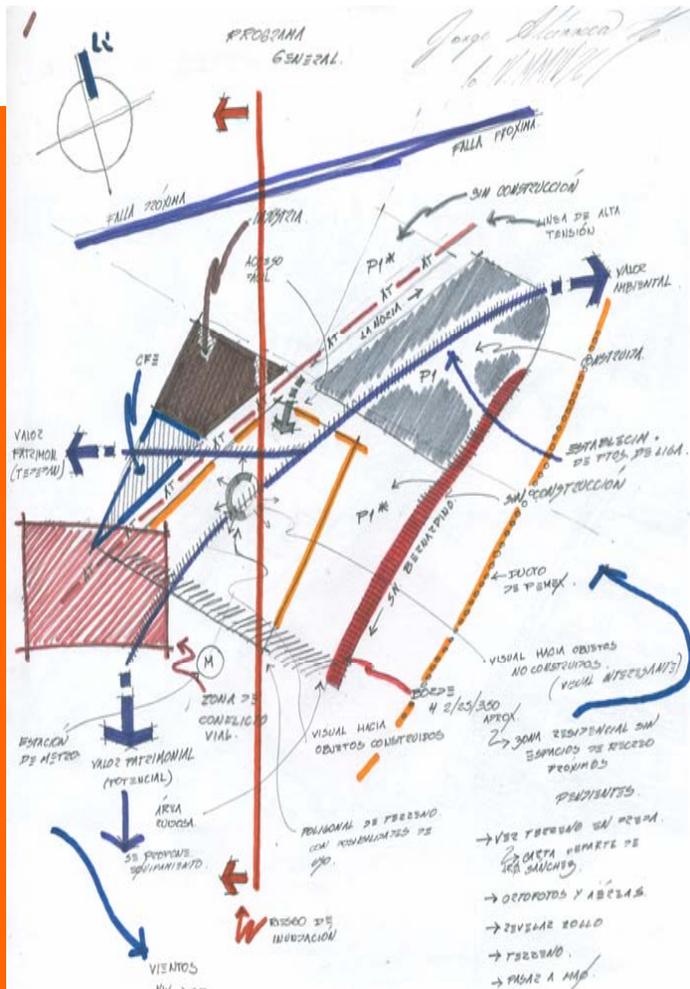


Imagen D.1: Analisis de potencial del terreno de la Noria.

Ya que la Granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica tiene una multiplicidad de Géneros Implicados, no podemos hablar de un edificio con características únicas, para lo cual tendríamos que clasificarlo en un edificio de tipo Habitacional, Comercio, Asistencia Social, Salud o de Producción rural Agroindustrial. Debido a la complejidad y novedad del proyecto, el plan delegacional de desarrollo urbano debe tener la flexibilidad suficiente para permitir su construcción.

En la tabla de Géneros Implicados mencionada anteriormente, añadí el uso de suelo que permite la construcción de determinado tipo de edificio de los Géneros que componen la Granja Sustentable para adultos mayores con Clínica Geriátrica. Ningún uso de suelo se repite en todos los Géneros, por lo que se deduce que un proyecto así no tiene lugar en la Delegación Xochimilco según el Plan Delegacional.

Es evidente que la primera observación de un terreno nos puede decir mucho acerca de su potencial, incluso para aquellas personas que no son urbanistas o arquitectos pueden llegar a detectar las necesidades de un entorno urbano y las posibilidades que un terreno vacío puede presentar a ese mismo entorno. Un ejemplo común es cuando las personas se expresan así: “ojalá no urbanicen este bosque” o “este mismo bosque me puede servir para hacer mi casa”.

Después de la simple observación se tuvo que hacer por un proceso de eliminación de variables, es decir:

2. Eliminar el tipo de suelo que puede resultar absurdo para la localización de este proyecto que contempla unas características tan singu-

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

lares, a continuación se muestra el proceso de razonamiento:

- a) El uso de suelo CB se eliminó porque un Centro de Barrio no puede tener 7 hectáreas. Una clínica geriátrica podría funcionar perfectamente en un centro de barrio, pero al estar íntimamente ligada a la Granja Sustentable resulta imposible.
- b) El uso de suelo E se eliminó porque con la utilización de 7 hectáreas en área de Equipamiento tendría que sustituir en su totalidad a un deportivo o a un cementerio porque la mayor parte estas áreas ya están ocupadas y el mismo plan delegacional menciona que existen pocas áreas verdes y espacios abiertos en la parte urbana de Xochimilco. Es cierto que la granja sustentable tendrá un elevado número de áreas verdes, pero su acceso al público en general será más restringido que a un parque o a un deportivo.
- c) El uso de suelo H permite muy pocas cosas para construir, las cuales son: vivienda, embajadas y casetas de vigilancia, además de que el costo por metro cuadrado puede llegar a ser el más elevado.
- d) Los usos de suelo HRC, HR, ER, HRB, RE, PE y PRA además de aceptar apenas una mínima parte del proyecto de esta tesis su área de acción se vuelve limitado por la complejidad de acceso físico.

- e) El uso de suelo I acepta sólo una mínima parte de los requerimientos del proyecto.
- f) Los usos de suelo EA y AV son por lo general muy reducidos en área y sólo permiten la construcción de puestos de vigilancia.
- g) El uso de suelo HO, HM y HC permiten la mayor parte de los requerimientos del proyecto y en el uso de suelo con clasificación HC 2/25/150 se encuentra nuestro terreno en La Noria.

3. La elección del sitio en La Noria obedeció también a los siguientes criterios:

- a) La extensión del terreno de 7.07 hectáreas, de las cuales un aproximado de 5.49 hectáreas se destinarán al proyecto y el resto que queda sobre la avenida Guadalupe I. Ramírez (1.57 Ha) se destinará a un centro comercial para consolidar el corredor comercial que el Plan Delegacional tiene contemplado para esa zona (Imagen D.4 y D.5), lo mismo ocurrirá con la edificación que se encuentra en la cuchilla que forman las calles Guadalupe I. Ramírez y la avenida 20 de noviembre (Imagen D.10 y D.11).
- b) La ubicación del terreno cuenta con una comunicación que puede resultar eficiente de resolver el conflicto vial que se presenta en el cruce de 6 vías que son:
  - Calle Ejido.
  - Calzada Guadalupe I. Ramírez.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Avenida 20 de noviembre.
  - Carretera a Santiago Tepalcatlapan.
  - Calle Felipe Ángeles.
  - Línea del Tren Ligero (estación La Noria) de Taxqueña a Xochimilco.
- c) La zona de La Noria tiene cercanía con Tepepan, una zona que tiene valor patrimonial. El proyecto puede ayudar a consolidar esa zona.
- d) Hacia el noreste existe una gran zona natural protegida que rodea la pista de canotaje Virgilio Uribe y el Rescate Ecológico de Xochimilco. También es una gran oportunidad para consolidar esta zona.
- e) Es una oportunidad para evitar la densificación de la zona y proteger los terrenos de la Escuela Nacional Preparatoria 1 que hasta hace poco fueron invadidos para ser fraccionados, pero afortunadamente no resultó.
- f) El terreno colinda con terrenos pertenecientes a la Preparatoria Nacional 1 pero no pertenece a la misma.
- g) Con este proyecto se puede lograr una amplia zona de equipamiento urbano junto con la Escuela Nacional Preparatoria 1 en el perímetro que encierran las calles de San Bernardino, Chalco, Capulines, Durazno, Ejido y Calzada Guadalupe I. Ramírez.
- h) El terreno presenta un serio peligro de ser fraccionado, cambiaría así la densidad de la colonia Las Peritas, que se calcula en 68 habitantes por hectárea, con un total de 660 habitantes, con un aproximado de 100-130 familias.
- i) La cercanía con la Escuela Nacional Preparatoria 1 puede lograr un mayor acercamiento entre jóvenes y adultos mayores.
- j) El valor catastral de la colonia es de \$67.4 pesos m.n. En contra, el valor comercial del terreno está aproximadamente en \$6,500 pesos m.n. el metro cuadrado.
- k) El terreno se encuentra dentro de la zona urbana y es céntrico, logrando así dar un mejor servicio a la comunidad.

Vemos, pues, que existen muchos elementos que pueden hacer de la Granja Sustentable y de la Clínica Geriátrica un proyecto muy atractivo y con un impacto sumamente positivo a nivel urbano.

### **Imágenes del Estado Actual, fotos de campo y fotos aéreas**

A continuación presento las imágenes del sitio, las fotografías vía satélite muestran el terreno a dos diferentes alturas (no confundir con altitud).

Es evidente el conflicto de las 6 vialidades y la imagen urbana es muy heterogénea.

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**



**Imagen D.2: Fotografía satelital de La Noria a 1,105 mts.**

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**



**Imagen D.3: Fotografía satelital de La Noria a 530 mts.**



Imagen D.4: Calzada Guadalupe I. Ramirez



Imagen D.5: Calzada Guadalupe I. Ramirez



Imagen D.6: Calzada San Bernardino



Imagen D.7: De Izquierda a Derecha: Calz. Guadalupe I. Ramirez, Carr. A Santiago Tenacatlanan v Av. Acuahuacán



Imagen D.8: Isleta: De arriba hacia abajo: Calz. Guadalupe I. Ramirez, Av. 20 de noviembre y Carr. a Santiann Tenacatlanan



Imagen D.9: Edificio de Gobierno en la cu-Chilla de Av. 20 de noviembre (Zq) y Carr. a Santiann Tenacatlanan (der.)

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**



**Imagen D.10: Edificio con potencial comercial sobre la Av. Guadalupe I. Ramírez**



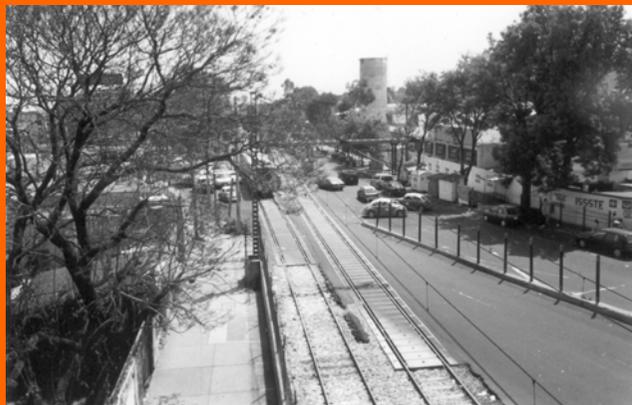
**Imagen D.11: Edificio con potencial comercial Sobre la Av. Guadalupe I. Ramírez**



**Imagen D.12: Conflicto de las 6 vialidades**



**Imagen D.13: Conflicto de las 6 vialidades**



**Imagen D.14: Línea del Tren Ligero en la Calz. Guadalupe I. Ramírez. A la izquierda de la fotografía se muestra ver la parte sur del terreno.**



**Imagen D.15: Calle de Ejido, hacia el sur**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica



Imagen D.16: Terreno visto desde la Calz. Guadalupe I. Ramírez, hacia el sur.



Imagen D.17: Terreno visto desde la Av. de las Torres y Durazno hacia el sur.

### Factibilidad Constructiva

Al recibir ayuda gubernamental y de asistencia privada (representada en un patronato), la inversión inicial consiste en hacer un estudio muy detallado de la factibilidad constructiva. El Gobierno puede proporcionar ayuda en la flexibilidad jurídica y en un determinado porcentaje económico o financiamiento que puede ayudar a detonar la primera etapa del proyecto, como por ejemplo, la clínica geriátrica.

Se puede lograr encontrar apoyo en instituciones privadas y sindicatos de mercados sobre ruedas que, con la presentación del plan urbano, puedan ayudar a activar el corredor comercial.

En el caso de los mercados sobre ruedas, puede hacerse un convenio por el cual se utilice una parte del terreno para su establecimiento, comercializando productos que provengan de la granja sustentable para adultos mayores.

El estudio de factibilidad constructiva lo enfocaré en cuatro aspectos principales:

1. Estudio de Mercado
2. Estudio Técnico
3. Estudio Financiero y Económico

#### 1. Estudio de Mercado

Basándonos en los indicadores sociales anteriormente mencionados, se deduce que la población en México tiende a envejecer. La creación de un proyecto con las características que posee la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica se vuelve una necesidad que debió haber sido cubierta hace muchos años.

La demanda de este proyecto será muy superior a la oferta y con el paso del tiempo, la demanda irá creciendo más.

En el Distrito Federal existen muchos centros de asistencia social para adultos mayores, pero la mayoría presentan un concepto de reclusión en el que la tercera edad es una edad oscura y día con día el adulto mayor

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

se tiene que enfrentar a un clima que le hace evidente (aunque así no lo es) que es una carga para su familia, para el Estado y para la sociedad en general, en lugar de presentar un concepto conciliador con la vida.

Incluso en estos casos, muchos trabajadores también se ven afectados por el síndrome del “Burn Out” que afecta a las personas que trabajan con personas, decayendo su creatividad, sus esperanzas laborales y con ello, el concepto conciliador que tienen estos centros.

Existen también casos notables en los centros de asistencia social para adultos mayores que combinan esfuerzos e ideas novedosas que impulsan a los adultos mayores a llevar una hermosa calidad de vida en la que, insisto, debe estar involucrada la familia y la sociedad de manera constante y directa.

Este tipo de centros es el que debe predominar. La atención recibida por el adulto mayor en la Clínica Geriátrica debe ser a la población en general, mientras que en la Granja Sustentable es necesario realizar un estudio físico, socioeconómico, cultural y familiar para que todas las clases estén representadas y aquellos adultos mayores que no tienen familia puedan convivir con aquellos que tienen un apoyo familiar sólido. Todo ello con el objetivo de retirar el concepto de reclusión a un centro de asistencia social para adultos mayores.

Reiterando, la demanda de un centro así es impresionante y en ascenso.

### **2. Estudio Técnico**

En este caso, el estudio técnico considera la superficie del terreno, su topografía, resistencia, forma.

En cuanto a la ubicación del terreno, podemos referirnos inmediatamente al apartado de la Selección del Sitio y complementando esta información, puedo decir que la proporción del predio es regular y aunque fuera muy irregular permitiría la construcción del proyecto, ya que las dimensiones son muy considerables. Un problema existente es la poca resistencia del terreno, que se puede solucionar con materiales ligeros además de los pocos niveles que el proyecto requiere. La pendiente es casi nula y se pueden realizar edificaciones con fachadas a los cuatro puntos cardinales.

El proyecto de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica contendrá los siguientes espacios característicos (para mayor información se puede consultar el Programa Arquitectónico del Capítulo V):

- Coordinación General
- Granja
- Clínica Geriátrica

En cuanto a la infraestructura, el sitio cuenta con todos los servicios públicos que, vale la pena decir, se verán beneficiados por el carácter sustentable que presenta el proyecto.

Por las dimensiones del proyecto, éste será un enlace conciliador para consolidar la imagen de Xochimilco, por lo que será necesario consultar a Arquitectos de Paisaje, Biólogos y Botánicos para que den su punto de vista en cuanto a la vegetación que pueda predominar en los espacios abiertos.

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

Es necesario también consultar a promotores inmobiliarios para evitar un excesivo costo de adquisición del terreno por metro cuadrado.

### **3. Estudio Financiero y Económico**

Hasta ahora he demostrado el impacto tan positivo que este proyecto puede llegar a tener en Xochimilco y el interés que muchos grupos pueden tener en él, no solamente por su impacto social, sino también por su impacto comercial, ecológico y urbano.

El proyecto puede ser apoyado directamente por la UNESCO a raíz de lo que se explica en el inciso A) de este capítulo, ya que Xochimilco es patrimonio de la humanidad, está en serio peligro de perderse y proyectos como éste ayudarán a consolidar la imagen de Xochimilco.

El Gobierno Delegacional y el del Distrito Federal pueden ayudar, como ya se mencionó, con la flexibilidad en la regulación del Plan Delegacional de Desarrollo Urbano y con la construcción de desniveles que solucionen el conflicto de las 6 vialidades. El mismo Plan Delegacional de Desarrollo Urbano explica que el suelo de Xochimilco tiene una vocación eminentemente agroindustrial y que su adecuado aprovechamiento hará posible la producción de un gran número de materias primas que pueden aprovecharse incorporándoles valor agregado a través de la planta industrial existente, distribución comercial y habilidad para los servicios productivos y comerciales, en apoyo de la agroindustrial.

El Gobierno Delegacional indica como prioridades de fomento de Xochimilco las siguientes:

- El rescate ecológico, hidrológico y urbano, mediante la recuperación del potencial productivo de la comunidad.
- Promoción de asociacionismo empresarial, principalmente entre las micro y pequeñas empresas para potenciar la actividad empresarial.
- Propiciar la creación de esquemas que favorezcan la participación de los sectores privado y social en la actividad productiva de la demarcación.
- Fortalecer la asistencia técnica así como la capacitación del sector agropecuario y los sectores prioritarios.

El Gobierno Federal podrá ayudar a través de la PROFEPA y la SEMARNAT. La presentación de la propuesta urbana como el corredor comercial puede ser apoyada, como ya se dijo, por tiendas detonantes y por mercados sobre ruedas (con la respectiva venta de los productos de la Granja Sustentable) que estén sumamente regulados para evitar abusos y deterioro de la imagen urbana.

Se creará un patronato que regule los recursos proporcionados por el Estado y por donaciones particulares tanto de empresas como de personas, así como los recursos que emanen de la granja sustentable.

En un principio, el proyecto requerirá una gran inversión, pero esta primera inversión será recuperada poco a poco por el funcionamiento de la granja sustentable, el servicio realizado por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a la Delegación, por el poco mantenimiento que requiere la construcción, la renta de dos hectáreas para la construcción de tiendas

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

departamentales así como la realización de eventos de carácter público y privado que pueden llevarse a cabo en la zona social de la Granja Sustentable en el Auditorio y la plaza.

Incluso, se puede invitar a las Universidades a que formen parte del proyecto con Prácticas Profesionales y Servicios Sociales que permitan el correcto funcionamiento de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica a un bajo costo económico redituando en estudios de investigación en el mismo.

## **F) INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y DE ANALOGÍAS**

Las dos partes más representativas del proyecto son la Clínica Geriátrica y la Granja Sustentable, a continuación haré un breve análisis de los dos elementos e investigando analogías que permitan darnos una idea de lo que es la esencia de una Clínica Geriátrica y una Granja Sustentable, esto con el objetivo de desarrollar de manera muy cuidadosa los diagramas de funcionamiento.

Es de notar también que alrededor de la Granja Sustentable y la Clínica Geriátrica, que son los dos elementos esenciales del Proyecto, existen varios elementos que añaden calidad al mismo como es el caso, por ejemplo, del Área Comercial.

En la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica, los análogos presentan tres vertientes en base a su género:

- Análogos de Asistencia Social
- Análogos de Producción Agroindustrial
- Análogos de Arquitectura Sustentable

Los análogos serán analizados por separado, ya que hasta el momento, no existe un proyecto como el que presento en esta tesis.

## **G) PLANEACIÓN Y DISEÑO DE CENTROS GERIÁTRICOS**

Existen varios tipos de edificios cuyo fin es atender a los adultos mayores y se pueden clasificar de la siguiente manera:

- *Residencias, villas, clubes y colonias:* Son un conjunto de viviendas con servicios médicos, religiosos y de esparcimiento al que ingresan individuos de nivel económico elevado que se retiran de la vida productiva y buscan encontrar el descanso.
- *Casa de reposo:* Es un edificio creado para brindar una mayor atención a aquellos ancianos con enfermedades menores que requieren cuidados elementales.
- *Clínicas y hospitales geriátricos:* Instituciones que rehabilitan y curan a los ancianos; cuentan con el mayor número de instalaciones que requiere la práctica de la geriatría. Estas instituciones atienden generalmente a los enfermos e inválidos. Por ser parte del Instituto de Geriatría, deben ser centros de prácticas, enseñanza e investigación. Sobre este particular el edificio tiene especial obligación, considerando que no existe Escuela Geriátrica en México y por ser la única institución que se encuentra sólidamente establecida desde hace muchos años. Deben mantener una circulación adecuada de su población, esto es, que de acuerdo al estado de salud física y mental, los seniles deberán ser llevados a los hospitales, psiquiátricos o a los centros de rehabilitación para que no se deforme su imagen.

- *Granjas:* Se le llama así a las instituciones destinadas a adultos mayores con alguna discapacidad. Contarán con instalaciones propias y estará manejado mediante subsidios, beneficencia pública o privada, sectores religiosos, etc. No se deberá confundir con una granja sustentable. Son de dos tipos:
  - Para discapacitados físicos.
  - Para discapacitados psíquicos.
- *Centro de desarrollo de una comunidad de adultos mayores:* Se trata de una institución a donde pueden acudir personas de edad madura para prepararse para la vejez, en la ue pueden desarrollarse productivamente, recrearse y realizar actividades de convivencia. Estas instituciones funcionan mediante una fundación, institución de asistencia pública gubernamental o un patronato de iniciativa privada.

En cuanto a las aportaciones que a esta tesis pueden hacer los análogos es muy variada, ya que el sistema de clínica geriátrica es uno sólo, pero las áreas de alojamiento que se pueden observar en sistemas como los anteriormente mencionados, pueden ayudar a analizar el proyecto “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” en su totalidad.

En el caso de un Centro de Desarrollo de una Comunidad de Adultos Mayores se puede pensar en los siguientes ingresos económicos:

- Bolsa de trabajo para evitar gastos de personal y a la que aporten cuotas por colocación.

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

- Talleres para producción al aportar cuotas por su uso.
- Venta de productos elaborados en la institución.
- Cuotas aportadas por socios e invitados por uso del centro.
- Donativos de personas maduras con recursos económicos para residir en el lugar.
- Donativos de personas ajenas al centro por uso de áreas públicas como auditorio, comedor y otros servicios.

Es necesario contemplar que el nivel de atención a las personas aumentará considerablemente durante los años siguientes a la posible construcción de este tema de tesis.

El proyecto, pues, debe considerar áreas de crecimiento que permitan atender la creciente demanda.

En la respuesta que doy en este documento de tesis, la Clínica Geriátrica contempla muchas áreas de crecimiento a manera de jardines interiores que pueden ser retirados para la instalación de cubículos o una doble altura en el área de Talleres que permitirán la construcción de otro nivel para otras actividades, asimismo, el área de aulas puede dar cabida a la construcción de más espacios de enseñanza.

El planteamiento general debe buscar una relación directa entre el área de consulta externa, área de terapia, su área de gobierno y su área de gobierno, manteniendo una relación indirecta entre estos componentes y el área de trabajo social.

Habiendo estudiado la arquitectura sustentable en capítulos anteriores, se puede inferir fácilmente que los gastos de energía pueden ser minimizados u optimizados al máximos a través del diseño y recursos alternativos de obtención de energía que van de la mano con el confort que pueda existir en la Clínica Geriátrica.

Los espacios deberán ser amplios y revestidos de una agradable presencia que permita a la gente sentirse en un bello lugar quitando de la mente la idea de que un centro de salud representa las penurias derivadas del problema de salud en cuestión además de los trámites burocráticos y el sentimiento de impotencia ante los mismos, así como la larga espera en un espacio reducido y mal diseñado que contribuye al sentimiento de ansiedad presente en la gente que concurre a dichos lugares.

En las imágenes E.1a-E.1d se muestra el análogo del Proyecto del Centro Gerontológico Chapultepec, después de lo cual aparecen algunas anotaciones que describen la calidad de los espacios necesitados.

A niveles constructivos se espera que una Clínica Geriátrica tenga una gran versatilidad previendo un crecimiento de espacios por el consiguiente crecimiento de la demanda. Esto se puede lograr con un diseño basado en módulos y en sistemas que permitan un fácil mantenimiento y que, a su vez, requieran el menor mantenimiento posible.

También es necesario considerar la ligereza de los materiales para no sobrecargar la poca resistencia presente en el terreno.

Los accesos deberán estar controlados y las plazas se considerarán espacios representativos y

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

corazones que den vida a la comunidad y a la interacción del adulto mayor con un mundo más benéfico que no lo discrimine, sino al contrario, que lo integre y reivindique su lugar en la sociedad.

En cuanto al terreno es necesario que cumpla las siguientes características:

- Suelo fértil.
- Con afectación ejidal.
- No tenga las complicaciones de la ciudad (ruido, contaminación, etc.).
- Zona tranquila y agradable.
- Microclima agradable.
- Predominio de vistas.
- Un contexto de tranquilidad y belleza física.
- Infraestructura completa.
- Comunicación y transporte.
- Cercana a una población que cuente con todos los servicios.
- Que cuente con servicios hospitalarios y de urgencia cercanos.
- Topografía ideal.

### **Descripción de los espacios en la planeación de un centro de desarrollo de una comunidad de adultos mayores**

En el proyecto se deben establecer las zonas comunes según el funcionamiento del edificio. Este no deberá regirse por un horario determinado, tan sólo con un reglamento de participación de múltiples tareas, ya que de lo que carece un adulto mayor es de actividad generalmente.

Los elementos que se proyecten deben cumplir con una terapia ocupacional (programa progresivo de rehabilitación), para mantener en el adulto mayor sus facultades físicas y mentales.

### **El edificio**

Para que el adulto mayor continúe el contacto humano con su familia y comunidad, debe mantener una asociación con el ambiente del cual procede, pues un mundo extraño lo perjudicaría. Se recomiendan espacios soleados, de preferencia que conduzcan a jardines o terrazas. El conjunto debe ofrecer un ambiente privado; evítase que el edificio parezca hospital al definir los acabados. Se construirá en una planta; cuando se planeen más niveles, se usarán elevadores o escaleras eléctricas.

#### *Zona de recepción*

Este local se conceptualizará como el acceso a un hogar para personas de edad avanzada y no como un refugio o una prisión. Los espacios abiertos o cerrados, ayudan al control del edificio. Deberá haber accesos definidos (principal y de servicio).

- *Acceso principal:* Lugar por donde llegan los usuarios (internos, externos) y visitantes, a pie, en coche particular o transporte urbano; este cuenta con una pequeña plaza o banquetas amplias y estacionamiento transitorio a la entrada.
- *Acceso de servicio:* Lugar por donde ingresa el personal y los proveedores; se comunica con el andén de carga y descarga de productos que ingresen al edificio; lleva directamente a los talleres, almacén general, cuarto de

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

máquinas y estacionamiento privado, cerca de él se localiza el control de personal interno.

### *Administración*

Edificio en que se llevan a cabo los trámites necesarios de las personas que deseen ingresar a la institución; consta de:

- *Vestíbulo:* Local conceptualizado junto a la entrada principal, recepción, sala de espera e informes, donde se distribuye al área secretarial, privado del director, subdirector, oficina para trabajadoras sociales, administración y contabilidad, sala de juntas, archivo de expedientes, café y servicio de sanitarios.
- *Cubículo de entrevistas:* En este local se realiza una plática previa a la aceptación del usuario donde se le da a conocer el reglamento, el funcionamiento y se le muestran las instalaciones. Además debe contar con un espacio para objetos valiosos de los usuarios.
- *Estacionamiento:* El personal administrativo también dispondrá de cajones para el transporte colectivo de la institución.
- *Servicios administrativos de una comunidad para adultos mayores:* Estos realizan las funciones esenciales de toda organización empresarial. Sus objetivos primordiales son: mantener al centro en una situación altamente rentable, al mismo tiempo que proporciona al adulto mayor actividades suficientemente productivas para darle el salario justo y una consecuente estabilidad emocional. La dirección tendrá a su cargo la coordinación de

los demás sectores de la organización como son: servicios médicos, sector habitacional, zonas de terapia y servicios generales, la concentración del personal y la administración del servicio voluntario, además de la organización de las diversas actividades sociales y de recreación. También tiene a su cargo la selección de los adultos mayores, residentes y control de la población flotante. La distribución de las tareas específicas se basa en las condiciones particulares de cada adulto mayor y organiza:

- Apertura de mercados para los productos del centro.
- Canalización de los productos del centro en el mercado.
- Contabilidad.
- El máximo aprovechamiento de bienes y recursos del centro.
- Manejo de la bolsa de trabajo.

### *Sector comercial*

En esta misma área se incluirá una sección comercial; un local para venta de periódicos y revistas; y locales para venta de artículos manufacturados por adultos mayores que estarán atendidos por ellos mismos.

### *Terapias*

La asistencia dará habitación y ocupación productiva a 96 o más internos y proporcionará talleres de producción a 1000 o más individuos de población flotante en tres turnos. Por medio de una bolsa de trabajo, el centro se encargará de ubicar a los adultos mayores que se puedan emplear en trabajos

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

convenientes a sus intereses y limitaciones. Esta participación no sólo corresponde al lugar mismo, sino que proporciona actividades incluso fuera del centro de asistencia, con lo que da un mayor dinamismo a su función.

- *Terapia ocupacional:* Se encargará de ejercitar al adulto mayor en una vida dinámica físicamente, tomando en cuenta las deficiencias propias de la edad. Dependiendo de la ubicación urbana o rural, se proyectarán los espacios para la terapia ocupacional, como pueden ser:
  - *Talleres:* Aquí se incluyen los de artes manuales, en los que se ofrece al adulto mayor el desarrollo de su habilidad y creatividad de artículos de consumo cotidiano como: cerámica, impresión, pintura, escultura, zapatería, metales, juguetería, tejido en estambre y trabajos de mimbre, entre otros más
  - *Talleres de costura y tejido:* Estas actividades harán posible su remuneración económica, al crear artículos cotidianos de consumo; el centro los introduce al mercado.
  - *Taller de lectura y redacción:* En él pondrá en práctica la facilidad de escribir sus experiencias y transmitir las a los demás. La lectura mantendrá su pensamiento ocupado.
  - *Cultivo:* Resulta satisfactorio no sólo para el adulto mayor, sino para el ser humano en general, tener la oportunidad de crear. En este caso, el cultivo de hortalizas, legumbres y árboles frutales, será tanto un entrenamiento como una satisfacción.

- *Jardinería:* Esta actividad se apoyará en el cultivo de plantas y arbustos.
- *Terapia educativa:* Estas terapias se basan principalmente en las necesidades inconscientes del ser humano para aprender más lento, pero con mayor seguridad y menos errores. El centro ofrecerá a los adultos mayores un aula de enseñanza y una biblioteca como base a esta necesidad, pero también tendrá un lugar para ceremonias y auditorio para su recreación con espectáculos como obras de teatro y películas. Los dos puntos mencionados presentan las principales actividades que se ofrecen a los adultos mayores.

### *Servicios médicos*

La asistencia médica del centro para residentes y población flotante resulta de importancia, en medicina preventiva y curativa. Se debe contar con una sala de espera, consultorio médico, consultorio dental, cuarto de curaciones, local para fisioterapia, cubículos para inyecciones, farmacia y preparación, sala de juntas médicas, sanitario anexo, cuartos con camas para enfermos graves, sanitarios para hombres y para mujeres y morgue. Resulta básica la atención de un psicólogo que canalice las inquietudes y habilidades de cada uno de los adultos mayores, a través de su labor productiva que será el objetivo primordial del Centro.

### *Zona habitacional*

El ambiente de la zona habitacional en donde se alojen los adultos mayores debe ser de tal manera, que proteja su individualidad e intimidad. Será un espacio con características propias de hogar, en el cual el adulto mayor pueda continuar con sus actividades cotidianas.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

El dormitorio puede ser individual, para parejas o colectivo.

- *Habitación individual:* Contará con cama, closet, espacio para vestirse, sillón, mesa pequeña, silla, espacio para televisor y equipo de sonido, entrepaños para libros y objetos personales (opcional, cocina y baño).
- *Habitación para parejas:* Camas individuales o cama matrimonial con las características descritas en la habitación individual.
- *Habitaciones colectivas:* Se reunirán adultos mayores de semejante condición social, moral, cultural y de costumbres; cuentan con lavabos en los pasillos, área de vigilancia o control de la crujía, ropería; las zonas de estar darán inmediatamente a la habitación. Los servicios colectivos, vestíbulo y control general, deben contar con sistemas de intercomunicación electrónica con las habitaciones. Es recomendable que en cada una de las plantas de dormitorios, cuenten con áreas destinadas a recreación, ocupación y descanso.

Los dormitorios deben ser acústicos, ya que los adultos mayores frecuentemente se levantan por la noche.

Las habitaciones deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Es recomendable construirlos en una sola planta.
- Cuando se haga en conjunto, las habitaciones deben quedar ligadas directamente a todas

las zonas, porque los ancianos han de estar en constante convivencia.

- Cuando existan dos o más plantas contarán con escaleras y ascensores.
- Deberán estar en el área más tranquila, arbolada y rodeada de jardines, senderos y espacios deportivos acondicionados para la recreación de manera colectiva.
- Las habitaciones deben quedar orientadas de tal forma que se obtenga el máximo asoleamiento durante los días más fríos y el mínimo o nulo en los días más cálidos del año, para que las habitaciones se conserven tibias o frescas.

Cuando se trate de dormitorios colectivos, las camas se dispondrán separadas con mamparas acústicas, a una altura no mayor a la de la vista de 1.50 m, con el objeto de que haya mayor control, contarán con closet para ropa, cajones para guardar objetos personales y mesa o escritorio. La luz en las mamparas debe ser estudiada de tal manera que no dé directamente a la vista e ilumine el espacio requerido.

Las circulaciones horizontales, verticales y accesos se proyectarán para que puedan circular las camillas.

No se emplearán ventanas de piso a techo para evitar accidentes; se recomienda construir un murete de 40, 60 y 90 cm de altura cuando den directamente a jardines, patio o terraza.

Los materiales que se usen en los exteriores deben evitar que se refleje la luz, ya que producirían un

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

deslumbramiento y crearían problemas en la vista de los adultos mayores.

- *Baños y sanitarios colectivos:* Cuando los dormitorios sean colectivos, se dispondrán núcleos de baños, en puntos estratégicos de fácil acceso e incluso estarán acondicionados para personas discapacitadas (con muletas, sillas de ruedas o invidentes). El mobiliario y vestidores deben tener equipo necesario para que las personas puedan maniobrar.
- *Viviendas individuales aisladas:* Unidad especial adicionada a una existente o construidas en bloque se uno a dos pisos. Estas viviendas son para que los ancianos autosuficientes puedan vivir uno solo o en parejas. Cuentan con espacios para aseo personal, mantenimiento de ropa y preparación de alimentos. Las habitaciones deben tener vestíbulo, sala, comedor, cocina, baño, lavandería opcional, patio y dormitorio. Los exteriores estarán ambientados por áreas verdes, con comunicación a los servicios médicos, de esparcimiento y deportivos.
- *Viviendas agrupadas:* Unidades tipo departamento, de uno o más pisos; debe haber una zona de control y un elevador, los servicios médicos estarán cerca de la unidad para algún caso de emergencia.

### *Sección de esparcimiento*

Es la sección más importante y consta de: estancia con sillones apropiados para descanso y siesta de los adultos mayores, mesas y televisión. A esta

sección concurren los adultos mayores en busca de convivencia humana apropiada y de trabajo.

### *Servicios generales*

Son todas aquellas áreas elementales para el funcionamiento adecuado del edificio.

- *Comedor:* Espacio en donde los usuarios toman sus alimentos. Se calcula según el número de comensales y se diseña con amplias circulaciones para que se desplacen en sillas de ruedas. Debe haber espacio para discapacitados en las mesas. Las esquinas del mobiliario se redondean para evitar accidentes. El personal administrativo deberá tener un espacio independiente. En la organización se establecerá si el local dará servicio a la población flotante, con el objeto de considerar un área mayor.
- *Cocina:* El mobiliario se calcula dependiendo del número de comensales. Es importante establecer el tipo de servicio y régimen alimenticio para dotarla con el equipo y almacén de alimentos, así como personal y sus respectivos servicios. El equipo, como fregaderos para loza, ollas, cámara de refrigeración debe ser de tipo industrial.
- *Estética:* Local que tendrá mobiliario y utensilios necesarios. Se localizará en la zona comercial o en un lugar de fácil acceso; estará manejado por la institución o un concesionario.
- *Lavandería:* Espacio comunicado con la zona de dormitorios y servicios médicos. Contará con almacén de ropa blanca, cuarto de seleccionado de ropa sucia, de costura,

asoleadero, área de planchado y closet. La maquinaria e instalaciones (lavadoras, secadora, plancha) serán de tipo industrial.

- *Cuarto de visitantes:* Depende de la capacidad del centro; por lo menos hay que considerar dos habitaciones con baño y closet, cada uno.
- *Capilla:* Las personas de edad avanzada sienten la necesidad de tener descanso espiritual, por lo que se debe plantear en el proyecto general un lugar en donde lleven a cabo su culto religioso. Generalmente, el edificio se diseña con base en una deidad que sea común entre ellos, ya que esto les dará al asistir, seguridad. La capacidad se calculará según el número de internos del centro más un 10% a 20% para el personal administrativo. El programa arquitectónico es similar al de un templo cristiano. En la nave central, junto al altar considérese un espacio para el ataúd.
- *Sala de velación:* La muerte es un paso al que en algún momento todo ser viviente llegará. En estas instituciones, considerando la situación de individuos de edad avanzada, se diseña un espacio para que el interno sea homenajeado por última vez. Las salas de velación serán dotadas de área suficiente para que los amigos y familiares tengan las comodidades necesarias. Contará con cuarto de flores, sirios, sanitarios para hombres y para mujeres; la cocina y sala de estar quedará junto a la capilla.

### *Zona deportiva y recreativa*

La inactividad a edad avanzada causa el endurecimiento de algunas partes del cuerpo, así que para evitarlo se deben diseñar espacios en donde el adulto mayor se desarrolle física y mentalmente. Entre las áreas más comunes se encuentran:

- *Gimnasio:* Conscientes de las necesidades físicas del adulto mayor, es necesario mantener el cuerpo lo más sano posible; un medio para lograrlo es el ejercicio controlado. La gimnasia en determinados casos, se utiliza como medio de rehabilitación.
- *Alberca:* Resulta de utilidad ofrecer un medio que aparentemente resulte recreativo, tiene también aplicación médica. Hay tratamientos con chorros a presión para personas artríticas
- *Áreas verdes:* Los espacios abiertos son muy importantes para el desarrollo del anciano tanto física como psicológicamente. Sirven para relajarse y descansar corporalmente.

### **Materiales**

Se deben considerar pisos antiderrapantes, escalones con mamperlán redondeado para evitar fracturas.

El piso de los baños debe ser de un material que sea fácil de limpiar. No deben guardar olores.

Los recubrimientos debe ser de tonos claros en muros y plafones para proporcionar mayor luz en interiores debido a las carencias visuales de los ocupantes.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Los materiales que se utilicen para fabricar puertas, ventanas y domos, deben resistir al fuego por lo menos una hora; el ancho de pasillos debe ser, como mínimo de 1.20 m. Para la prevención de siniestros se preferirán materiales incombustibles.

Es importante tomar en cuenta la sensación de calidez de hogar para elegir todos los elementos de recubrimiento.

### Instalaciones

*Acústica:* Se debe considerar un aislante para cubrir muros, techos y pisos de los dormitorios y zonas de descanso.

*Calefacción:* No debe pasar de 27°C; el usuario debe poder controlar la temperatura desde su cuarto. La temperatura recomendable en habitaciones debe ser de 21°C; la mínima temperatura en las noches debe ser de 10°C. Los controles deben instalarse a una altura de 1.00 a 1.05 m del suelo.

*Elevadores:* Se utiliza cuando las habitaciones estén en dos o más plantas; estará acondicionado para que pueda maniobrar una silla de ruedas y una camilla; debe tener teléfono, timbre de alarma, iluminación de emergencia. La altura de los mandos debe ser cómoda.

*Hidráulica sanitaria:* Ser recomiendan regaderas tipo teléfono; las bañeras deben contar con asiento y con todos los accesorios necesarios para que el adulto mayor se pueda sostener, levantarse y sentarse, en caso de que no sea suficientemente fuerte; el lavabo, WC y regadera, deben estar acondicionados para que pueda

maniobrar una silla de ruedas y tener accesorios adecuados para un discapacitado.

*Iluminación:* En el diseño de las ventanas se deben evitar los reflejos de los materiales cuando se utiliza la iluminación natural para ambientar el lugar así como cuando se utilice la iluminación artificial y evitar que la luz incida en los ojos para evitar daños irreparables.

*Planta de luz auxiliar:* Funciona automáticamente al interrumpirse la corriente eléctrica; puede funcionar con combustible.

*Sistema contra incendios:* Contará con extinguidores en pasillo y áreas de mayor concurrencia, su señalización debe establecerse de acuerdo al Reglamento de Seguridad. También contará con una forma en las áreas exteriores para la conexión con el cuerpo de bomberos.

*Teléfonos:* En las oficinas de gobierno, en los exteriores e incluso en las zonas de convivencia o en los dormitorios de los albergados deberán instalarse teléfonos para que los internados puedan comunicarse fácilmente al interior del edificio y con su familia.

*Timbre:* Todo el edificio deben colocarse sistemas de alarma e interfono en lugares específicos y con pulsos al alcance de los adultos mayores desde sus camas. Deben estar conectados con la zona de control, oficina del encargado, dormitorio y otra persona que tenga la responsabilidad de sustituir al encargado. Debe haber video-portero en accesos, salidas y salas de descanso para vigilar a los adultos mayores.

## **Reglamentación**

Dentro de las características funcionales se tomarán en cuenta las mismas condicionantes que para las personas discapacitadas, pues en la etapa de la vejez disminuye la capacidad para desplazarse libremente por lo que es necesario bastón, trípodes o silla de ruedas. Las circulaciones serán más amplias que lo normal.

### *Circulaciones exteriores*

*Accesos:* Comprende el tramo que recorre el individuo desde la calle hasta el vestíbulo principal para ingresar al interior del edificio. Cuando exista pendiente en el terreno es recomendable ligar el vestíbulo por medio de una rampa con anchura mínima de 1.50 m o por medio de andadores de 0.91 m de ancho con pasamanos a ambos lados a una altura de 0.75 a 0.86 m. El vestíbulo de acceso a una vivienda será como mínimo de 1.80 x 1.80 m. En edificios de mayor volumen de construcción, estará ligado con rampas y escalinatas a las zonas de acceso (estacionamiento o a la calle). La unión del vestíbulo con la rampa debe ser lo más suave posible.

*Estacionamiento:* En estacionamientos públicos se destinarán cajones para personas discapacitadas; deben tener en uno de sus costados una rampa de 1.52 m de ancho que conduzca a la banqueta.

### *Circulaciones interiores*

En vestíbulos de acceso se considera circulación de 1.05 a 1.20 m mínimo. En pasillos, para cambio de dirección, 0.92 m de ancho y descanso de 1.22 m.

Cuando el descanso se reduce a 0.60 o 0.90 m, el ancho aumenta de 1.06 a 1.22 m como mínimo.

Cuando la persona requiere usar silla de ruedas, en los puntos en donde tenga que maniobrar se considera un ancho mínimo de 1.50 m.

*Puertas:* Se consideran puertas de por lo menos 0.90 m libres (sin considerar chambranas) en los locales incluyendo sanitarios; barandales de apoyo de 5 cm de diámetro a 0.76 m de altura.

*Rampas:* Se debe evitar la existencia de escalones; se suplen con rampas de pendiente máxima de 8% en interiores y 12% en exteriores en longitudes máximas de 10 m, considerando 0.90 m de ancho por persona en interiores y 1.50 m en exteriores.

*Áreas de espera:* En estos espacios se dejan asientos para personas discapacitadas con todos los accesorios correspondientes. Si se dejan espacios para sillas de ruedas deben ser de 0.80 x 1.20 m. Dentro de las circulaciones prolongadas o vestíbulos de espera se dotará de sillas para descanso.

*Zonas de descanso exteriores:* Son espacios en donde el adulto mayor reflexiona y medita. Son patios rodeados por jardines y a los que se accede por andadores o rampas. Las bancas o asientos tendrán altura máxima de 0.38 m.

*Ascensores:* Los botones estarán a una altura de 0.89 m como mínimo y 1.22 como máximo.

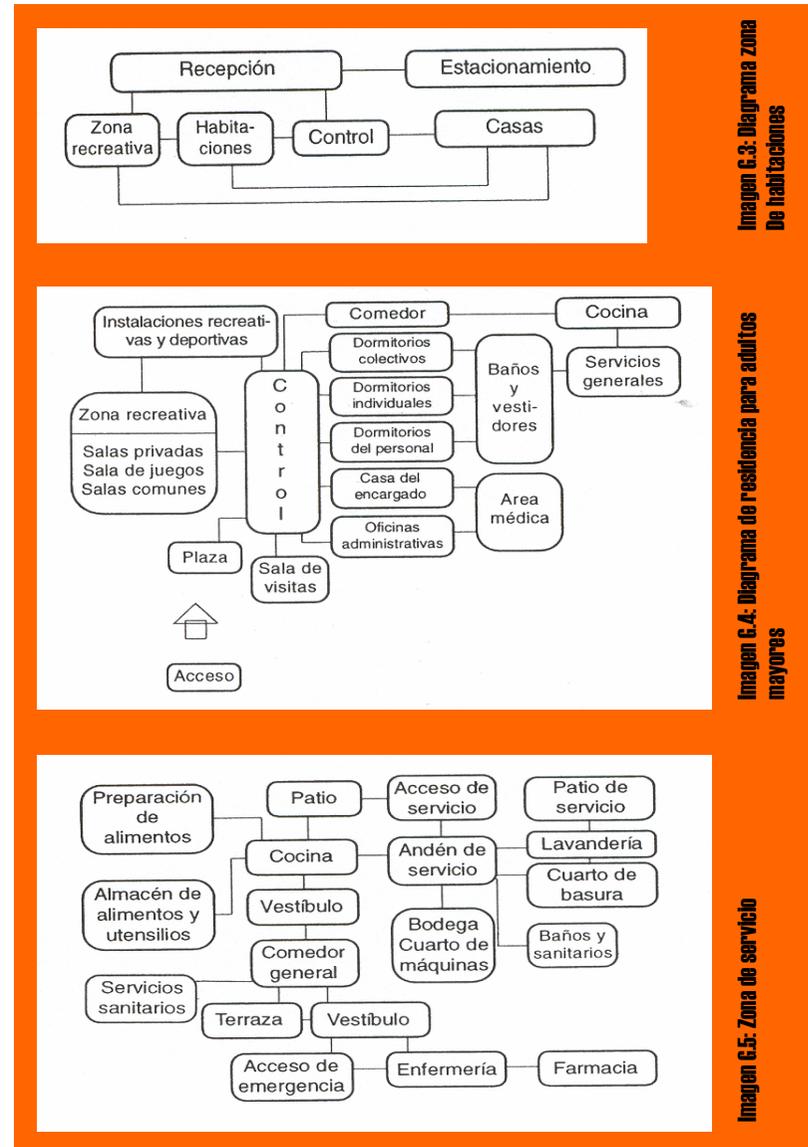
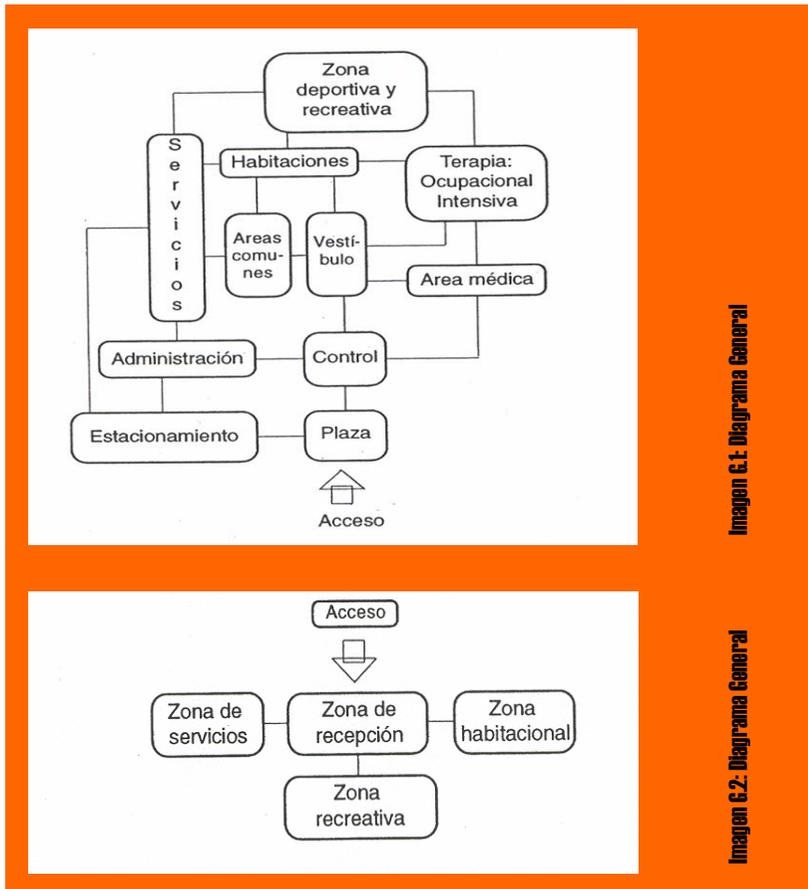
*Contactos:* Se instalarán a una altura del nivel de piso terminado de 0.38 m a la parte inferior de la caja.

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

Apagadores: Su altura deberá estar de 1.22 a 1.37 m; estas mismas alturas son aplicables a closets y alacenas de cocinas.

**Funcionamiento**

A continuación presento los diagramas de funcionamiento.



granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica

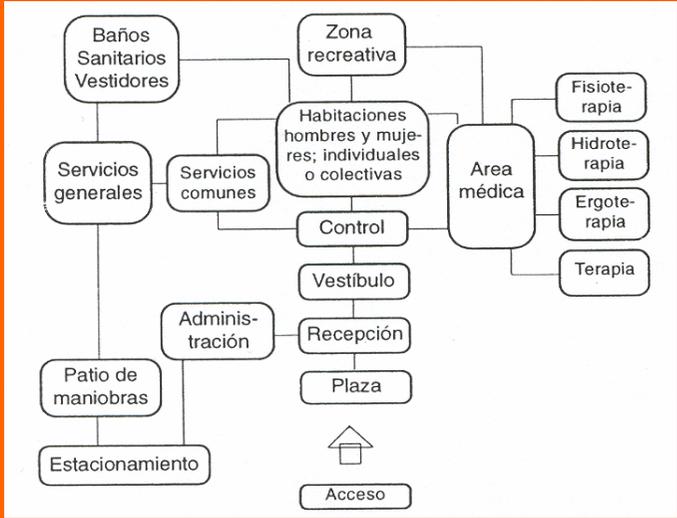


Imagen 6.6: Diagrama de centro de geriatría

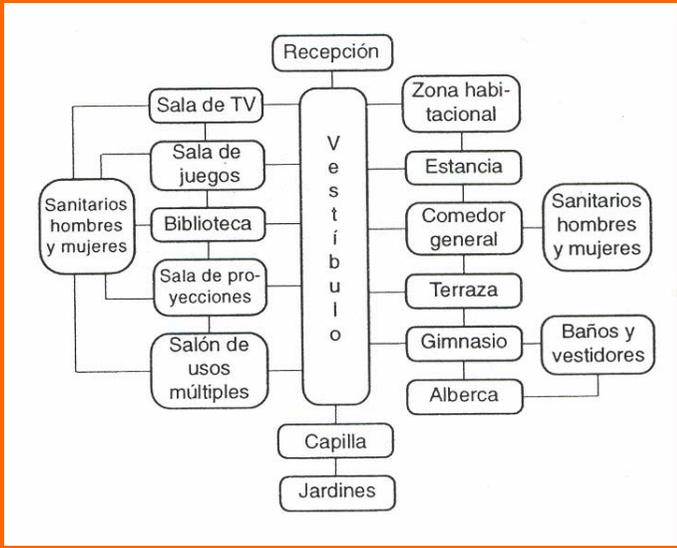


Imagen 6.7: Diagrama de zona recreativa

## **H) ANÁLOGOS DE CENTROS GERIÁTRICOS**

### *1. Centro gerontológico Chapultepec (programa imagen H.1)*

En el análogo del Centro Gerontológico Chapultepec es necesario hacer notar algunos aspectos:

- Se deben considerar en proyecto los Criterios de Diseño de Elementos de Apoyo al Discapacitado del ISSSTE, ya que se trata de personas con necesidades especiales.
- Los sanitarios para público incluyen un área para personas con discapacidad.
- La cafetería tiene 16 lugares, preparado de alimentos, guarda refrigerada y despensa.
- Los sanitarios de pacientes y de personal deben estar cerca del Área de Terapia.
- Los cuartos de aseo deberán distribuirse cada 400 m<sup>2</sup>.
- El subceye debe tener un ancho mínimo de 7.20 m.
- El conmutador debe incluir área para operadora y los aparatos. Tal vez se pueda prescindir del espacio al tener un operador electrónico.
- El reloj checador deberá estar sobre la circulación.
- El sanitario-vestidor debe incluir además de 2 inodoros y 2 lavabos, 10 lockers.
- El depósito de desechos será semicubierto.
- El estacionamiento público y de personal será según la superficie disponible. Según el reglamento de construcciones para el DF se debe contemplar un cajón de estacionamiento por cada 30m<sup>2</sup> construidos. En total 41 o 42 cajones y un mínimo de un cajón para

personas discapacitadas por cada 25 con medidas de 5.00 x 3.80 m.

A continuación se muestra el programa arquitectónico del Centro Gerontológico Chapultepec.

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

**Imagen H.1a: Listado de Requisitos Espaciales del Centro Gerontológico Chapultepec**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
<b>1 Área de Consulta Externa</b>									<b>183.08</b>
	1.1	Consulta de Geriatria						19.00	
		1.1.1	Consulta de Geriatria			15.00			
		1.1.2	Sanitario Anexo			4.00			
	1.2	Consultorio de Psicología						15.00	
	1.3	Consultorio de Fisiatria						15.00	
	1.4	Sala de Curaciones						13.50	
	1.5	Cubículo de Inyecciones						4.32	
	1.6	Puesto de Control						8.80	
	1.7	Trabajo de Enfermeras						6.48	
	1.8	Sala de Espera						60.00	
	1.9	Sanitarios para Público						14.40	
		1.9.1	Hombres			7.20			
		1.9.2	Mujeres			7.20			
	1.10	Sanitarios para Personal						2.70	
	1.11	Circulaciones						23.88	
<b>2 Area de Terapia</b>									<b>560.60</b>
	2.1	Sala de Actividades de la Vida Diaria						25.00	
	2.2	Gimnasio Terapéutico						45.00	
	2.3	Salas de Terapia Ocupacional (3)						77.76	
	2.4	Sala de Terapia del Lenguaje						7.20	
	2.5	Salas de Terapia de Grupo						77.76	
		2.5.1	Sala para Hipertensión			25.92			
		2.5.2	Sala para Diabetes			25.92			
		2.5.3	Sala para Psicoterapia			25.92			
	2.6	Sala de Lectura						25.92	
	2.7	Sala de Televisión						25.92	
	2.8	Cafetería						40.00	
	2.9	Coordinación de Terapias						7.20	
	2.10	Sala de Juntas						15.12	

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

**Imagen H.1b: Listado de Requisitos Espaciales del Centro Gerontológico Chapultepec**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
	2.11 Control							8.80	
	2.12 Sala de Espera							80.00	
	2.13 Sanitario de Pacientes							32.00	
		2.13.1 Hombres					16.00		
		2.13.2 Mujeres					16.00		
	2.14 Sanitarios para Personal							10.80	
	2.15 Guarda de Material							9.00	
	2.16 Circulaciones							73.12	
<b>3</b>	<b>Area de Trabajo Social</b>								<b>80.61</b>
	3.1 Oficina Jefatura							7.20	
	3.2 Cubículos de Entrevistas (2)							12.60	
	3.3 Auxiliar Administrativo y Control							8.80	
	3.4 Sala de Juntas							10.80	
	3.5 Sala de Espera							20.00	
	3.6 Sanitario de Personal							2.70	
	3.7 Sanitario de Público							8.00	
		3.7.1 Hombres					4.00		
		3.7.2 Mujeres					4.00		
	3.8 Circulaciones							10.51	
<b>4</b>	<b>Area de Gobierno</b>								<b>173.25</b>
	4.1 Oficina del Director							32.94	
		4.1.1 Oficina del Director					15.12		
		4.1.2 Sanitario Anexo					2.70		
		4.1.3 Sala de Juntas					15.12		
	4.2 Oficina del Coordinador Médico							7.20	
	4.3 Oficina del Administrador							16.00	
		4.3.1 Oficina del Administrador					7.20		
		4.3.2 Auxiliar Administrativo 1					4.40		
		4.3.3 Auxiliar Administrativo 2					4.40		
	4.4 Oficina de Jefatura de Enfermeras							7.20	

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Imagen H.1c: Listado de Requisitos Espaciales del Centro Gerontológico Chapultepec

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist	
	4.5	Oficina de Jefatura de Personal							11.60	
	4.5.1	Oficina de Jefatura de Personal							7.20	
	4.5.2	Auxiliar Administrativo							4.40	
	4.6	Area Secretarial							27.75	
	4.6.1	Area Secretarial							26.40	
	4.6.2	Clóset Papelería							1.35	
	4.7	Centro de Información							4.40	
	4.6.1	Estadígrafo							4.40	
	4.8	Área de Fotocopiado							4.40	
	4.9	Sala de Espera							12.00	
	4.10	Sanitario para Personal							5.40	
	4.10.1	Hombres							2.70	
	4.10.2	Mujeres							2.70	
	4.11	Tisanería							4.32	
	4.12	Cuarto de Aseo							2.70	
	4.13	Vigencia de Derecho							14.75	
	4.13.1	Encargado							6.30	
	4.13.2	Auxiliar Administrativo							4.40	
	4.13.3	Área de Archiveros							4.05	
	4.14	Circulaciones							22.59	
<b>5</b>	<b>Area de Apoyo</b>								<b>238.53</b>	
	5.1	Abastecimiento							59.92	
	5.1.1	Subceye							25.92	
	5.1.2	Ropería							9.00	
	5.1.3	Almacén General							25.00	
	5.2	Servicios							46.08	
	5.2.1	Conmutador							10.80	
	5.2.2	Casa de Máquinas							35.28	
	5.3	Conservación							94.22	
	5.3.1	Mantenimiento							38.82	

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

**Imagen N.1d: Listado de Requisitos Espaciales del Centro Gerontológico Chapultepec**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
			5.3.1.1 Oficina para subpresidente		7.20				
			5.3.1.2 Secretaria		4.40				
			5.3.1.3 Sanitario para Personal		2.70				
			5.3.1.4 Taller Múltiple		24.52				
		5.3.2 Oficina de Intendencia						17.00	
			5.3.2.1 Oficina de Intendencia		6.30				
			5.3.2.2 Bodega		6.30				
			5.3.2.3 Área de Lockers		4.40				
		5.3.3 Zona de Reloj Checador						5.40	
		5.3.4 Sanitario-vestidor para personal						24.00	
			5.3.4.1 Hombres		12.00				
			5.3.4.2 Mujeres		12.00				
		5.3.5 Depósito de Desechos						9.00	
5.4	Transportación								7.20
		5.4.1 Caseta de Control						7.20	
		5.4.2 Estacionamiento Público y de Personal						S/sup	
5.5	Circulaciones								31.11

*2. Casa para ancianos Arturo Mundet. Arq. José Villagrán García. 1940.*

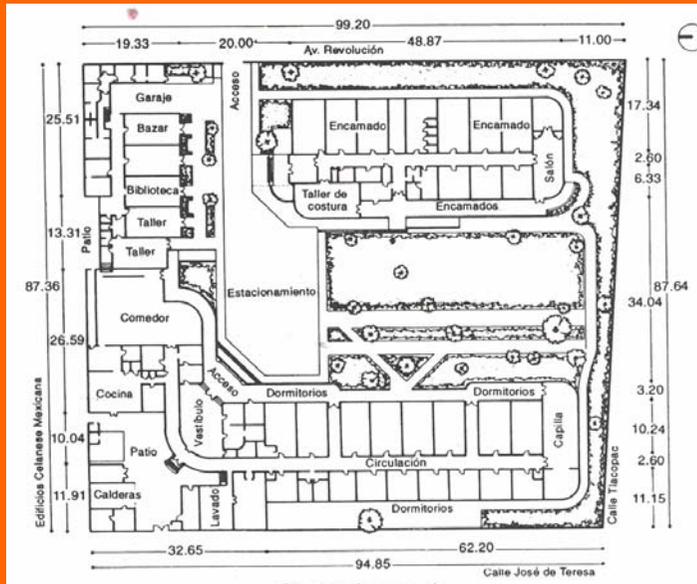
Como una prestación hacia los empleados que ya tenían años trabajando en sus negocios, el empresario Arturo Mundet encargó construir un hogar a modo de asilo para ellos, como una forma de corresponder a su trabajo.

Localizado en una cabeza de manzana sobre la avenida Revolución en la ciudad de México, constituye

uno de los primeros ejemplos de arquitectura moderna para el género de asistencia social en México. El partido está compuesto por un edificio en forma de “L” y un cuerpo longitudinal anexo que deja un jardín ambientado en la mayor parte de la periferia de los edificios. Una parte del edificio corresponde a la zona de dormitorios. En la cabecera del edificio destinado a los dormitorios de las mujeres se localiza una capilla. El anexo es para la zona de encamados con cuartos compartidos y núcleo de baños central.

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

El jardín cuenta con amplia vegetación y pasillos cubiertos con pérgolas sumado a la volumetría de los edificios con suaves esquinas redondeadas, proporcionan un ambiente tranquilo y agradable para los ancianos a pesar de que los jardines obedecen más a un diseño residual que a una verdadera concepción del jardín. Estas instalaciones cuentan también con biblioteca, talleres y bazar.



**Imagen II.2: Planta baja general. Asilo Arturo Mundet**



**Imagen II.3: Áreas jardineadas. Asilo Arturo Mundet**



**Imagen II.4: Estacionamiento. Asilo Arturo Mundet**



**Imagen II.5: Áreas jardineadas. Asilo Arturo Mundet**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

### 3. Complejo Social Hermann Gmeiner. Arq. Ana Judith Martínez Moreno. 1991.

El complejo Social Hermann Gmeiner, pertenece a la Asociación SOS-Kinderdorf International y se localiza en Tehuacán, Puebla.

Este tipo de proyecto es un conjunto de diversas edificaciones que complementan los proyectos SOS existentes en una zona específica cuya finalidad es proporcionar una mayor ayuda social a niños y empleados de la institución y, además, prestar servicio a personas de bajos recursos, mediante servicios como clínicas, escuelas, bibliotecas, guarderías, etc.

El conjunto lleva siempre el nombre del fundador de las Aldeas SOS, Dr. Hermann Gmeiner, y acompañan siempre a un proyecto SOS principal.

Tehuacán, Puebla, se encuentra en una zona aproximadamente céntrica con respecto a los demás proyectos de esta asociación existentes en México, además de que cuenta con una Aldea SOS, por lo que se eligió esta ciudad para ubicar este complejo.

El proyecto está compuesto por edificios articulados mediante plazas y andadores exteriores, alrededor de los cuales están dispuestos los jardines, canchas deportivas, juegos infantiles y hortalizas.

A partir de una plaza de acceso se llega al edificio de las oficinas generales que administran el complejo; frente al cual está ubicada la guardería cuyo cunero tiene capacidad para 15 niños y un salón de usos múltiples para 35 niños. La atención está destinada a familias de bajos recursos en la zona.

La casa hogar está compuesta por dos cuerpos alargados (galerones ya existentes) que dan estancia temporal a niños abandonados que se canalizarán a Aldeas SOS o a instituciones del gobierno. Tiene capacidad para 20 niños y 20 niñas.

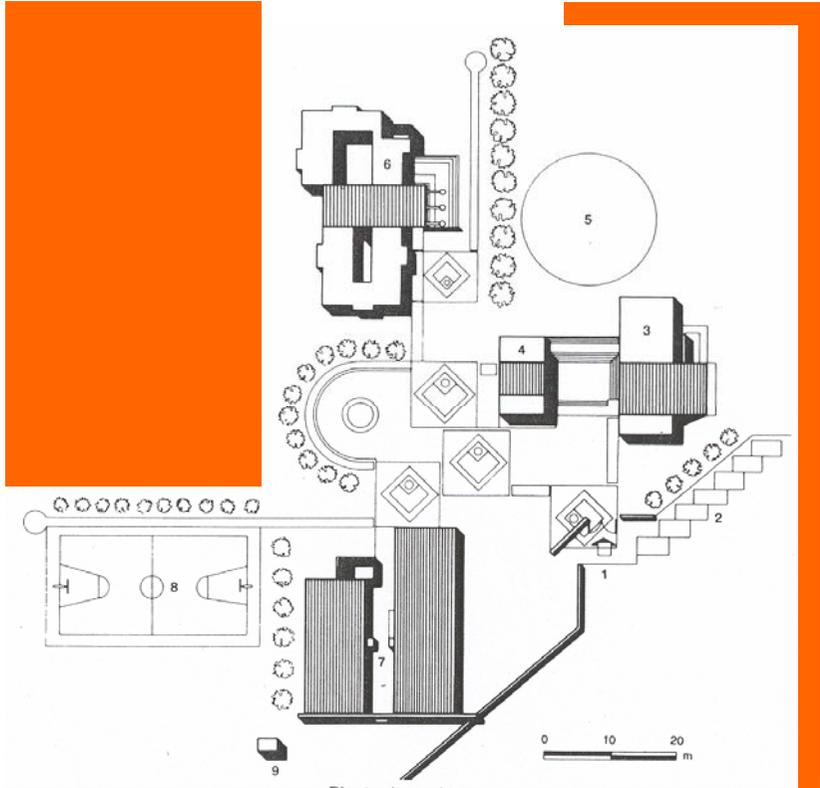
La casa de jubiladas forma un cuerpo partido transversalmente por una cubierta inclinada y longitudinalmente por patios. Además de servir como vivienda para madres SOS jubiladas que pueden prestar servicio voluntario en la casa hogar y la guardería, funciona también como lugar de reunión para técnicos SOS que toman seminarios de diversa índole.

Formalmente emplea vanos circulares, manguetería llamativa, taludes y columnas cilíndricas. Los materiales utilizados son aplanados, ladrillo aparente, teja y piedra.



Imagen N.4: Áreas Jardínadas.  
Asilo Arturo Mundet

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**

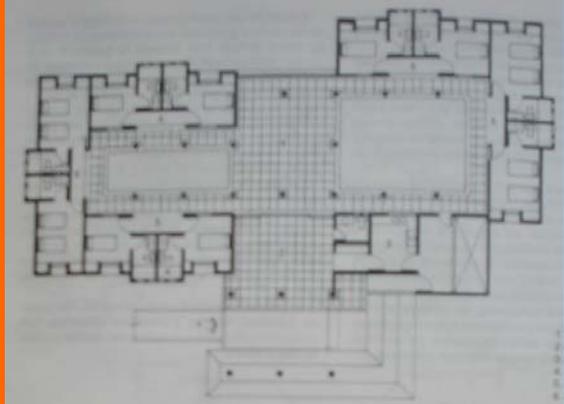


**Imagen H.6: Planta de conjunto del Complejo Social Hermann Gmeiner.**

- 1. Acceso principal**
- 2. Estacionamiento**
- 3. Guardería**
- 4. Oficinas Generales**
- 5. Juegos infantiles**
- 6. Casa de jubiladas**
- 7. Casa hogar**
- 8. Cancha deportiva**
- 9. Tanque**



**Imagen H.7: Casa de jubiladas Complejo Hermann Gmeiner**



**Imagen H.8: Planta de casa de jubiladas Complejo Hermann Gmeiner**



**Imagen H.9: Oficinas generales Complejo Hermann Gmeiner**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

### 4. Casa hogar para ancianos “Los Tamayo”. Arq. Abraham Zabludovsky. 1989.

La casa hogar para ancianos “Los Tamayo” está ubicada sobre un terreno irregular en esquina en la ciudad de Oaxaca, considerada esta última de gran tradición colonial.

Fue financiada por la fundación creada por el pintor Rufino Tamayo y su esposa Olga. Tiene capacidad para 60 personas con una superficie construida de 3,000 m<sup>2</sup> divididos en dos bloques: un edificio que agrupa las áreas sociales y recreativas con vista al valle de Oaxaca y espacios dispuestos alrededor de un patio trapezoidal con columnas cilíndricas; y un segundo cuerpo que comprende las dos alas de dormitorios dobles con 15 cuartos cada uno. Los servicios se localizan en la parte inferior. Cada dormitorio posee una terraza que da hacia los jardines dispuestos alrededor de los edificios; su pasillo interior; techado por un tragaluz, le confiere gran luminosidad. Se utilizó cantera del lugar, concreto aparente y aplanado de mezcla. Es uno de los pocos ejemplos proyectados con gran calidad para este fin específico.



Imagen H.10: Casa hogar “Los Tamayo”

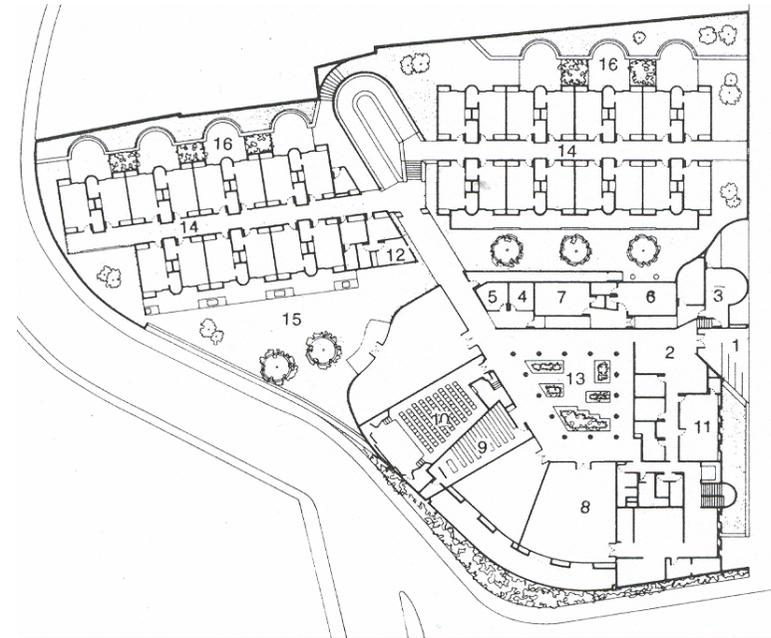


Imagen H.11: Casa hogar “Los Tamayo” Planta general

1. Acceso principal
2. Vestíbulo
3. Administración
4. Baños hombres
5. Baños mujeres
6. Cocina
7. Comedor
8. Usos múltiples
9. Capilla
10. Auditorio
11. Estancia
12. Servicios médicos
13. Patio
14. Dormitorios
15. Jardín
16. Terraza

**granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica**



**Imagen H.12: Acceso principal  
Casa hogar "Los Tamayo"**



**Imagen H.10: Dormitorios  
Casa hogar "Los Tamayo"**



**Imagen H.10: Pasillos  
Casa hogar "Los Tamayo"**



**Imagen H.10: Circulaciones interiores  
Casa hogar "Los Tamayo"**

## **I) PLANEACIÓN Y DISEÑO DE UNA GRANJA**

La Granja Sustentable para Adultos Mayores sólo contemplará una producción agrícola.

La producción pecuaria quedó fuera del programa debido a la dificultad que presenta el manejo, el control de calidad y la distribución de esos productos. Probablemente, como una última fase de la Granja Sustentable, sea conveniente incursionar dentro de la producción pecuaria sobretodo para la elaboración de productos lácteos o para producción piscícola. Esta propuesta se presenta como una opción a largo plazo y habiendo monitoreado el comportamiento de la Granja Sustentable durante sus primeros años, sustentándose para ello, en nuevas líneas de investigación.

### **Antecedentes próximos de la agricultura en México.**

La agricultura nacional ha perdido a gran parte de sus integrantes los últimos años, y ser campesino o agricultor es sinónimo de pobreza.

Vemos con frecuencia como los grandes supermercados obtienen ganancias millonarias a costa de sus proveedores; muchos de éstos reciben una ganancia muy pequeña comparado a lo que gana el supermercado, pero no sólo eso, es el proveedor quien pierde si no se vende su producto, en ocasiones por un excesivo precio impuesto al consumidor de parte del intermediario.

En México, desde mediados de los años 90's el intermediario se convirtió en un agente que por el simple hecho de hacer las conexiones necesarias se lleva gran parte del precio integral del producto gracias a la

derogación de algunas normas que protegían a los agricultores desde tiempos de Lázaro Cárdenas y con la venida del Tratado de Libre Comercio, arguyendo el gobierno de entonces, que debíamos ser libres de competir, hasta la fecha nada ha cambiado y más bien ha empeorado, sin visión de un cambio favorable en el horizonte.

Cada vez tendemos a importar más productos del extranjero, sabiendo que todo está aquí en México pero es el bloqueo operado por los intermediarios lo que no permite el avance en esta materia. Es curioso que el productor, que es quien más trabajo imprime al producto gane muchísimo menos que un intermediario que no hace absolutamente nada.

A partir de entonces el campo se ha vuelto más miserable y los productos provenientes del mismo se vuelven cada vez más ridículamente caros, ya que estamos pagando intermediarios que de no ser así, tendríamos un precio más justo y un trato más justo a los agricultores.

Esta Granja Sustentable es también un intento por eliminar a esos intermediarios al diseñar inmediatamente un mercado que proteja la producción de la misma junto con la protección de la Delegación Xochimilco, el Gobierno del Distrito Federal y el Gobierno Federal, ya que de sostener a intermediarios, la Granja Sustentable no podrá existir y mucho menos el corredor comercial que el Plan Delegacional de Desarrollo Urbano tiene contemplado para esta zona.

QUINDI



### La hidroponia

Las plantas no requieren ingredientes secretos del suelo; todo lo que necesitan para desarrollarse son nutrientes inorgánicos, agua y aeración.



Imagen 11. Invernadero hidropónico sembrado en el sistema NFT, ubicado Toluca. Propiedad de Gloria Sampedro

En la hidroponia, las raíces se humedecen constantemente con una solución acuosa bien aireada provista de cantidades óptimas de los nutrientes minerales requeridos. Otro método consiste en cultivar las plantas en un bebedero cubierto por un plástico oscuro con orificios para los tallos. El bebedero se monta con cierta inclinación para que la solución de nutrientes que se agrega sin interrupción por un extremo, fluya y salga por el otro y recircule. Las plantas se sostienen de cuerdas y las raíces cuelgan o yacen en el bebedero.

Se plantea a la hidroponia como una alternativa de cultivo. Este sistema no necesita tierra, su sistema consiste en la circulación de agua rica en nutrientes, agua que se recicla sin desperdicio de la misma. La construcción de un invernadero puede ser muy barato y permite obtener las temperaturas deseadas y controlar mucho más fácilmente el ambiente, para no tener que estar pendiente de los cambios climáticos.

## granja sustentable para adultos mayores con clinica geriátrica



Imagen 1.2: Invernadero hidropónico en el sistema NFT en construcción en zona residencial de las Águilas, Cid. de México.

El objeto de haber elegido el sistema hidropónico para la producción agrícola dentro de la Granja Sustentable se debe al altísimo costo de realizar canales para el cultivo en chinampas; es muy tentadora la idea de regresar a Xochimilco a un estado anterior bastante cercano a la idea que tenemos de Tenochtitlan, pero no es costoso convertir 7 hectáreas urbanas en zona de rescate, sabiendo de antemano que las que ya están en zona de rescate necesitan consolidarse en su totalidad. La hidroponía tiene dentro de sus ventajas la gran producción que tiene y el poco esfuerzo físico que requiere, ideal para adultos mayores. Además de estas ventajas, se pueden mencionar las siguientes:

- Reducción de costos de producción en forma considerable.
- No se depende de los fenómenos meteorológicos.
- Permite producir cosechas fuera de estación (temporada), con lo que se puede controlar más fácilmente la oferta con respecto a la demanda del mercado, ayudada esta ventaja con la considerable precocidad de los cultivos.

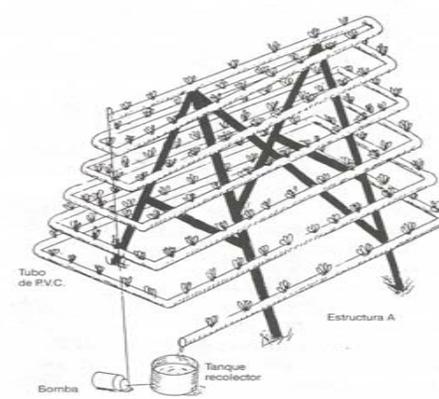


Imagen 1.3: Sistema de NFT en espacial, para aprovechamiento de espacio.

- Se requiere mucho menor espacio y capital para una mayor producción.
- Existe un gran ahorro de agua, pues se recicla.
- Ahorro de fertilizantes e insecticidas.
- No se usa maquinaria agrícola como tractores, rastras, etc.
- Mayor limpieza e higiene en el manejo del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha.
- Cultivo libre de parásitos, bacterias, hongos y contaminación.
- Rápida recuperación de la inversión.
- Mayor precocidad de los cultivos.
- Posibilidad de automatización casi completa.
- Ayuda a eliminar parte de la contaminación.
- No provoca los riesgos de erosión que se presentan en la tierra.
- Soluciona el problema de producción en zonas áridas o frías.
- Se puede cultivar en ciudades.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Se obtiene uniformidad en los cultivos.
- Permite ofrecer mejores precios en el mercado.
- Nos faculta para contribuir a la solución del problema de la conservación de los recursos.
- Es una técnica adaptable a los propios conocimientos, espacios y recursos.
- No se abona con materia orgánica.
- Se utilizan nutrientes naturales y limpios.
- Se puede cultivar en aquellos lugares donde la agricultura normal es difícil o casi imposible.



Imagen L4: Sistema NFT Hidropónico, nótese a la izquierda de la ilustración el retorno de nutrientes.

Para darnos una idea de los espacios requeridos para una granja sustentable, es necesario analizar los programas de necesidades de lo que hay actualmente. A continuación se presenta un listado de locales para un Centro de Floricultura:

### 1 Áreas exteriores

- 1.1 Plaza de acceso con estacionamiento.
- 1.2 Exposiciones al aire libre.
- 1.3 Tianguis de flores.
- 2 Escuela
  - 2.1 Recepción
  - 2.2 Oficinas
    - 2.2.1 Servicios escolares
    - 2.2.2 Subdirectores
    - 2.2.3 Director general
  - 2.3 Sala de juntas
  - 2.4 Sanitarios para hombres y mujeres
  - 2.5 Cubículos para profesores
  - 2.6 Biblioteca
  - 2.7 Aula magna con bodega
  - 2.8 Aulas teóricas
  - 2.9 Taller de actividades manuales
  - 2.10 Laboratorios de química y de botánica
  - 2.11 Invernaderos de investigación
  - 2.12 Piscina
  - 2.13 Canchas deportivas
- 3 Alojamiento
  - 3.1 Cafetería y cocina con servicios sanitarios
  - 3.2 Casa club con servicios sanitarios
  - 3.3 Concesiones
  - 3.4 Habitaciones con baño cada uno para:
    - 3.4.1 30 alumnos mujeres
    - 3.4.2 30 alumnos hombres
    - 3.4.3 Profesores solteros
    - 3.4.4 Profesoras solteras
  - 3.5 Casas para profesores casados con:
    - 3.5.1 Sala comedor
    - 3.5.2 Cocina
    - 3.5.3 Recámara

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

- 3.5.4 Baño
- 4 Administración
  - 4.1 Recepción
  - 4.2 Servicios sanitarios
  - 4.3 Oficina del gerente de producción
  - 4.4 Oficina del contador
- 5 Patio de maniobras
  - 5.1 Andén de servicio
  - 5.2 Recepción
  - 5.3 Áreas de:
    - 5.3.1 Selección
    - 5.3.2 Refrigeración
    - 5.3.3 Distribución
  - 5.4 Bodegas (fertilizantes, plaguicidas, semillas)
- 6 Servicios generales
  - 6.1 Baños y vestidores empleados
  - 6.2 Comedor de recalentado
  - 6.3 Cuarto de máquinas
  - 6.4 Bodega de herramientas
- 7 Área de invernaderos
  - 7.1 Invernaderos de esquejes
  - 7.2 Invernaderos de flor
  - 7.3 Áreas de siembra al aire libre

A continuación se presenta un listado de locales para un Invernadero de exhibición:

- 1 Áreas exteriores
  - 1.1 Vialidad
  - 1.2 Malla o barda perimetral
  - 1.3 Circulaciones
  - 1.4 Caseta de vigilancia con servicio sanitario
  - 1.5 Acceso
    - 1.5.1 Para el público
    - 1.5.2 Para el personal

- 1.6 Estacionamiento de vehículos
  - 1.6.1 Personal administrativo
  - 1.6.2 Personal de reparto
  - 1.6.3 Para los clientes
- 2 Área de exhibición
  - 2.1 De flores
  - 2.2 Macetas con plantas
    - 2.2.1 De sol
    - 2.2.2 De semisol
    - 2.2.3 De sombra
    - 2.2.4 De semisombra
    - 2.2.5 Acuáticas de sol
    - 2.2.6 Acuáticas de sombra
  - 2.3 A flor de tierra
  - 2.4 Macetas
  - 2.5 Abonos
  - 2.6 Circulaciones
  - 2.7 Servicios sanitarios para el público
  - 2.8 Bodega para abono y utensilios de trabajo
- 3 Área de carga y descarga
  - 3.1 Circulaciones
  - 3.2 Acceso
  - 3.3 Patio de maniobras
  - 3.4 Sanitarios para hombres y mujeres
- 4 Área de administración
  - 4.1 Circulaciones
  - 4.2 Recepción
  - 4.3 Privado
  - 4.4 Asesoría técnica con sala de proyección
  - 4.5 Servicios sanitarios para el personal
  - 4.6 Departamentos de:
    - 4.6.1 Diseño
    - 4.6.2 Decoración
    - 4.6.3 Proyecto
- 5 Área de jardineros

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- 5.1 Circulaciones
- 5.2 Sala de espera
- 5.3 Casilleros
- 5.4 Baños
- 5.5 Comedor
- 5.6 Sanitarios para hombres y mujeres
- 6 Área de cultivo
  - 6.1 Circulaciones
  - 6.2 Acceso
  - 6.3 Invernaderos por tipo de planta
  - 6.4 Zona de cultivo al aire libre
  - 6.5 Bodega de fertilizantes

A continuación se presenta un listado de locales para un Sistema que contiene Invernadero, Talleres y Huerto Familiar:

- 1 Zonas exteriores
  - 1.1 Plaza de acceso
  - 1.2 Andadores y pasos cubiertos
  - 1.3 Estacionamiento (30 autos)
  - 1.4 Patio de maniobras
  - 1.5 Camas con circulaciones (10 camas)
  - 1.6 Semilleros (5 camas y circulación)
  - 1.7 Estacado (camas y circulación)
  - 1.8 Envasado y crecimiento
  - 1.9 Áreas recreativas
    - 1.9.1 Jardines
    - 1.9.2 Plazas y plazoletas
    - 1.9.3 Exposiciones
    - 1.9.4
- 2 Zona administrativa
  - 2.1 Vestíbulo de entrada
  - 2.2 Recepción e informes
  - 2.3 Sala de espera
  - 2.4 Sanitarios hombres
  - 2.5 Sanitarios mujeres

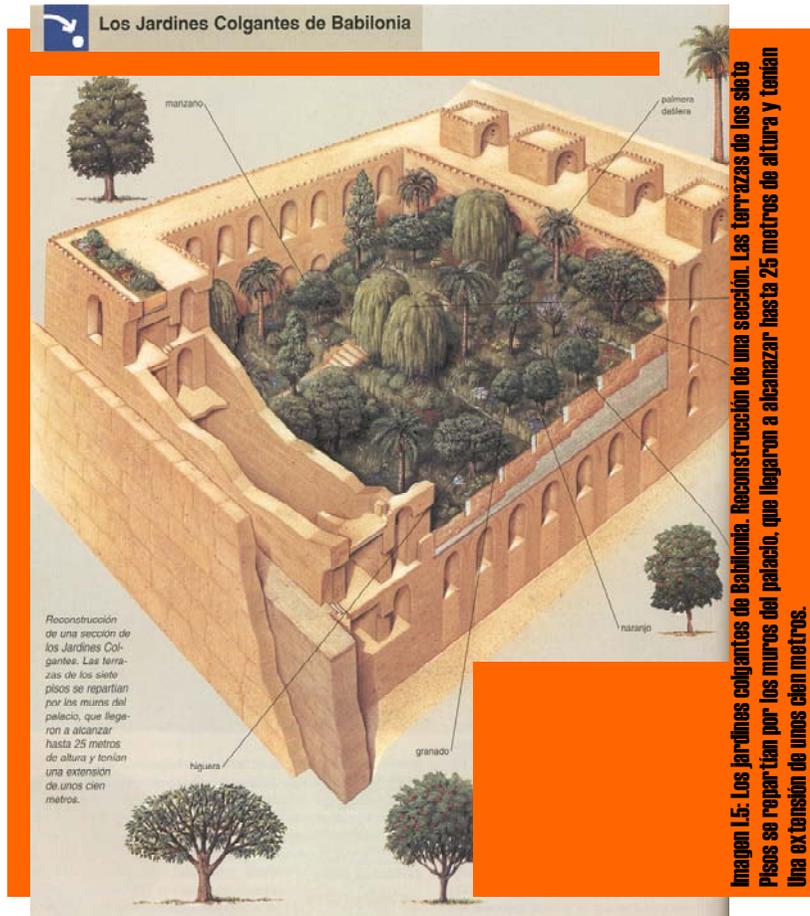
- 2.6 Privado administrador y secretarias
- 3 Zona de exposición y venta
  - 3.1 Exposición plantas diversas
  - 3.2 Espacio de caja y empaque
  - 3.3 Espacio de selección
- 4 Zona de talleres
  - 4.1 Taller de jardinería (50 adultos)
  - 4.2 Taller ecológico (25 niños)
  - 4.3 Sala de uso múltiple (30 personas)
  - 4.4 Bodega
  - 4.5 Sanitarios hombres
  - 4.6 Sanitarios mujeres
- 5 Zona de fuente de sodas
  - 5.1 Acceso, espera y caja
  - 5.2 Barra de servicio
  - 5.3 Espacio para mesas
  - 5.4 Contrabarra
  - 5.5 Despensa

### Generalidades de los centros de cultivo

El cultivo de plantas es un arte y una ciencia. Para lograr resultados satisfactorios se deben reunir ciertas condiciones de luz, humedad, temperatura, composición del suelo y nutrientes. Debido a la investigación, estudios y experimentos, ya se sabe ahora cómo afecta la calidad y la intensidad de la luz necesarios para estimular el crecimiento; cómo y cuándo debe efectuarse la poda. Con la investigación también se ha logrado explicar las relaciones entre los diferentes medios y los factores de cultivo, cómo cambia la temperatura, los niveles de humedad; cómo el pH puede alterar la nutrición y cómo la humedad del suelo puede determinar la aeración de éste y la frecuencia de enfermedades.

**Antecedentes históricos**

La idea de cultivar plantas exóticas o raras en macetas no es reciente. Los orígenes del cultivo de plantas se remontan a la época de los sumerios y a la de los egipcios. El ejemplo más famoso es el de los jardines colgantes de Babilonia, construidos alrededor del 600 a.C. y destruidos en el 482 a.C. Los jardines colgantes,



que formaban parte del palacio imperial de Nabucodonosor II, constituían todo un alarde arquitectónico que descansaba sobre el ángulo noreste de las construcciones gracias a robustas bóvedas de ladrillo cocido; para el riego, un sofisticado sistema hidráulico canalizaba y bombeaba el agua desde las márgenes del Éufrates.

Los griegos cultivaban plantas en recipientes y con ellos adornaban sus alrededores y las estatuas de algunos de sus dioses, como Adonis. La práctica de sembrar plantas en macetas continuó a lo largo de los siglos siguientes.

Los romanos disfrutaban el cultivo de plantas y frutos exóticos. Los cultivaban en recipientes de piedra en el jardín interior (peristilo) de sus casas. Estos espacios sin techar funcionaban como jardines y con frecuencia se calentaban mediante aire caliente conducido por tuberías. El invernadero hecho de laminillas de talco o mica, surgió con los romanos para el cultivo de plantas exóticas y para que florecieran las rosas.

Después de la caída del Imperio Romano, se estancó el cultivo de plantas y sólo se mantuvo vivo en los monasterios de la Edad Media. Los monjes cultivaban plantas medicinales y especias. En el Sur de la España de los moros, se cultivaban plantas en recipientes. En estos lugares surgió el patio con un elemento muy importante que era el agua para refrescar el ambiente; los peldaños de escaleras y otros elementos arquitectónicos se adornaban con macetas.

A finales del periodo medieval se introdujeron las macetas con plantas en los jardines de los castillos, en donde se usaron para decorar muros, bancas y arriates.

Durante los siglos XV y XVI, con la ruta hacia América, la expansión comercial, el descubrimiento de Java y la India, llegaron a Europa plantas hasta entonces desconocidas: agave, cactus, piña y otras plantas tropicales. Es esos climas nublados, brumosos y frío, surgió entre la aristocracia la costumbre de cultivar plantas exóticas por sus vivos colores. En Padua, Italia, se inauguró en 1545 el primer jardín botánico. En Alemania se hizo costumbre decorar las ventanas con macetas.

Con el Renacimiento, los jardines se volvieron más grandes y las macetas también. Deseaban cultivar limoneros y naranjos, pero pronto descubrieron que en esos climas fríos, dichos árboles se tenían que colocar en un *orangerie*, que era un enorme edificio decorativo con un frente de vidrio a través del cual las plantas podrían ser observadas desde el jardín. El *orangerie* de Luis XIV, en Versalles, podía contener 1,500 cítricos y palmas. Después del *orangerie*, surgió el *conservatoire*, el cual era un enorme edificio totalmente construido con vidrio para albergar colecciones de plantas exóticas. Alrededor de 1700, cuando se hizo más barata la fabricación de vidrio en hojas, se abrió el camino para la proliferación de los invernaderos.

Desde finales del siglo XVIII y a través de la época victoriana transcurrió una etapa en la que el interés por las plantas exóticas alcanzó su punto máximo. Había gran interés por cultivar plantas, en especial, las que daban flores de colores llamativos y brillantes. Como estos colores sólo se observaban en plantas tropicales y semitropicales, fue necesario cultivar dichas plantas en invernadero durante el crudo invierno inglés y transplantarlas en la estación de crecimiento. Para 1820, el Jardín Botánico de Kew en Inglaterra contaba con 8,000 especies. Con el apoyo de su director, este jardín

se convirtió en el mayor coleccionista de plantas en el mundo.

### **Definiciones**

*Flor:* Órgano reproductor de las plantas con semilla. Todas las plantas que tienen flor pertenecen a la familia de las fanerógamas como pueden ser el alcastraz, azalea, begonia, buganvilia, ciclamen, cimbalaria, cirio, clavel, etc.

*Florería:* Se le llama así al local en donde se vende toda clase de flores, follajes y plantas exóticas. Cuenta con servicio de arreglos florales de plantas naturales y artificiales, ofrendas fúnebres, ramos de novia, aniversarios, etc. Presta servicio para el proyecto, construcción y decoración de jardines exteriores e interiores. Proporciona mantenimiento de jardines, vende utensilios para jardinería, macetas de todo tipo, pasto, plantas de ornato, abono químico y orgánico.

*Calor:* El calor es una forma de energía; la cantidad del calor se puede evaluar cuando no existen cambios de estado físico en un cuerpo.

*Temperatura:* La temperatura es la magnitud física que permite expresar el grado de calentamiento de los cuerpos. La escala absoluta de temperatura es la que considera el cero absoluto de temperaturas cuando no existe agitación térmica y las moléculas de la sustancia están en reposo.

*Vaporización:* Por encima de 0° existe un estado de agitación molecular que en los líquidos hace posible que las moléculas se muevan en todas direcciones y con todas las velocidades posibles, según una distribución estadística.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

*Humedad absoluta:* Peso en gramos del agua contenida en un metro cúbico de aire.

*Humedad relativa:* Contenido de vapor de agua en comparación con el que tendría si el vapor se hallara saturado a igual temperatura.

*Radiación solar:* Es la energía solar que llega a la tierra como radiación electromagnética con longitudes de onda comprendidas entre 0.25 y 5.00 mm. Su valor está en función de la altitud del Sol, la constante solar, el coeficiente de extinción atmosférica y el ángulo de incidencia.

*Composición del aire:* El aire no es un gas, sino una mezcla de gases y vapores de distintas densidades aceptándose como composición normal la del aire a nivel del mar. Su principal componente es el nitrógeno. El dióxido de carbono forma parte de la composición del aire y es imprescindible para la realización de la fotosíntesis.

*Meteorología:* Es la parte de la física que trata de los fenómenos atmosféricos. La meteorología analítica considera por separado los factores físicos que determinan la evolución del tiempo, como la temperatura, el viento, las precipitaciones, en tanto que la meteorología dinámica estudia las leyes que rigen los movimientos de las masas de aire y su incidencia sobre el tiempo.

*Planta:* Nombre que se le da a todo vegetal.

*Presión atmosférica:* Es la que ejerce la atmósfera sobre todos los objetos que se hallan en contacto con ella y que no es sino la manifestación del peso del aire.

*Suelos:* Capa superficial de la corteza terrestre considerada en lo concerniente a su composición o naturaleza, aptitud o cualidad para el desarrollo de los vegetales. Un suelo se caracteriza principalmente por su composición, de la cual dependerá su aptitud para el desenvolvimiento de determinado tipo de vegetación. Una posible clasificación de los suelos, según su contenido de materia orgánica, los divide en minerales y orgánicos. Los suelos minerales son aquellos que contienen menos del 20% de materia orgánica. Los suelos minerales son más abundantes en la superficie de la Tierra.

Los principales componentes de los suelos minerales son: elementos minerales, materia orgánica, aire y agua. Los elementos minerales están formados por partículas de diversos tamaños y tipos y se clasifican por sus dimensiones, sin importar el color, peso o composición química.

Los suelos están constituidos por una mezcla de arcilla, arena y limo, pero con diferentes proporciones. La proporción de las diversas partículas determinan la textura del suelo y así se encuentran suelos arenosos, limosos, margoarenosos, margolimosos, etc. Las dimensiones de las partículas tienen una profunda influencia en la filtración del agua, retención de la misma, aireación, abastecimiento de nutrientes y resistencia del suelo.

Al observar el suelo, se ve que no está compuesto sólo por partículas muy pequeñas, sino por agregados de partículas. El término estructura del suelo se usa para describir estos agregados de partículas. Hay varios tipos de estructuras en los suelos minerales. La presencia de coloides arcillosos, altos niveles de materia orgánica y

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

las actividades de los organismos vivos, plantas y animales, favorecen la formación de dichas estructuras.

A pesar de la pequeña cantidad de materia orgánica presente en los suelos minerales, ésta afecta las propiedades del suelo y el crecimiento de las plantas. Es la fuente principal de energía para los microorganismos que pueblan el suelo, sin los cuales no se efectuarían importantes reacciones en éste.

La materia orgánica también es una fuente importante de nutrientes que utilizan las plantas: fósforo, azufre y nitrógeno. Por último, la materia orgánica determina la cantidad de agua que puede retener el suelo y la proporción disponible para las plantas.

### **Invernadero**

#### *Ubicación*

La localización del terreno está determinada por el clima, relieve, tipo de suelo, orientación, accesos, servicios y paisaje, de los cuales se debe presentar un escrito y una gráfica en donde se evalúe cada uno de los siguientes puntos, en los que se considere:

- Estudio climático de la zona.
- Temperatura mínima, máxima y media durante un periodo largo.
- Vientos dominantes, intensidad, velocidad máxima y dirección.
- Número de horas de insolación.
- Pluviometría mensual, incluyendo nieve con su respectivo espesor.
- Orientación de la construcción.
- Topografía.

### **Proyecto**

El proyecto de estas unidades, independientemente de la necesidad y requisitos de zona, está en función de la facilidad que se tenga para obtener terrenos propios para cada tipo de grupo, pudiendo existir un proyecto adecuado en donde se encuentren los tres grupos en una sola unidad arquitectónica.

#### *Construcción*

En el análisis de costo se considera la factibilidad constructiva, inversión, costos de funcionamiento y financiamiento. En la materialización del proyecto se toman en cuenta sistemas constructivos, materiales y equipo

#### *Objetivo*

Los objetivos del invernadero son:

- Producir en donde el clima no lo permita al aire libre.
- Producir fuera de temporada.
- Aumentar la producción por unidad de superficie.
- Acortar los ciclos de las plantas permitiendo un mayor número de ciclos.
- Desarrollar cultivos riesgosos.
- Disponer las condiciones de cultivo idóneas para el estudio y la investigación del comportamiento de determinados factores de producción.
- Disponibilidad económica.
- Capacidad técnica del personal.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Posibilidad del mercado.

Para determinar el producto que se va a explotar, se debe llevar a cabo un estudio que considere:

- Mercados próximos.
- Desplazamiento de productos.
- Productos que se venden en cada mercado.
- Estructura de la producción (en dónde y cada cuándo cultiva la competencia).
- Evolución del mercado a corto y mediano plazo.
- Funcionamiento de los mercados (horario, sistema de presentación, envases, reglamentación, etc.).

### Clasificación

Los invernaderos se clasifican según el tipo de producción; pueden ser para consumo propio, para aficionados e industriales.

#### *Función*

Se desprende de la necesidad del cultivo y del espacio arquitectónico con el que se cuenta. La forma e instalaciones se derivan de las características del cultivo y tiempo de reproducción de las plantas según el tipo de semillas, también se debe considerar los trasplantes, injertos, etc., para obtener una producción con calidad.

*Producción de plantas y sus derivados:* En este caso el producto se compra en un invernadero especializado en la germinación de semillas o un centro de floricultura en donde inicia su desarrollo. El tiempo que permanece en el lugar durante su crecimiento antes

de su venta deberá contar con un área acondicionada para su aclimatación o ambientación, la cual dependerá del tipo de planta. Se complementa con un espacio de venta.

*Para aficionados:* También llamada producción casera, es un pequeño espacio para jardín o terraza, el cual se sitúa en el lugar en donde los rayos solares incidan directamente dentro del predio; debe ser fácil el acceso.

*Complemento de un muro:* Se construye cuando el muro se encuentra convenientemente orientado.

*De fácil desplazamiento:* Es un invernadero convencional de estructura ligera montado sobre rieles. Se obtienen ventajas en la rotación de cultivo, facilidad en las labores de limpieza una vez levantado el cultivo y la posibilidad de tener cultivos bajo cubierta.

*Captador de energía solar:* Aportación francesa que consiste en una doble pared que en su interior circula una solución de agua o cloruro cúprico que en el día es casi transparente a las radiaciones solares y en cambio tiene un elevado coeficiente de absorción para la zona próxima al infrarrojo. La disolución acumulada en el depósito es recirculada en la noche para evitar pérdidas de calor. El rendimiento dependerá del posible ahorro de energía con diferencia de costos de instalación.

#### *Temperatura*

Este punto es muy complejo y se refiere básicamente a la calidad del invernadero con respecto a la temperatura. Se definen los siguientes:

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Invernaderos calientes: Se refiere a aquellos casos en los cuales se cuenta con una instalación de calefacción que permite mantener una temperatura determinada en el interior del invernadero.
- Invernaderos templados: Es la instalación que nos permite mantener temperaturas medias o aquellas por encima de las críticas para muchos cultivos.
- Invernaderos fríos: Estos consisten en todos aquellos que tengan una cubierta de cualquier material, sin equipamiento y que produzcan la temperatura que produce la protección. Pero otro ejemplo podría resultar de la necesidad de cultivar especies que necesitan un ambiente muy frío, con una instalación que mantenga refrigerado el invernadero, como sería el caso de cultivar edelweisses y tulipanes en nuestro país.

### Forma

La forma es muy importante en el invernadero y la determinan las siguientes condicionantes: el producto a explotar (tipo de cultivo); la localización, clima, orientación, vegetación e hidrología; funcionamiento ligado con la experiencia del técnico; iluminación interior, que determina la inclinación de paredes, techo y formas redondeadas. También involucra los materiales y sistemas de construcción existentes de la región, la mano de obra y su costo, así como el mantenimiento. Las formas más comunes son:

*A dos aguas:* Es de planta simétrica y la techumbre tiene doble vertiente.

*Arco de plástico:* Soluciona los altos costos de calefacción y refrigeración que se originan por el encarecimiento de la energía. Se han creado modelos térmicamente mejor aislados.

Se cubre el invernadero con una doble capa de lámina de poliestireno. El estrato aislante de aire, que separa las dos láminas de 5 cm de espesor, es mantenido con un pequeño ventilador.

La lámina se tiene sobre un arco y puede medir 3.65 o 6.40 m de ancho. Debido a que el flujo lumínico es escaso, resultan adecuados para la germinación de plantas que necesitan menos luz.

*Capilla:* Se designa con este nombre al invernadero de planta longitudinal y techo a dos aguas que descansan en los muros.

*En diente de sierra:* Son aptos para climas subtropicales, en donde se necesita la renovación del aire, sin necesidad de costosos dispositivos refrigerantes y ventiladores.

Muestra una cubierta en forma de sierra, con un plano vertical que puede abrirse, ya que la puerta inferior del gablete, situado enfrente, puede también abrirse, lo que da lugar a una corriente de aire exterior continuo, lo que provoca el escape por la cubierta del aire caliente ascendente.

El vano puede tener un ancho de 6.40 o 12.80 m. El recubrimiento suele consistir en vidrio o láminas corrugadas de fibra de vidrio.

*De nave ancha:* Este tipo se ha desarrollado con el fin de obtener aire estabilizado encima de las plantas

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

para lograr una producción más nutrida. Este diseño permite vanos de 6.40, 8.00 o 9.60 m.

El vidrio está revestido por flejes de goma. Los cristales de ventilación en la hilera y los gabletes abarcan todo lo ancho de la planta.

Para ahorrar energía en los gabletes y en la cubierta, se montan perfiles de aluminio con cristales dobles o láminas de material plástico de pared doble.

*De torre:* Se emplea cuando el precio de tierra es muy elevado. La torre tiene unos 40 m de altura y 8 m de ancho. Las plantas se ubican sobre bandejas desplazables que están en constante movimiento por medio de un control automático que también sirve para alimentarlas, inyectarle sus nutrientes y darles tratamiento fitosanitario. Se fabrica con cristal o láminas rígidas de poliéster estratificadas por fibra de vidrio.

*Geodésico:* Su estructura metálica es triangular y se va curvando hasta formar una media esfera.

*Hinchable o neumático:* Invernadero de lámina de plástico flexible de forma semicilíndrica, que al hincharse adquiere una forma semiesférica y mantiene una presión del aire en el interior, mayor que en el exterior.

Se requiere una lámina de polietileno en el exterior. Los ventiladores mantienen la presión a 2.5 mm de columna de agua y una capacidad mayor a 10 mm. El caudal requerido puede variar en función del tipo de cultivo y la época del año.

*Holandés:* Es un invernadero de planta rectangular con puerta al centro con muros y techos inclinados, es ligero y movable.

*Tipo túnel o de perfil redondeado:* La techumbre del invernadero tiene forma de medio círculo.

### Descripción de los espacios en la planeación de una granja

#### El edificio

##### Partes Exteriores

- *Estacionamiento:* Debe contar con dos zonas: una para clientes, cuya entrada debe estar preferentemente localizada por una calle secundaria y estacionamiento de servicio.
- *Caseta de policía:* Puede servir también de control para la entrada y salida de clientes, de mercancía, etc.
- *Acceso de servicio:* Se diseña con entrada secundaria para vehículos de carga y descarga, como camionetas o camiones que lleven plantas, tierra, macetas y materiales de conservación.
- *Área de carga y descarga:* Debe dejarse suficiente espacio para que puedan maniobrar libremente los vehículos que deban transitar por ella.
- *Recepción:* La recepción puede lograrse mediante un vestíbulo general o distribuidor en la entrada. Debe ser un lugar agradable y apropiado para invitar al visitante a conocer el interior de los invernaderos. La entrada

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

principal se localiza, por lo general, sobre la calle de primer orden.

- *Exhibición y venta:* Este lugar es en donde se exhiben las plantas, arreglos florales, macetas, flores, plaguicidas, etc., aquí se pueden localizar la caja, los aparadores, los muestrarios de plantas, las revistas para el control de plagas, los fertilizantes, los instrumentos para jardinería como podadoras, pinzas, etc. Todo dependerá de la importancia del invernadero. En esta área y contiguo a la caja, se localiza por lo general, el servicio de entrega a domicilio.
- *Taller de floristas:* Puede estar oculto o visible, según lo requiera el proyecto; la diferencia estriba en que el primero resulta más difícil el controlar el aseo, mientras que en el visible se regula más fácilmente la limpieza, lo que es un atractivo más para el cliente.
- *Exhibidores:* Generalmente contienen plaguicidas, macetas y tiene comunicación directa con los jardines o almácigos exteriores.

El área de exhibición comprende también los jardines, que pueden dividirse por zonas, como por ejemplo:

- *Plantas de sol*
- *Plantas de semisol*
- *Plantas de sombra*
- *Plantas de semisombra*
- *Plantas acuáticas*
- *Exposición de árboles*

- *Exposición de arbustos*
- *Etcétera*

En ésta área, la caja juega un lugar muy importante, puesto que debe tener un sitio clave de preferencia, para tener la vigilancia y el control del invernadero.

- *Taller de arreglos florales:* Cuenta con una bodega para almacenar todos los accesorios para complementar los arreglos florales. Como mobiliario, mesas, sillas y estantes que funcionan como auxiliares para colocar los accesorios que compondrán los arreglos florales.

### *Administración*

- *Oficinas generales:* Se componen de oficina del jefe, oficinas para secretarías, un departamento contable, departamento de compras y ventas, área de archivo y servicios sanitarios.

### *Zona de servicios*

- *Bodegas:* Deben existir también oficinas o mostradores de carga y descarga, bodega principal, bodega auxiliar, bodega para tierra, abonos y semillas, bodegas de canastos y macetas y almacén de basura. Tiene paso directo al taller.
- *Talleres:* Pueden ser de jardinería y de flores. Se localizan en zonas públicas para que los visitantes observen el armado de un arreglo floral.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- *Refrigerador:* Colocado en el taller para floristas de utilidad para aquellas flores que necesitan temperatura y humedad necesaria para su conservación, como rosas, orquídeas, nubes, claveles, etc.
- *Biblioteca:* Es necesaria para la consulta acerca de los diferentes tipos de plantas; sus dimensiones variarán según el tamaño del invernadero. Los servicios para el personal son los sanitarios, baños, vestidores, casilleros y el comedor, los cuales se encontrarán alejados de la vista del público.

### Construcción de Invernaderos

#### *Sistemas constructivos*

Dos aspectos que son imprescindibles en la construcción de invernaderos son el tipo de estructura y el material de revestimiento.

#### *Estructura*

Puede estar constituida por madera, hierro galvanizado, aluminio o combinación de estos materiales.

En el diseño estructural se determina el tipo de cubierta, la altura, anchura, resistencia de las columnas, perfiles de las piezas de sostén de las cubiertas y la eficacia de los sistemas de cerramiento.

Para la elección de la estructura se deben considerar:

- Cargas interiores.

- Cargas exteriores (nieve, hielo).
- Cargas accidentales (como los fenómenos meteorológicos).
- Velocidad del viento.
- Conductividad térmica.
- Luminosidad.
- Dimensiones y módulos comerciales.
- Mecanización y trabajo a realizar en el interior.
- Factibilidad de montaje de revestimiento.
- Ventilación.
- Mantenimiento.

En otros casos, las cargas se determinan al seleccionar el cultivo por realizar, el aspecto económico y la zona en donde se construyó el invernadero.

#### *Elementos arquitectónicos*

- *Puertas:* Como mínimo deben existir dos puertas. El cierre debe ser hermético para evitar pérdidas de calor o renovación de aire no deseado. El tamaño de la puerta debe facilitar el paso a los medios de transporte, que pueden ser hasta tractores. Las puertas se deben abrir hacia fuera porque si lo hacen hacia adentro se pierde superficie de cultivo. Las puertas grandes se recomiendan corredizas. Se pueden construir dos tipos de puertas: una grande para introducir medios mecánicos o material de tamaño considerable y una pequeña para el paso del personal.
- *Ventanas:* Dependen del material de la estructura y de dos puntos que cierren bien cuando se trata de mantener el calor y que abran bien cuando se desee ventilar, los ventiladores pueden ser accionados

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

automáticamente por relojes o termostatos impulsados por uno o varios motores eléctricos de tamaño menor.

- *Canales:* Son elementos provistos para recoger y evacuar el agua de lluvia.
- *Bajadas de agua:* Son tubos que recogen y evacuan el agua a depósitos o cisternas. El cálculo de ambos elementos se realiza de acuerdo a la superficie de la techumbre.
- *Tirantes:* Son piezas de refuerzo de madera o hierro colocada horizontalmente para impedir la separación de los pares o evitar el desplome de los muros.

### *Materiales*

El material que se emplea en la construcción ayuda a determinar forma y facilidad. Entre los más comunes está la madera pero limita un poco la creatividad, en cambio con las estructuras metálicas y elementos prefabricados se logra mayor variedad de formas.

- *Madera:* El tipo va de acuerdo al país y comercialización en el mercado. El mantenimiento y tratamiento antes del armado repercute en la vida útil, por ejemplo: el castaño tiene 7 años de vida útil, el pino 15, el cedro rojo, 14, etc. El diámetro de los postes varía de 8 a 10 cm; con ellos se pueden cubrir claros de 7 m, con una separación entre postes de 2 a 3 m como mínimo. Una de las ventajas de la madera es la facilidad de cortarla a la medida necesaria; el inconveniente es que su estructura es menos

luminosa por las sombras que produce. Pueden ser de tres formas:

- *Emparrillado:* De ancho de 9 m, una altura al alero del tejado de 4.20 m y altura del canalón de 1.80 m.
- *Aeroplano:* De ancho de 3.90 m, altura al alero del tejado de 2.40 m y altura del canalón de 0.90 m
- *Pepino:* Tiene un ancho de 4.50 m, altura al alero del tejado de 3.90 m y altura del canalón de 1.98 m.

Los cristales de los invernaderos construidos con madera van colocados en varillas, sujetos con masilla y asegurados con clavos, el resto de la estructura puede ser de madera o de combinación de madera y acero.

- *Hierro galvanizado:* El uso de estructura metálica ofrece mayor resistencia, luminosidad y facilidad de montaje. Se emplea el hierro galvanizado en caliente con tornillería de hierro. Se debe evitar que la estructura entre en contacto con fertilizantes u otros elementos corrosivos. Se debe tener cuidado cuando se emplean piezas galvanizadas y aleaciones de aluminio ya que puede dar lugar a reacciones electrolíticas que destruyen el galvanizado. La vida útil varía de 10 a 12 años o de 20 a 25 dependiendo de la calidad del hierro galvanizado.
- *Aluminio:* Es uno de los materiales más factibles para la construcción de invernaderos, porque es más resistente a la corrosión producida por los agentes atmosféricos. Los perfiles de aluminio son de forma especial,

facilitan el montaje y se puede conseguir una hermeticidad en el cerramiento. El costo por mantenimiento en una estructura de aluminio es casi nula.

- *Mixtos*: En este tipo de invernadero los cristales se colocan sobre barras de aluminio, sujetas con listones de cierre y se aseguran con grapas o cubre listones. Estos tipos son prefabricados. La anchura oscila entre 2.50 y 9 m aunque los más útiles para invernaderos comerciales son los que tienen tramos de 5.40, 6.60 y 9 m por la disposición de las mesas de cultivo. Las cristaleras, canalones, postes y armaduras se fabrican casi siempre de aluminio, peor pueden tener algunos elementos de acero. Se asientan sobre cimientos, postes laterales y terminales, con una profundidad de 0.60 a 0.75 m. La estructura puede ser de acero con claros hasta de 18 m; tienen como ventaja principal el espacio interior sin obstáculos, lo que da mayor facilidad a carretillas y montacargas. La cubierta puede ser también de plástico, así como también los laterales. El material debe ser de polietileno, ya que tiene alta resistencia a la rasgadura, permite el paso de la luz, es durable a la intemperie y resistente a los rayos ultravioleta.
- *Revestimiento de techos y muros*: El material debe ofrecer protección contra los elementos atmosféricos (frío, lluvias, nieve y granizo) y permitir el máximo aprovechamiento de la luz y calor. Se buscará con este material la resistencia física, duración e inalterabilidad, debe ofrecer transmisión máxima de radiación solar y transmisión mínima de luz infrarroja. El vidrio permite el paso de la luz solar. Para

seleccionar el material se debe hacer un estudio previo en el que se analicen propiedades mecánicas como estabilidad, inercia química, densidad, propiedad electrostática, conductividad térmica, permeabilidad de los gases, condensación de agua, características ópticas y aspecto económico.

- *Vidrio*: El vidrio es el material más conveniente para la construcción con las únicas desventajas del peso y el costo. Los tipos de vidrio más comunes son el transparente y el traslúcido. El primero deja pasar más la luz, el segundo consigue una distribución uniforme de la luz. Los espesores más empleados son de 2, 3 y 4 mm, grueso determinado por la capacidad de carga y la resistencia a la rotura. Una de las dificultades que presenta es la colocación en la estructura debido a que se pueden quebrar las piezas. La estructura para recibir el vidrio debe tener una forma y encaje especiales.
- *Plástico*: Es más económico debido a la industrialización. Las ventajas que presenta este material son:
  - Menor riesgo de rotura por granizo.
  - Menor riesgo para las personas en caso de rotura.
  - Peso inferior.
  - Facilidad de manejo en su montaje, reparación por personal no especializado.

Algunas deficiencias que puede presentar, son:

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

- La alteración con el tiempo de algunas de sus propiedades.
- Posible modificación de alguna de ellas en función de la temperatura.

Los plásticos más comunes son: el rígido, poliéster estratificado, cloruro de polivinilo, polimetálico de metilo y los policarbonatos. Pueden ser perfiles planos, especiales, ondulados y trapezoidales.

- Plásticos flexibles: Son hechos de polietileno, acetato de vinilo-etileno y PVC flexible.

### *Dimensiones*

El costo por metro cuadrado es fundamental. Para obtener el tamaño del invernadero se considera disponibilidad de mano de obra especializada; modulación, rendimiento del equipo; posibilidad de construir distintos elementos, pero con instalaciones comunes.

### **Instalaciones**

El diseño de un invernadero se basa en los parámetros físicos, como temperatura del aire y del suelo, humedad relativa, porcentaje de dióxido de carbono en el ambiente e iluminación. Estos elementos deben contemplarse en forma conjunta.

### *Temperatura*

Las actividades biológicas se efectúan entre las temperaturas de 0 (congelación del agua) a 50°C (desnaturalización de las proteínas). La selección genética ha dado como resultado plantas adaptadas tanto a los valores extremos como al punto medio de dichos valores. Algunas plantas con follaje originarias del trópico no toleran temperaturas inferiores a 10°C.

Por lo general, se desconocen las temperaturas del suelo más favorables para cultivar cada planta con follaje. Las investigaciones han señalado que las temperaturas más favorables están entre los 18 y los 32°C.

La temperatura del aire para plantas con follaje varía entre 13 y 32°C. Se ha observado que las plantas crecen mucho mejor si la temperatura del aire está entre 18 y 27°C.

Es mucho mejor proporcionar una temperatura alta durante el tiempo en que las plantas reciben luz, ya sea natural o artificial, y una temperatura baja durante el periodo de oscuridad. Así se alcanza el valor máximo de la tasa fotosintética durante el periodo de luz y se reducen los niveles de respiración durante el periodo de oscuridad. De esta manera se ahorra energía.

Los cambios de temperatura afectan en gran medida el crecimiento de las plantas, ya que determinan las reacciones químicas. Los procesos controlados por la temperatura son la fotosíntesis, respiración y transpiración.

### *Efectos de la fotosíntesis*

Se ha observado que la fotosíntesis ocurre entre los 10 y los 50°C. La razón a la cual se efectúa este

proceso aumenta a medida que la temperatura llega casi a 35°C para muchas plantas con follaje. Sin embargo, a medida que la temperatura se acerca al límite superior, hay un gran incremento en la razón con respecto al tiempo. Se supone que se debe al daño causado por las elevadas temperaturas en el contenido celular. La tasa fotosintética, para la mayoría de las plantas con follaje, no es afectada por la temperatura en los ambientes cubiertos, como los invernaderos, ya que el factor limitante es la luz.

#### *Efectos de la respiración*

Al incrementarse la temperatura, aumenta la tasa de respiración, la magnitud de la cual se mide por su coeficiente de temperatura. Por lo general, el coeficiente de temperatura de las reacciones enzimáticas para la mayoría de las plantas está entre 2.0 y 2.5. Un coeficiente de temperatura 2 indica que la razón de la reacción se duplica con cada 10°C de elevación de la temperatura. Por ejemplo, una planta con follaje que crece a 29°C en comparación a 19°C, consume el doble de alimento en la respiración.

Lo anterior afecta de manera considerable el crecimiento de las plantas con follaje en condiciones de poca luz, ya que el exceso en la producción de carbohidratos es necesario para el crecimiento y la alta de ellos provocará una mala calidad en el cultivo, inclusive la muerte. Cuando la luz es poca, la producción de carbohidratos es baja; por lo tanto se necesitan tasas de respiración bajas para equilibrar la energía existente.

Durante los periodos de luz, la elevación de la temperatura por encima de los valores deseados incrementará tanto la fotosíntesis como la respiración, pero éstas se equilibran a menos que la temperatura sea

extremadamente alta. En los periodos de oscuridad, si sube la temperatura, no afecta la fotosíntesis, pero se incrementa la tasa de respiración según el coeficiente de temperatura.

#### *Efectos en la transpiración*

Si aumenta la temperatura del aire, se incrementa la pendiente del gradiente de la presión de vapor en los estomas de las plantas. Se ha demostrado que es más de tres veces mayor a 30°C que a 20°C. Incrementos de tal magnitud tienen efectos notables en el agua que necesite la planta con follaje.

#### *Efectos en el crecimiento total de la planta*

La temperatura regula todas las reacciones químicas que se efectúan en el interior de una planta con follaje, por lo que es muy importante controlar este factor. En general, el crecimiento óptimo de un grupo amplio de plantas se obtiene entre 18 y 27°C, si la temperatura alta proporciona durante el periodo de luz y la baja en el periodo de la oscuridad.

En un invernadero la magnitud de la temperatura es fundamental para regular el calor del interior, ya que se considera que a cada tipo de cultivo le corresponde una temperatura mínima biológica y otra óptima.

Es importante el aislamiento, hermeticidad y el control de temperatura. Cuando las instalaciones son caras se debe obtener un rendimiento máximo.

Con la calefacción se obtiene un rendimiento económico máximo para que la temperatura nunca sea menor al mínimo biológico y en cada cultivo se estudia la

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

temperatura adecuada con el objeto de que la producción sea superior.

Al seleccionar un sistema de calefacción se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Mantener uniforme y constante la temperatura mínima prefijada en todo cultivo:
  - La capacidad de la caldera, quemador, conducciones y equipos complementarios deben ser suficientes para proporcionar calor en horas pico.
  - La amplitud y distribución de la red de tuberías deben calcularse teniendo en cuenta la pérdida de calor y su distribución en la plantación.
  - La temperatura mínima interna está regulada automáticamente mediante un termostato con sensibilidad y que trabaja entre 0.5 a 1°C localizado en un punto importante dependiendo de sus dimensiones, o según se distribuya el cultivo, se colocarán dos o más termostatos en paralelo. De esta forma con uno que se encuentre a la temperatura mínima se enciende el sistema de calefacción.
  - La inercia térmica será baja para responder a los rápidos cambios de temperatura
  - El terreno plano o de poca pendiente es conveniente para lograr una temperatura homogénea.
- La seguridad de funcionamiento en la instalación es importante para que en caso de falla no se pierda todo el cultivo. Se debe considerar:

- Sistema de alarma que indique la falta de corriente eléctrica, de combustible (contador de nivel), del descenso de temperatura prevista y falta de presión en las tuberías de distribución cuando está encendida la caldera.
  - Los sistemas de caldera y los circuitos de distribución deben ser dobles (aunque resulte costoso) cuando el volumen de cultivo lo justifique
  - Se dispondrá un generador de corriente autónomo que funcione cuando se interrumpa el suministro de corriente eléctrica.
- El sistema debe ser flexible para facilitar la modificación de temperatura mínima conforme a los cultivos que se realicen. En este caso se debe tener caldera para producir vapor y calefacción.

### *Sistemas de calefacción*

El sistema pasivo de calefacción sirve para incrementar la temperatura en la zona de cultivo. Los más comunes son:

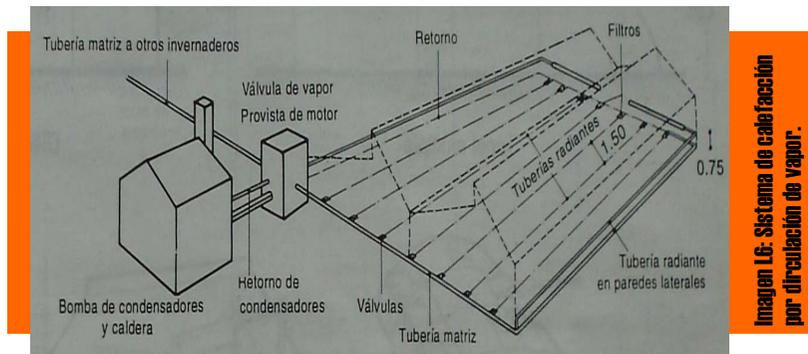
- *Mallas y paneles protectores:* Estos elementos se anclan sobre la estructura metálica para impedir que durante la noche la radiación infrarroja que desprende el suelo llegue al cristal del invernadero, son de utilidad para proteger en determinada época del año el exceso de luz o temperatura para impedir que la totalidad de energía que atraviesa la cubierta llegue al cultivo.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- *Plástico y cristal doble*: La cámara intermedia del aire que se forma, incrementará la inercia térmica del invernadero.

Otro sistema es el del calentamiento de tuberías sobre el piso, que también mantiene una temperatura constante. Dentro de ésta se encuentran:

- *Circulación de agua caliente*: Funciona por gravedad o por bomba y consiste en circular agua caliente a lo largo de las camas del invernadero manteniendo así la temperatura.



- *Circulación de vapor*: Consta de un inyector con cierto número de pequeños orificios a través de los cuales fluye el vapor y se condensa.
- *Mixta*: Se emplea el sistema anterior para calentar el agua de la instalación, la cual circula de un modo continuo mediante una bomba independiente.

- *Por aire caliente*: En la época de invierno, cuando la energía térmica es muy limitada o nula, se recurre forzosamente a la calefacción por aire caliente.

Para un rendimiento óptimo, las plantas necesitan un sistema adecuado de tubos de calefacción que conduzcan el soplo térmico hacia ellas. Para ello se han diseñado sistemas tubulares, como redes de tubos móviles o tubos que se cuelgan permanentemente encima del invernadero, o bien, sistemas que se colocan debajo del suelo para que el calor llegue a la raíz de los vegetales.

El método más recientemente utilizado consta de un elemento térmico que calienta directamente a las plantas por medio de radiación infrarroja, lo que proporciona un ahorro sustancial de energía.

- *Pantallas energéticas*: Economizan energía. Son cortinas de material plástico las cuales se desenrollan automáticamente en lo alto de las plantas, para evitar el deterioro, si la radiación solar es excesiva. Por la noche conserva el calor interior.
- *A base de camas de estiércol*: Se colocan en cajones de un ancho máximo de 1.50 m (para que llegue la mano del cultivador al centro del cajón), 7 cm de grava, 7 cm de estiércol en medio y 10 cm de tierra fértil en la parte de arriba. Estos cajones, si así se requiere, se elevan del piso poniéndolos en bancos de 70 cm de alto. Las plantas, para protegerlas, se colocan en almácigos o macizos, formando grupos o clasificando a las plantas de sol más grandes y altas del lado o lados en que exista

mayor insolación durante el día, para lograr que estas mismas plantas elevadas, les proporcionen sombra o semi-sombra a las plantas que así lo requieran; por lo general, esto se hace a la intemperie y cuando existe un cambio brusco de temperatura, se protegen las plantas más delicadas, así como a las semillas principalmente, con techumbres provisionales de plástico, cristal, hule, palma, láminas, etc.

#### *Humedad*

La cantidad de humedad que contiene el aire a temperaturas específicas se conoce como humedad relativa. El aire caliente contiene más humedad que el aire frío y si la humedad es constante, la humedad relativa es baja a temperaturas altas y alta a temperaturas bajas.

Se ha observado que las plantas crecen mejor si la humedad relativa está por arriba del 50%, pero si baja a menos del 25%, muchas plantas pueden sufrir daños aun cuando éstos no se observen.

Las plantas necesitan intercambio de gases a través de sus estomas para obtener dióxido de carbono necesario para la fotosíntesis. En situaciones en que la humedad sea muy baja, las raíces de las plantas no pueden absorber y transportar agua suficiente hasta las hojas, aun cuando haya agua, y los estomas se cierran a medida que la planta experimenta un estrés hídrico. Si los estomas se cierran parcial o totalmente, se reduce la eficacia de la fotosíntesis así como la producción de carbohidratos.

La exposición continua a niveles extremadamente bajos de humedad, provoca que las plantas no produzcan alimentos necesarios para su crecimiento y que su aspecto no sea atractivo. La baja humedad, malos métodos de riego e intensidad baja de luz es una combinación letal para las plantas en invernaderos.

#### *Iluminación*

La luz es el elemento principal que produce la fotosíntesis. También sirve para regular el desarrollo y crecimiento de las plantas. Por ello, si se regula adecuadamente la iluminación, se obtendrá mayor rendimiento de cultivo.

En el caso de las plantas se acepta el término de luz desde 320 nm hasta 800 nm del espectro electromagnético por existir una interrelación entre el ser vivo y la radiación desde el ultravioleta al infrarrojo próximo.

Los vegetales poseen mecanismos fotoquímicos que detectan la intensidad luminosa y dirección de la misma para responder a los cambios luminosos.

En los invernaderos se deben cuidar los mínimos de intensidad luminosa, así como el número de horas necesarias con ese mínimo de intensidad para un crecimiento conveniente de cultivo o floración.

#### *Sistemas de iluminación*

Existen dos tipos: el natural y el artificial.

Uno de los objetivos es evitar que los botones de las flores se abran antes de tiempo ya que son

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

fotosensibles. Más de 8 horas de oscuridad continua, provocaría aceleración en el proceso.

Para regular la iluminación pueden usarse sistemas de luz incandescente o fluorescente. Una vez que las flores han alcanzado su máximo crecimiento el sistema se suspende.

Se define el estado estacionario del fitocromo como la relación de los flujos de energía de 560 nm y 730 nm, el cual determina la forma de crecimiento de las plantas. Un 0.5 nm resulta ventajoso para un día claro y despejado.

En la iluminación fotoperiódica se modifica el periodo natural y se puede realizar en dos formas:

- Iluminar antes del amanecer y después del anochecer, ampliando la luz solar mediante uso de luz artificial.
- Romper el periodo de oscuridad nocturna iluminando con alta intensidad durante una hora. Es aplicable cuando el cultivo requiere días cortos de iluminación, pudiéndose realizar con lámparas fluorescentes, con una intensidad de 250 a 300 luxes.

### *Iluminación complementaria*

Consiste en incrementar la intensidad luminosa durante el día, cuando no es suficiente como sucede habitualmente en invierno.

### *Fuentes luminosas*

Se consideran los puntos siguientes para elegir la fuente luminosa:

- Potencia.
- Distribución espectral emitida.
- Rendimiento luminoso.
- Costo.

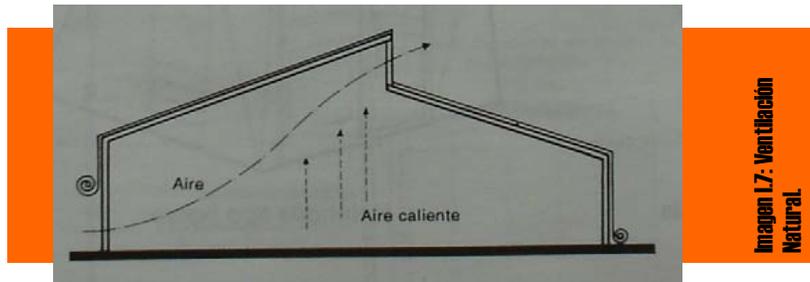
### *Tipos de fuentes luminosas*

- *Lámparas incandescentes:* Se utilizan como iluminación complementaria, ya que favorecen el alargamiento de los tallos. El rendimiento luminoso es bajo en comparación con otros tipos de lámparas debido a que un porcentaje alto de la potencia consumida se disipa en forma de calor.
- *Tubos fluorescentes:* Se emplean como iluminación complementaria con fines fotoperiódicos interrumpidos en la noche. Es poco usual en los invernaderos.
- *Lámparas monocromáticas:* Son aquellas que presentan una banda estrecha de frecuencia de emisión de luz. Las de sodio son las más comunes para iluminación complementaria.
- *Las lámparas fluorescentes de mercurio* emiten una banda más ancha del espectro y proporcionan mayor intensidad luminosa; su único inconveniente es el aspecto económico.
- *Operación de la iluminación:* La utilización de temporizadores es lo común. Son relojes eléctricos conectados a la red de 220 V, que programan el encendido y apagado durante las 24 horas. El sistema de encendido

automático utiliza como sensor un fotodiodo que activa un relé (aparato destinado a producir una acción en un circuito, cuando en él se han provocado unas condiciones previas) cuando la iluminación natural llega al nivel que ha prefijado el usuario.

### Ventilación

En el invernadero, la ventilación es muy importante debido a tres razones: para abastecer dióxido de carbono utilizado en la fotosíntesis; limitar la elevación de la temperatura del aire producida por el calor solar y reducir la humedad porcentual de la transpiración de las plantas.



La renovación de aire interior en la mayor parte de los casos consiste en equilibrar la temperatura exterior con la interior. Existen tres tipos de ventilación:

- *Natural:* Es la más usada. Consiste en producir corrientes para que el aire caliente con menor densidad ascienda dejando que el aire más frío, menos denso, ocupe las partes bajas.
- *Cenital o lateral:* Resulta ventajosa creando aberturas o ventanas en los techos o partes altas. Se consideran ventanas laterales que

faciliten la salida de aire caliente. El cálculo de ventanas se hace en función de las dimensiones del invernadero.

- *Forzada:* Es el sistema en donde se establecen corrientes de aire mediante ventiladores o extractores para homogeneizar la temperatura con el exterior.

En verano, para bajar la temperatura, no suele bastar con ventilar equilibrando la temperatura exterior con la interior. Se debe vigilar la temperatura y la humedad relativa.

Es común que en verano la temperatura interior sea superior a la exterior, pero la humedad relativa interior puede ser más alta por el intercambio de aire con el exterior, lo cual puede provocar una reducción brusca de humedad relativa nociva para las plantas, ya que puede provocar deshidratación y, por lo tanto, ocasionar la muerte de las plantas.

- *Movimientos forzados del aire interior:* En primavera puede ser ventajoso mover el aire interior sin renovarlo en las horas de mayor insolación. Cuando hay una temperatura mayor que la deseable, mediante este sistema se consigue homogeneizar la temperatura y evaporar mayor cantidad de agua del suelo, haciendo descender el aire caliente de las partes altas del invernadero, con lo que se consigue una base térmica sin haber cedido energía al exterior.
- *Ventiladores:* La elección de éstos se limita a dos consideraciones: velocidad máxima del aire admisible y caudal total por hora necesaria. Conviene los ventiladores de gran

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

superficie de palas y pequeña velocidad de rotación. No es conveniente un generador de viento en el interior. El aire que genere debe pasar por humidificadores antes de que el aire impulsado llegue al cultivo. La velocidad con la que debe salir del humidificador será de 15 km/h.

### *Esterilización*

La esterilización del suelo se lleva a cabo con una caldera móvil, cuya función es evitar enfermedades; el plaguicida se difunde por medio de tubería de aluminio perforada, enterrada aproximadamente a 15 cm y tapada con una lona impermeable para evitar que salga el vapor con el objeto de que se caliente el suelo a una temperatura ideal que va de 75 a 90°C, temperatura que no deja microbios vivos; el vapor sale, gracias a las perforaciones de la tubería. Este proceso se lleva a cabo cuando no hay cultivo y se hace una vez al año en periodos de una hora a una hora y media.

### *Instalaciones hidráulicas*

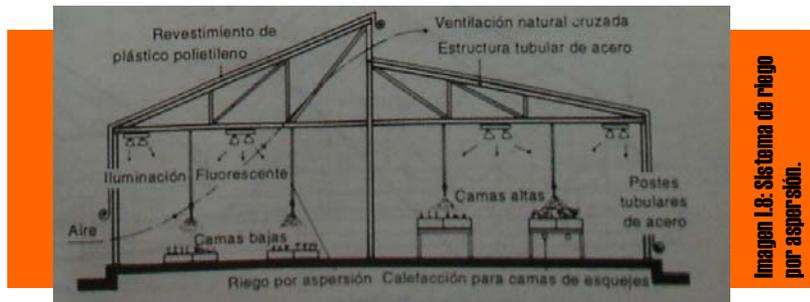
La cantidad de agua de riego la determina el valor de conductividad eléctrica expresada en mili o micromhos por cm a 25°C. Se puede decir que cuando el valor no es superior a 250 micromhos la salinidad es baja; cuando el valor no alcanza los 750 micromhos la salinidad es media. Si el valor no alcanza los 2,250 micromhos la salinidad del agua es considerada alta. Cuando rebasa esta cifra se considera como alto grado de peligrosidad.

En cuanto al sistema de riego en un invernadero, tienen su diferencia en la forma de distribuir el agua; se pueden establecer tres sistemas fundamentales:

- *Riego por goteo*: Consiste en la aplicación lenta y frecuente del agua mediante varios tipos de emisores; el agua va mezclada con fertilizantes. Estos sistemas se manejan con reguladores de tiempo. Este tipo de riego se clasifica a su vez:
  - *Goteros en línea*: La inserción en el tubo se realiza en serie. El fluido pasa por su interior y realiza su cometido mediante un pequeño orificio que conecta con un largo recorrido en espiral (o en otras formas geométricas diferentes).
  - *Goteros de botón*: Fueron los primeros que se utilizaron en este método. Están formados por dos cápsulas que provocan un flujo de agua en forma cilíndrica con pequeñas turbulencias que provocan la pérdida de carga. Muchas veces este sistema se realiza mediante pequeñas perforaciones en el propio tubo distribuidor, lo que proporciona un aporte bastante irregular, pero al mismo tiempo muy barato.
  - *Gotero de laberinto*: Es uno de los más modernos en cuanto a concepción hidráulica, puesto que una vez provocada la salida de agua, ésta debe recorrer un promedio de 300 mm con una reducción considerable de su presión y regulando el caudal en la longitud, anchura y profundidad del canal.
  - *Gotero de diafragma*: Sus bases son las mismas del de laberinto; es el más avanzado en el mercado internacional. Su diferencia con el anterior es una

membrana que permite la compensación de flujo, hecho muy favorable en condiciones adversas de nivelación y la autolimpieza que supone los posibles reflujos, con lo que se evita la obturación.

- *Riego por exudación:* El agua se distribuye a lo largo de toda la tubería que está compuesta por materiales permeables (cerámica y polietileno PE y PVC)
- *Riego puntualizado:* Es el que se realiza normalmente con tubos y microtubos de distintas longitudes, situados sobre puntos estratégicos del cultivo y cuyo aporte hídrico se hace con la suficiente cantidad para que la planta reciba toda el agua que necesita.
- *Riego de pie:* Es imprescindible conocer el tipo de suelo, ya que según sea la retención será mayor o menor; el grado de humedad presente se mide en cada momento mediante un tensiómetro, que merced a su fácil manejo, cualquier agricultor lo puede usar.



- *Aspersión:* Es éste un sistema de riego especialmente indicado en cultivos extensivos, pero cuya aplicación también es útil en los cultivos protegidos, sobre todo para

economizar agua. Los avances tecnológicos han facilitado la microaspersión que se efectúa por medio de una tubería aparente con perforaciones pequeñas para aspersar el agua sin lastimar las flores. Las variantes son numerosas, aunque igualmente útiles ya sea mediante el uso de las barras aspersoras o de pequeños microaspersores de reducido caudal que permiten una mayor precisión en la distribución del agua.

Por lo general, los equipos necesarios para que este sistema funcione correctamente son: equipo de bombeo, sistema de distribución, aspersores y válvulas de descarga.

El equipo de bombeo está formado por una bomba y un equipo motriz, ya sea un motor eléctrico o un motor de explosión interna.

El sistema de distribución suele estar compuesto por una tubería principal a la que va conectada una red de tuberías secundarias, sobre las que se sitúan las conexiones correspondientes de los aspersores.

Los materiales utilizados son variados y dependen mucho del cultivo; pueden ser de hierro galvanizado, polietileno, policloruro de vinilo, etc.

- *Riego localizado:* Este riego ofrece la opción de ser utilizado como distribuidor de abonos. Mediante la técnica de la fertigación, proporciona la cantidad óptima de agua para la evolución de la planta, evita problemas fitosanitarios por hongos y malas hierbas. Puede automatizarse en su totalidad; aumenta los rendimientos productivos en todas aquellas explotaciones en donde su uso es conveniente.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- *Nebulización*: Sistema de riego que se utiliza en casos muy concretos y cuya finalidad es aumentar la humedad ambiental favoreciendo la retención de agua por parte de la planta y regulando al mismo tiempo las condiciones microclimáticas.
- *Por filtros*: Es un sistema de transmisión y difusión altamente tecnificado, ya que el arrastre de partículas puede conducir paros sectoriales que afecten el desarrollo de los cultivos o alteraciones debidas al desarrollo de formas vivas. Los filtros se ubican en la denominada estación de cabeza.
  - Los filtros de funcionamiento ciclónico actúan aprovechando la diferencia de densidad de los cuerpos en suspensión dentro del agua; actúa impulsando al fluido por filtrar dentro del cuerpo filtrante, provocando una serie de turbulencias que hacen decantar a los elementos más densos y extrayendo el agua libre por la parte superior.
  - Los filtros de malla se componen de un cartucho filtrante; los materiales con los que son hechos son: acero inoxidable, nylon o placas de discos filtrantes. Sus características varían de acuerdo a su granulometría.
  - Los filtros de arena están contruidos por un cuerpo relleno por estratos de arena y otros componentes, que facilitan la filtración de elementos de muy pequeño diámetro, proporcionando buenos resultados en la filtración de elementos orgánicos.

## J) ANÁLOGOS DE GRANJAS

1. *Vivero Central Forestal de Coyoacán, ciudad de México. Ing. Miguel Ángel de Quevedo y Zubieta. 1907.*

Se cree que Coyoacán fue fundado por los toltecas entre los siglos X y XII. Su nombre original fue Coyohuacan, lugar de coyotes. Algunos descubrimientos arqueológicos indican que la zona sufrió la erupción de algún volcán hace aproximadamente 15,000 años que dejó huellas en el área en forma de capas de lava. Coyoacán fue feudo de Maxtla; perteneció a un hijo de Tezozomoc y más tarde fue conquistado definitivamente por Izcóatl. El clima, la vegetación y principalmente el agua generaba codicia de todos los habitantes por este lugar privilegiado; incluso, Hernán Cortés pensó en establecer aquí la ciudad, pero pensó que la isla de Tenochtitlán era más segura para los españoles.

Este valle de grandes beneficios naturales fue evolucionando, cambió con la conquista y más tarde por los habitantes.

Un visionario, el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo y Zubieta, en 1907 donó una superficie de 19 hectáreas del rancho de Panzacola para ubicar los viveros de Coyoacán.

Entre 1911 y 1934 el gobierno federal adquirió varias propiedades particulares para reemplazar los terrenos del mismo vivero cedidos al Departamento del Distrito Federal para obras de vialidad y saneamiento del río La Magdalena.

De ahí nació la Secretaría de Recursos Naturales. También se encontraba ahí la Escuela Forestal que se convirtió más tarde en la Escuela Nacional de Agricultura de San Jacinto, actualmente la Universidad Autónoma de Chapingo.



Imagen J.1: Mapa de los viveros de Coyoacán.



Imagen J.2: Vista de los viveros de Coyoacán.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

### 2. Invernadero Hidropónico anexo al Centro Hospitalario no. 1. Arqs. Sergio Mejía Ontiveros y Arquinteg.

Construido por el IMSS, este invernadero tiene la característica de cultivar las plantas en agua, la cual contiene nutrientes en solución en lugar de tierra, tal como se explicó anteriormente en el apartado “Hidroponía”. Produce plantas de alta calidad nutricional en menor espacio. El sistema hidropónico consiste en utilizar un sostén inerte húmedo (hidromezcla), que permite desarrollar la producción de plantas hortícolas, de ornato y plantas medicinales. El cultivo en camas se realiza sobre diferentes sustratos como grava, arena y tezontle.

Este invernadero se basó en amplios estudios e investigaciones que ponen al alcance de todas las personas el manejo y conocimiento de la técnica y así proporcionar un servicio a jubilados y a quienes padezcan alguna discapacidad en su sistema locomotor, por lo que sirve a la comunidad como un centro de terapia ocupacional.

La planta consiste principalmente en un cuerpo rectangular donde se localizan las camas de cultivo y una pequeña aula en su extremo Este. El cuerpo se quiebra por un desfasamiento en el extremo Oeste, en donde se ubica la entrada, el vestíbulo estabilizador de temperatura y una fosa de oxigenación de agua. También incluye un almacén, un laboratorio y sanitarios.

El inmueble trabaja con un sistema hidráulico de riego por goteo. Así se suministran a la materia inerte compuesta por vermiculita, perlita y carlita; en donde se apoya la raíz y se retiene la humedad. En los acabados se utilizaron el barro, material pétreo, cerámica y

concreto aparente en el mobiliario fijo, columnas y travesaños para coincidir con el concepto y fidelidad a la naturaleza en su función.



Imagen J.3: Planta general del Invernadero Hidropónico anexo al Centro Hospitalario no. 1.

1. Almacén
2. Laboratorio
3. Sanitario mujeres
4. Sanitario hombres
5. Vestíbulo estabilizador de temperatura
6. Fosa de oxigenación de agua
7. Camas de cultivo
8. Aula



Imagen J.4: Interior del Invernadero Hidropónico anexo al Centro Hospitalario no. 1

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

*3. Invernadero Antonio Morales. Texcoco, Estado de México, México.*

La construcción de invernaderos ha avanzado conforme las necesidades que requiere. Muestra de ello es el invernadero que se encuentra en Texcoco, Estado de México, pues está construido de tipo “mixto inflado”, el cual consiste en una doble capa superior de polietileno con una cámara de aire entre ambas películas.

Su altura permite el cultivo de muchas especies florícolas. La altura del techo bajo el invernadero tiene una altura de 3.75 m, mientras que la parte superior se ubica a los 6.20 m. El techo puede instalarse en las diferentes formas del invernadero (túnel individual, en batería, capilla, colombiano, etc.).

Este tipo de invernadero permite ahorrar hasta el 40% de energéticos al poner en operación los sistemas de calefacción; presenta mayor resistencia a los cambios térmicos; no requiere ventilación cenital; puede instalarse en climas templados, frescos y fríos; la ventilación lateral se apoya en una cortina diagonal descendente de polietileno.



**Imagen J.6: Invernadero Antonio Morales. Texcoco, Estado de México.**

*4. Invernadero La Joya, Cultivadores y Exportadores, SA de CV.*

Este invernadero está diseñado para el cultivo exclusivo de anturios, que son flores en forma de corazón que alcanzan un diámetro de 10 a 25 cm y son originarios de los trópicos de América. Ocupa 2,300 m<sup>2</sup> de superficie. Se encuentra ubicado en Colón, Querétaro, México.

Las instalaciones están sólidamente construidas para que las plantas dispongan de humedad ambiental,



**Imagen J.5: Invernadero Antonio Morales. Texcoco, Estado de México.**



**Imagen J.7: Invernadero La Joya, Cultivadores y Exportadores, SA de CV.**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

riego nutrimental y la protección por medio de sombra-malla para un crecimiento favorable. Para sustituir las camas de sustrato europeo originales, el invernadero empleó el tezontle, que es el material regional, el cual favorece el drenaje y la aeración, además de ser muy económico.



Las plantas alcanzan su madurez aproximadamente de siete a ocho semanas; en ese momento se realiza el corte.

La instalación está equipada con foggers que operan en tres niveles.

### 5. Invernaderos varios.

#### *Sunnyside Nurseries, Inc.*

Fue fundado en 1986 y se dedica a cultivar plantas de flores en macetas como violeta africana, nochebuena, lirios y crisantemo. Ocupa 13 hectáreas de invernadero. Está parcialmente automatizada y emplea a

100 operarios. La producción total es vendida dentro de las localidades cercanas.

#### *San Francisco Flower Terminal*

El 20% de las flores que se manejan en este invernadero provienen de Colombia, Ecuador, Holanda, México, Taiwán y Tailandia. Tiene una extensión de 1.25 hectáreas; en este centro operan más de 100 mayoristas.

#### *California Florida Plant Company*

Se encarga principalmente de propagar plantas, básicamente el clavel. Las instalaciones comprenden 2.2 hectáreas de invernadero, las cuales están equipadas con presión positiva para controlar a los insectos. La producción en su totalidad es vendida en Estados Unidos.

#### *Seaview Growers*

Se dedica a la producción de apio, se localiza al sur de California. Es un invernadero totalmente automatizado (máquinas plantadoras automáticas).

#### *Gullup & Stribling Orchids, Inc.*

Está enfocada a las orquídeas *Cymbidium* y *Phalaenopsis*. Cuenta con 16 hectáreas de invernaderos con ambiente controlado. La mayoría de su producción se vende a través de supermercados.

#### *Monterey Greenhouse. Salinas*

Posee 4.7 hectáreas de invernadero en donde se concentra la producción de rosas. La automatización se

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

utiliza básicamente en la ventilación, calefacción y clasificación de la flor.

### *Mellano & Company*

Es productora de flor de corte, tiene 1.3 hectáreas de invernadero y 10.1 de cielo abierto. Su operación es llevada a cabo por 150 empleados. La mayor parte de su producción se destina al país, aunque una porción muy pequeña se destina a Canadá y México.

### *Brand Flowers, Inc.*

Es básicamente una operación a cielo abierto. Entre sus principales cultivos se encuentran el Lilium oriental y la Gerbera. Tiene 16 hectáreas de campo y 4.7 de invernadero. Los invernaderos están totalmente automatizados. La mayor parte de la producción se destina al interior del país.

## **K) PLANEACIÓN Y DISEÑO DE UN EDIFICIO SUSTENTABLE**

Un edificio sustentable requiere un mayor estudio en cuanto a sus componentes, ya que la presentación del problema específico nos puede llevar a la solución sustentable por distintos medios; como un ejemplo, se puede decir que para un edificio ubicado en una zona con una nubosidad casi perenne sería necesario repensar la utilización de celdas fotoeléctricas, pero tal vez se pueda aprovechar el exceso de humedad en el ambiente. El capítulo II menciona muchas estrategias que pueden ayudar en la planeación y diseño de un edificio sustentable.

Presentaré el procedimiento ACM francés que integra la gestión energética y medioambiental desde el inicio del proyecto.

Después mostraré unos análogos que nos permitirán ver el sistema funcionando con todos sus componentes.

### **Los 14 objetivos del procedimiento ACM**

En Francia existe una arquitectura solar, bioclimática, practicada por algunos pioneros desde los años setenta, que privilegia el uso de materiales sanos, especialmente en el campo de la vivienda unifamiliar. Sin embargo, sólo a partir de la Cumbre de la Tierra de Río en 1992, se empezó a difundir la sensibilidad medioambiental hasta concretarse, en 1996, en el concepto de Alta Calidad Medioambiental ACM (haute qualité environnementale, HQE).

La operación del procedimiento ACM permite reducir sensiblemente el consumo de energía y las

emisiones de CO<sub>2</sub>. Se adapta a todo tipo de programas y a todos los sectores de la edificación, tanto en construcción de nueva planta como en rehabilitación. Se propone satisfacer tres exigencias complementarias:

- Crear un entorno interior sano y confortable para los usuarios (en esta exigencia reside el significado tradicional de la Arquitectura)
- Controlar el impacto sobre el entorno exterior del edificio.
- Preservar los recursos naturales mediante la optimización de su uso.

Para promover la mejora de la calidad medioambiental de los edificios, la asociación ACM ha dado forma de tabla (imagen I.1) al método propuesto, con 14 objetivos agrupados en cuatro:

- Ecoconstrucción
- Ecogestión
- Salud
- Confort

El procedimiento ACM secunda el desarrollo sustentable proponiendo a promotores y proyectistas un planteamiento global y transversal desde el principio. La tabla de los 14 objetivos alude a cada una de las fases de que consta el proceso de creación y ejecución de un edificio:

- Las decisiones estratégicas o políticas del promotor.
- La redacción del programa y del pliego de condiciones.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- Los estudios previos del emplazamiento (clima, topografía, análisis de suelo, vegetación existente) y el contexto social.
- El proyecto arquitectónico (bocetos, proyectos básicos y de ejecución, detalles constructivos y pliego de condiciones).
- La realización (obra).
- La elección de los equipamientos (instalaciones de calefacción y de ventilación, aparatos sanitarios, eléctricos y electrodomésticos).
- El uso (costos de funcionamiento y mantenimiento).
- Las adaptaciones eventuales.
- La demolición y la eliminación de los residuos.

En su forma actual, bastante teórica, esta tabla no se adapta siempre a la práctica cotidiana de la construcción. Supone, sin embargo, una herramienta base que debería evolucionar hasta ser verdaderamente operativa. Existen sistemas de evaluación simplificados que hacen uso de programas informáticos: Escale (CSTB), Equer (Escuela de Minas de París), Papoose (Ingeniería Tribu) y Team (Écobilan).

En Francia, la construcción de los primeros equipamientos públicos ACM fue posible gracias a preocupaciones políticas militantes. Una segunda generación de promotores públicos se interesó por las innovaciones técnicas, el valor pedagógico y la imagen de marca que comportaba el enfoque medioambiental. La tercera generación, aparecida hacia el año 2000, ve también en la arquitectura ecológica ventajas económicas a largo plazo y sobre todo la reducción de costos de funcionamiento en calefacción, ventilación e iluminación. El enfoque ACM resulta, en efecto,

particularmente rentable para las administraciones locales, que son a la vez promotoras y gestoras.

En las siguientes páginas se muestran los 14 objetivos del procedimiento ACM (imagen I.1)

Objetivos	Objetivos secundarios	Exigencias mínimas
<b>ECOCONSTRUCCIÓN</b>		
<p><b>Objetivo 1</b> Relación armoniosa del edificio con su entorno inmediato</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ aprovechamiento de las oportunidades ofrecidas por el entorno y el emplazamiento</li> <li>➤ gestión de las ventajas y los inconvenientes del terreno</li> <li>➤ ordenación del terreno para crear un marco de vida agradable</li> <li>➤ reducción del impacto en el emplazamiento y su entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estudiar la implantación del edificio en su entorno, realizando un estudio previo del proyecto, un estudio de ordenación del terreno y un estudio del tratamiento de los espacios exteriores e intermedios. En el caso de las áreas industriales obsoletas, analizar el nivel de contaminación y eliminarla si es necesario</li> <li>• respetar el nivel máximo de ruido de 50 dB (A) emitido por equipamientos o actividades exteriores, realizando eventualmente un tratamiento acústico</li> <li>• localizar las fuentes de ruido exterior y disponer un aislamiento acústico satisfactorio</li> </ul>
<p><b>Objetivo 2</b> Elección integrada de los procesos y los productos constructivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ adaptabilidad y durabilidad de los edificios</li> <li>➤ selección de los procesos constructivos</li> <li>➤ selección de los productos de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• emplear procedimientos y productos de bajo consumo energético y matérico</li> <li>• estudiar las posibilidades de reciclaje de los residuos provenientes de la adaptación y demolición de los edificios</li> <li>• tener en cuenta las normativas de uso y de calificación de los productos de construcción, especialmente escogiendo productos sin riesgo para el medio ambiente</li> </ul>
<p><b>Objetivo 3</b> Bajo impacto de la obra en el entorno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ gestión selectiva de los residuos de obra en el entorno</li> <li>➤ reducción de los ruidos de la obra</li> <li>➤ reducción de la contaminación en el terreno y el entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adoptar desde el inicio medidas a favor del control de los residuos de obra y la reducción de los trastornos (ruido, polvo, barro...)</li> <li>• reducir el consumo de energía y la contaminación del agua y del suelo durante las obras</li> </ul>

Objetivos	Objetivos secundarios	Exigencias mínimas
<b>ECOGESTIÓN</b>		
<p><b>Objetivo 4</b> Gestión energética</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ implementación del recurso a las energías renovables</li> <li>➤ aumento de la eficiencia de los equipos consumidores de energía</li> <li>➤ utilización de generadores de combustión limpia cuando se recurra a este tipo de aparatos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mejora de la eficiencia energética de los proyectos</li> <li>• elección de calderas “limpias” catalogadas de baja emisión de CO2, CO, NOx</li> </ul>
<p><b>Objetivo 5</b> Gestión del agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ gestión del agua potable</li> <li>➤ empleo de agua no potable (recuperación del agua de lluvia)</li> <li>➤ garantía de saneamiento de las aguas residuales</li> <li>➤ gestión de las aguas pluviales en el terreno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buscar sistemas que limiten el consumo de agua potable: equipamientos eficientes, control de la instalación para disminuir las fugas, etc.</li> <li>• prever eventualmente la reutilización de las aguas pluviales para el abastecimiento de los retretes, la limpieza, el riego, etc.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 6</b> Gestión de los residuos generados por el uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ previsión de cuartos de basura adaptados a la recogida selectiva y al aprovechamiento de los residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ponderar la recogida selectiva local</li> <li>• distribuir las cocinas y los locales técnicos contemplando la recogida selectiva</li> <li>• tener en cuenta el tránsito entre los lugares de almacenamiento y de recogida</li> <li>• separar el almacenamiento de los residuos domésticos de la circulación de las personas</li> </ul>
<p><b>Objetivo 7</b> Mantenimiento y conservación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ optimización de las necesidades de mantenimiento</li> <li>➤ adopción de procedimiento eficaces de gestión técnica y mantenimiento</li> <li>➤ control de los efectos medioambientales de los procesos de mantenimiento y de los productos de conservación</li> </ul>	

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

Objetivos	Objetivos secundarios	Exigencias mínimas
<b>CONFORT</b>		
<b>Objetivo 8</b> Confort higrotérmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mantenimiento de las condiciones de confort higrotérmico</li> <li>➤ homogeneidad de los ambientes higrotérmicos</li> <li>➤ zonificación higrotérmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• garantizar el confort térmico en verano</li> </ul>
<b>Objetivo 9</b> Confort acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ corrección acústica</li> <li>➤ aislamiento acústico</li> <li>➤ amortiguación de los ruidos de impacto y de los equipos</li> <li>➤ zonificación acústica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reducir los niveles de ruido protegiendo las viviendas del ruido proveniente del interior y del exterior</li> </ul>
<b>Objetivo 10</b> Confort visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ relación visual satisfactoria con el exterior</li> <li>➤ iluminación natural óptima en términos de confort y de gasto energético</li> <li>➤ iluminación artificial satisfactoria de apoyo a la iluminación natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizar un estudio de distribución y dimensionado de los acristalamientos compatibles con las exigencias energéticas</li> <li>• respetar las exigencias relativas a la instalación eléctrica</li> </ul>
<b>Objetivo 11</b> Confort olfativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ reducción de las fuentes de olores desagradables</li> <li>➤ ventilación para evacuar de forma efectiva los olores desagradables</li> </ul>	

Objetivos	Objetivos secundarios	Exigencias mínimas
<b>SALUD</b>		
<p><b>Objetivo 12</b> Condiciones sanitarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ creación de condiciones higiénicas satisfactorias</li> <li>➤ medidas para facilitar la limpieza y la evacuación de los residuos producidos por el uso</li> <li>➤ medidas que favorezcan el cuidado en materia de salud</li> <li>➤ medidas a favor de las pers. discapacitadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elegir cuidadosamente la localización y la forma de los locales técnicos y equiparlos correctamente</li> <li>• favorecer la conservación y la limpieza</li> </ul>
<p><b>Objetivo 13</b> Calidad del aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ control de los riesgos de contaminación por los productos de construcción</li> <li>➤ control de los riesgos de contaminación por los equipamientos</li> <li>➤ control de los riesgos de contaminación por el mantenimiento o la conservación</li> <li>➤ control de los riesgos de contaminación por el radón</li> <li>➤ control de los riesgos de contaminación del aire de impulsión</li> <li>➤ ventilación para garantizar la calidad del aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elegir generadores de combustión con sistemas de seguridad normalizados</li> <li>• evitar los prods. contaminantes usados en construcción: formaldehida, solventes, pesticidas...</li> <li>• analizar el riesgo de emisión de radón en las zonas con predisposición y adaptar la ordenación del edificio consecuentemente</li> <li>• dimensionar correctamente la renovación del aire y emplear sistemas de ventilación eficaces</li> <li>• verificar la ausencia de amianto y CFC de ciertos aislantes plásticos alveolares, así como en las instalaciones de producción de frío, los aerosoles y los disolventes</li> </ul>
<p><b>Objetivo 14</b> Calidad del agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ protección de la red colectiva de distribución de agua potable</li> <li>➤ mantenimiento de la calidad del agua potable en los edificios</li> <li>➤ mejora eventual de la calidad del agua potable</li> <li>➤ depuración eventual del agua no potable utilizada</li> <li>➤ control de los riesgos ligados a las redes de agua no potable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• descartar el uso de tuberías del plomo (prohibidas por el DTU 60-1)</li> <li>• mantener la temperatura de almacenamiento del agua caliente a 60° C y la de distribución a 50° C, para minimizar los riesgos de legionella</li> </ul>

## L) ANÁLOGOS DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE

### 1. Edificio Hábitat y Trabajo en Friburgo de Brisgovia, Alemania. Arqs.: Common & Gies.

Ubicado en el barrio de Vauban, cerca del centro de Friburgo, se llevó a cabo este edificio con el deseo de integrar cuatro despachos, 16 viviendas, el taller de un artista y locales comunitarios unidos a la elección de un confort respetuoso del medio ambiente. Pone en práctica un concepto ecológico muy ambicioso: es prácticamente autónomo en cuestiones energéticas, gestión económica del agua y aprovechamiento de los residuos orgánicos para la producción de biometano.

La estrecha colaboración entre el arquitecto, los ingenieros especializados y los futuros habitantes es una de las claves del éxito de esta operación.

#### Características Bioclimáticas

Volumen compacto, escaleras y pasarelas con una estructura aparte, aprovechamiento activo y pasivo de la energía solar, estanqueidad al aire reforzada, acristalamientos triples con carpinterías aislantes, empleo de materiales naturales y reciclados, cubierta ajardinada.



#### Principios Constructivos y Materiales

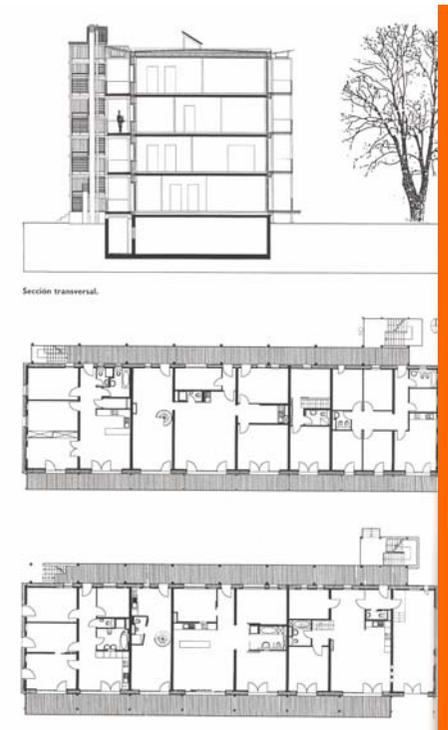
Estructura mixta de concreto, albañilería y madera; subterráneo de concreto; muros interiores y hastiales este y oeste de ladrillos silicocalcáreos;

forjados de concreto armado vertido sobre prelasas; fachadas norte y sur de paneles con subestructura de madera y montantes Kitt de Kaufmann; aislamiento de lana mineral y de celulosa; acristalamientos Climatop Solar de Vegla; carpinterías de falso abeto; revestimientos exteriores de pino de Oregon; balcones metálicos; cubierta metálica con vegetación extensiva.

#### Equipamiento Especial

Cogenerador de gas, ventilación de doble flujo por intercambiador con recuperador de calor, colectores solares para agua caliente sanitaria, módulos fotovoltaicos, sanitarios de succión Roediger, producción de biometano para el abastecimiento de las cocinas a partir de las "aguas negras" y los desechos orgánicos.

Para optimizar los aportes solares, los acristalamientos ocupan el 50% de la fachada sur y sólo el 20% de la fachada norte. La fachada sur está protegida por balcones corridos, independizados de los forjados y por los árboles maduros que bordean el límite del terreno.

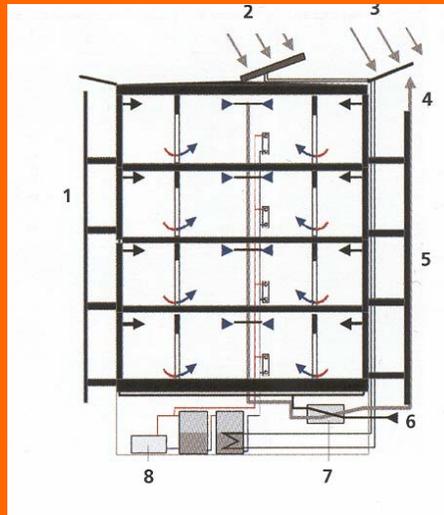


## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

El aporte calorífico suplementario necesario es suministrado por un cogenerador de gas de 12kW y por 50m<sup>2</sup> de colectores solares con un depósito de 3,400 l de agua caliente. Estos colectores contribuyen a la calefacción en invierno y cubren totalmente las necesidades de agua caliente sanitaria entre abril y septiembre. El cogenerador y una instalación fotovoltaica de 3.2 kW, que cubre la última pasarela, proporcionan el 80% de la electricidad.



Imagen 1.4:  
Esquema del planteamiento energético  
1. Balcones  
2. Colectores solares para agua caliente sanitaria  
3. Módulos fotovoltaicos  
4. Aire viciado  
5. Pasarelas  
6. Aire fresco  
7. Intercambiador de calor  
8. Cogenerador de gas



La gestión del agua y los residuos se funda en objetivos ecológicos ambiciosos. El agua “gris” de las cocinas y de los aseos es depurada por un filtro de arena ventilado, situado en el terreno, y utilizada a continuación en los sanitarios de succión. Estos aparatos no utilizan más que el 20% de la cantidad de agua necesaria para un sanitario económico corriente. Las aguas “negras” son canalizadas a una cuba que recibe también los residuos orgánicos. El biometano producido abastece de gas a las cocinas. El estiércol es utilizado como abono. Las aguas pluviales y la parte sobrante de las aguas depuradas son canalizadas hacia un foso que limita el terreno al sur, a lo largo de una avenida plantada de árboles. Este edificio fue realizado en el marco de un programa de investigación sobre ecología, con subvenciones destinadas a la investigación y al control de los resultados.

2. *Parvulario de Pliezhausen, Alemania. Arqs.: D'Inka + Scheible.*

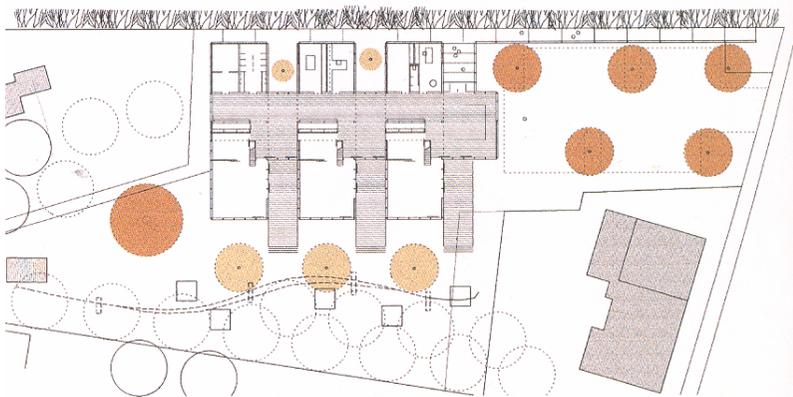
Ubicado cerca de un complejo escolar y deportivo rodeado de un barrio de casas unifamiliares, se orienta hacia un jardín que conserva los árboles frutales preexistentes.

En este edificio se trata de compaginar la ecología y la economía por lo que se optó por un montaje a base de módulos.

Las terrazas están cubiertas de una vegetación extensiva de sedum, pequeña planta grasa coloreada que requiere un mínimo cuidado. El sustrato mineral de 7 centímetros está contenido entre piezas drenantes de polietileno reciclado. Una membrana impermeable multicapa de asfalto, protegida por un estrato

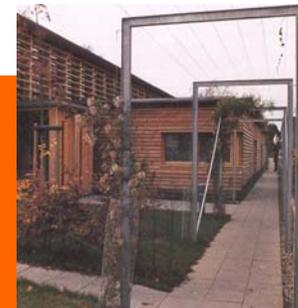
## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

absorbente colocado sobre una lámina geotextil, garantiza que el agua no se estanque.



Los muros ciegos están aislados por una doble capa de lana de roca. Al sur, el acristalamiento doble ventilado optimiza los aportes solares. Para garantizar la ventilación natural de las aulas, los arquitectos desarrollaron un sistema de tiradores que permite abrir una serie de pequeños elementos acristalados situados en la parte inferior del paramento. Una persiana de lamas alojada en el interior de la cámara de aire permite evitar el calor excesivo en verano. El agua de los sanitarios y de las oficinas es calentada con la ayuda de 20m<sup>2</sup> de colectores solares dispuestos sobre el tejado. Una instalación fotovoltaica de 5 m<sup>2</sup> suministra

electricidad a la escuela. Una cisterna recupera el agua de lluvia y una bomba permite reutilizarla para el riego y los retretes. La parte sobrante del aljibe provee de agua a un biotopo, cerrando un programa pedagógico que pretende inculcar la sensibilidad ecológica desde la infancia.



### Características Bioclimáticas

Locales de servicio con función de cojín térmico al norte, aprovechamiento pasivo y activo de la energía solar, aislamiento térmico reforzado, doble vidrio al sur, empleo de materiales sanos y reciclables, uso de especies de madera de buena durabilidad natural, recuperación del agua de lluvia, cubierta ajardinada.

### Principios Constructivos y Materiales

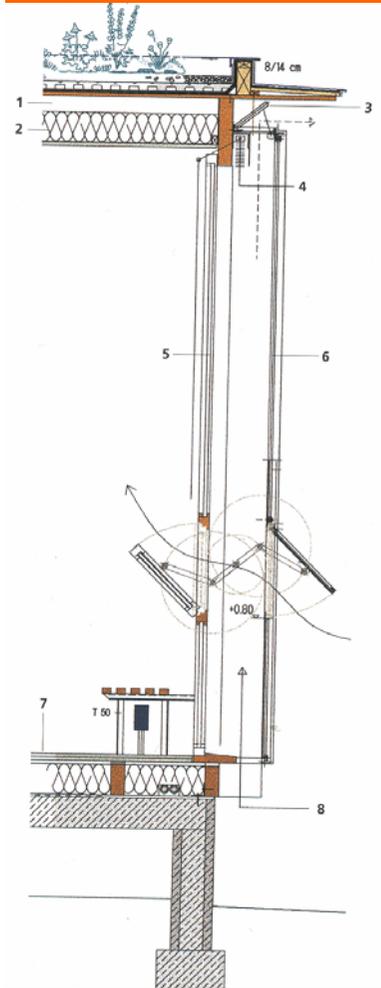
Paneles prefabricados con subestructura de falso abeto macizo; muros cortina con montantes de madera laminada y vidrios aislantes; acabados interiores a base de tableros contrachapados con láminas de pino; pavimentos de linóleo; revestimientos de intemperie, brise-soleils y terrazas en alerce; cubierta ajardinada con vegetación extensiva Floradrain de ZinCo.

### Equipamiento Especial

Colectores solares para agua caliente sanitaria, células fotovoltaicas.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

El montaje en obra fue rápido gracias al empleo de elementos de estructura de madera estandarizados y a la prefabricación en taller.



**Imagen L.8:**  
Corte por fachada sobre el paramento de vidrio de las aulas mostrando el sistema de ventilación natural.

1. Cámara de aire, 100 mm
2. Correas de madera encolada, 80/400 mm
3. Trampa de ventilación
4. Persianas de lamas de aluminio
5. Doble piel de vidrio, cara interior: estructura de madera, carpintería 68/68 mm, vidrio doble aislante
6. Doble piel de vidrio, cara exterior: estructura de perfiles de acero galvanizado L 50, vidrio sencillo 12 mm fijado con silicón
7. Piso: linóleo 0.5 mm, tableros de partículas 2 x 19 mm, lana mineral 180 mm, protección contra la humedad Bitu-Bahn
8. Impulsión de aire fresco

3. *Instituto de Investigación en Wageningen, Holanda. Behnisch. Behnisch & Partner*

El concurso para el Instituto de Investigación sobre el Bosque y la Naturaleza de Wageningen preveía bajo el lema “Construir para el hombre y el medio ambiente”, ciñéndose a un presupuesto estándar.

Este edificio fue construido con el compromiso de una calidad medioambiental humanista comprometida en primer lugar con el bienestar de los usuarios.



Su arquitectura recurre voluntariamente a un aspecto casual e inacabado que evita intimidar a los usuarios.

El terreno escogido, un antiguo campo de trigo en el límite norte de la ciudad universitaria de Wageningen, se hallaba contaminado y arrasado por la actividad agrícola intensiva. Este emplazamiento, en principio poco apropiado para un proyecto ecológico, será revitalizado poco a poco. Las actuaciones paisajísticas –muros de piedra, estanques, zanjas, setos, árboles aislados–, el control del ciclo del agua y la creación de



## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

condiciones naturales variadas –húmedas y secas, cálidas y frías, expuestas al sol o a la sombra, al viento o protegidas- dan a la naturaleza la posibilidad de regenerarse por sí misma.

Los despachos y los equipamientos que dan a los patios interiores se comunican mediante galerías y pasarelas que parecen atravesar un jardín. Los atrios, no previstos inicialmente en el programa, ofrecen atmósferas variadas a los usuarios, que pueden escoger el ambiente de sus momentos de distensión. El primer jardín, de atmósfera casi íntima, está invadido por una vegetación exuberante, en tanto que el segundo atrio, adornado con estanques y esculturas, revela una concepción más formal.



Los materiales fueron escogidos en función de su uso y su impacto ecológico. Esta elección tiene en cuenta numerosos criterios: energía necesaria para su fabricación, capacidad de renovación y reciclaje, transporte hasta la obra, mantenimiento, envejecimiento, etc.

Los dos patios cubiertos de vidrio son los elementos fundamentales del planeamiento energético. Favorecen el control de los aportes solares. Su gran volumen equilibra las diferencias de temperatura. Así, cada trabajador del instituto puede ventilar individualmente y de manera natural su despacho.

La vegetación es el mejor regulador de temperatura que se pueda crear; en los edificios, los jardines, y a nivel urbano, lo hacen los parques y últimamente, las cubiertas ajardinadas pueden ayudar a desempeñar este gran papel.



Los ajardinamientos de las cubiertas y la recuperación de las aguas pluviales proveen de agua a los estanques; las cisternas de inodoros regulan el ciclo húmedo.

### Características bioclimáticas

Forma compacta, aprovechamiento pasivo y activo de la energía solar a través de dos atrios con cubiertas de vidrio, aprovechamiento de la inercia térmica de los materiales macizos, ventilación natural, uso de materiales locales, empleo de maderas de buena durabilidad natural, integración del agua y de la vegetación en los atrios, cubiertas ajardinadas, recuperación del agua de lluvia, renovación de un entorno agrícola contaminado.



## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

### Principios constructivos y materiales

Estructura mixta concreto-madera-acero; pilares de sección circular y forjados de concreto; fachadas exteriores de los laboratorios con muro cortina de perfilería de acero, vidrios dobles aislantes y antepechos de fibrocemento; revestimientos de exteriores y terrazas a base de falsa acacia; fachadas a los atrios, muro cortina con subestructura y paneles de alerce y vidrios dobles aislantes; lucernarios de los atrios, vidrios sencillos sobre perfiles de acero; escaleras, pasarelas de acero galvanizado; uso de componentes industriales.

### Equipamiento especial

Protección solar de los lucernarios accionada automáticamente a través de sondas que miden la intensidad lumínica.

## **M) CONCLUSIÓN**

El concepto “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” presenta principalmente tres sistemas totalmente diferentes que uniéndose lograrán hacer una tesis diferente, estos son: Clínica Geriátrica, Granja y el Sistema Sustentable.

Este proyecto presenta muchísimas líneas de investigación que se convierten en oportunidades para aquél que lo necesite. Con la ayuda de esta tesis se puede profundizar en los sistemas anteriormente mencionados utilizando la investigación como estructura.

Xochimilco tiene como herencia una gran tradición ecológica que valdría mucho la pena conservar.

Un centro geriátrico de asistencia social puede ayudar a la población a desarrollar sus capacidades en esta etapa de la vida y los adultos mayores contribuirán al positivo desarrollo de su entorno a través del aprovechamiento de la herencia ecológica depositada en Xochimilco, siempre fiel a sus flores.

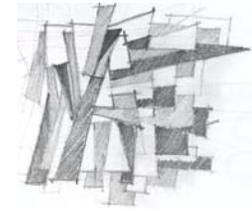
La cultura geriátrica y la cultura ecológica en México todavía está en una fase muy básica si consideramos el contexto en general. Pero profundizando en las individualidades, nos percatamos que existen tradiciones a punto de romperse, ecosistemas agonizantes, personas que día a día se ven en la necesidad de innovar para sobrevivir y adultos mayores que nos enseñan todos los días que la vida es un regalo Divino y que cada día se nos presenta como una oportunidad totalmente nueva de elegir, dentro del caos, un nuevo rumbo a nuestra vida.

Las soluciones en México, como es el caso de las soluciones urbanas y arquitectónicas requieren mecanismos integradores y respetuosos del medio social tradicional y del medio ecológico. La República Mosaico como concepto puede definir toda la necesidad que tenemos de conservar, apreciar, salvar y valorar todas esas pequeñas naciones que conforman la República Mexicana.

La “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” es una solución integradora a todos los problemas expuestos en los capítulos presentados hasta ahora, la variedad de sistemas que presentan permitirá resolver la variedad de problemas presentes en el medio. Es necesario también prever una gran versatilidad del proyecto arquitectónico.

### **Reflexión: Los justos...**

- Un hombre que cultiva su jardín, como quería Voltaire.  
El que agradece que en la Tierra haya música.  
El que descubre con placer una etimología.  
Dos empleados que en un café del Sur juegan un silencioso ajedrez.  
El tipógrafo que compone bien esta página, que tal vez no le agrada.  
Una mujer y un hombre que leen los tercetos finales de cierto canto.  
El que acaricia a un animal dormido.  
El que justifica o quiere justificar el mal que le han hecho.  
El que agradece que en la Tierra haya Stevenson.  
El que prefiere que los otros tengan razón.  
Esas personas, que se ignoran, están salvando el Mundo.<sup>2</sup>

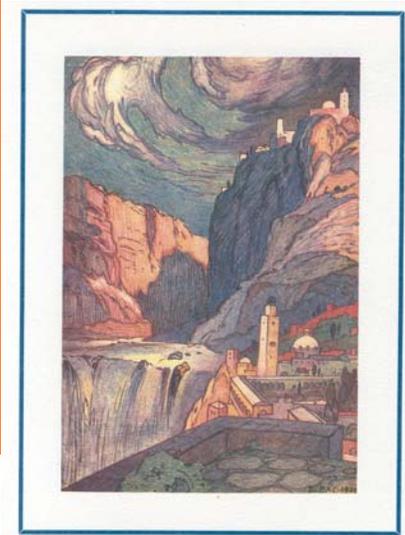


## CAPÍTULO V: LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### A) METODOLOGÍA CONCEPTUAL

#### *Les jardins enchantés.*

- “Súbitamente, en la desviación de un camino, escucho el ruido de una catarata. ¡Tú me volverás sordo, impertinente!... Al salir de un desfiladero, veo salpicar las aguas, para creer que se llevan en sí toda la fábrica en su viento, al fondo del precipicio. Un día, el monasterio entero por ahí pasará. Un torbellino de nubes que se desgarran descubre las torres lívidas de la ciudad encantada. Como si ella ya estuviera en el camino de la eternidad, surge y proyecta su sombra contra un acantilado”.<sup>1</sup>



#### **Concepto**

La parte del contenido que da significado al concepto puede estar ya por demás entendida a partir del Capítulo I. Pero acerca de cómo transformar todos esos aspectos escritos e ideas fundamentales en una forma construida es el problema de la arquitectura.

En la realización de esta tesis el concepto arquitectónico no es una serie de ideas aisladas o sentimentales que de pronto generan un concepto formal.

El concepto arquitectónico surgió necesariamente de un análisis completamente racional que viene desarrollándose desde el Capítulo I y en este capítulo se explicarán los procesos formales a los que el diseño desembocó, para lo cual tuvo que haber una racionalización incluso de los sentimientos.

#### **Componentes conceptuales**

Al hablar de componentes conceptuales me refiero a aquellos grandes temas que dan dirección al diseño. Estos componentes conceptuales son los siguientes:

- La vejez
- El desarrollo sustentable
- La producción agrícola

Pero en todo el desarrollo de la tesis es evidente que estos tres componentes conceptuales no son los únicos alrededor de los cuales gira mi interés y curiosidad por haber elegido este tema, así que a continuación menciono una serie de componentes conceptuales que pulen definitivamente a los tres anteriormente mencionados:

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

- La historia y la vida: Entendidas éstas como un proceso en el cual el ser humano ha quedado atrapado para poder ser. Se sacó a sí mismo de la naturaleza a la cual nunca podrá volver completamente e intenta llegar al camino de la Divinidad para poder reunirse con su alma en eterna dicotomía.
- El cambio: Entendiéndose como un proceso continuo, pero para efectos de esta tesis, el cambio es un proceso anunciado de grandes dimensiones que acabarán para siempre con “Nuestra Época” para que nazca otra. Un día, todo aquello en lo que vivimos sumergidos nuestra vida dejará de existir.
- El amor: Está por demás explicar la mejor estructura entre la sociedad.

Dentro de los tres componentes conceptuales existen varias ideas que se rescatan y que dan pie al desarrollo de la forma:

- La vejez: Lo inacabado y las ruinas son material para el romanticismo. Hacer una construcción con características inacabadas puede ayudar a disipar la idea de que todo ya está terminado.
- El desarrollo sustentable: En el proyecto, la naturaleza es protagonista. Al interactuar con ella, el arquitecto y el ser humano comparten su creación con la Creación de la Divinidad. El predominio del color blanco nos ayuda a que sea escenario de la vegetación, de los colores de los puestos temporales en la plaza, de la gente, del azul y rojo del cielo, así como para

resaltar la figura de un hito (el auditorio) con sus colores verdes y cobrizos.

- La producción agrícola: Puede producir satisfacción del ser humano al ayudar a crear vida.

Poco a poco, en la secuencia de diseño se explicará la aplicación de los distintos componentes conceptuales para dar forma al concepto.

El concepto lo defino como la idea, aquello que es lo que es, así que el concepto es “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” y para definirlo, hemos ocupado todo el documento.

### Secuencia de Diseño

En la imagen A.1 se observa un sencillo esquema que pretendía aprovechar las líneas de alta tensión para ubicar una vialidad que permitiera el fácil acceso al terreno. La problemática radicaba en que no se consideraba que podría haber un área comercial a desarrollar sobre la Calz. Guadalupe I. Ramírez. El esquema de conjunto apenas estaba en sus orígenes.

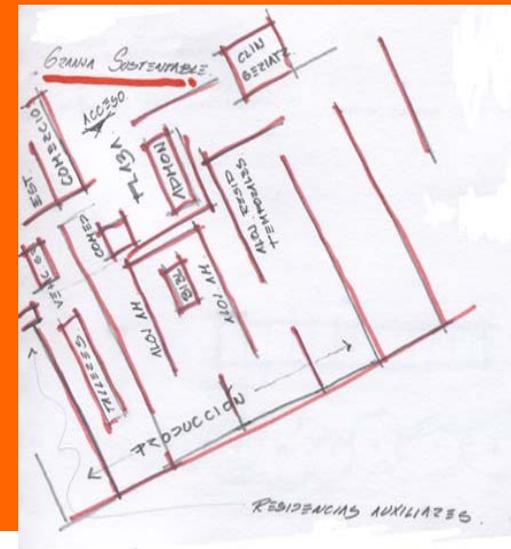


Imagen A.1: Primer esquema de conjunto.

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

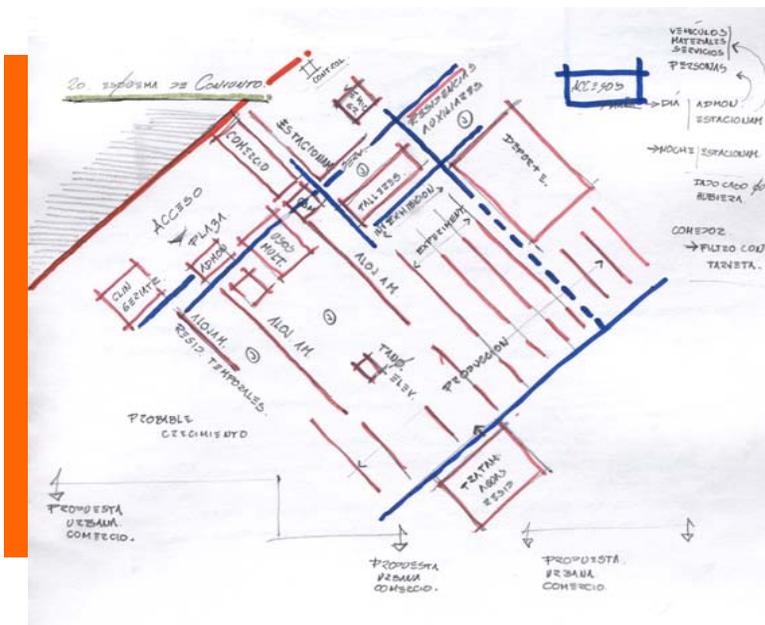


Imagen A.2: Segundo esquema de conjunto.

En la imagen A.2, el proyecto ya refleja la necesidad de integrar el conjunto a nivel urbano. Al sur se empieza a considerar una propuesta urbana comercial y al suroeste aparece ya una zona de probable crecimiento.

Hay que considerar que estos esquemas consistían en unos pequeños mapas mentales que ayudaban a organizar espacialmente los requerimientos del programa. Poco a poco se intentó sacar de la idea el espacio. El que ya no aparezca un diagrama de funcionamiento responde a la necesidad de ir buscando respuestas en el nivel compositivo y la correspondencia con el resto de las variables urbanas.

De todos modos, los diagramas de funcionamiento siguieron presentes en todo el inicio del proyecto.

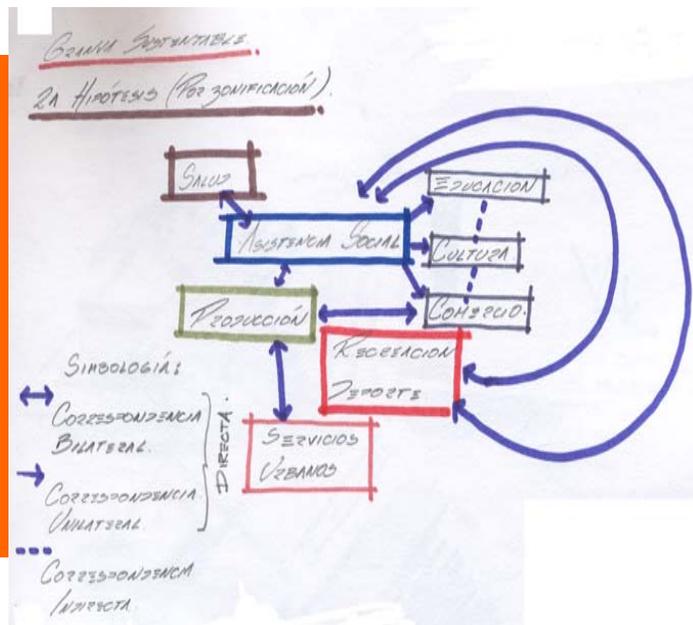


Imagen A.3: Segunda hipótesis de programa de requerimientos por zonificación.

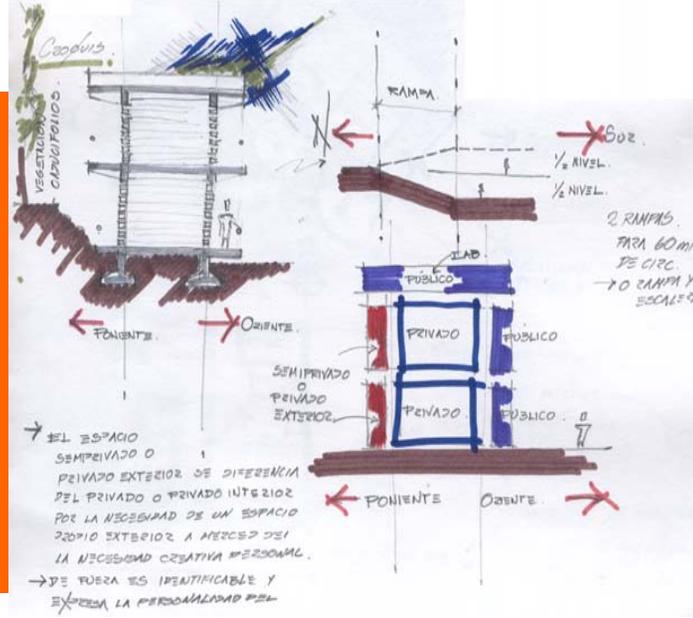


Imagen A.4: Croquis del Alojamiento de los Adultos Mayores.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Como se verá en el inciso B de este capítulo, el programa de requerimientos ya enlistado por locales presentaba un gran avance, pero era necesario pulirlo todavía más (cosa que continuó haciéndose a lo largo de todo el proyecto). En todo caso, decidí sacar la lista del mundo de las ideas lo más pronto posible (ver imagen A.3).

Mientras tanto, era necesario ir haciendo estudios de forma para volcar en el espacio el análisis de espacios necesarios y su disposición. En la imagen A.4 el alojamiento de los Adultos Mayores intenta una solución con medios niveles para poder acceder más fácilmente, mientras que el tratamiento del jardín tiene como objetivo traer confort visual y olfativo a los alojamientos.

Asimismo, en las imágenes A.5-A.9 se observa cómo los distintos subsistemas empiezan a analizarse de manera paralela al desarrollo del conjunto.

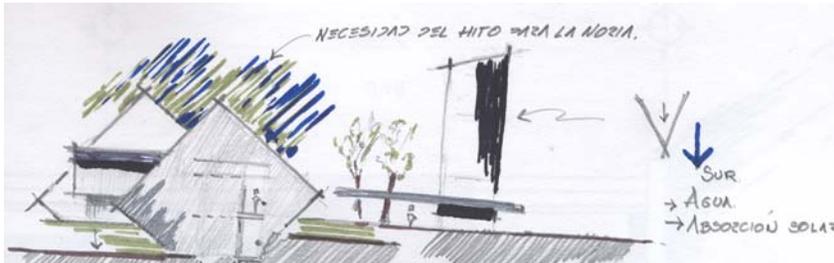


Imagen A.5: Necesidad del hito para la Noria. Los intentos por lograr un hito que identificara a La Noria comenzaron por un estudio del contraste, es decir, utilizar formas horizontales en todo el conjunto mientras que el objeto a ser hito tendría que ser vertical. Esta posibilidad quedó descartada debido a que el único edificio de altura considerable era una torre de agua que no es habitable y obedece únicamente a un interés funcional. Opté, en segundo lugar, por utilizar el comedor como el elemento hito debido a ser un lugar de reunión cotidiana; es por eso que empecé a jugar con las formas para contrastar con el resto del conjunto, ya que la altura no era nada considerable como para utilizar el anterior juego con la torre de agua.

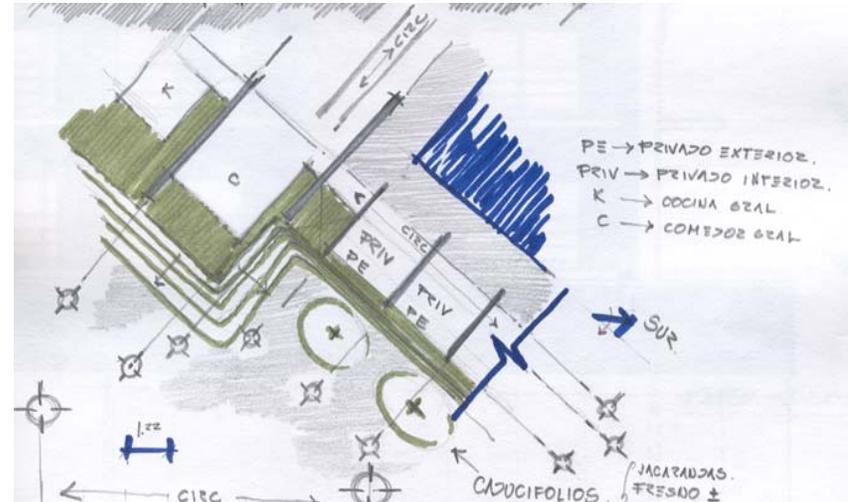


Imagen A.6: Unión de componentes. Cocina, Comedor y Alojamientos de los Adultos Mayores son analizados en este croquis para ver su interacción. Se puede decir que es la planta de la imagen A.5. Se proponen árboles caducifolios para poder regular la luz del suroeste. Haciendo que las hojas del verano eviten el exceso de calor en las habitaciones. En invierno, los árboles quedan sin hojas dejando entrar la mayor cantidad de calor.

En la imagen A.7 aparece la solución en fachada de los alojamientos de Adultos Mayores.

Para la planta (imágenes A.8 y A.9) se tomó en cuenta la solución de un baño compartido y un baño individual. Debido al confort, a la investigación hecha y a recomendaciones generales, opté por considerar cada habitación con su propio cuarto de baño.

El pasillo general, de un ancho de 2.44 m es ideal para no estorbar el paso en el caso de personas que necesiten silla de ruedas y también para fomentar la convivencia entre los habitantes mediante la puesta de pequeñas sillas, mesas y macetas con plantas; este pasillo tiene un concepto que se acerca mucho al del

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

portal. También permite el acceso de camillas en caso de una emergencia.



Imagen A.7: Fachada del alojamiento de Adultos Mayores. Poco a poco defino el material a utilizar en las fachadas. Me decido por utilizar el blanco en su totalidad para dar un mejor escenario a la vegetación alternando en ocasiones con ladrillos en su forma natural, que es el rojo que se puede ver en la fachada de la imagen. Los únicos elementos que no cumplen estas características son aquellos que necesitan un énfasis en cuanto a hito o en cuanto a ser los que alojen autoridad.

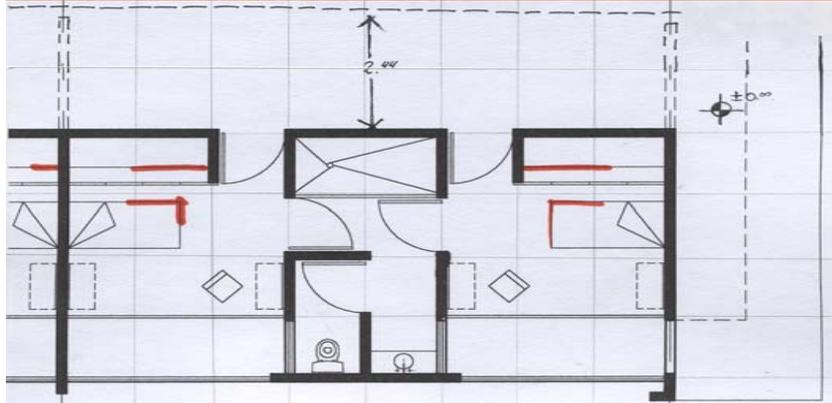


Imagen A.8: Solución de habitaciones con baño compartido.

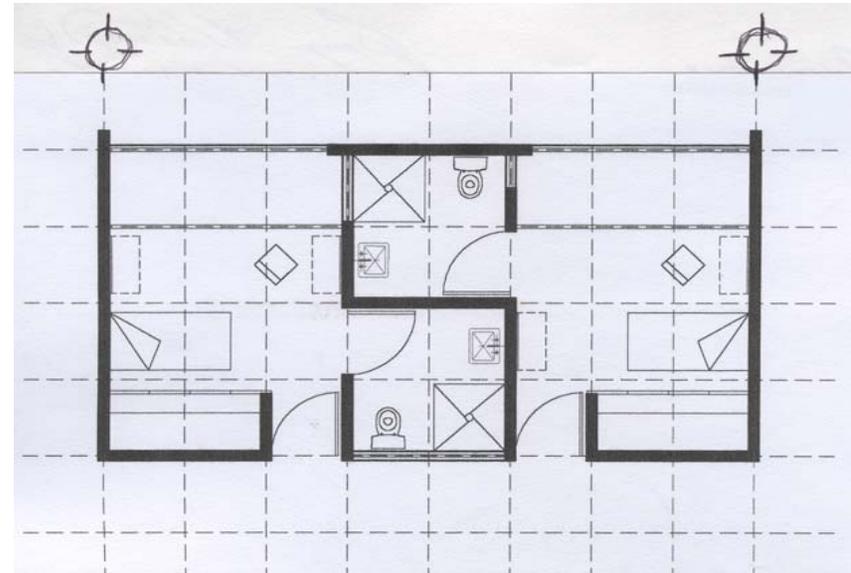


Imagen A.9: Solución de habitaciones con baño propio. Solución final.

En cuanto a la biblioteca, el planteamiento fue sencillo al concebir una construcción que no representara un hito, pero sí una construcción con características formales particulares.

En un principio existía la pregunta acerca de si la biblioteca podría hacer la función del hito. En un principio estudié la disposición interior y un enlace con el resto del conjunto que permitiera darle un papel más importante, pero habiendo analizado que el espacio presenta una gran sencillez opté finalmente por trasladar el hito a otro edificio.

Cabe destacar, que durante el proceso de diseño, necesité que personas que no estuvieran imbuidas en el proyecto me pudieran dar una lectura de primera vista

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

del mismo. Pero resultó que la lectura indicaba que hasta el momento, la administración de la clínica hacía el papel de hito debido a sus características de aislamiento que requiere su carácter, así que finalmente se trasladó al auditorio, del cual hablaré más tarde.

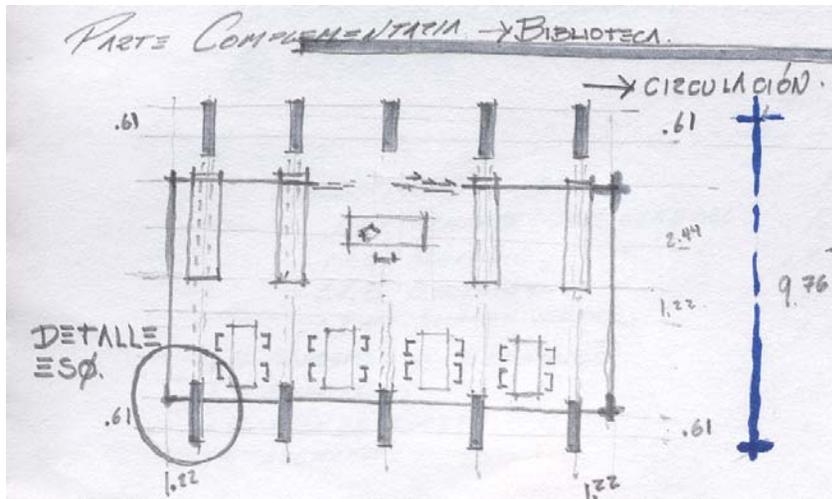


Imagen A.10: Primer croquis de la planta de la biblioteca.

Imagen A.11: Desde el inicio de la realización de los croquis generales del proyecto y de cada uno de los edificios que lo componen, intenté tener una visión integral. En este croquis se muestra la solución que intentaba dar a los elementos constructivos que caracterizarían a todos los edificios.

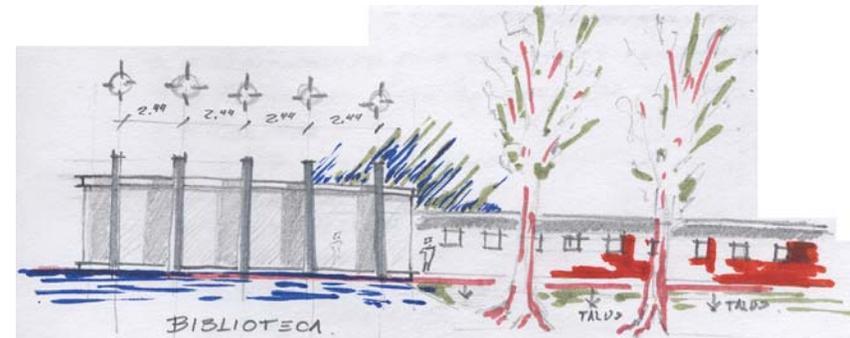
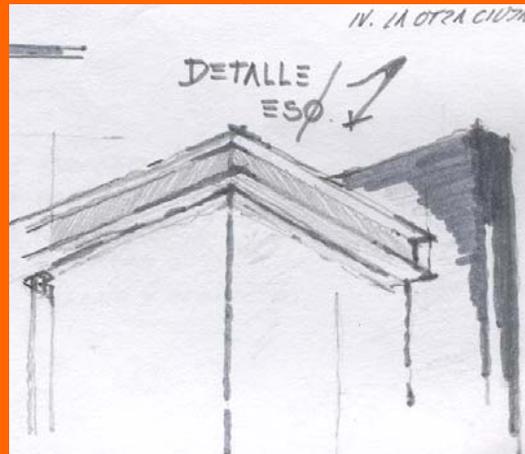


Imagen A.12: Primer croquis del alzado de la biblioteca.

Imagen A.13: Maqueta de la biblioteca como hito



Durante el desarrollo del proyecto, la biblioteca sufrió algunas transformaciones, ya que la lectura especial de primera impresión ordenaba a la administración como un elemento que pretendía un lugar protagonista y eso no era mi intención, así que probé hacer de la biblioteca un elemento cuyas características la hicieran hito y de especial belleza escultórica. La idea sonaba muy bien y me puse a desarrollarla.

La planta de conjunto seguía en construcción paralelamente al desarrollo de cada uno de los edificios. Esto era para no detener el proyecto esperando encontrar una solución adecuada al problema del concepto de disposición interior del conjunto.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

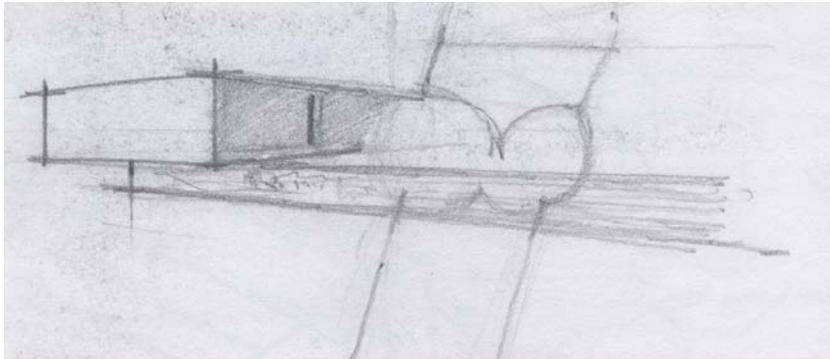


Imagen A.13 y A.14: Croquis de la biblioteca analizándose como posibilidad de hito, para estos casos, el desarrollo del conjunto ya había avanzado bastante. El objetivo de estos croquis es mostrar la intención de mostrar a la biblioteca como un elemento flotante sobre un muro de vidrio con inscripciones. Pero por funcionalidad era mejor no colocarla en un segundo nivel. Pero se rescató la idea del muro de cristal con inscripciones esmeriladas.

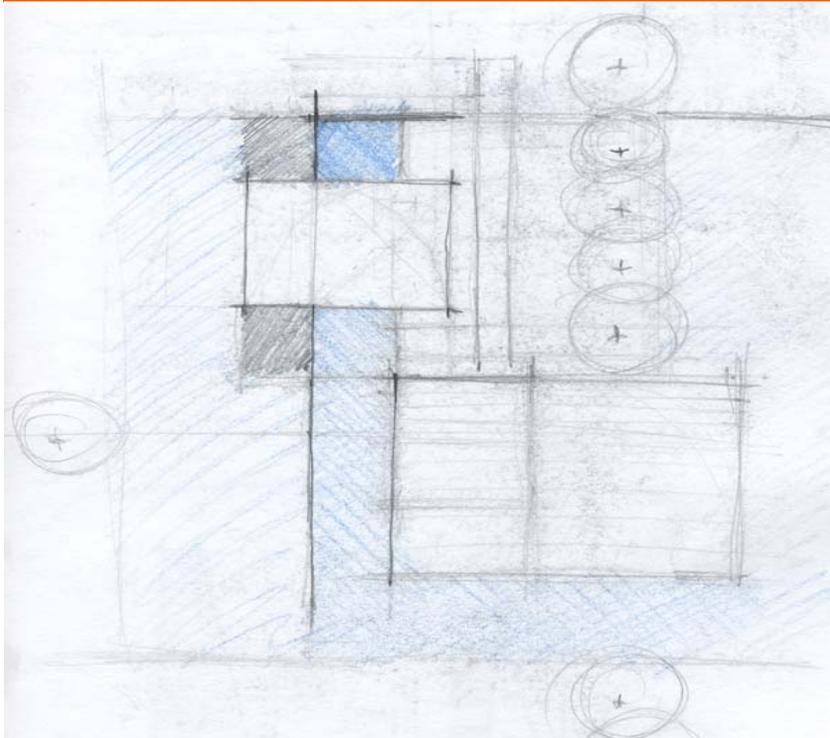
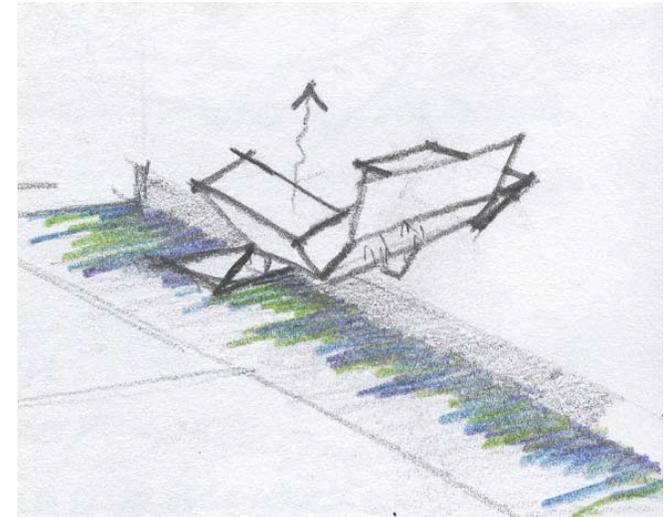


Imagen A.15: Perspectiva de la biblioteca como hito



Además del problema de la funcionalidad (ya que los adultos mayores necesitan de espacios que estén a un mismo nivel) se añadía el problema estructural y arquitectónico que representaba el tener losas de voladizo tan amplio con elementos de estructura dispares y una cubierta que habría tenido que ser de cristal. Definitivamente no fue una buena idea y decidí abandonarla, pensando también que una biblioteca en un centro así, probablemente tendría un concepto inadecuado.

Finalmente volví a adoptar una estructura bastante sencilla y revisé el concepto de la Clínica Geriátrica y de la Granja Sustentable, así que llegué a la conclusión de que el Auditorio o Salón de Usos Múltiples podría desempeñar mejor el papel del hito, ya que formalmente le otorgaría un mejor carácter y conceptualmente es un lugar de reunión. La sociedad juega un papel muy importante en el desarrollo de los adultos mayores.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

El desarrollo del Conjunto se estaba transformando y decidí hacer un estudio formal de la moda de la arquitectura en nuestros días, ya que el primer ejemplo apenas era una representación en forma del esquema de funcionamiento.

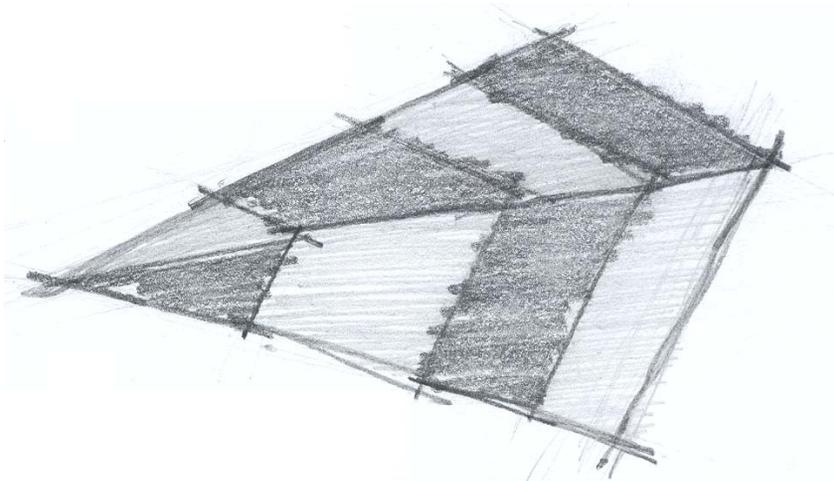


Imagen A.16: El terreno desde un punto de vista meramente formal.  
Imágenes A.17, A.18 y A.19: La forma por la forma.

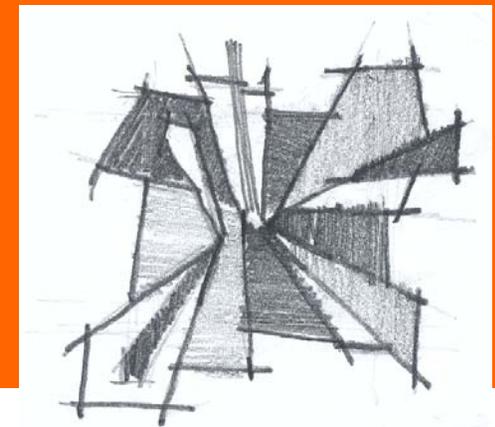
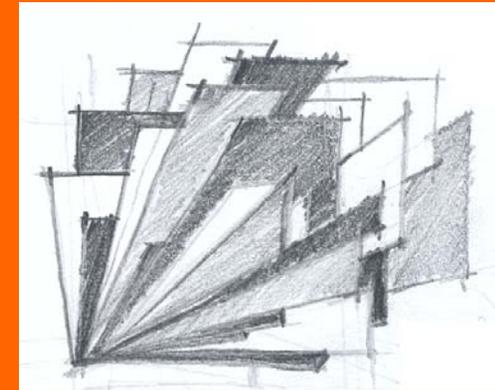
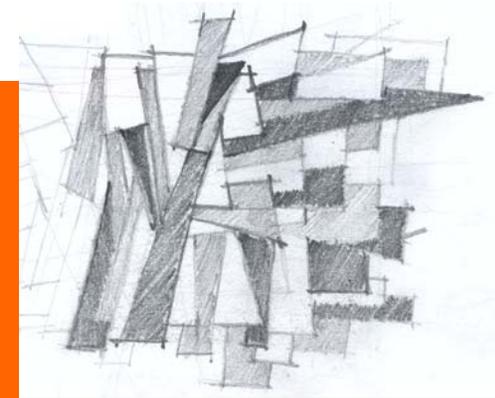
El terreno presenta una forma como la que aparece en la imagen A.16, convencionalmente hice una composición basándome en la diagonal mayor, pero resultó una composición muy sencilla y tradicional, así que intenté hacer otros croquis que pudieran representar de una mejor manera lo que yo estaba buscando.

La superposición de planos resultaba una idea muy tentadora y la seguí desarrollando ya que plásticamente estaba expresando lo que yo buscaba en la forma arquitectónica pero que no lograba encontrar, este tipo de estudios formales presentaron una oportunidad para jugar libremente con la forma y a la

conclusión que llegué después de desarrollar estos ejercicios fue que la búsqueda del hito podría representarse a través de la utilización de elementos aleatorios que podrían enriquecer la estabilidad del resto del conjunto.

También llegué a esa conclusión después de encontrar en las asesorías que la administración podría tener una propuesta plástica más interesante a través de girar el eje vertical de su composición, pero el desarrollo de la administración de la clínica geriátrica lo analizaremos más adelante en conjunto con la clínica geriátrica.

Este tipo de ejercicios ayudó al desarrollo plástico



## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

del Auditorio en forma sorprendente.

Regresando al Conjunto, seguí estudiándolo a partir del esquema de funcionamiento que ya estaba bastante maduro, así que continué analizando las necesidades y los potenciales que tenía el terreno. Fue entonces que llegué a otra propuesta sencilla en la que cambiaba radicalmente el acceso principal, y en lugar de colocarlo con salida a las torres de alta tensión la propuse con salida a la Calzada Guadalupe I. Ramírez sabiendo ya que en esa parte el corredor comercial propuesto por la Delegación presentaría una gran oportunidad para dar un área de aproximadamente dos hectáreas al comercio y a la colocación de los productos de la Granja Sustentable. La comunicación sería mucho más evidente y se fomentaría la socialización (ver imagen A.20)

Después de haber identificado este potencial, me dediqué a desarrollar el Conjunto en su totalidad, para ir dando cohesión a los edificios que estaban evolucionando paralelamente a éste.

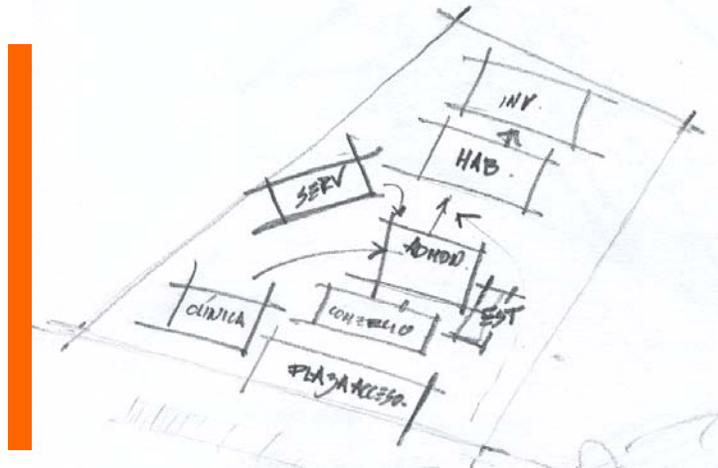


Imagen A.20: Esquema del Conjunto.

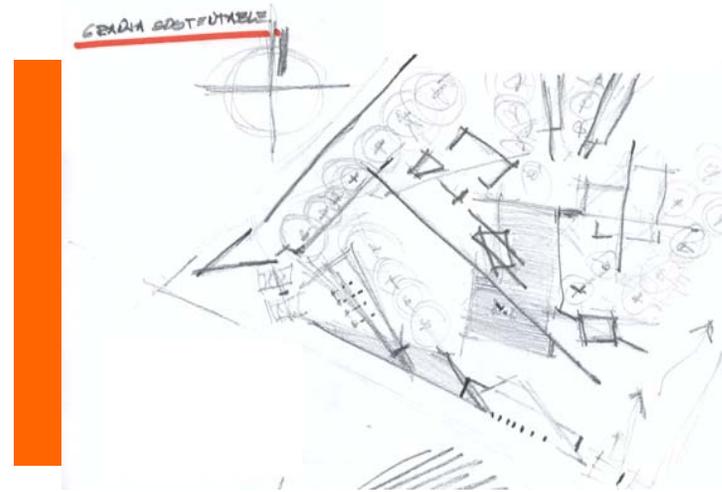
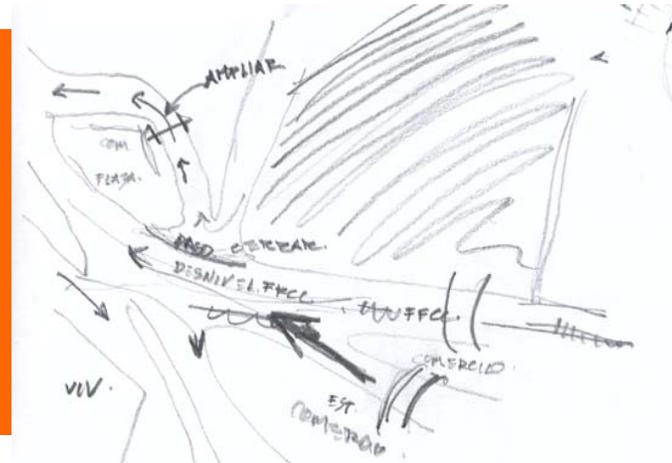


Imagen A.21: Conjunto con propuesta urbana de plaza en la esquina suroeste.

En la imagen A.21 llegué a la conclusión de dar una oportunidad de desarrollo en la esquina conformada por el conflicto de las 6 vialidades. Al interior del Conjunto de la Granja Sustentable con Clínica Geriátrica todavía se mostraba algo de desorden debido a la experimentación, pero en cuanto a la propuesta urbana, seguía madurando como se puede mostrar en la imagen A.22.



## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

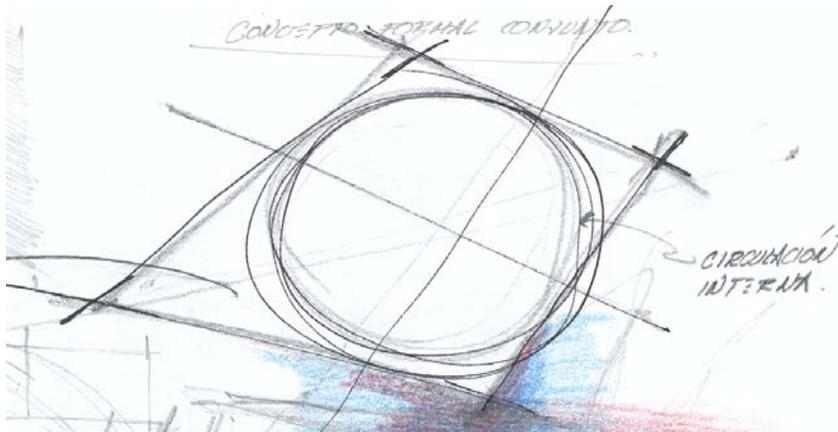


Imagen A.23: Concepto formal del conjunto, un círculo inscrito en el terreno para dar lugar a la circulación interna y originar la composición.

Habiendo visto las interacciones que tendrá el Conjunto con el exterior urbano, me dediqué entonces a dar orden al interior, pero de una manera muy sencilla, ya que la gran extensión del terreno y la forma y el uso apuntaban a la necesidad de crear una circulación interior, que resolví como un círculo inscrito en el terreno que diera comunicación periférica a todos los componentes de la Granja Sustentable y dar un acceso amplio que permitiera el uso de vehículos que pudieran transportar la producción (ver imagen A.23).

En el centro de esta composición ubiqué entonces a la Clínica Geriátrica y al Centro Social que por delimitación de la tesis fue la parte que se desarrolló más completamente. Para esto, desarrollé otro círculo mucho más pequeño que permitiera el acceso vehicular para aquellas personas que tuvieran algún impedimento físico para ingresar de manera fácil a la Clínica.

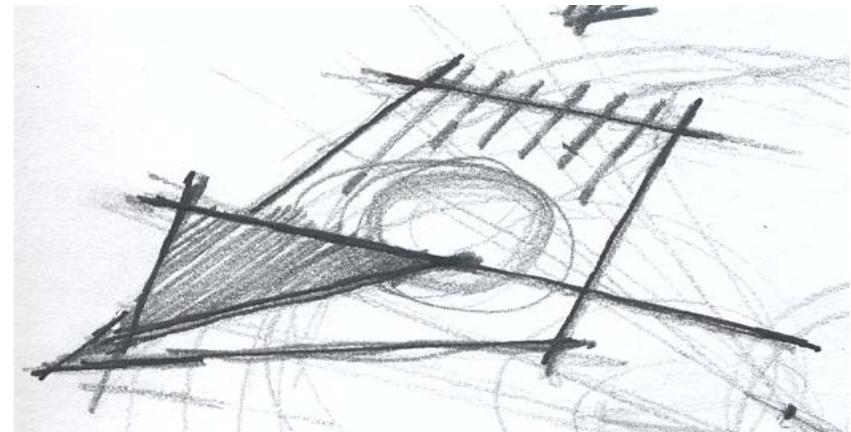


Imagen A.24: El concepto con el círculo inscrito pero de menores dimensiones para poder dar comunicación tanto al exterior como al interior del mismo, en la parte sur se observa la plaza que dará lugar al espacio comercial.

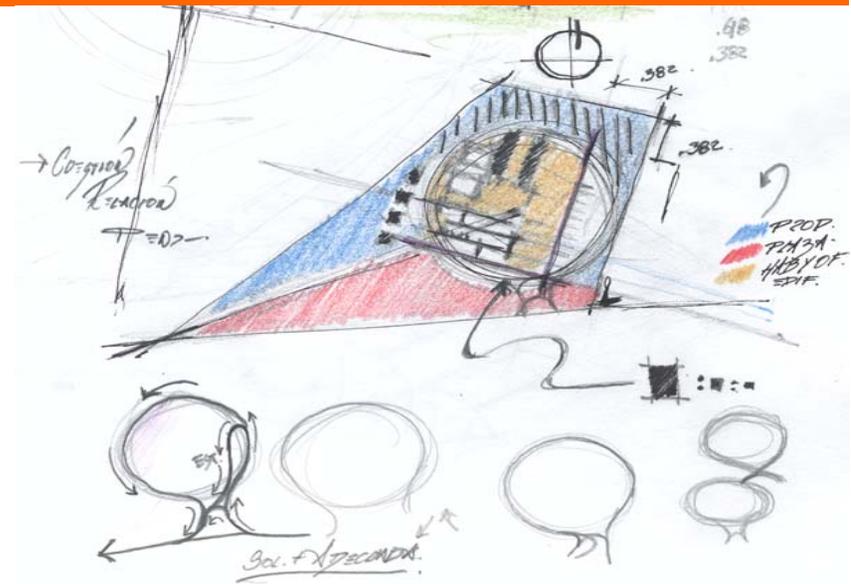


Imagen A.25: Estudio de solución de circulación interior y disposición de elementos principales.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Alrededor de este pequeño círculo ubiqué un estacionamiento bastante amplio para aquellas personas que, en caso de que hubiera algún evento, pudieran acceder.

En la imagen A.25 se observa claramente la división de las distintas actividades principales y el estudio más detallado de la vialidad que permitiera una solución adecuada.

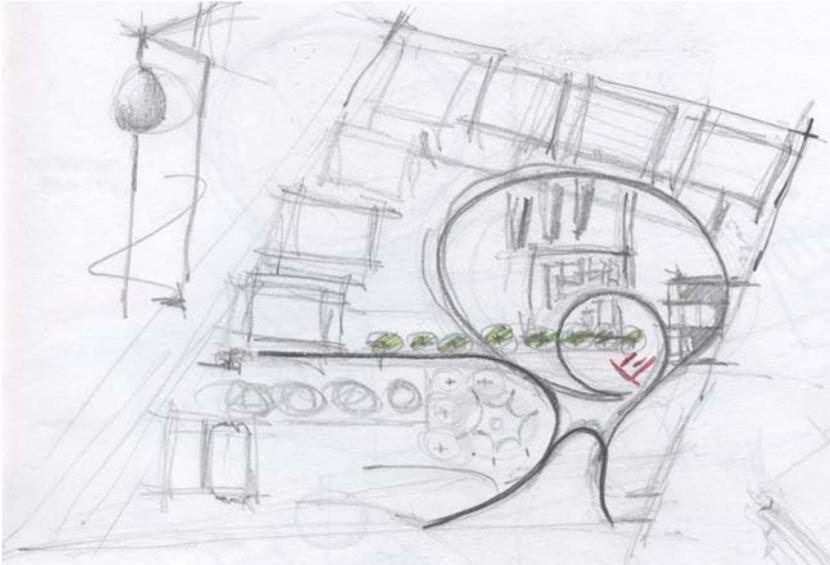


Imagen A.26: Estudio definitivo de la solución de circulación interior y disposición de los distintos edificios que conforman el Conjunto.

En la imagen A.26 el Conjunto ya está resuelto casi en su totalidad considerando el nivel urbano y el nivel arquitectónico interactuando armoniosamente. El siguiente paso fue desarrollar, atendiendo la delimitación del tema, cada uno de los edificios a nivel particular.

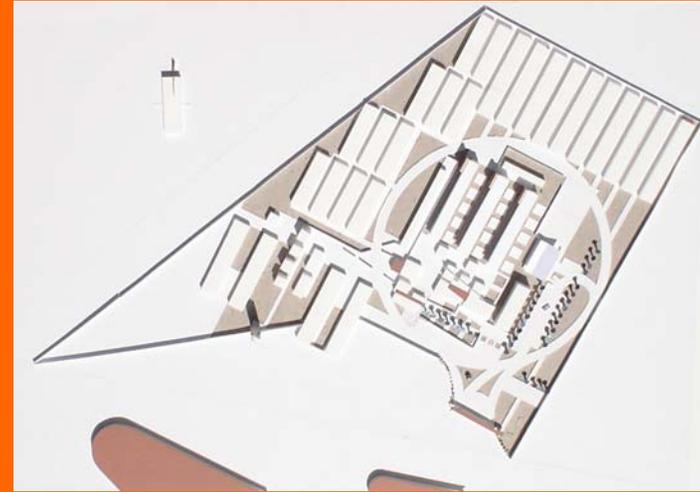


Imagen A.27: Maqueta preliminar del Conjunto.

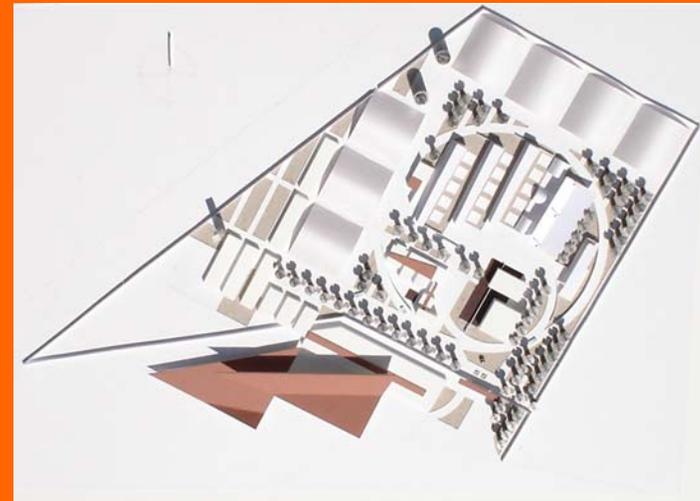
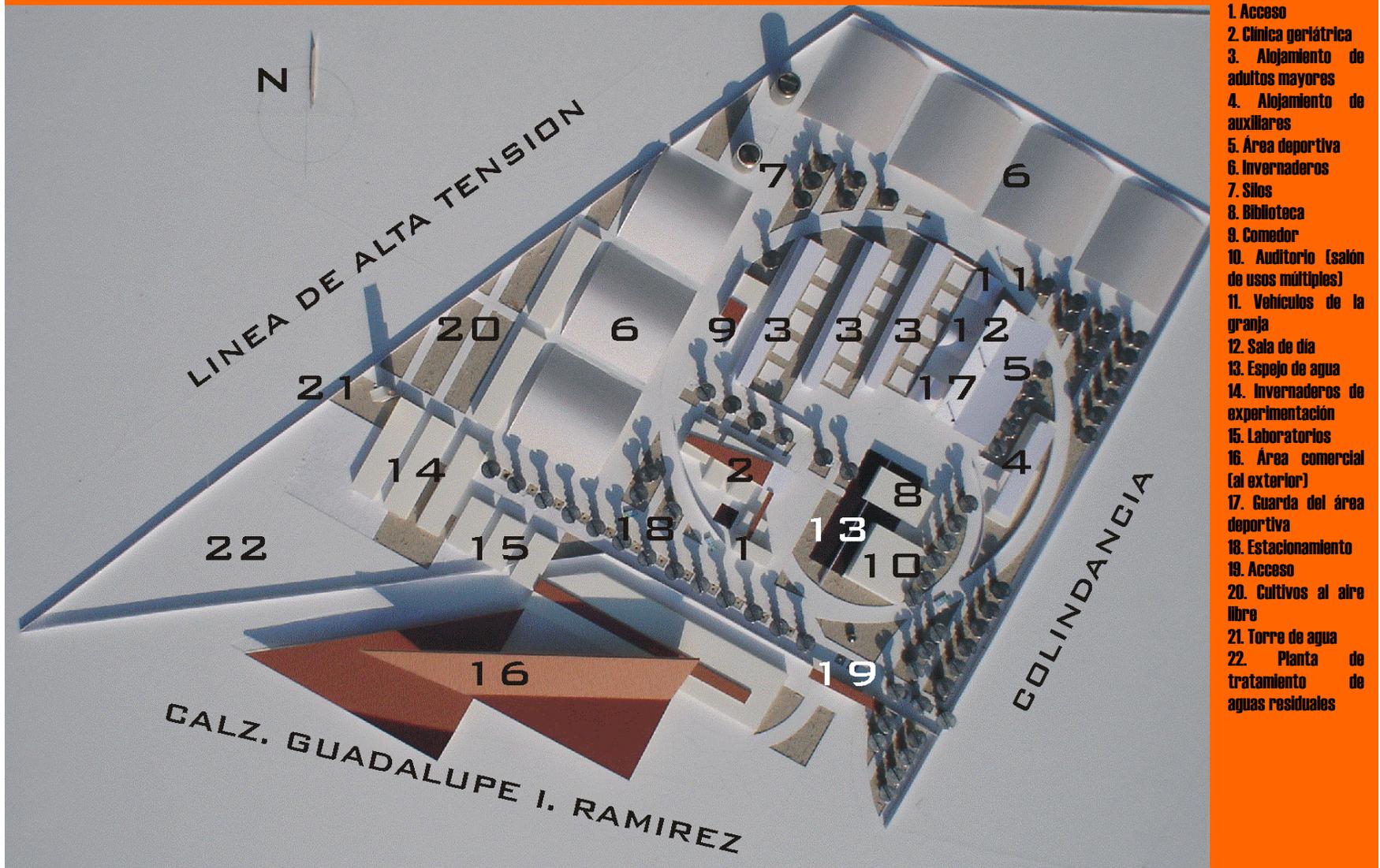


Imagen A.28: Maqueta definitiva de conjunto. Los elementos rojos representan la propuesta del área comercial.

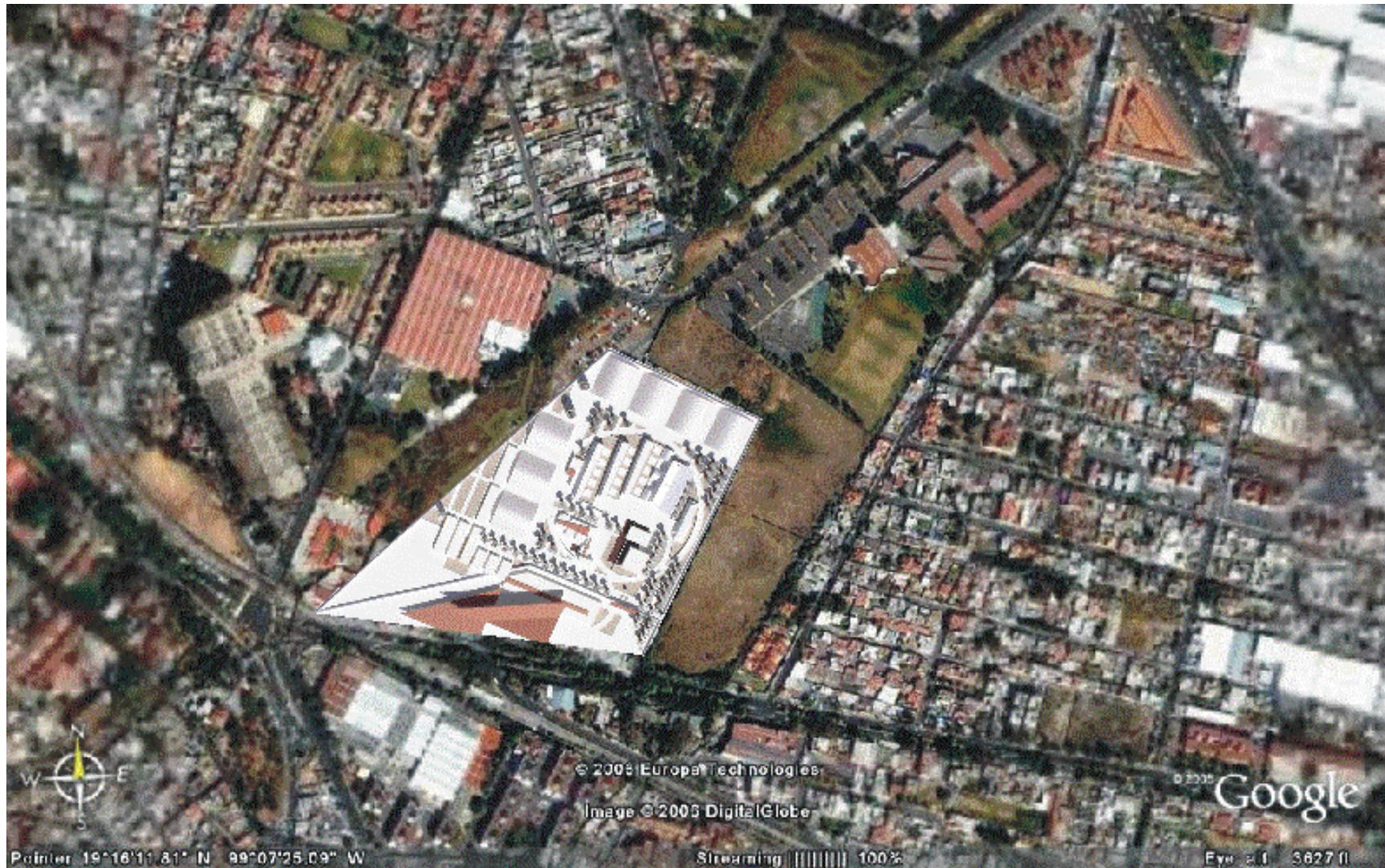
granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Imagen A.29: Maqueta definitiva del Conjunto de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica.



1. Acceso
2. Clínica geriátrica
3. Alojamiento de adultos mayores
4. Alojamiento de auxiliares
5. Área deportiva
6. Invernaderos
7. Silos
8. Biblioteca
9. Comedor
10. Auditorio (salón de usos múltiples)
11. Vehículos de la granja
12. Sala de día
13. Espejo de agua
14. Invernaderos de experimentación
15. Laboratorios
16. Área comercial (al exterior)
17. Guarda del área deportiva
18. Estacionamiento
19. Acceso
20. Cultivos al aire libre
21. Torre de agua
22. Planta de tratamiento de aguas residuales

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**



**Imagen A.30: Planta de Conjunto montada en fotografía satelital de La Noria a 1,105 mts.**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Ya consolidada la planta de Conjunto, como se muestra en las imágenes A.29 y A.30, el siguiente paso consistió en desarrollar los edificios individualmente, para lo cual muestro a continuación la evolución del Comedor, que al hacer la delimitación de la tesis, quedó solamente como una oportunidad de diseño.

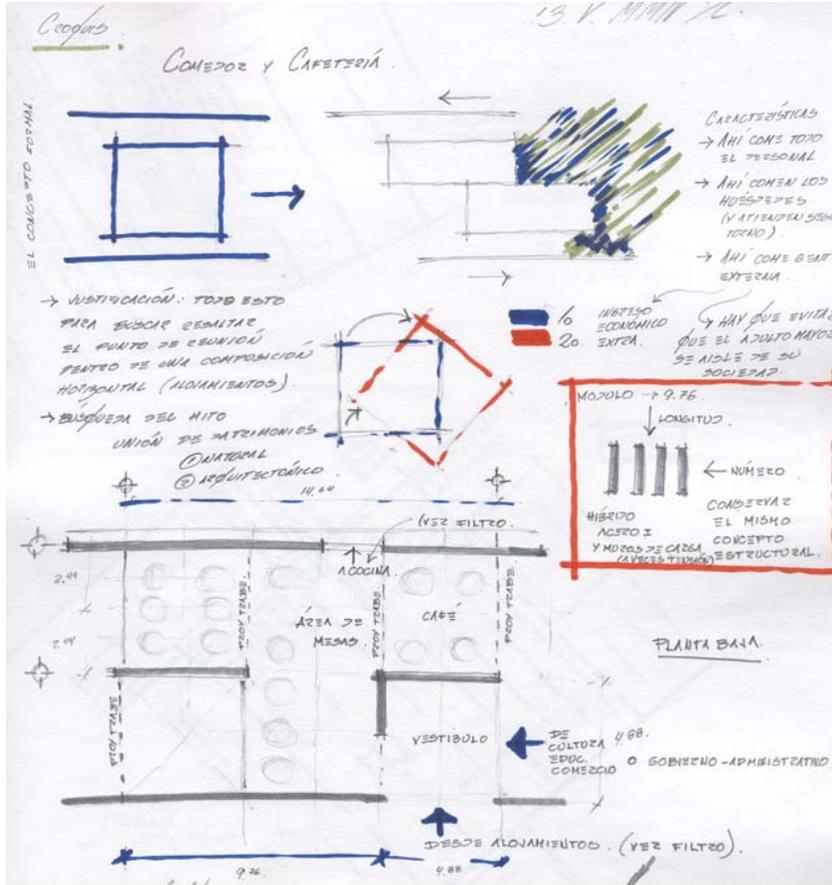


Imagen A.31: Desarrollo del Comedor como hit.

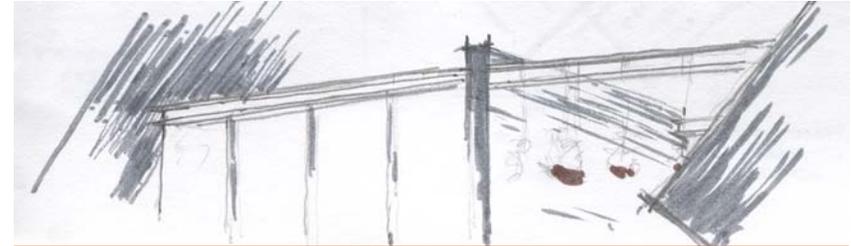


Imagen A.32: Estudio arquitectónico y constructivo del Comedor.

El Comedor no evolucionó completamente debido a que quedaba fuera del área de desarrollo ejecutivo, pero aún así, ya lo desarrollaba paralelamente al del Conjunto.

Debido a que la Biblioteca, como ya se vio, no presentaba muchas oportunidades para poder convertirla en hito, por un momento pensé que el Comedor podría tener estas facultades. Fue ahí en donde empecé a aplicar los juegos plásticos que culminarían en su consecuente aplicación del Auditorio y su transformación en hito.

La desventaja de convertir al Comedor en hito se debía en gran parte a que su función era a casi exclusivamente a nivel interno. Sí presenta grandes posibilidades de socialización y por un momento llegué a considerarlo como un elemento central, pero su carácter no era tan dramático como para convertirlo en un hito.

En ocasiones lo intenté exaltar indebidamente incluso, pero a través de estos ejercicios se volvía más evidente la conclusión de que sólo el Auditorio podría tener esa presencia en el Conjunto. De todos modos, el Comedor quedó como una gran oportunidad de desarrollo.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Paralelamente al Comedor y hasta que la delimitación del desarrollo de la tesis lo dejó fuera, desarrollé el edificio de la Clínica Geriátrica.

Lo primero fue identificar el esquema de funcionamiento para empezar a darle forma.

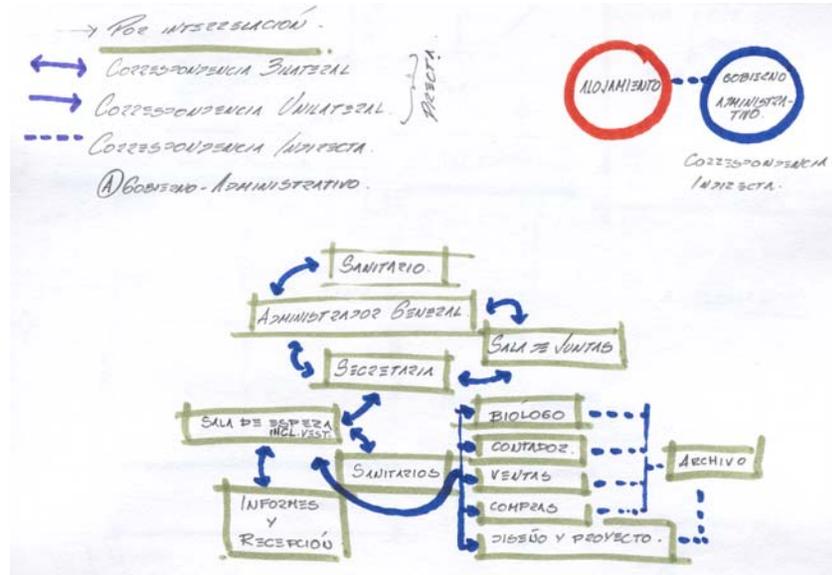


Imagen A.33: Esquema de funcionamiento de la Administración de la Clínica Geriátrica.

A continuación procedí a diseñar la Clínica Geriátrica a partir de una composición en "L", que permitiría un mejor funcionamiento. En este caso preferí basarme sobretodo en el uso de maquetas para poder asimilar de una mejor manera el espacio.

De todos los edificios, la Clínica Geriátrica era el que presentaba una mayor complejidad y su evolución fue muy interesante.

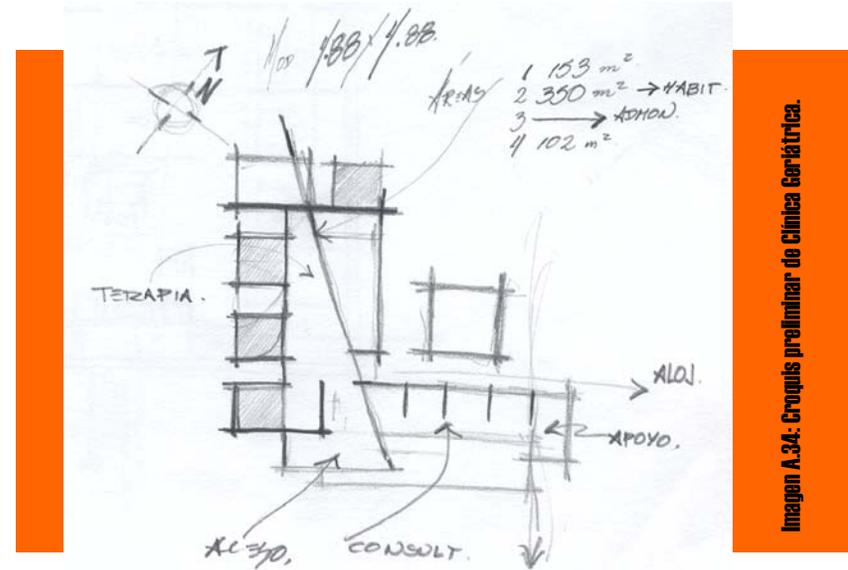


Imagen A.34: Croquis preliminar de Clínica Geriátrica.

Dividí en tres partes fundamentales las áreas de la Clínica Geriátrica, lo que a final de cuentas me llevó a la conclusión de llevar a cabo una composición en forma de "L". Estas tres partes fundamentales son:

- Terapias
- Consulta y apoyo
- Administración

En la imagen A.34 se observa claramente esta división.

El objetivo de dejar a la Administración como un cubo aislado respondía a su carácter, ya que las áreas de gobierno tienden a tener aislamiento y una forma plástica que la haga resaltar por encima del resto de la Clínica. Este juego de volúmenes por poco llega a hacer

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

que la Administración de la Clínica Geriátrica se convirtiera en un hito muy débil para el Conjunto.

En las imágenes A.35 y A.36, dos maquetas de estudio que muestran la idea de la imagen A.34.

Paralelamente a la evolución de la Clínica Geriátrica intentaba desarrollar el cubo de la Administración como se puede ver en la imagen A.37, A.38 y A.39.

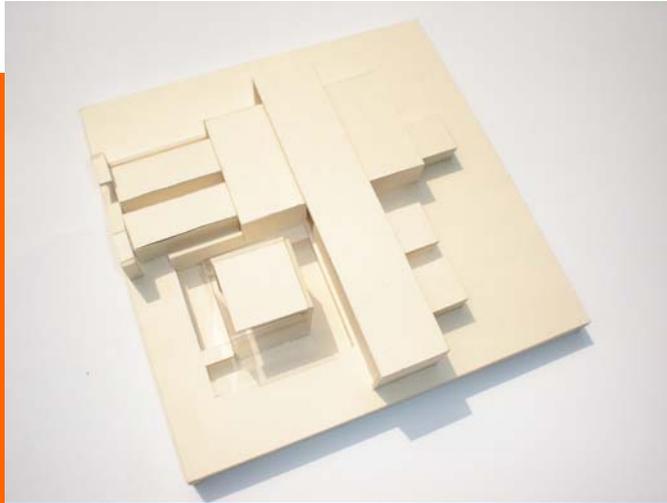


Imagen A.35: Maqueta preliminar de la Clínica Geriátrica.

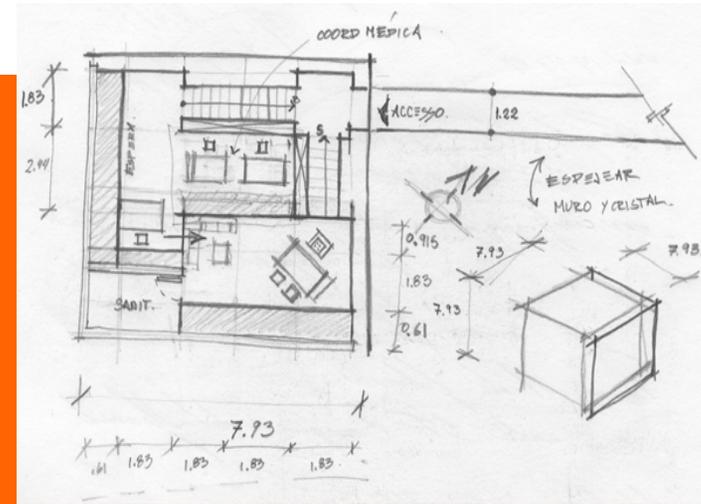


Imagen A.37: Desarrollo de la Administración de la Clínica Geriátrica.

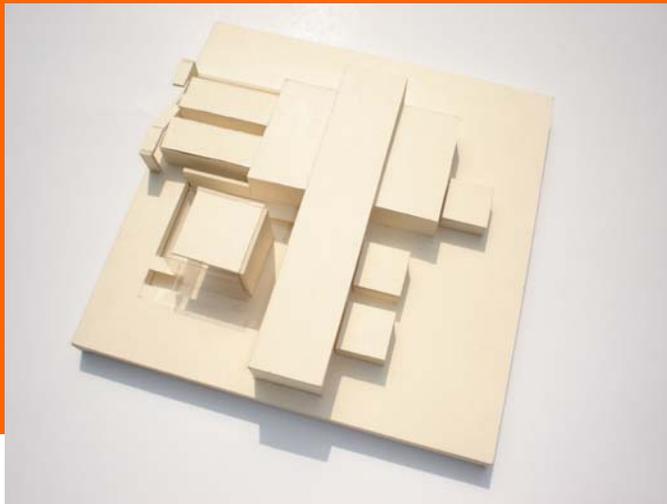


Imagen A.36: Maqueta preliminar de la Clínica Geriátrica.



Imagen A.38: Desarrollo de la Administración de la Clínica Geriátrica.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

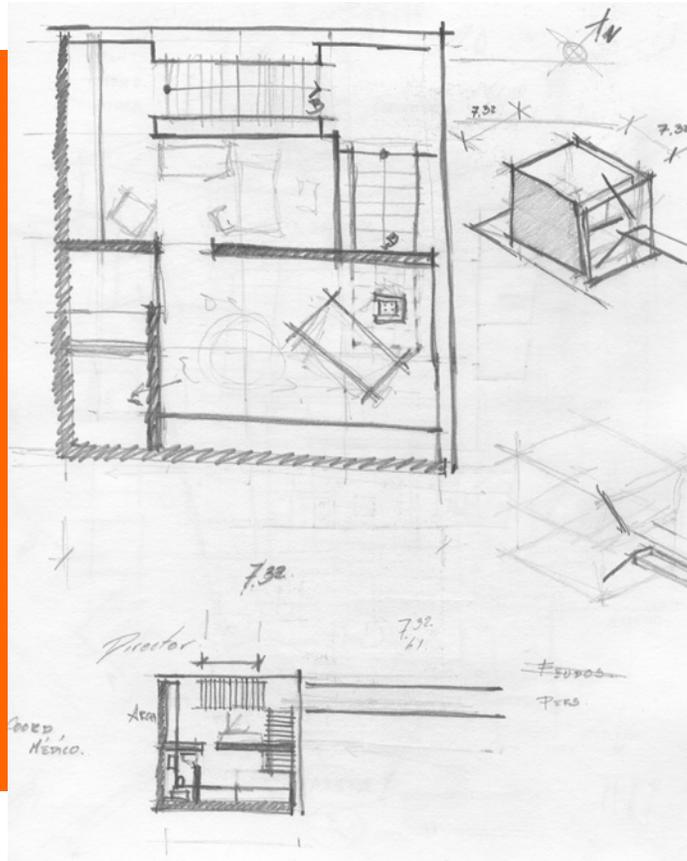


Imagen A.38: Desarrollo de la Administración de la Clínica Geriátrica

Fue necesario cambiar la orientación de la Clínica Geriátrica, ya que presentaba problemas de asoleamiento y de intercomunicación entre los distintos componentes y subcomponentes.

Se añadió la construcción de una rampa para conectar con el nivel que estaba deprimido. El que el carácter nos exigiera aspectos en cuanto a la Administración no significaba que tuviera que sacrificar el nivel funcional. El nivel superior haría uso de un mecanismo añadido al barandal.

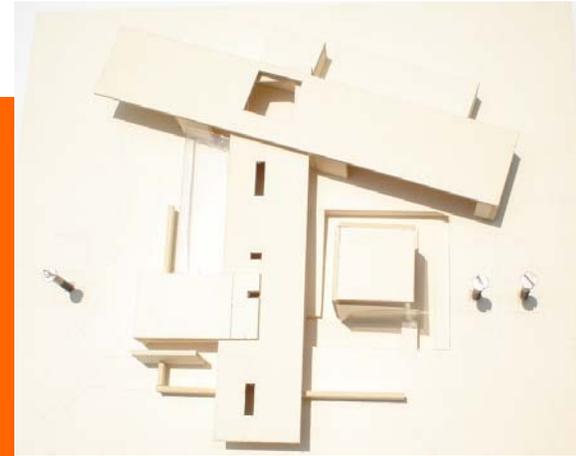


Imagen A.40: Maqueta preliminar de la Clínica Geriátrica



Imagen A.41: Maqueta preliminar de la Clínica Geriátrica.



Imagen A.42: Maqueta preliminar de la Clínica Geriátrica.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

En las imágenes A.40, A.41 y A.42 se observa otra maqueta volumétrica que intenta ayudar a encontrar la solución más adecuada mediante la puesta en evidencia de los errores. En la imagen A.40 se puede ver cómo decidí dar un giro a uno de los elementos para abandonar completamente la idea ortogonal en vías de obtener mejores resultados al jugar con los volúmenes y la circulación interior que definitivamente exigía un diseño más audaz.

En el primer plano de la imagen A.42 se ve claramente cómo se enfatiza el acceso principal y la composición en forma de “L” deja un brazo excéntrico, lo que ocasionará más adelante que la forma de “L” quede abandonada por una forma de “X”, pero de una manera armoniosa que juega en planta con la circulación y en volumen armoniza también con la zona social, articula la Biblioteca y origina un espacio que servirá de “portal de mercaderes”, es decir, un espacio en el que el comercio en determinados días puede hacer que la zona social se convierta en un verdadero corazón del Conjunto.

Esta solución todavía presentaba problemas como era el diseño de la sala de espera que para que el volumen se viera limpio presentaba un área acristalada propia de un invernadero y sumamente disfuncional, ya que un sistema de aleros acondicionaría mejor el área. En esos momentos no hallaba una solución formal que permitiera hacer corresponder todo en armonía. A final de cuentas, opté por repetir el brazo del área de Consulta en una relación que no hiciera que este elemento engrosara para hacerle ver burdo.

El área de Apoyo estaba totalmente desligada al igual que el área de Aulas. Pero el área de Terapias ya se estaba integrando satisfactoriamente, aunque la

posición de la Administración seguía teniendo una mala orientación; plásticamente resultaba interesante ver un cubo de concreto en medio de todo, pero definitivamente esa idea no era funcional.

Una decisión muy sencilla que ayudó a resolver muchos problemas de la Clínica Geriátrica consistió en espejearla completamente, lo del sur al norte y lo del norte al sur.

Un acierto que ya se venía gestando era el manejo de alturas mucho mayores a las que se necesitaban originalmente. Esto lo hice con el objetivo de dar oportunidad a la Clínica Geriátrica para crecer en un futuro pero sin sacrificar la armonía plástica del Conjunto, ya que de otra forma se tendrían que hacer añadidos que alterarían la composición original.

Así que contemplando un crecimiento, se pueden añadir áreas de Consulta y áreas de Terapia.

Entonces llegué a una conclusión definitiva que se puede observar en las imágenes A.43, A.44, A.45, A.46 A.47, A.48 y A.49.

El acceso se enfatizó de una manera excelente y la cercanía de la circulación con el área de curaciones resulta muy funcional, además de que en caso de una urgencia, una ambulancia o un helicóptero pueden realizar su labor sin impedimentos.

En las imágenes A.50, A.51, A.52 y A.53 ya aparece la Clínica Geriátrica en su relación con el área social del Conjunto con el Auditorio como hito.

El área social contempla una serie de elementos que hacen más agradable la estancia.



Imagen A.43: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica



Imagen A.44: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica



Imagen A.45: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica



Imagen A.46: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica



Imagen A.47: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica



Imagen A.48: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica



Imagen A.49: Maqueta de solución definitiva de la Clínica Geriátrica

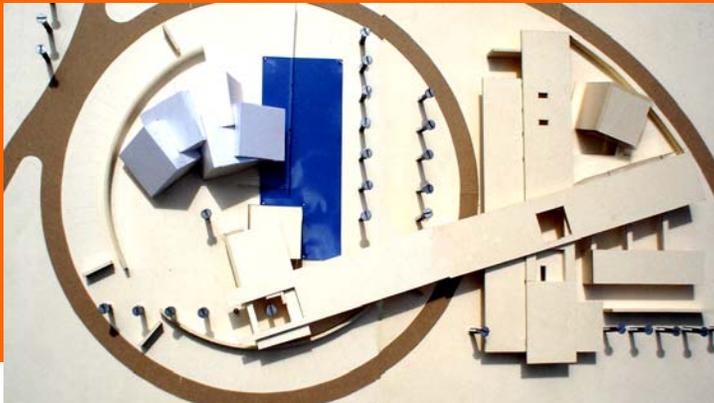
## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica



Imagen A.50: Maqueta de solución definitiva inserta en el Área Social de la Granja Sustentable



Imagen A.51 y A.52: Maqueta de solución definitiva inserta en el Área Social de la Granja Sustentable

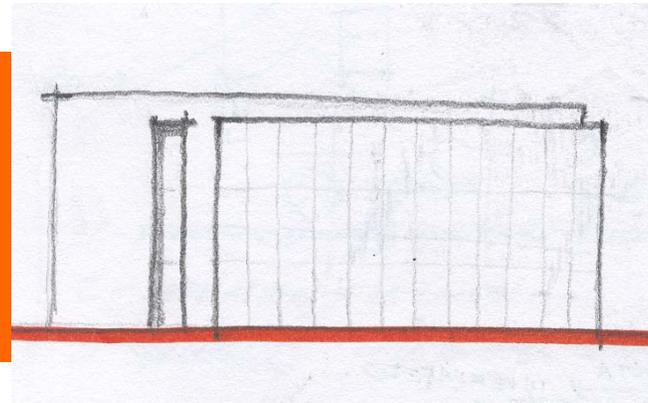


Resolví entonces la parte delimitada del Conjunto. Como puede verse, el Auditorio se convirtió en el hito que tanto necesitaba el Conjunto no solamente por su nivel plástico, sino por su nivel funcional y su uso.

La manera en cómo resolví el Auditorio partió de la idea del contraste al comparar la horizontalidad y sencillez de la Clínica Geriátrica, pero dialoga armónicamente con la Administración de la misma y atrayendo más la atención que ésta, ver imagen A.54.

Además de que el diseño del Auditorio parte de la idea de la Administración, también se deriva de los estudios de forma que se ilustran en las imágenes A.16, A.17, A.18 y A.19.

Antes de hacer todo este análisis, el Auditorio presentaba una forma muy sencilla e institucional, como se muestra en la imagen A.53. Pero dadas las condiciones anteriores, no podía tener una forma tan sencilla, ya que rompería completamente con la armonía del conjunto, aunque para definirlo más adecuadamente, armonizaría tanto que haría que todo él se perdiera, además de perder la fuerza que necesitaba un Conjunto tan horizontal.



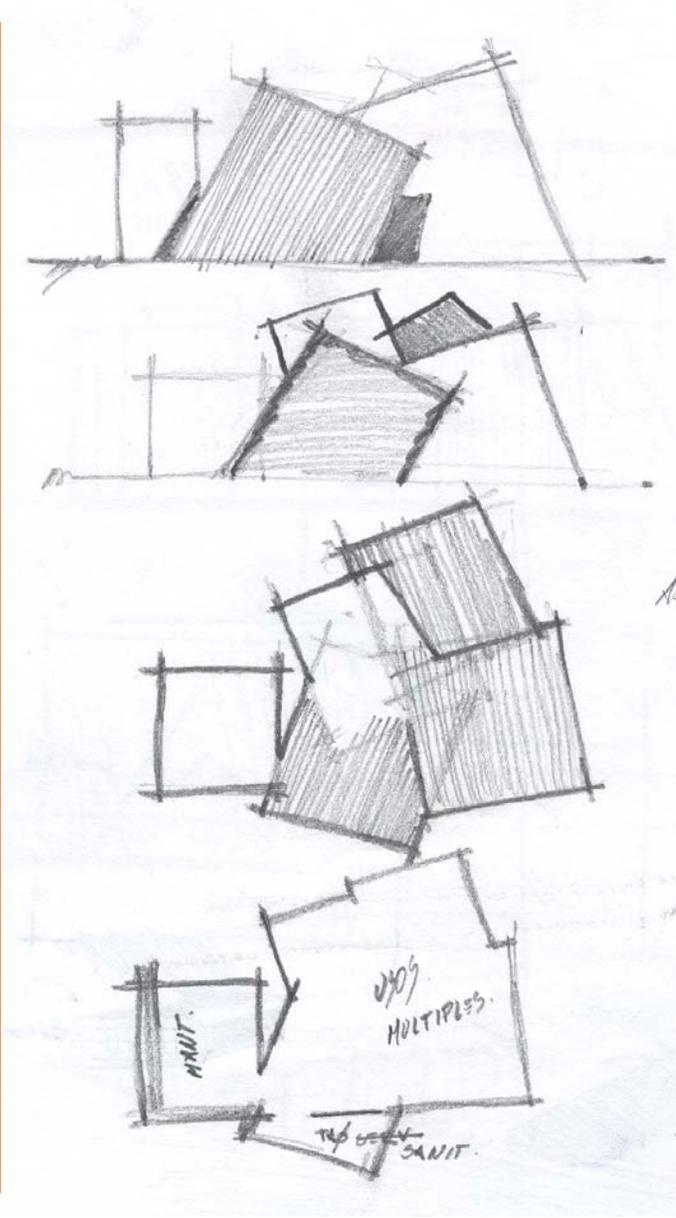


Imagen A.54: Diseño preliminar del Auditorio o Salón de Usos Múltiples.



Imagen A.55: "Cubos Incrustados" de Mathias Goeritz.



Imagen A.56: "Cubos Incrustados" de Mathias Goeritz.

Tal vez algo se pueda decir de la influencia que pudo haber tenido la escultura “Cubos Incrustados” obra de Mathias Goeritz sobre el concepto de la Clínica Geriátrica y el Área Social. En realidad la muestro en las imágenes A.55 y A.56 más como un análogo que una inspiración. Ya que sólo caí en cuenta de la similitud de los conceptos existentes entre esta obra y el Auditorio del Conjunto de esta tesis cuando ya después había hecho un ejercicio de racionalización arquitectónica, como anteriormente expliqué, en la necesidad de búsqueda de un hito para el Conjunto.

Es probable que el inconsciente haya jugado su propio papel, pero ya habiendo hecho el concepto en volumen muestro las imágenes de forma documental, ya que en el contexto en el que se encuentra la escultura existen elementos de diseño que yo gesté y que de alguna manera Mathias Goeritz no pudo concebir, como fue el uso del contraste en el medio circundante, cosa que la escultura no buscaba originalmente, pero que accidentalmente encuentra en un muro completamente plano como escenario y que corresponde al muro del Taller José Villagrán García y/o Domingo García Ramos así como, igualmente por accidente, encuentra de fondo un elemento plano sostenido por columnas muy delgadas (casi haciéndolo flotar) que corresponde a las circulaciones entre los talleres de la Facultad de Arquitectura.

Por último, quiero hacer énfasis en el diseño funcional que cumple la Clínica Geriátrica con esos planos que de alguna forma “flotan” sobre el espacio, ya que los aleros están concebidos para evitar la entrada de sol excesivo y permitiendo la entrada de luz a todas horas del día y evitar también un gasto excesivo de luz eléctrica y dotando un paisaje que permitiera una tranquilidad en el espíritu de los usuarios. El concepto se

fundamenta, lo reitero, en hacer de la arquitectura un escenario en el cual la naturaleza fuera la principal protagonista. Pero es necesario hacer notar que también es mi intención evidenciar en ese escenario la vida humana que transcurre y llenará de color a esa arquitectura cuyos acabados son en su totalidad claros. No es mi intención llenar de colores los elementos arquitectónicos, mi intención es que los usuarios, la ropa de los usuarios, las telas y objetos de uso sean los protagonistas.

El caso contrario de los acabados en colores claros es el caso de los acabados de los pavimentos exteriores, que para evitar el deslumbramiento y permitir cierta filtración se utilizarán materiales como la cantera recinto, así como la utilización de ecocreto en las circulaciones vehiculares interiores, un material que permite la máxima filtración en el suelo y diez veces mayor duración como pavimento.

Podría evocar también un poco la arquitectura funcionalista de Mies Van Der Rohe, cuyos planos “flotantes” otorgaban una mayor amplitud a los espacios y una mayor flexibilidad, que en todo caso es lo que yo buscaba en la Clínica Geriátrica, ya que los edificios dedicados a la Salud y a la Asistencia Social son los que mayores transformaciones tienen a través del tiempo y cuyos costos repercuten altamente en las sociedades.

Pero también es mi intención evitar a toda costa el crear espacios “perfectos” o totalmente acabados, asépticos que dieran a los usuarios la idea de que ya todo estaba diseñado y que a final de cuentas tiene una repercusión psicológica de creer que ya todo está hecho.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Es por eso que concibo a los muros de colores claros para que la lluvia, en los casos en que no sea un peligro, pueda jugar haciendo columnas de humedad, como es el caso del muro “llorón” ubicado al norte del volumen de las aulas de la Clínica Geriátrica, con orificios que evocan ojos humanos y que dejan y no dejan ver los troncos de los árboles que se encuentran del otro lado; es así que la humedad terminará por invadirlo y dar un concepto muchísimo más acabado que el de no tener más que vegetación.

De alguna forma, con los ejemplos anteriores, doy concepto a la creación de los jardines de la Granja Sustentable, haciendo que los Adultos Mayores estén en constante preocupación por crear jardines, ya que los jardines no son estáticos y no todos tienen por qué ser vegetales.

Al idear este concepto, descubrí que abrí una puerta con infinitas posibilidades de diseño y mi labor como arquitecto no la quiero ver solamente como el que diseña espacios, sino quien otorga la posibilidad de diseño a los mismos usuarios que enriquecerán día a día y con sus mismas vivencias el Proyecto. De ahí la necesidad de no diseñar espacios totalmente acabados.

Es la posibilidad de diseño una magnífica herramienta en el ser humano que le permitirá sentir la capacidad de transformar su mundo y evitar pensar que todo ya está hecho o decidido, o que ya la vida carece de proyecto o sentido al estar todo previsto.

Los Adultos Mayores que habiten esta Granja Sustentable con Clínica Geriátrica serán en gran medida responsables de mantenerlo bello, para lo cual deberán estar asesorados por maestros, técnicos y artistas, así

como un acceso a fuentes de información que les permitan llevar a cabo su arte.

Este proyecto está impregnado de un concepto profundamente cultural al punto de ser un lugar que permita el desarrollo de conocimiento y su difusión.

En su constante interrelación con el exterior, es decir, con su medio urbano, es necesaria la planeación de actividades que permitan también el desarrollo cultural de la zona además de hacer ver al Adulto Mayor que el aislamiento exclusivo con personas de su edad es algo sumamente atípico, ya que el mundo en general está compuesto de niños, jóvenes, adultos, adultos mayores y de ambos sexos.

### *Los jardines secretos de Mogador. El jardín de los argumentos*

> “Preguntando cada día por jardines que contarle a Jassiba me encontré, en el barrio judío de Mogador, al lado del mercado de plateros, con un hombre risueño, conocido por ser sabio, que me habló de un huerto tan extraño que es encarnación de todos los deseos posibles. Después de mucha insistencia me explicó dónde se encuentra ese huerto estrecho que él llamaba el Jardín de los Argumentos. Señaló hacia un edificio grande que da a la Puerta Dukhala y que en tiempos de los portugueses había sido un convento dominico. Luego, por más de un siglo, fue cuartel.

Hace poco se logró por fin lo que tanta gente pedía y finalmente fue desocupado por el ejército. También se logró que no lo convirtieran en un hotel, estacionamiento o centro comercial. Será un lugar comunitario: deberán poder disfrutarlo todos los mogadorianos.

En la pequeña parte construida habrá un museo de las cosas hechas y deshechas en Mogador. Y el patio, que ocupa la mayor parte del terreno, será convertido en un jardín

público. Algo muy necesario en Mogador, como todos están de acuerdo.

Se formó una comisión de ciudadanos para decidir el destino y forma del jardín. Hay en ella personas de diferentes profesiones y pasiones. Dos por cada especialidad. Todos trabajaron durante varios meses para presentar a los otros su idea de la mejor opción para hacer en el jardín. Pero sucedió algo inusitado que tal vez no hubiera sido posible si no se tratara de un jardín y cada uno de los participantes no lo hubiera hecho con tanto interés personal: no hubo ninguno de los proyectos que obtuviera más de un voto. Cada quien se aferró a su propio deseo de jardín como si en eso le fuera la vida. Porque es evidente que la idea misma de jardín despierta en la imaginación deseante anhelos de paraíso en los que se invierte no sólo todo el cuerpo sino además todo lo que se considera el sentido mismo de la vida.

Así, los arqueólogos hicieron excavaciones y decidieron que el jardín debería ser una muestra de las semillas antiguas que encontraron ahí, dejando por supuesto un inmenso hoyo en el piso como muestra de cómo trabajan los excavadores.

Los historiadores sostienen que el jardín debe incluir las plantas que los antiguos herboristas de la ciudad dibujaron en sus libros y en otros documentos conservados en archivos.

Los biólogos piensan que se debe hacer un muestrario de plantas conocidas y desconocidas que deberán ser sembradas en el terreno por orden alfabético. Pero uno de los biólogos piensa que se debe seguir el orden de los nombres en latín y otro que deben ser los nombres populares los que definan los sembradíos.

Los pintores, que son muy importantes en la ciudad, quieren un jardín donde tierra y plantas se



organicen por su colorido. Uno de ellos ya encontró una mina de tierra verde limón que va perfecto con ciertas plantas. El otro no quiere un cuadro abstracto, sino una “instalación” donde se injerten rosas en granadas, se pongan pelucas a los cactus, se siembren a los árboles con las hojas bajo tierra y las raíces al aire: un jardín conceptual donde reine como flor de papel seco una palabra estereotipo: “transgresión”.

Los conservacionistas quieren un jardín de “plantas en peligro de extinción”.

Los ecologistas un pulmón de árboles para la ciudad.

Los religiosos quieren un retiro de oración y contemplación.

Los regionalistas quieren una muestra perfectamente representativa de las plantas de la región. Y están dispuestos a arrancar y quemar todas las plantas que ellos no consideran regionales.

Los antropólogos y etnólogos quieren un jardín de plantas usadas por las diferentes culturas de la ciudad en su cocina, medicina, vestuario y estética.

Los arquitectos una galería de cristales cubriéndolo todo, sostenida por una aguja hipertecnológica en cada extremo. Flores de cualquier tipo pero, eso sí, algunas deberán ser de cemento.

Ante las dificultades evidentes para ponerse de acuerdo se decidió recurrir a comisiones internacionales de expertos en jardinería. Llegaron una por una, y en vez de limitarse a opinar sobre los proyectos anteriores formularon también sus deseos.

Los japoneses planearon un bellissimo jardín zen de arena peinada y piedras que recordaba con minucia todas las islas de Mogador desde ángulos diferentes, las costas, la vegetación, el mar y hasta las nubes.

Los franceses proyectaron y defendieron un jardín perfectamente geométrico en todas sus perspectivas. Un jardín tan perfecto que haría ver a Versailles como un desordenado patio trasero. Había setos podados como muros, rotación casi cotidiana de flores y verduras siguiendo un caleidoscopio planeado a doscientos años.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Los ingleses peleaban por una colina construida artificialmente pero que no lo pareciera, y un valle donde todo pareciera terriblemente involuntario pero fuera perfectamente estudiado y controlado.

Los italianos un jardín barroco y orientalista con grutas en forma de fauces gigantes y mil y una fuentes operísticas, una por cada noche de Shajrazad. Y un laberinto sin entrada ni salida.

Los especialistas mexicanos decidieron hacer sobre el mar y hasta adentro de las murallas unas islas flotantes, sumamente fértiles, comunicadas por canales. Inundarían la ciudad y luego la secarían en cada cambio de gobierno.

Los brasileños harían una representación teatral de la vegetación del Amazonas, con jungla de cartón, aves volando y destrucción de la selva por los comerciantes de madera. Se llevaría a cabo todos los días al amanecer y a la caída del sol.

Los peruanos hicieron un plan perfecto que consistía en traer a Mogador desde los países más floridos del norte del Mediterráneo millones y millones de barcos de tierra fértil. Como hicieron los antiguos quechuas en su Valle Sagrado. Pondrían toda esa tierra en unas terrazas construidas en el desierto como si fueran montañas. Y luego, como han hecho en Lima, construirían en concreto unos inmensos depósitos de agua sobre postes, dejando suponer a los arqueólogos del futuro que eran adoradores rituales del tinaco.

Los venezolanos planearon mezclar vegetación y concreto, introducir automóviles al jardín e instalar en cada esquina una tienda de bellísimas plantas exóticas.

La discusión continuó indefinidamente. Aunque ya se preparan nuevas comisiones de especialistas con la esperanza de solucionar finalmente este jardín futuro que a todos ha ilusionado tanto: el jardín ideal, el jardín necesario. Lleno por lo pronto de esas exóticas flores de la razón que sus jardineros llaman argumentos."<sup>2</sup>

## **B) ANÁLISIS**

Paralelamente a la obtención de la información, a la metodología conceptual y a la secuencia de diseño, la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica fue puliéndose poco a poco. Lo primero fue la identificación de los géneros implicados y éstos son los siguientes:

- Salud
- Asistencia Social
- Comercio
- Recreación
- Deporte
- Servicios Urbanos: Tratamiento de agua y reciclaje de basura
- Educación
- Cultura
- Producción Agroindustrial

De todos los géneros enlistados anteriormente se distinguieron dos géneros característicos que son los que dan esencia al proyecto y son los siguientes:

- Asistencia Social
- Producción Agroindustrial

De este modo, los demás géneros quedarán subordinados a alguno de los dos anteriores.

Los géneros de salud, recreación, deporte, educación y cultura se subordinarán al de Asistencia Social. Del Género de Asistencia Social surge lo que en nuestro proyecto se llama **Clínica Geriátrica**.

Los géneros de comercio y servicios urbanos quedarán subordinados al de Producción Agroindustrial. Del género de Producción Agroindustrial surge lo que en nuestro proyecto se llama **Granja Sustentable**.

Hablando entonces en términos de proyecto, tenemos que la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica tiene dos subsistemas característicos:

- **Clínica Geriátrica** que proviene del género de Asistencia Social.
- **Granja Sustentable** que proviene del género de Producción Agroindustrial.

### **Delimitación del Proyecto**

La delimitación del Proyecto se centró en la Clínica Geriátrica y en el área social de la Granja Sustentable, inclusive llegué a desarrollar el Alojamiento de los Adultos Mayores en su primera fase arquitectónica.

Después de la delimitación, una gran parte de la Granja Sustentable y la Coordinación General presentan entonces una gran posibilidad de diseño para extender la tesis a una investigación más profunda, como una tesis de maestría o una especialización en diseño sustentable.

### **Programa de requerimientos y diagramas de funcionamiento**

El programa de requerimientos tuvo una constante evolución a lo largo del desarrollo del proyecto.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

La primera hipótesis del programa de requerimientos es la siguiente:

- 1 Área Administrativa
  - 1.1 Administración General
    - 1.1.1 Administrador General
    - 1.1.2 Sanitario
    - 1.1.3 Secretaria
    - 1.1.4 Sala de Juntas
  - 1.2 Informes y Recepción
  - 1.3 Sanitarios
  - 1.4 Sala de Espera
  - 1.5 Archivo
  - 1.6 Biólogo
  - 1.7 Contador
  - 1.8 Ventas
  - 1.9 Compras
  - 1.10 Diseño, proyecto
- 2 Áreas Exteriores
  - 2.1 Acceso
    - 2.1.1 Acceso Peatonal
    - 2.1.2 Acceso Vehicular
  - 2.2 Caseta de Control
    - 2.2.1 Vigilancia
    - 2.2.2 Sanitario
    - 2.2.3 Guardarropa
  - 2.3 Estacionamiento
    - 2.3.1 Visitantes
    - 2.3.2 Personal
    - 2.3.3 Vehículos de la Granja
  - 2.4 Jardines
  - 2.5 Canchas
  - 2.6 Pasos Cubiertos
  - 2.7 Vialidad Interior
  - 2.8 Plaza de Acceso y Exhibición
  - 2.9 Plazas y Plazoletas
- 3 Área de Alojamiento

- 3.1 Habitaciones de Adultos Mayores 1ª fase
- 3.2 Habitaciones de Adultos Mayores 2ª fase
- 3.3 Habitaciones de Residencias Temporales
- 3.4 Habitaciones de Auxiliares
- 3.5 Comedor
  - 3.5.1 Área de mesas
  - 3.5.2 Cocina
  - 3.5.3 Servicio
  - 3.5.4 Lavado
  - 3.5.5 Preparado
  - 3.5.6 Provisiones
  - 3.5.7 Personal
  - 3.5.8 Sanitarios
  - 3.5.9 Portal
- 4 Área Productiva
- 5 Área de Exhibición

Esta primera hipótesis presenta apenas una ligera idea, es rescatable de esta primera lista de locales el hecho de haber contemplado los géneros característicos que la componen. Aún siendo un bosquejo, ya nos habla de la complejidad del problema que tenemos enfrente.

En la segunda hipótesis, utilicé un esquema para entender la interacción de los elementos que componen el proyecto. Para hacer un análisis más sencillo, decidí utilizar los géneros implicados para hacerlos interactuar entre ellos. Este esquema se puede observar en la imagen A.3.

También cabe señalar que durante la secuencia de diseño, el programa arquitectónico continuó mejorándose poco a poco hasta llegar a una última conclusión y es la que a continuación se muestra.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

### Programa Arquitectónico, delimitación

La granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica es un sistema sumamente complejo, así que su delimitación fue sumamente grande. Los alcances del sistema se concentraron sustancialmente en la clínica geriátrica y en el desarrollo del auditorio, es decir, el corazón del sistema y que puede verse en el proyecto ejecutivo.

Aún así, las propuestas arquitectónicas, plásticas, constructivas y conceptuales se cumplieron en su parte esencial.

A continuación se enlista el programa arquitectónico con la propuesta inicial de áreas para todo el sistema:

Imagen B.1a: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
<b>1 Coordinación General</b>									<b>287.60</b>
<b>1.1 Patronato</b>									<b>32.60</b>
1.1.1 Oficina representante del patronato									7.20
1.1.2 Sala de juntas o de proyecciones									18.00
1.1.3 Sanitario									3.00
1.1.4 Secretaria									4.40
<b>1.2 Coordinador general</b>									<b>24.40</b>
1.2.1 Oficina coordinador general									15.00
1.2.2 Secretaria									4.40
1.2.3 Sala de juntas (ver 1.1.2)									0.00
1.2.4 Sanitario									3.00
1.2.5 Archivo									1.00
1.2.6 Guardarropa									1.00
<b>1.3 Coordinador biotécnico</b>									<b>16.00</b>
1.3.1 Coordinador biotécnico									7.20
1.3.2 Agrónomo									4.40
1.3.3 Biólogo									4.40
<b>1.4 Coordinador médico</b>									<b>11.60</b>
1.4.1 Coordinador médico									7.20
1.4.2 Secretaria									4.40
<b>1.5 Coordinador nutriólogo</b>									<b>4.40</b>
1.5.1 Nutriólogo									4.40

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Imagen B.1b: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
			1.6.1.1 Sanitario			3.00			
			1.6.1.2 Secretaria			4.40			
			1.6.1.3 Sala de juntas (ver 1.1.2)			0.00			
			1.6.1.4 Administrador general			15.00			
	1.6.2 Trabajo social							19.80	
			1.6.2.1 Oficina del responsable			7.20			
			1.6.2.2 Cubículo de entrevistas			12.60			
				1.6.2.2.1 Cubículo 1	6.30				
				1.6.2.2.2 Cubículo 2	6.30				
			1.6.2.3 Control			8.80			
			1.6.2.4 Sala de juntas (ver 1.1.2)			0.00			
	1.6.3 Mantenimiento y servicios							18.80	
			1.6.3.1 Supervisor gral de mant. y serv.			7.20			
			1.6.3.2 Supervisor de ecotecnias			7.20			
			1.6.3.3 Auxiliar			4.40			
	1.6.4 Contador							16.00	
			1.6.4.1 Contador			7.20			
			1.6.4.2 Secretaria			4.40			
			1.6.4.3 Auxiliar			4.40			
	1.7 Aseo							6.00	
	1.8 Sala de espera							80.00	
	1.9 Recepción e informes							5.00	
	1.10 Fotocopiado							4.40	
	1.11 Café							4.40	
	1.12 Archivo general							4.00	
	1.13 Sanitarios y baños							8.00	
			1.13.1 Hombres				4.00		
			1.13.2 Mujeres				4.00		

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Imagen B.1c: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist	
	1.14	Estadígrafo						4.40		
	1.15	Control acceso pers.						5.40		
		1.15.1	Reloj checador sobre circ.				5.40			
<b>2</b>	<b>Granja</b>								<b>26,583.80</b>	
	2.1	Áreas exteriores						8,264.20		
		2.1.1	Acceso				0.00			
			2.1.1.1	Peatonal						
			2.1.1.2	Vehicular						
		2.1.2	Caseta de control					14.20		
			2.1.2.1	Vigilancia		7.20				
			2.1.2.2	Baño		4.00				
			2.1.2.3	Guardarropa		3.00				
		2.1.3	Estacionamiento					1,550.00		
			2.1.3.1	Visitantes (30)		750.00				
			2.1.3.2	Personal (20)		500.00				
			2.1.3.3	Vehículos de la granja		300.00				
		2.1.4	Jardines					3,500.00		
		2.1.5	Canchas					700.00		
		2.1.6	Pasos cubiertos							
		2.1.7	Vialidades interiores (en su caso)							
		2.1.8	Plaza de acceso y exhibición					1,000.00		
		2.1.9	Plazas y plazoletas					1,500.00		
	2.2	Alojamiento						2,889.00		
		2.2.1	Habitaciones adultos mayores (96)					2,400.00		
		2.2.2	Aseo(4)					24.00		
		2.2.3	Habitaciones de residencias temp. (10)					250.00		
		2.2.4	Habitaciones para auxiliares (5)					125.00		
		2.2.5	Sala de día					30.00		
		2.2.6	Sala TV					30.00		
		2.2.7	Sala de juegos					30.00		

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Imagen 8.1d: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
2.3 Comedor									338.00
2.3.1 Área de mesas							200.00		
2.3.2 Cocina							102.00		
2.3.2.1 Servido						30.00			
2.3.2.2 Lavado						36.00			
2.3.2.3 Preparado						12.00			
2.3.2.4 Provisiones						24.00			
2.3.3 Transición int-ext.							24.00		
2.3.4 Sanitarios							12.00		
2.3.4.1 Hombres						6.00			
2.3.4.2 Mujeres						6.00			
2.4 Área productiva									13,268.60
2.4.1 Sección industrial							10,800.00		
2.4.1.1 Invernaderos de esquejes (1)						400.00			
2.4.1.2 Invernaderos de ornamentales (8)						3,200.00			
2.4.1.3 Invernaderos de comestibles (8)						3,200.00			
2.4.1.4 Cultivos al aire libre						4,000.00			
2.4.2 Sección de talleres							1,924.00		
2.4.2.1 Taller de jardinería						210.00			
2.4.2.2 Taller de ecología ad. y niños.						210.00			
2.4.2.3 Salón de usos múltiples						160.00			
2.4.2.4 Bodegas						100.00			
2.4.2.5 Sanitarios						12.00			
2.4.2.6 Biblioteca						120.00			
2.4.2.7 Aula teórica						112.00			
2.4.2.8 Laboratorios						200.00			
2.4.2.8.1 Química					100.00				
2.4.2.8.2 Botánica					100.00				
2.4.2.9 Invernaderos de investigación (2)						800.00			
2.4.3 Silos (4)							100.00		

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Imagen B.1e: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> sub sist
		2.4.4 Fertilizantes y plaguicidas						100.00	
		2.4.5 Refrigeración						30.00	
		2.4.6 Planta de tratamiento de agua.							
		2.4.7 Planta de tratamiento de res. sol.							
		2.4.8 Subestación y casa de máq.							
		2.4.9 Canalización de desechos						200.00	
		2.4.10 Conservación						114.60	
			2.4.10.1 Encargado conservación			7.20			
			2.4.10.2 Secretaria			4.40			
			2.4.10.3 Sanitario personal			3.00			
			2.4.10.4 Taller múltiple			100.00			
	2.5 Área de exhibición								1,824.00
		2.5.1 Flores							
		2.5.2 Plantas en maceta						0.00	
			2.5.2.1 Sol						
			2.5.2.2 Sombra						
			2.5.2.3 Semisol						
			2.5.2.4 Acuáticas de sol						
			2.5.2.5 Acuáticas de sombra						
		2.5.3 Plantas a flor de tierra (v. 2.1.4)						0.00	
		2.5.4 Invernaderos de exhibición (2)						800.00	
		2.5.5 Locales a concesionar						1,000.00	
		2.5.6 Sanitarios						24.00	
			2.5.6.1 Hombres			12.00			
			2.5.6.2 Mujeres			12.00			
3 Clínica geriátrica									700.40
	3.1 Consulta externa								153.00
		3.1.1 Consultorio de geriatría						19.00	
			3.1.1.1 Consultorio			15.00			
			3.1.1.2 Sanitario			4.00			

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Imagen 8.1f: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
		3.1.2 Consultorio de psicología						15.00	
		3.1.3 Consultorio de fisioterapia						15.00	
		3.1.4 Sala de curaciones						13.50	
		3.1.5 Cubículo de inyecciones						4.40	
		3.1.6 Puesto de control						8.80	
		3.1.7 Trabajo de enfermeras						6.30	
		3.1.8 Sala de espera						60.00	
		3.1.9 Sanitarios						8.00	
			3.1.9.1 Hombres			4.00			
			3.1.9.2 Mujeres			4.00			
		3.1.10 Sanitario para personal						3.00	
	<b>3.2 Área de terapia</b>								<b>350.00</b>
		3.2.1 Actividades de vida diaria (ver 2.2 y 2.3)							
		3.2.2 Gimnasio terapéutico						45.00	
			3.2.2.1 Área de colchonetas						
			3.2.2.2 Barras paralelas						
			3.2.2.3 Escalera						
			3.2.2.4 Rampa						
			3.2.2.5 Escalera vertical						
			3.2.2.6 Bicicletas (2)						
		3.2.3 Talleres de terapia ocupacional						75.00	
			3.2.3.1 Taller usos múltiples 1			25.00			
			3.2.3.2 Taller usos múltiples 2			25.00			
			3.2.3.3 Taller usos múltiples 3			25.00			
		3.2.4 Sala terapia de grupo						75.00	
			3.2.4.1 Sala de hipertensión			25.00			
			3.2.4.2 Sala para diabetes			25.00			
			3.2.4.3 Sala para psicoterapia			25.00			
		3.2.5 Coordinación de terapias						7.20	
		3.2.6 Sala de juntas						16.00	

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Imagen 8.1g: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
		3.2.7 Control					8.80		
		3.2.8 Sala de espera					80.00		
		3.2.9 Guarda de material					9.00		
		3.2.10 Sanitario pacientes					32.00		
			3.2.10.1 Hombres		16.00				
			3.2.10.2 Mujeres		16.00				
		3.2.11 Cuarto de aseo					2.00		
	3.3 Área de tral (ver 1.6.2)								
	3.4 Área de gobierno							102.40	
		3.4.1 Director					22.40		
			3.4.1.1 Oficina		15.00				
			3.4.1.2 Sanitario anexo		3.00				
			3.4.1.3 Sala de juntas (ver 1.1.2)						
			3.4.1.4 Secretaria		4.40				
		3.4.2 Coordinador médico (ver 1.4)					11.60		
			3.4.2.1 Coordinador médico		7.20				
			3.4.2.2 Secretaria		4.40				
		3.4.3 Administrador					35.10		
			3.4.3.1 Administrador		7.20				
			3.4.3.2 Secretaria		4.40				
			3.4.3.3 Auxiliar administrativo 1		4.40				
			3.4.3.3 Auxiliar administrativo 2		4.40				
			3.4.3.5 Auxiliar administrativo 3		4.40				
			3.4.3.6 Archivo y control altas		6.30				
			3.4.3.7 Archivo		4.00				
		3.4.4 Jefatura de enfermeras					11.60		
			3.4.4.1 Oficina		7.20				
			3.4.4.2 Secretaria		4.40				
		3.4.5 Guarda papelería					1.30		
		3.4.6 Sala de espera					12.00		

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Imagen B.1g: Programa Arquitectónico de la Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica en La Noria**

Subsistema	Componente	Subcomponente 1	Subcomponente 2	Subcomponente 3	M <sup>2</sup> subc 3	M <sup>2</sup> subc 2	M <sup>2</sup> subc 1	M <sup>2</sup> comp	M <sup>2</sup> subsist
		3.4.7 Sanitario de personal					5.40		
			3.4.7.1 Hombres		2.70				
			3.4.7.2 Mujeres		2.70				
		3.4.8 Aseo					3.00		
	3.5 Área de apoyo								95.00
		3.5.1 Abastecimiento					59.20		
			3.5.1.1 Subceye		25.20				
			3.5.1.2 Ropería		9.00				
			3.5.1.3 Almacén general		25.00				
		3.5.2 Servicios					10.80		
			3.5.2.1 Conmutador		10.80				
		3.5.3 Sanitarios vestidores					25.00		
			3.5.3.1 Personal hombres		12.00				
			3.5.3.2 Personal mujeres		13.00				

**El diseño constructivo**

Paralelamente a la secuencia de diseño en la que se incluye el diseño funcional, plástico y urbano se desarrollaba ya el planteamiento constructivo que caracterizaría al proyecto en general.

En la imagen B.3 se ven los principios del desarrollo del diseño constructivo en el caso de la Administración de la Clínica Geriátrica.

Empecé por plantear un muro en escuadra de concreto para poder dar una mayor rigidez a la inclinación plástica del edificio, también planteaba unas armaduras para permitir el paso de las instalaciones o el

diseño de unas perforaciones en las vigas con el mismo fin.

También comenzaba ya a desarrollar el muro opuesto al muro escuadra de concreto como una piel que permitiera el paso de la luz del norte con una estructura a base de cristal, vigas y viguetas y louvers de aluminio para poder dar un mayor juego plástico y obtener ventilación natural regulada manualmente. La imagen B.2 muestra un poco este principio.



**Imagen B.2: Análogo muro de cristal.**

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

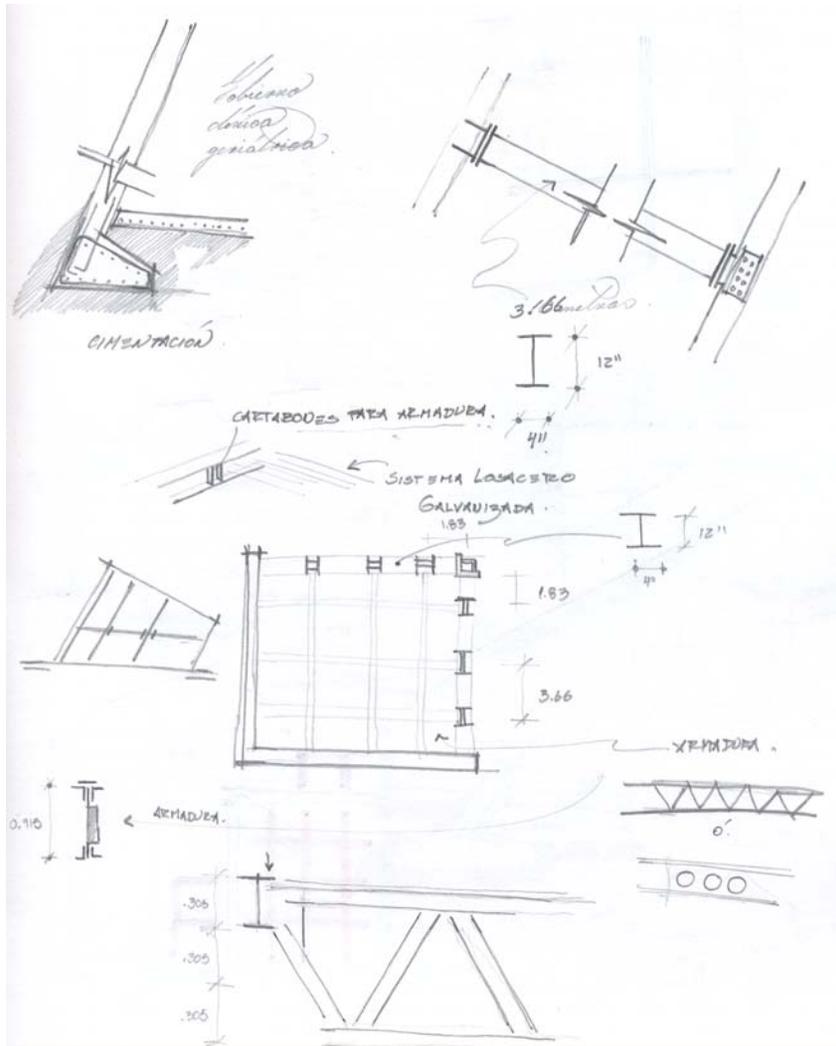
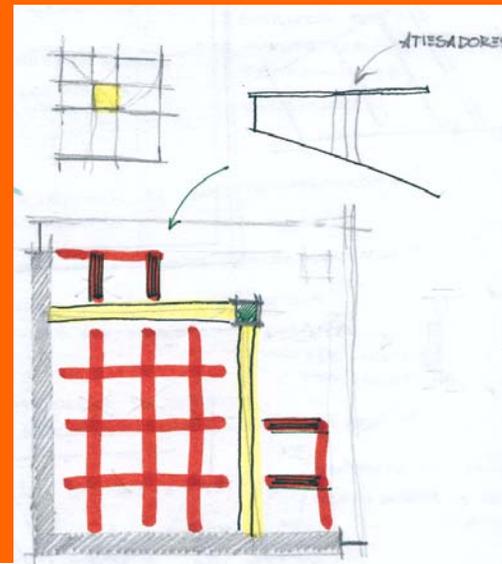


Imagen B.3: Primera propuesta constructiva de la Administración de la Clínica Geriátrica.



Imágenes B.4 y B.5: Estructura de entripiso de la Administración de la Clínica Geriátrica, el amarillo indica vigas principales y el naranja indica vigas secundarias.



granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

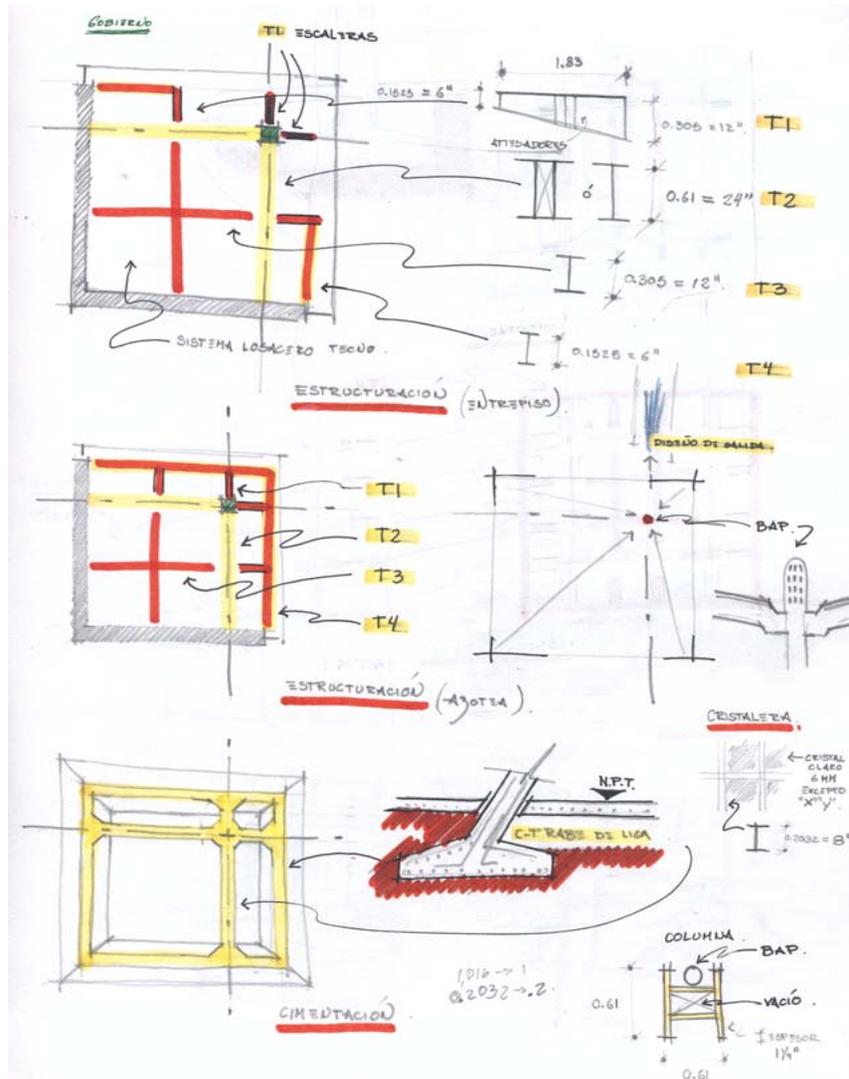


Imagen B.6: Estructura de entepiso y cimentación. Administración de Clínica Geriátrica.

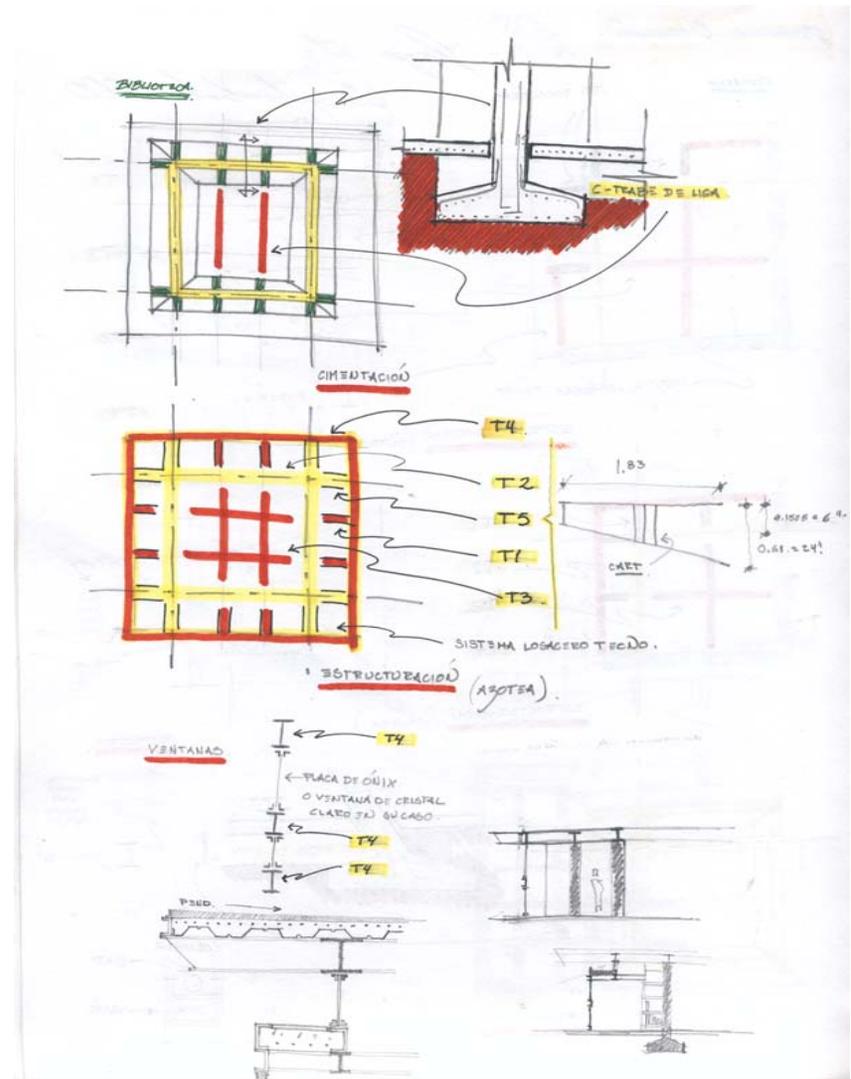


Imagen B.7: Estructura de losa de azotea, cimentación y corte por fachada. Biblioteca.

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

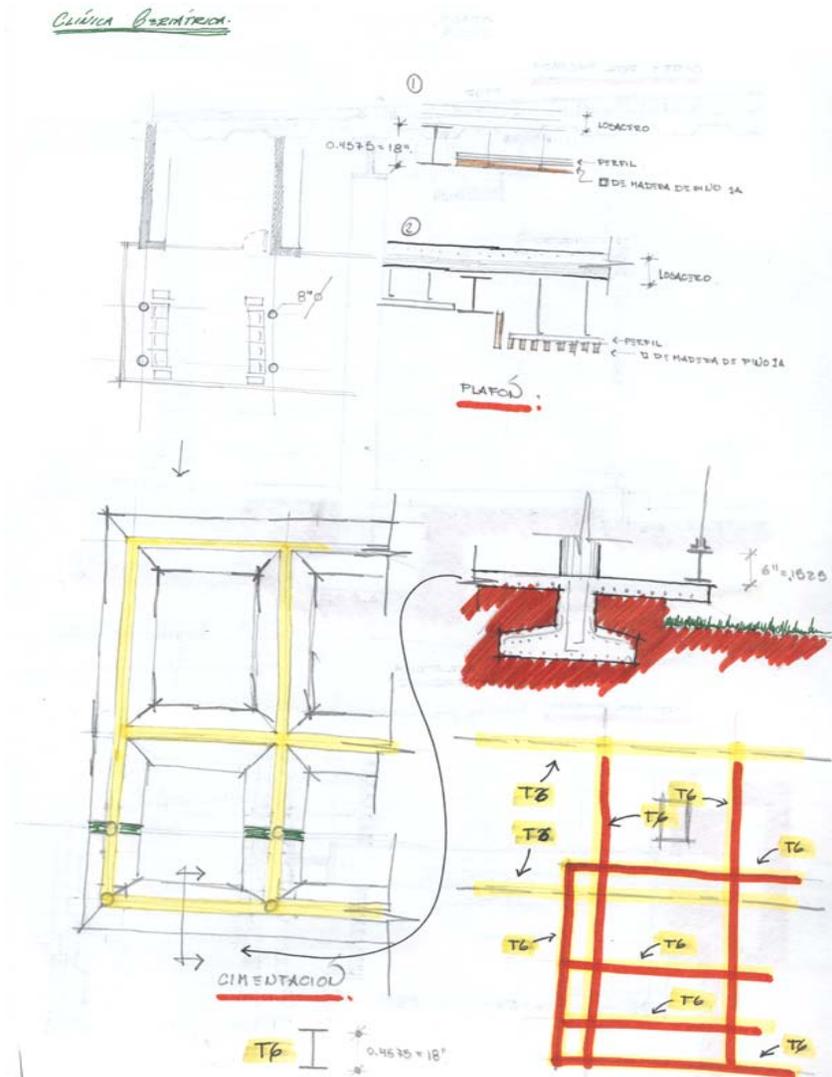


Imagen B.8: Estructura, cimentación y plafón. Clínica Geriátrica.

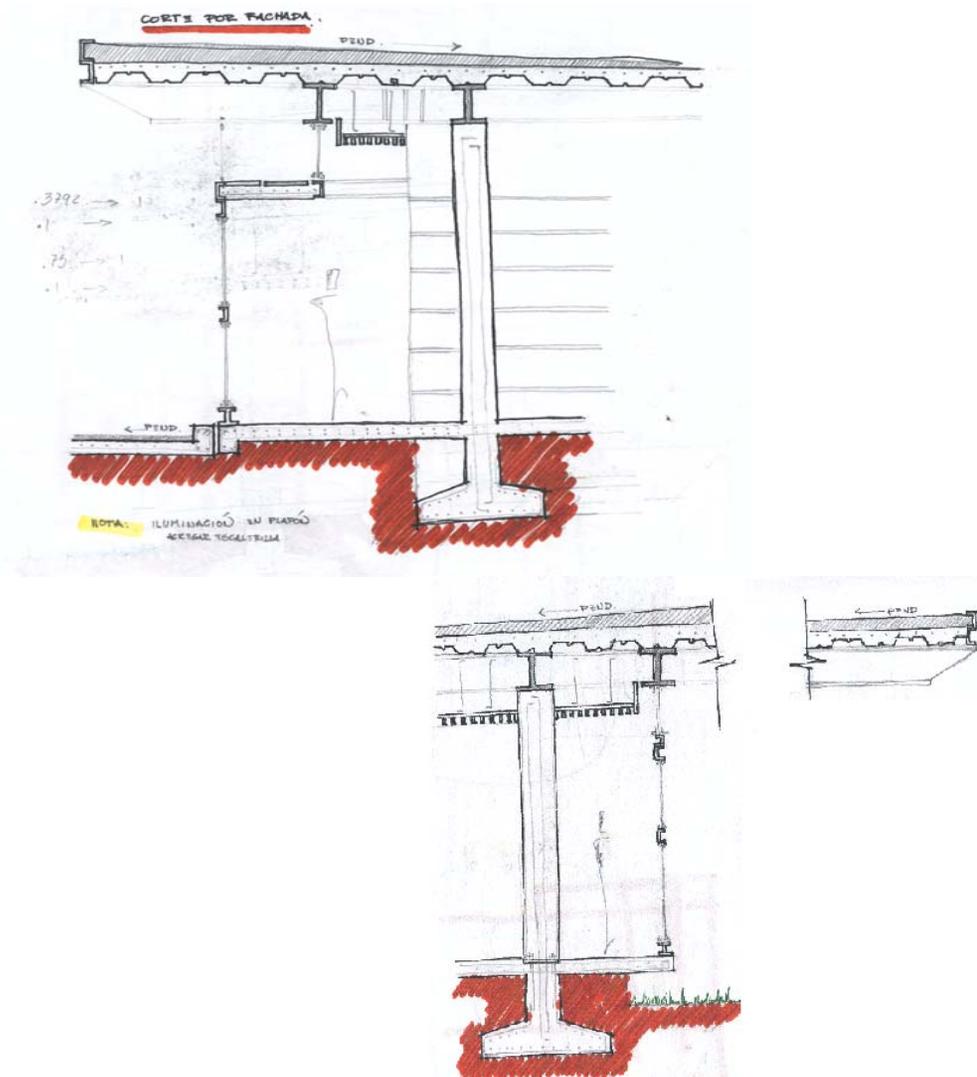


Imagen B.9: Cortes por fachada. Clínica Geriátrica y Biblioteca.

# granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

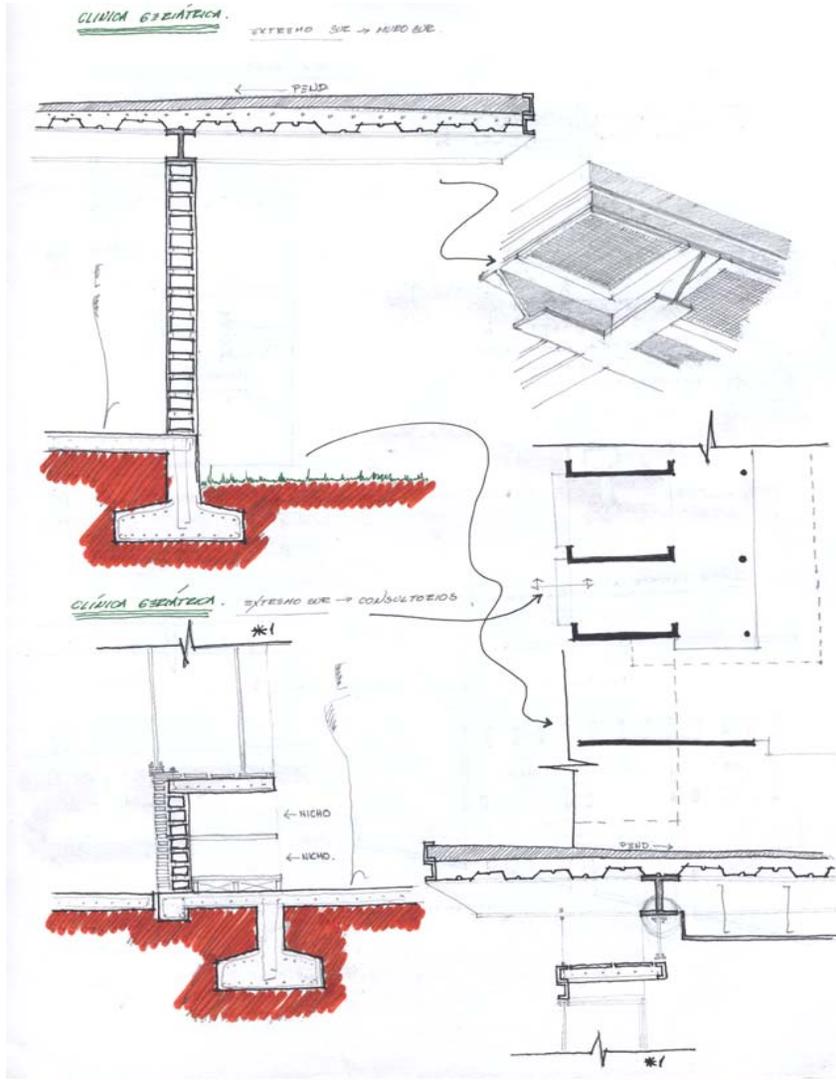


Imagen B.10: Cortes por fachada. Clínica Geriátrica.

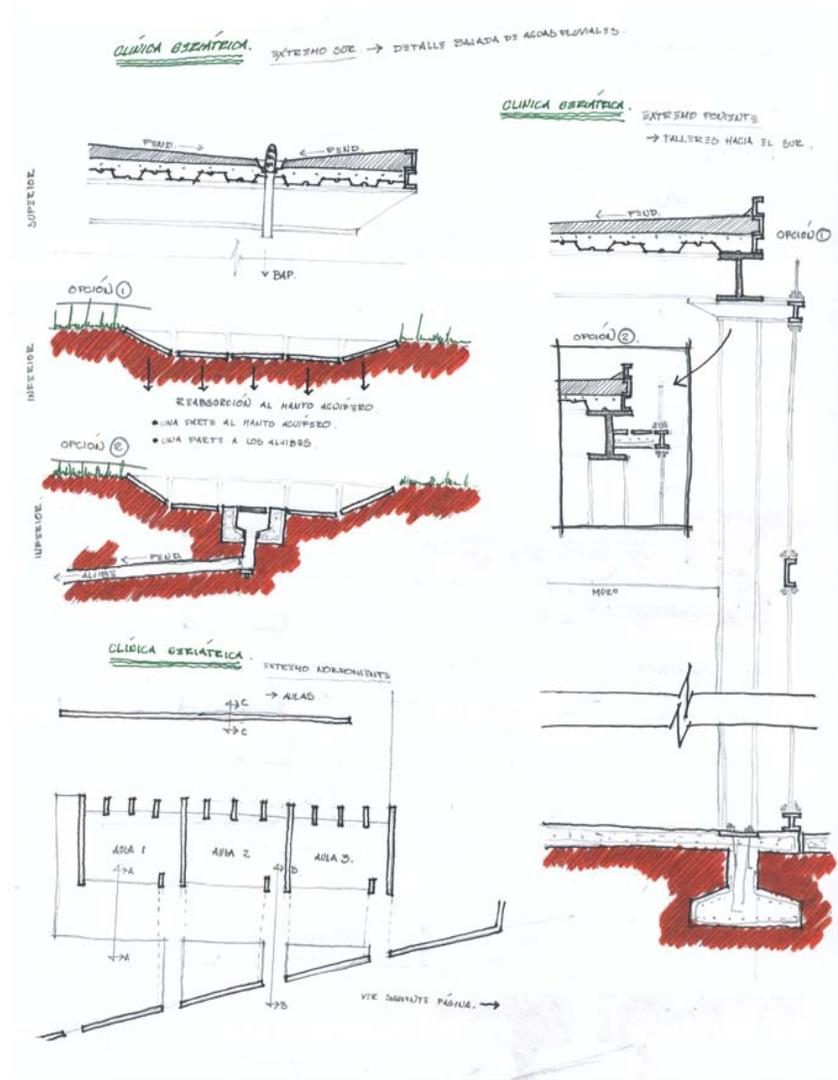


Imagen B.11: Detalles de captación pluvial y cortes por fachada. Clínica Geriátrica.

granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

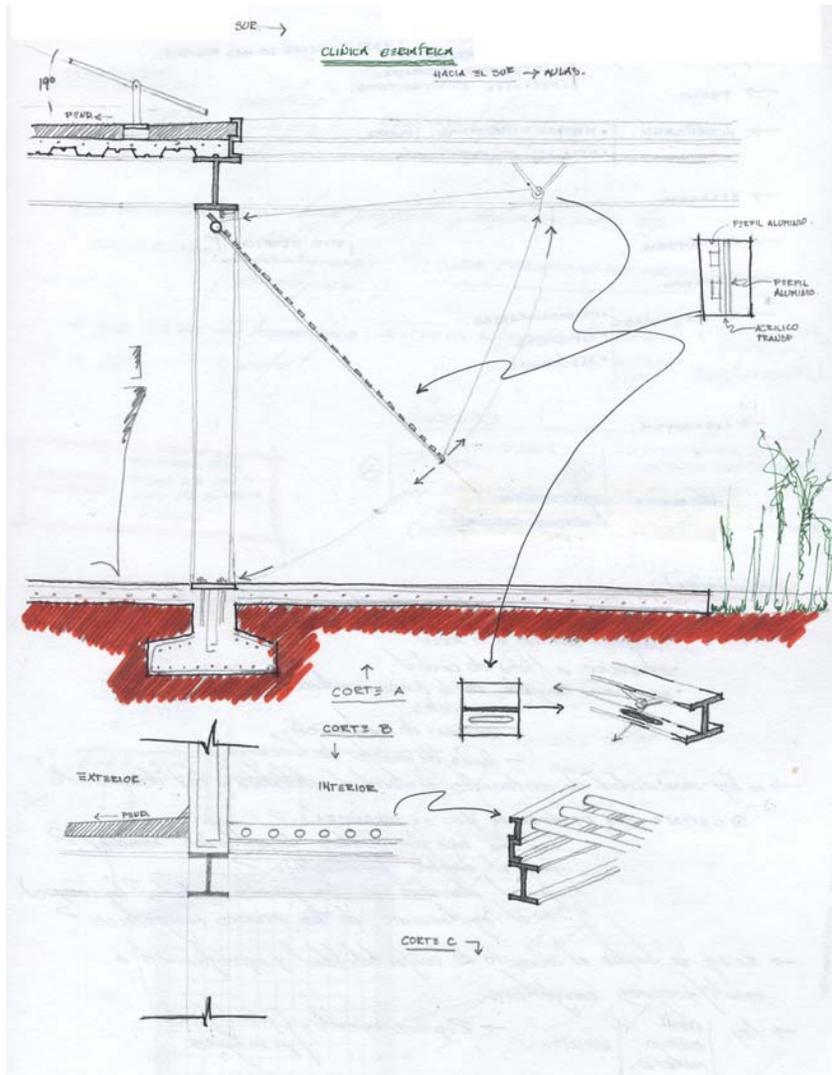


Imagen B.12: Corta por fachada. Colocación de paneles y apertura de aulas. Clínica Geriátrica.

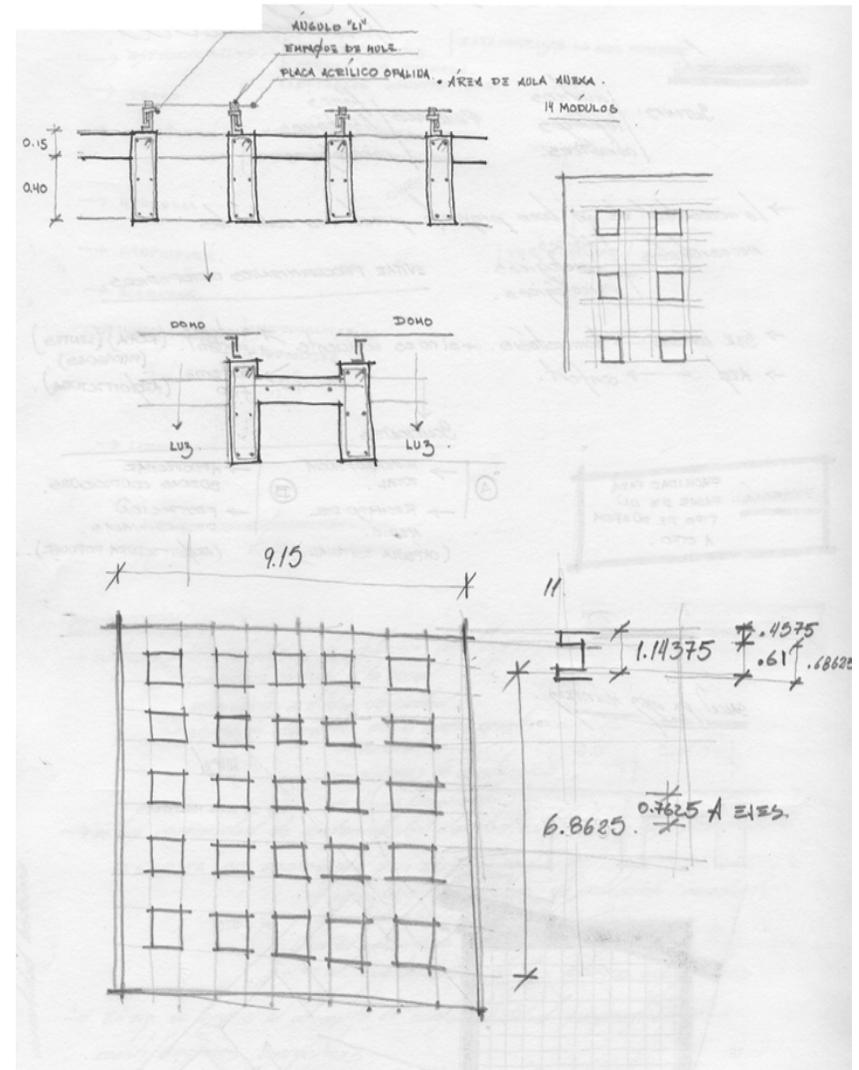


Imagen B.13: Estructura. Auditorio.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

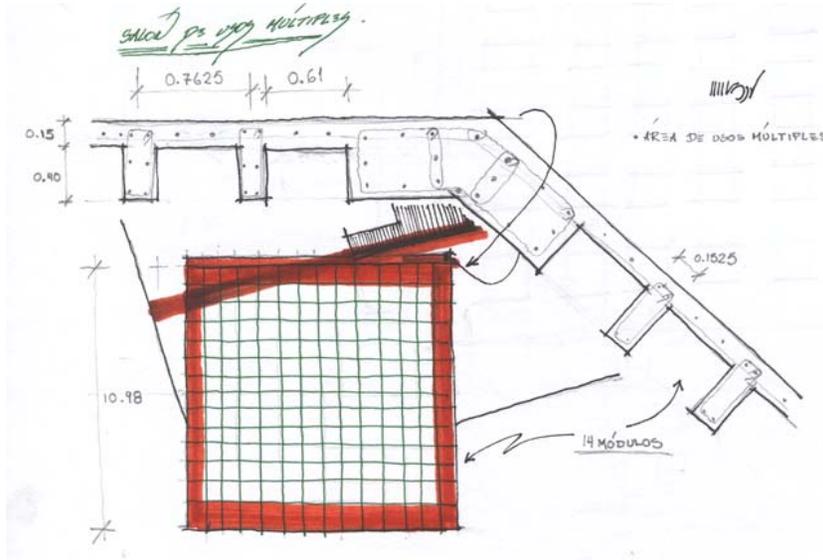


Imagen B.14: Estructura. Auditorio.

El sistema estructural fue básicamente el mismo. Utilicé el sistema losacero y vigas de acero para los planos correspondientes a azoteas de la Clínica Geriátrica incluyendo su área de aulas y la Biblioteca. En el caso de la azotea de la administración y del Auditorio tuve que utilizar un sistema de losa de concreto encasetonada para poder lograr la forma requerida.

En el caso del Auditorio, se le aplicará una piel de cobre que hará de impermeabilizante y dará uniformidad a todo el edificio al encontrar que no era viable la opción de colocar pretilas para conducir el agua de lluvia.

Solamente existen dos zonas en las que el agua o el granizo se pueden acumular y llegar a ser nocivos a la

estructura o a la filtración entre las capas de las láminas de cobre. En esos casos se colocarán bajadas de aguas pluviales, ya que el resto escurrirá por toda la estructura. El hecho de que el cobre oxide en color verde no tendrá mayor importancia, ya que el óxido de cobre protege a la misma lámina y los escurrimientos irán con el diálogo del resto del conjunto.

A pesar del contraste tan dramático por tener un carácter de hito en el Conjunto, el Auditorio dialogará con la vegetación.

Las aulas contarán con un muro que las proteja del exceso de luz solar proveniente del sur, pero su mayor función consistirá en convertirse en parteluces para albergar a concurrencias mayores, aprovechar un clima benigno como el verano para tomar clases o para permitir la entrada de material didáctico más fácilmente.

Todas las azoteas de la Clínica Geriátrica tendrán una cubierta vegetal a excepción de la azotea de la Administración que será convencional, los pequeños cuadrados en donde se ubican los sanitarios que albergarán maquinaria del Área de apoyo, la azotea de las Aulas que albergará paneles solares y la azotea del cuerpo en el que se encuentran las Áreas de Terapia y que se extiende hasta la Biblioteca.

Las azoteas del Café y de la Biblioteca tendrán también una cubierta vegetal.

El Auditorio, como ya expliqué, será de cobre y las demás áreas que quedaron fuera de la delimitación tendrán en su mayoría una cubierta vegetal a excepción de los casos que, como los alojamientos, necesiten colectores solares para calentar agua.

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

Sobre la propuesta urbana

En la imagen B.15 se muestra una propuesta de solución vial para la Delegación Xochimilco realizada por Proyectos de Vinculación de la UNAM. Cabe señalar que la propuesta urbana, como ya se mencionó anteriormente, contempla el uso de puentes a desnivel, pero mi propuesta no contempla la realización de una vialidad nueva en la Av. de las Torres, para comunicar la Carretera a Santiago Tepalcatlapan con Moyuguarda,

Circuito Cuemanco y Camino a Ciénegas, además de entroncar perpendicularmente con la prolongación División del Norte.

Yo no había contemplado la creación de esta vialidad, aunque el reglamento de construcciones me pedía respetar las líneas de alta tensión. Esto se debió a que no es de mi interés fomentar el acceso de vehículos a Santiago Tepalcatlapan que produciría una invasión inmobiliaria de los terrenos montañosos de la Delegación en lugar de aprovechar al máximo los terrenos que

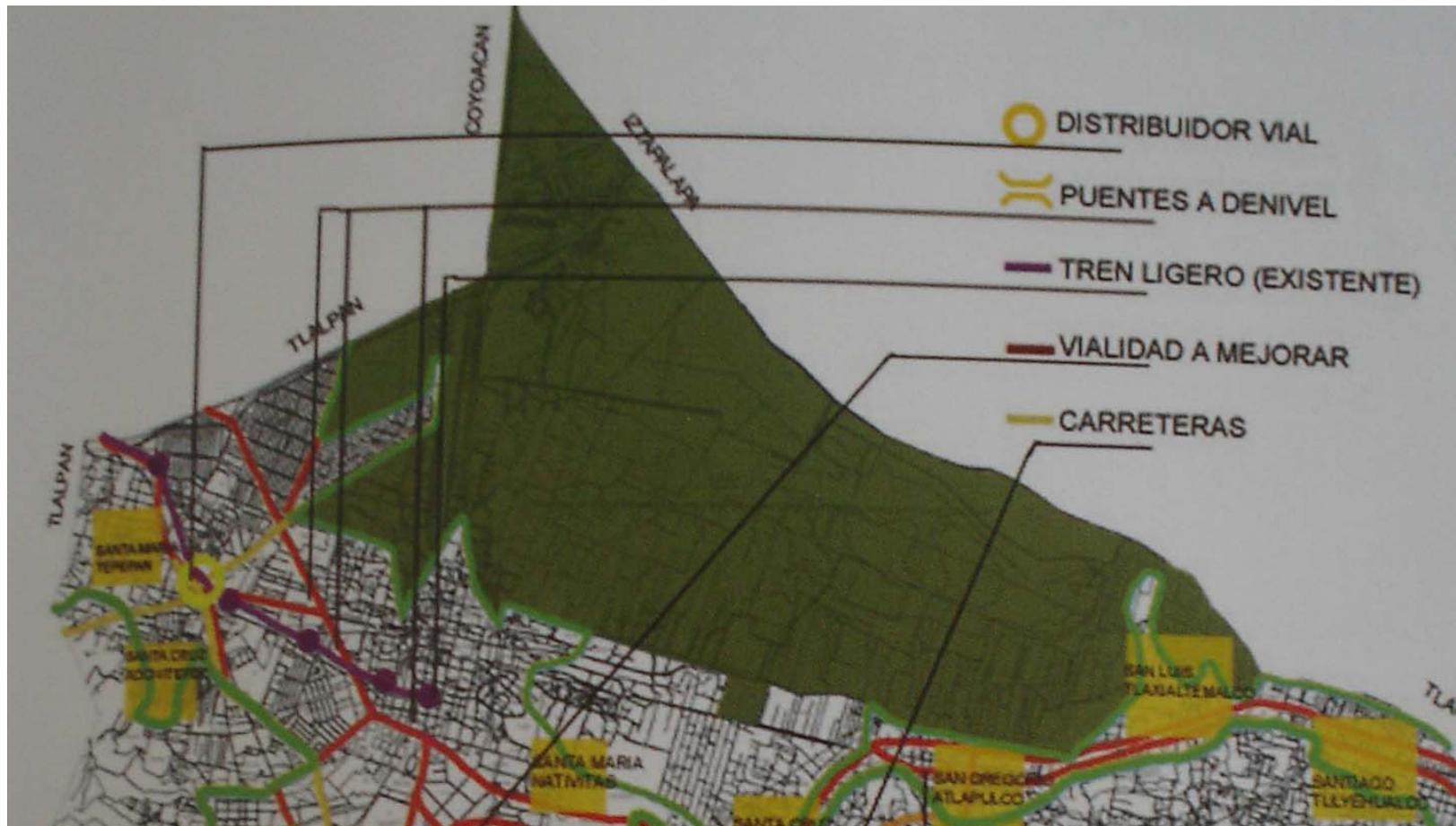


Imagen B.15: Estudio, revisión y actualización del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Xochimilco llevado a cabo por la Coordinación de Vinculación y Proyectos Especiales de la Facultad de Arquitectura de la UNAM

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

tienen proximidad con el centro de la ciudad. El proyecto “Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica” tiene como prioridad la consolidación urbana y ambiental de la Delegación Xochimilco, así como el desarrollo del comercio local. De ninguna forma doy prioridad al desarrollo de vialidades que fomenten las invasiones a las zonas de conservación y reabsorción a los mantos acuíferos.

Es cierto que el Gobierno del Distrito Federal a través de la Delegación Xochimilco debe garantizar que no se invadan esas zonas, pero es mucho más factible hacer que permanezcan “inaccesibles” esas zonas al menos hasta que exista un verdadero estado de derecho que garantice que esas zonas van a seguir existiendo para evitar que Xochimilco siga degradándose con la mancha urbana.

La realización de esta vialidad podría afectar a la Noria deshechando una gran oportunidad de consolidar el corredor comercial que el mismo Plan Delegacional propone y la oportunidad también de crear un centro comunitario que en lugar de despedazar a la Noria, la integre y reafirme.

Definitivamente la vialidad propuesta partiría en dos al Plantel 1 de la Escuela Nacional Preparatoria, ya que los terrenos ubicados al poniente del plantel quedarían sin comunicación directa y por sus dimensiones podrían ser otra vez invadidos, como ya anteriormente sucedió, por empresas inmobiliarias.

El flujo vehicular en la Avenida de las Torres no es el suficiente como para tener que comunicar, como ya se dijo, Moyuarda, Circuito Cuemanco y Camino a Ciénagas con la Carretera a Santiago Tepalcatlapan.

El verdadero problema existe en la Av. Guadalupe I. Ramírez en donde el Sistema de Tren Ligero resulta un verdadero estorbo para la circulación de vehículos particulares. Es por eso que propongo un paso a desnivel pero siempre por debajo del nivel de terreno para que el conflicto de las seis vialidades, se transforme solamente en un conflicto de cinco vialidades.

En lo referente a las demás vialidades, propongo un distribuidor vial que permita desaparecer lo más posible los semáforos. La calle de Ejido conectaría a la carretera a Santiago Tepalcatlapan. La Avenida Guadalupe I. Ramírez continuaría sin interrupciones y fomentar la utilización de Avenida México y Mártires de Río Blanco para conectar la prolongación de División del Norte con la carretera a Santiago Tepalcatlapan, y lo mismo sucedería con la Avenida Constitución y Redención (a esta altura Prolongación División del Norte se llama Francisco Goitia).

Propongo una serie de zonas comerciales, de las cuales tuve oportunidad de mencionar anteriormente, pero también propongo una reordenación a los paraderos de peseros y autobuses que hacen base sobre la Carretera a Santiago Tepalcatlapan.

En la imagen B.16 se muestra a grandes rasgos la propuesta urbana.

Con esta propuesta, se puede lograr proteger a Xochimilco de ser absorbida por la mancha urbana, pero es necesario también que el Gobierno de la Ciudad de México fomente en las Delegaciones Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Magdalena Contrera y Cuajimalpa la creación de un cinturón de Conservación Ambiental alrededor de la Cd. de México

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**



**Imagen B.16: Fotografía satelital de La Noria a 1,105 mts. Propuesta urbana**

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

### Factibilidad económica

El costo que obtendrá la ejecución del proyecto “Granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica” parte de los costos paramétricos siguientes. Es de notar que los costos paramétricos fueron muy distintos, debido a la naturaleza del proyecto que incluye varios géneros de construcción.

Costo construcción tipo albergue		
Partida	Porcentaje	Costo por m2
Preliminares	1.20	77.41
Terracería	1.60	103.21
Cimentación	13.80	890.21
Estructura	21.40	1,380.47
Albañilería	12.00	774.10
Acabados prelim. y recubr.	19.00	1,225.65
Herrería	2.00	129.02
Cancelería	4.00	258.03
Carpintería	1.00	64.51
Mobiliario sanitario	0.30	19.35
Vidrios	1.50	96.76
Cerrajería	0.70	45.16
Señalamiento y ambientac.	1.00	64.51
Limpieza	0.50	32.25
Inst. Eléctrica	9.00	580.57
Inst. Hidrosanitaria	9.00	580.57
Bioclimatización	1.00	64.51
Telecomunicación	1.00	64.51
<b>Porcentaje total</b>	<b>100.00</b>	
<b>Costo total por m2</b>		<b>6,450.81</b>

<b>M2 en el proyecto</b>	<b>3,227.00</b>
<b>Costo total</b>	<b>20,816,763.87</b>

Costo oficinas		
Partida	Porcentaje	Costo por m2
Cimentación	2.31	173.41
Subestructura	2.61	195.93
Estructura	22.74	1,707.09
Cubierta exterior	7.58	569.03
Techo	0.42	31.53
Construcción interior	14.45	1,084.76
Transportación	9.63	722.92
Sistema mecánico	9.40	705.66
Eléctrico	8.81	661.37
Condiciones generales	20.85	1,565.21
Construcción especial	1.15	86.33
<b>Porcentaje total</b>	<b>100.00</b>	
<b>Costo total por m2</b>		<b>7,507.00</b>

<b>M2 en el proyecto</b>	<b>287.60</b>
<b>Costo total</b>	<b>2,159,013.20</b>

Costo construcción obras exteriores		
Partida	Porcentaje	Costo por m2
Plazas, rampas, accesos y bardas	23.62	443.29
Jardinería	7.90	148.27
Alumbrado exterior	2.77	52.05
Alcantarillado y alim. gral.	3.90	73.19
Pavimentación	50.62	950.00
Señalamiento y amb.	11.19	209.93
<b>Porcentaje total</b>	<b>100.00</b>	
<b>Costo total por m2</b>		<b>1,876.73</b>

<b>M2 en el proyecto</b>	<b>35,646.13</b>
<b>Costo total</b>	<b>66,898,161.55</b>

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

Costo construcción clínica		
Partida	Porcentaje	Costo por m2
Preliminares	1.20	201.32
Terracería	1.60	268.42
Cimentación	12.00	2,013.19
Estructura	19.20	3,221.10
Albañilería	12.00	2,013.19
Acabados prelim. y recubr.	12.90	2,164.18
Herrería	0.86	144.28
Cancelería	2.58	432.84
Carpintería	1.38	231.52
Mobiliario sanitario	0.34	57.04
Vidrios	0.86	144.28
Cerrajería	0.86	144.28
Señalamiento y ambientac.	1.29	216.42
Limpieza	0.43	72.14
Inst. Eléctrica	8.75	1,467.95
Inst. Hidrosanitaria	8.75	1,467.95
Bioclimatización	8.00	1,342.12
Telecomunicación	7.00	1,174.36
<b>Porcentaje total</b>	<b>100.00</b>	
<b>Costo total por m2</b>		<b>16,776.56</b>

<b>M2 en el proyecto</b>	<b>3,060.68</b>
<b>Costo total</b>	<b>51,347,681.66</b>

El costo directo total de la obra es el siguiente:  
**\$230'917,725.20**

El costo del terreno es el siguiente:  
**\$459'550,000.00**

Costo invernaderos		
Partida	Porcentaje	Costo por m2
Cimentación	5.26	378.09
Subestructura	8.15	585.82
Estructura	33.28	2,392.17
Cubierta exterior	15.73	1,130.67
Techo	0.45	32.35
Construcción interior	1.96	140.88
Sistema mecánico	2.71	194.79
Eléctrico	9.79	703.71
Condiciones generales	21.61	1,553.33
Especialidades	1.01	72.60
<b>Porcentaje total</b>	<b>100.00</b>	
<b>Costo total por m2</b>		<b>7,188.00</b>

<b>M2 en el proyecto</b>	<b>12,478.59</b>
<b>Costo total</b>	<b>89,696,104.92</b>

El costo directo de la obra, es decir, el costo de todo sin la utilidad se calculó según el catálogo de costos de construcción y edificación BIMSA (costos de Noviembre del 2006), también con costos proporcionados por el Arquitecto Luis Gerardo Soto Vázquez de la empresa Imagen Mantenimiento y Arquitectura y, finalmente, datos extraídos de la Coordinación de Catálogos y Conceptos de Obra de la Subdirección de Obras y Contratación del ISSSTE.

Para el cálculo de los honorarios, se utilizó la ecuación dada por el Arancel único de honorarios:

$$H = \frac{F_{sx} * CD}{100}$$

## granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica

CD equivale al costo directo, que en este caso asciende a la cantidad, antes mencionada de:

\$230'917,725.20

Pero este costo directo no nos sirve al momento de calcular los honorarios, ya que estamos hablando de un proyecto híbrido.

Fsx equivale al factor de superficie total construida, y es necesario desglosarlo de la siguiente forma:

- Fsx de albergue para 3,227.00 m<sup>2</sup>: 6.31
- Fsx de oficinas para 287.60 m<sup>2</sup>: 9.53
- Fsx de obras exteriores para 35,646.13 m<sup>2</sup>: 4.18
- Fsx de clínica para 3,060.68 m<sup>2</sup>: 6.40
- Fsx de invernaderos para 12,478.59 m<sup>2</sup>: 5.21

Por lo tanto, sustituyendo en la ecuación dada por el Arancel único de honorarios se obtiene lo siguiente:

$$H(\text{albergue}) = \frac{6.31 * 20'816,763.87}{100} = \$1'313,537.80$$

$$H(\text{oficinas}) = \frac{9.53 * 2'159,013.20}{100} = \$205,753.96$$

$$H(\text{obras ext.}) = \frac{4.18 * 66'898,161.55}{100} = \$2'796,343.15$$

$$H(\text{clínica}) = \frac{6.40 * 51'347,681.66}{100} = \$3'286,251.63$$

$$H(\text{invernad.}) = \frac{5.21 * 89'696,104.92}{100} = \$4'673,167.07$$

Haciendo la suma de los honorarios, el total de honorarios es el siguiente:

**\$12'275,053.61**

Estos costos no incluyen el desarrollo del área comercial al sur de la "Granja Sustentable para Adultos Mayores con Clínica Geriátrica". Pero el costo del terreno incluye el terreno correspondiente al área comercial, es por eso que el costo total del proyecto será el siguiente:

Costo total de la obra: **\$230'917,725.20**  
Costo total del terreno: **\$459'550,000.00**  
Honorarios: **\$12'275,053.61**

**Presupuesto final: \$702'742,778.81**

### **C) CONCLUSIÓN**

Las propuestas arquitectónica y urbana realizadas en esta tesis demuestran que el tema puede extenderse de manera tendiente al nivel macro como al nivel micro.

Estos dos niveles son los siguientes:

- Nivel macro: Estudios de impacto urbano (pero de una manera más racionalizada y profunda) y de planeación de la ciudad, así como de la conservación del patrimonio construido y natural.
- Nivel micro: Estudios especializados de aplicación de tecnologías renovables a la arquitectura.

Estos dos niveles definitivamente marcan en mí la tendencia que quiero continuar en mi carrera de arquitecto.

Este proyecto, para su realización requerirá de una mayor preparación de mi parte. Las líneas de investigación que dejo abiertas para poder delimitar la tesis son líneas de investigación que continuaré profundizando para obtener mayores frutos.

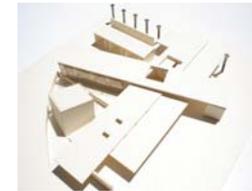
En la realización de esta tesis mi intención nunca fue crear un proyecto completo, pero sí crear un proyecto completable y perfectible. Es por esto que este proyecto es la apertura a nuevos horizontes.

La creación de un equipo de trabajo que pueda atender cada una de las ramas en las que se subdivide el proyecto es una tarea que tengo que cubrir si es que quiero que el conocimiento aprendido y desarrollado en

la Facultad de Arquitectura de la UNAM se expanda de una forma más eficaz.

Ese es otro reto a vencer, ya que en la UNAM difícilmente se enseña al alumno a hacerse notar también por la dirección de las empresas que forme o integre y que de algún modo tienen un mayor impacto en la sociedad en la que vivimos.

Quedo pues, satisfecho de este proyecto, ya que el interés de convencerme acerca de lo que es mejor para mí, para la Arquitectura y para el ser humano son dudas que han quedado resueltas en gran parte, o al menos, son dudas que han tomado dirección para la búsqueda de las respuestas siempre a través del ejercicio de la Arquitectura como profesión.



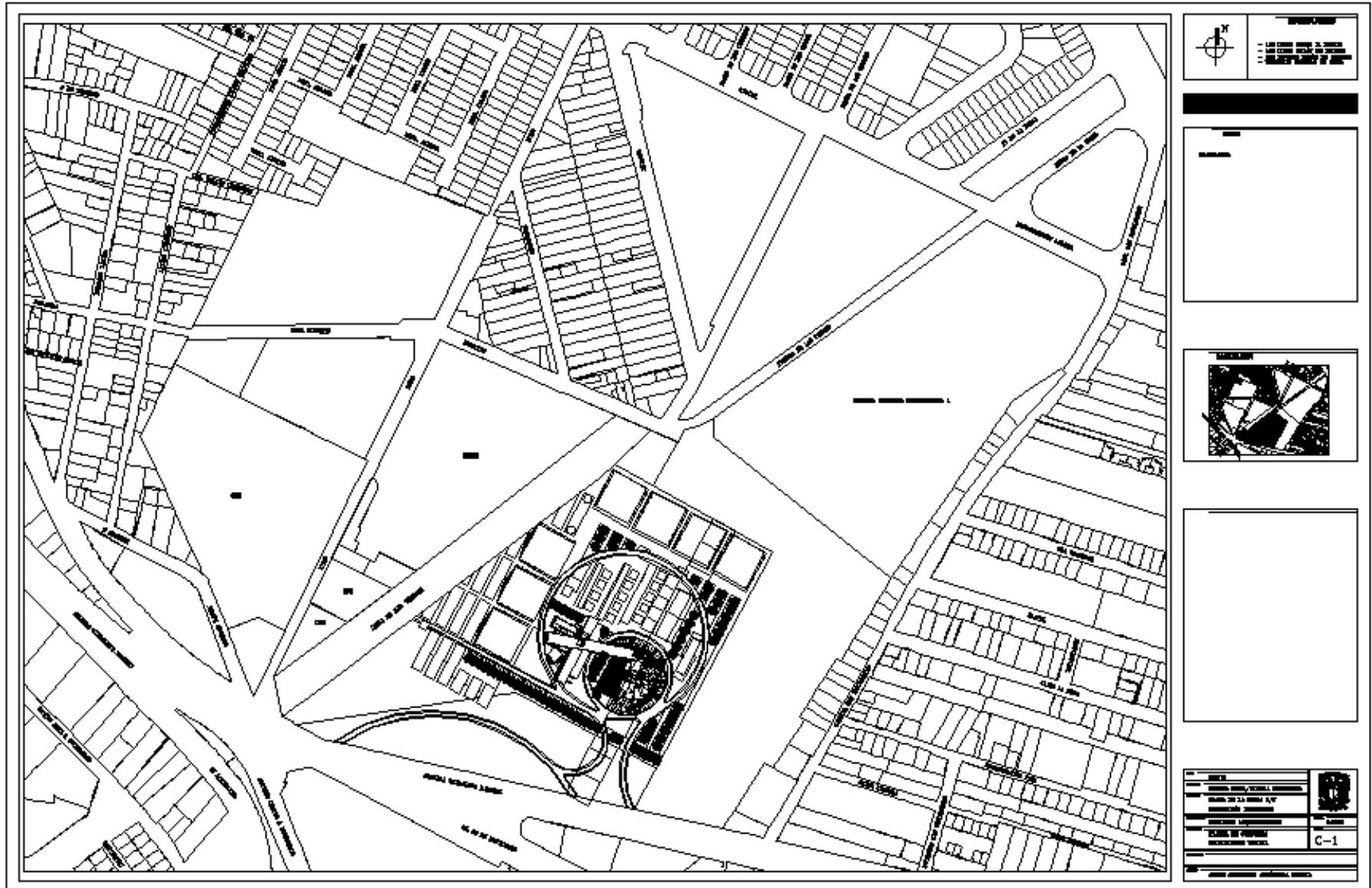
## CAPÍTULO VI: LOS PLANOS, LA FORMA CONSTRUIDA

### Relación de Planos

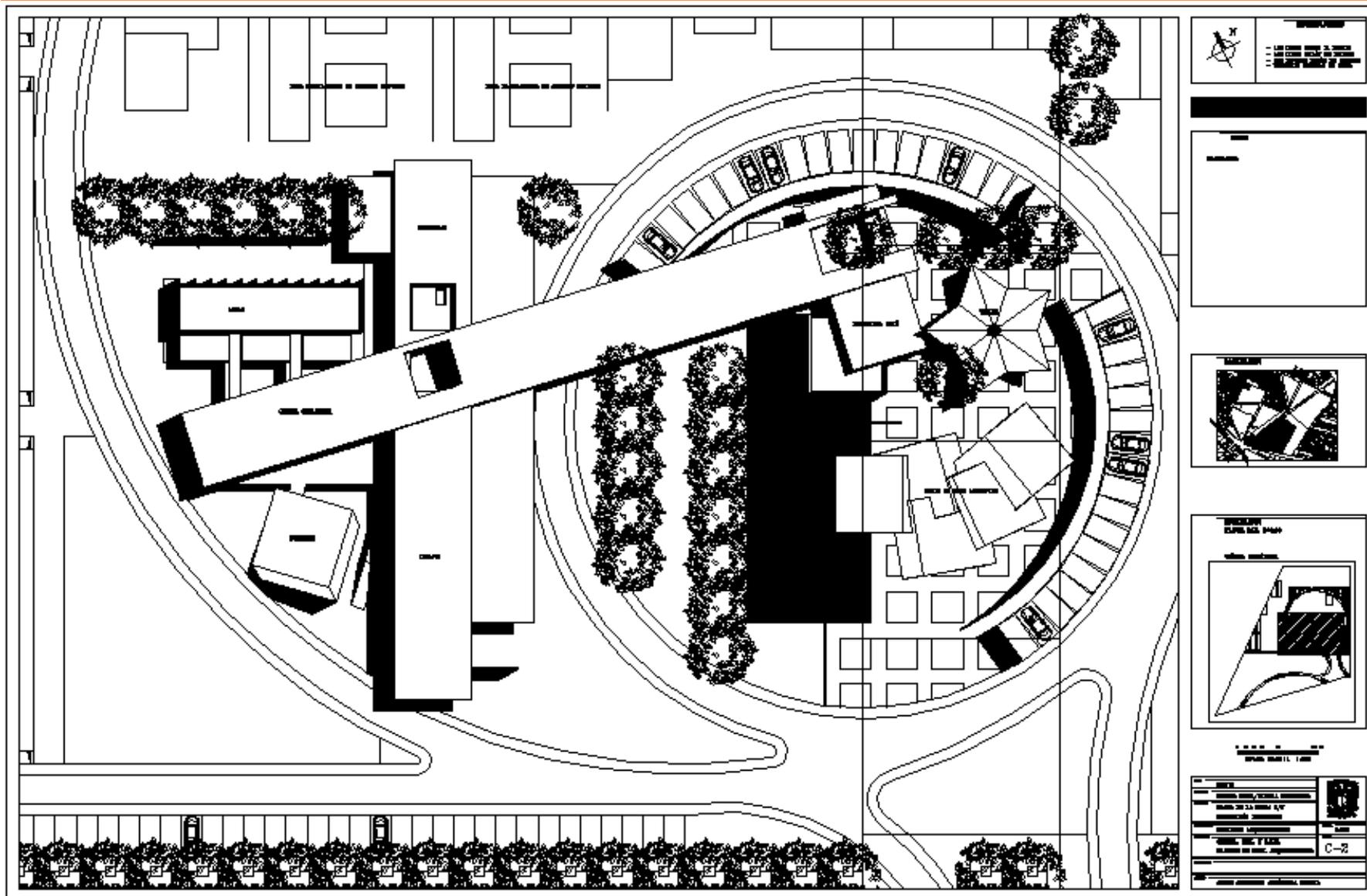
<b>Conjunto</b>	
C-1	Localización
C-2	Conjunto
<b>Arquitectónicos</b>	
AD-A-1	Administración 1
AD-A-2	Administración 2
H-A-1	Alojamiento Adultos Mayores 1
H-A-2	Alojamiento Adultos Mayores 2
A-A-1	Auditorio 1
A-A-2	Auditorio 2
C-A-1	Clínica Geriátrica 1
C-A-2	Clínica Geriátrica 2
C-A-3	Clínica Geriátrica 3
C-A-4	Clínica Geriátrica 4
<b>Estructurales</b>	
AD-E-1	Administración
A-E-1	Auditorio 1
A-E-2	Auditorio 2
A-E-3	Auditorio 3
A-E-4	Auditorio 4
A-E-5	Auditorio 5
A-E-6	Auditorio 6
A-E-7	Auditorio 7
A-E-8	Auditorio 8
B-E-1	Biblioteca
C-E-1	Clínica Geriátrica 1

C-E-2	Clínica Geriátrica 2
<b>Herrería</b>	
HE-1	Herrería 1
HE-2	Herrería 2
<b>Albañilería</b>	
ALB-1	Albañilería
<b>Instalación Eléctrica</b>	
EL-1	Instalación Eléctrica
<b>Instalación Hidrosanitaria</b>	
H-1	Instalación Hidrosanitaria y Contra Incendio

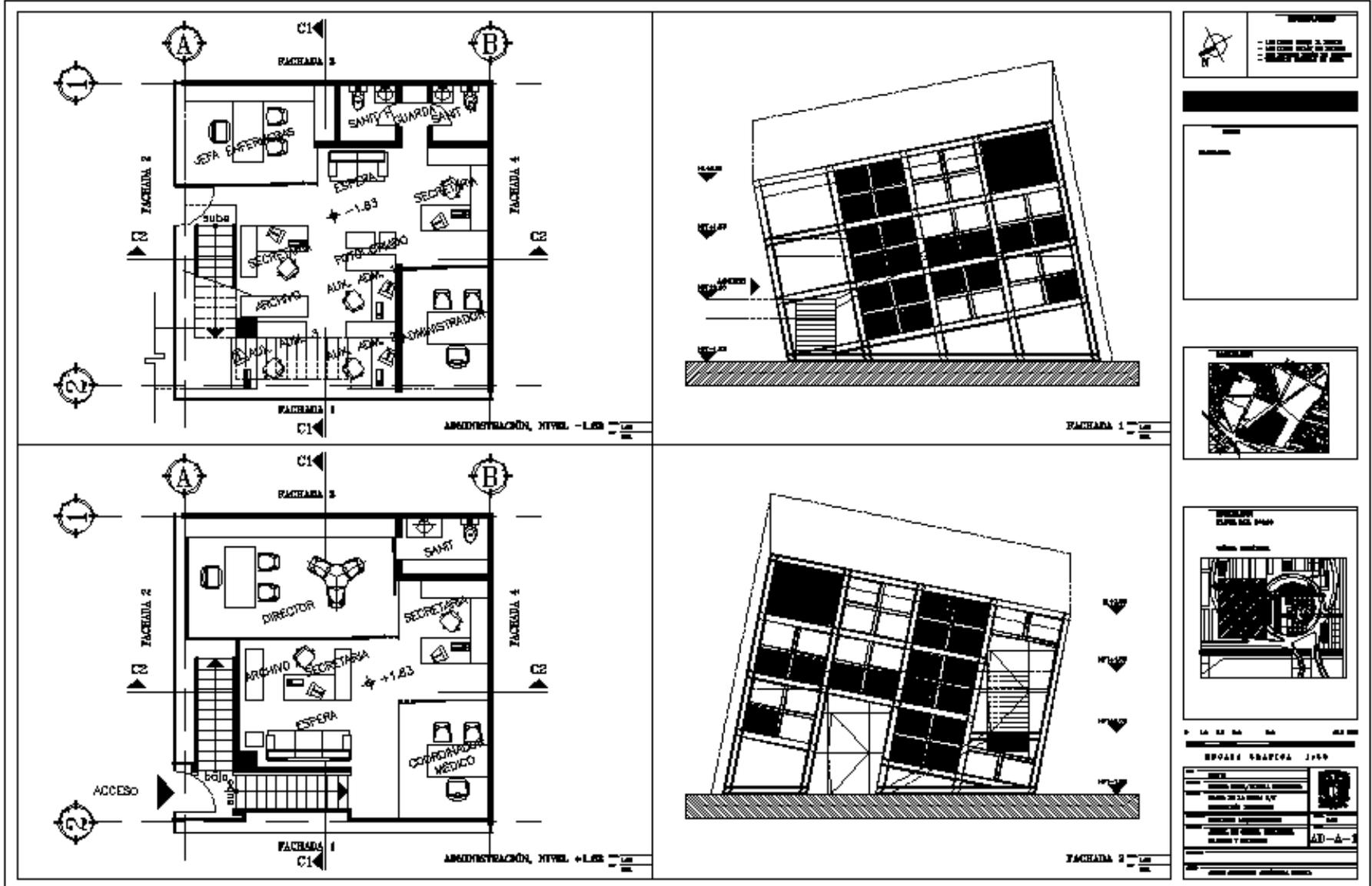
CONJUNTO, PLANO C-1: localización



CONJUNTO, PLANO C-2: conjunto



ARQUITECTÓNICOS, PLANO AD-A-1: administración 1



ARQUITECTÓNICOS, PLANO AD-A-2: administración 2

The drawing set includes four architectural views of the administration building:

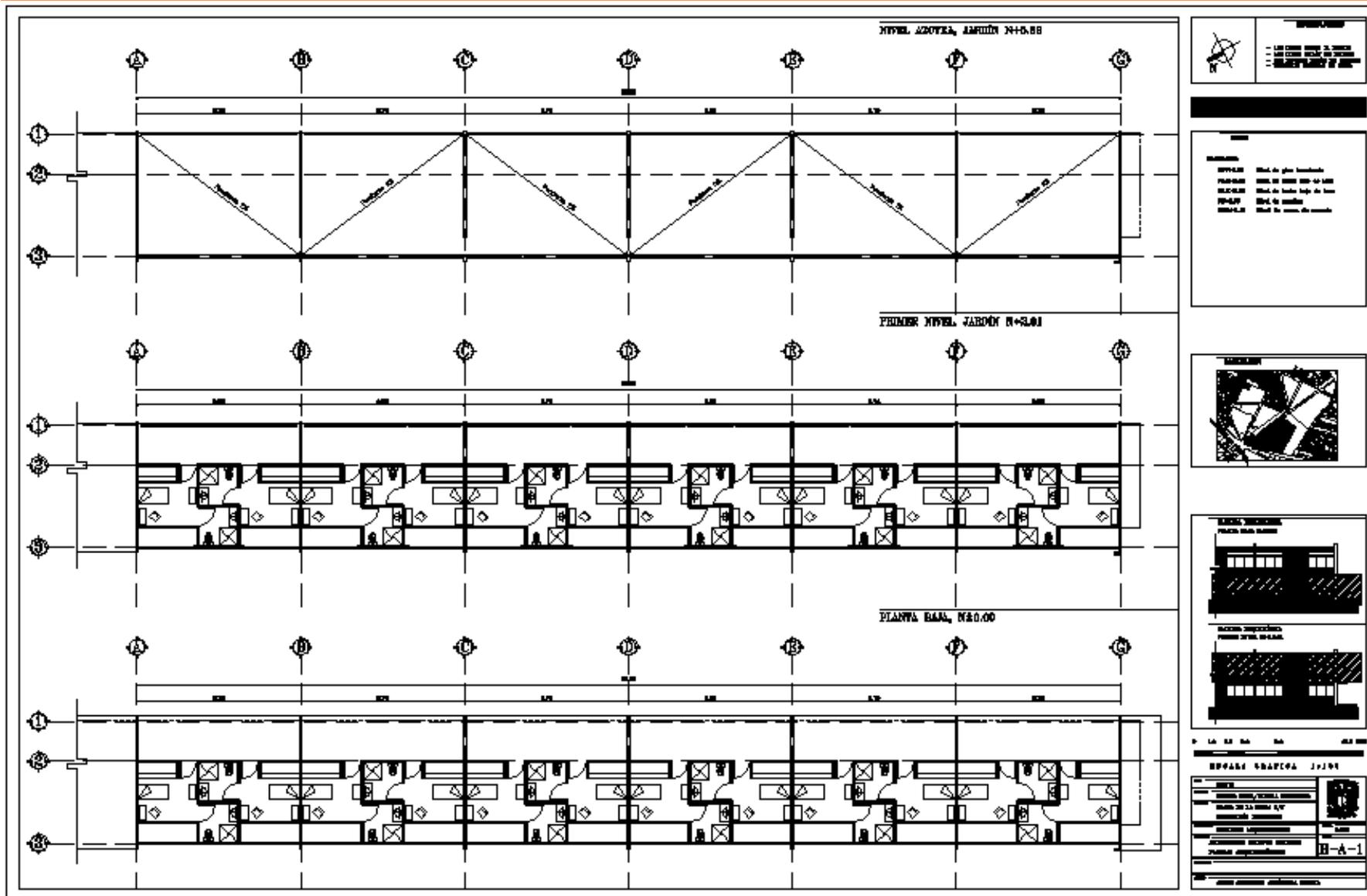
- FACHADA 3:** Elevation of the building facade, showing a grid structure and a staircase on the left side.
- SECCION J, CJ:** Section through the building, showing the internal staircase and structural elements.
- FACHADA 4:** Elevation of the building facade, showing a grid structure and two square openings on the left side.
- SECCION B, CB:** Section through the building, showing the internal staircase and structural elements.

On the right side of the drawing set, there are several technical details and a title block:

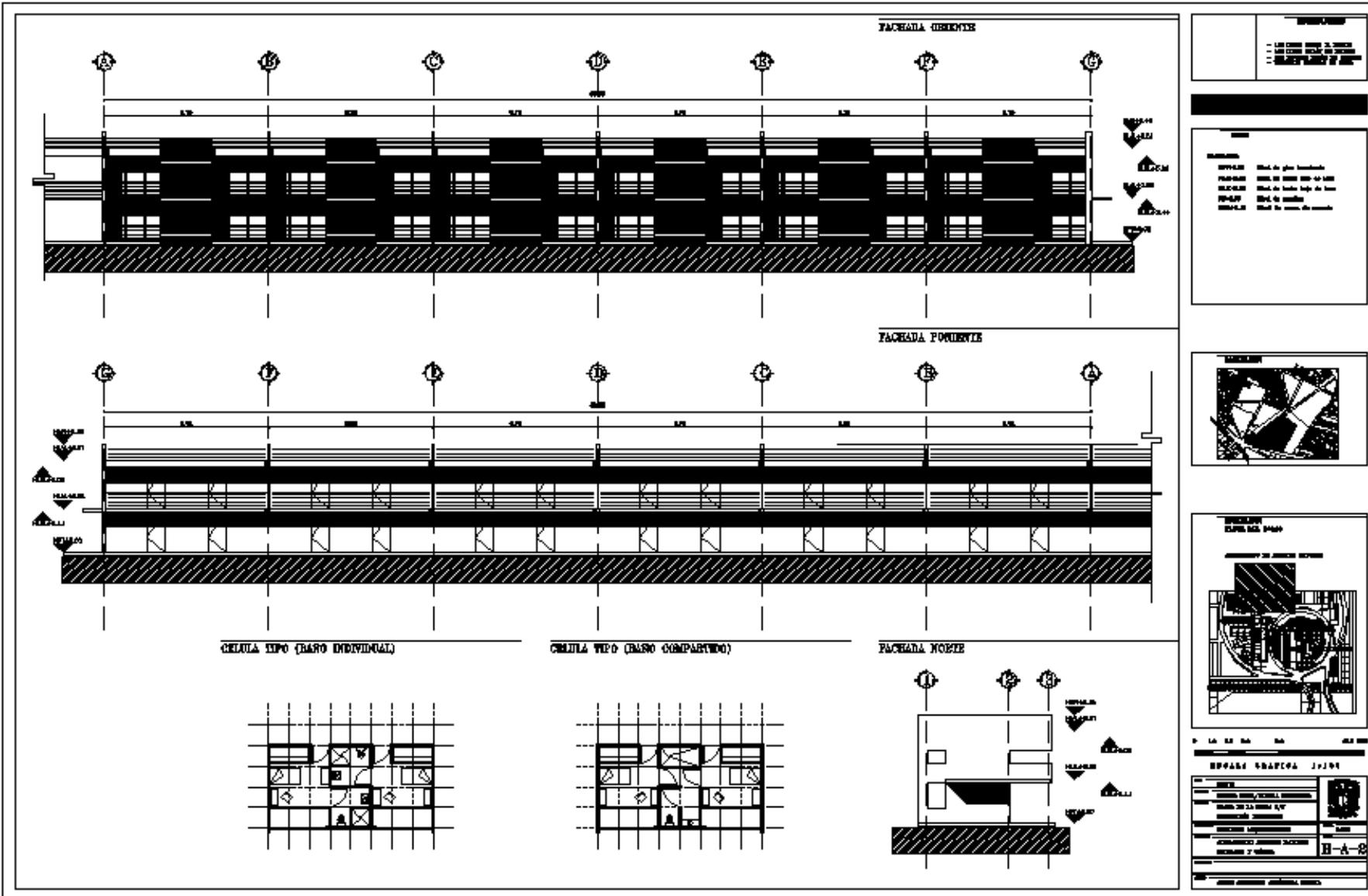
- Legend:** A key for the drawing symbols, including a north arrow and a scale indicator.
- Scale:** A scale bar indicating the drawing's scale.
- Section J, CJ:** A detailed view of the staircase and structural elements.
- Section B, CB:** A detailed view of the staircase and structural elements.
- Table:** A table with the following columns: N.º, LA, SE, SA, SA, and ALI. The table contains the following data:
 

N.º	LA	SE	SA	SA	ALI
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
- Title Block:** A block containing project information, including the title "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE ATENCIÓN A LA VEJEZ", the architect's name "ARQUITECTO: JUAN CARLOS GONZALEZ", and the date "FECHA: 2010-08-10".

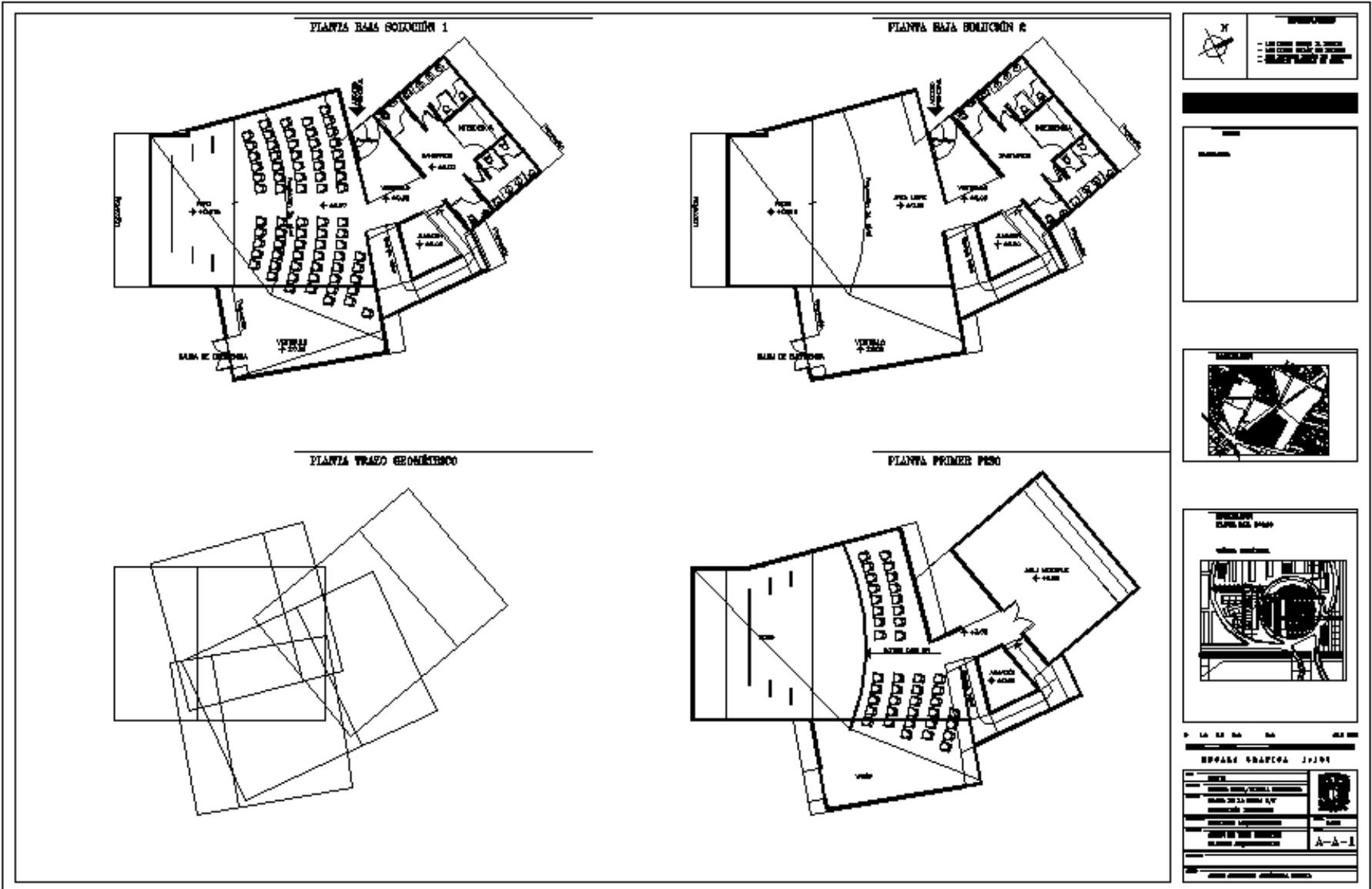
ARQUITECTÓNICOS, PLANO H-A-1: alojamiento adultos mayores 1



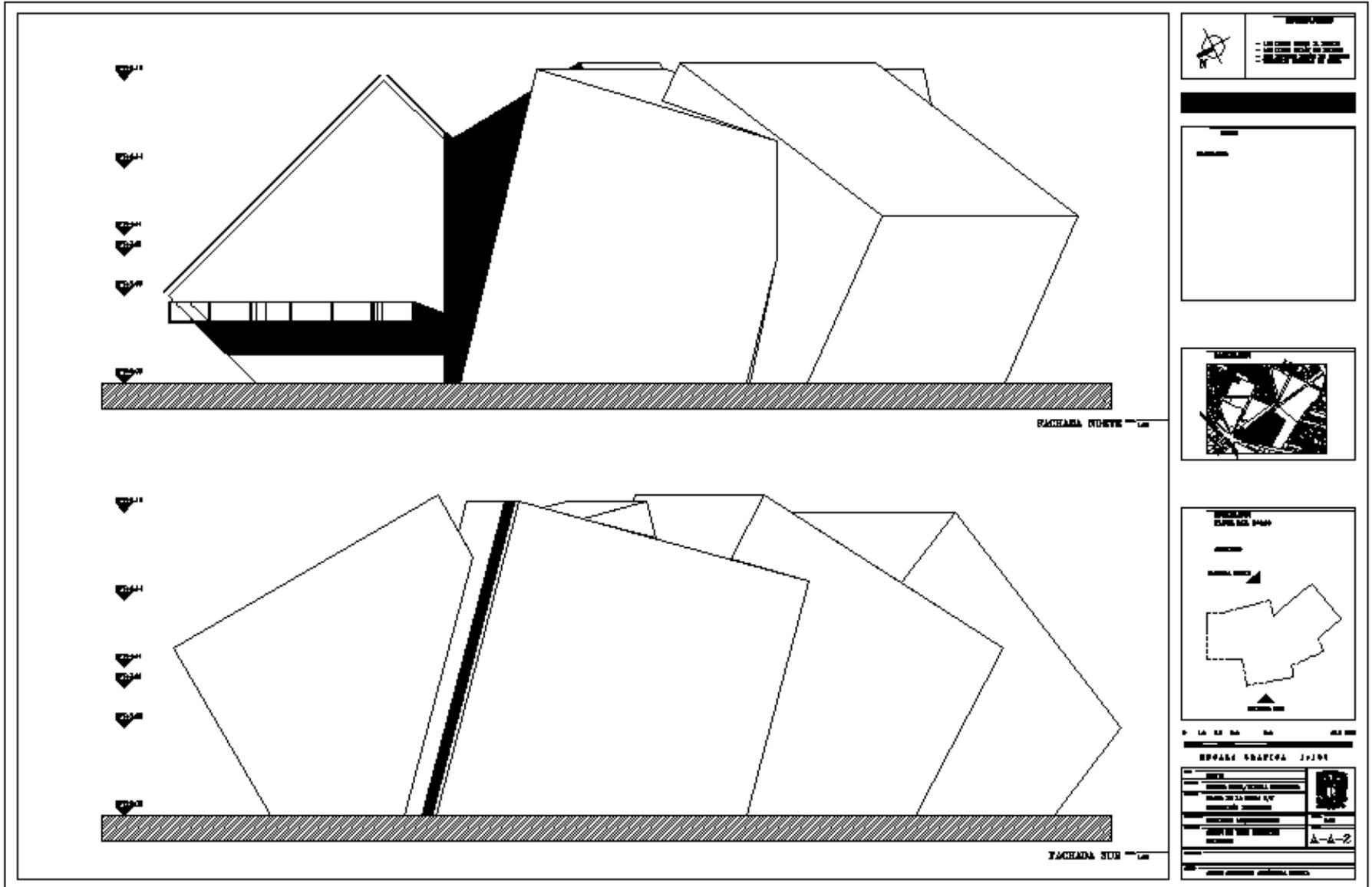
ARQUITECTÓNICOS, PLANO H-A-2: alojamiento adultos mayores 2



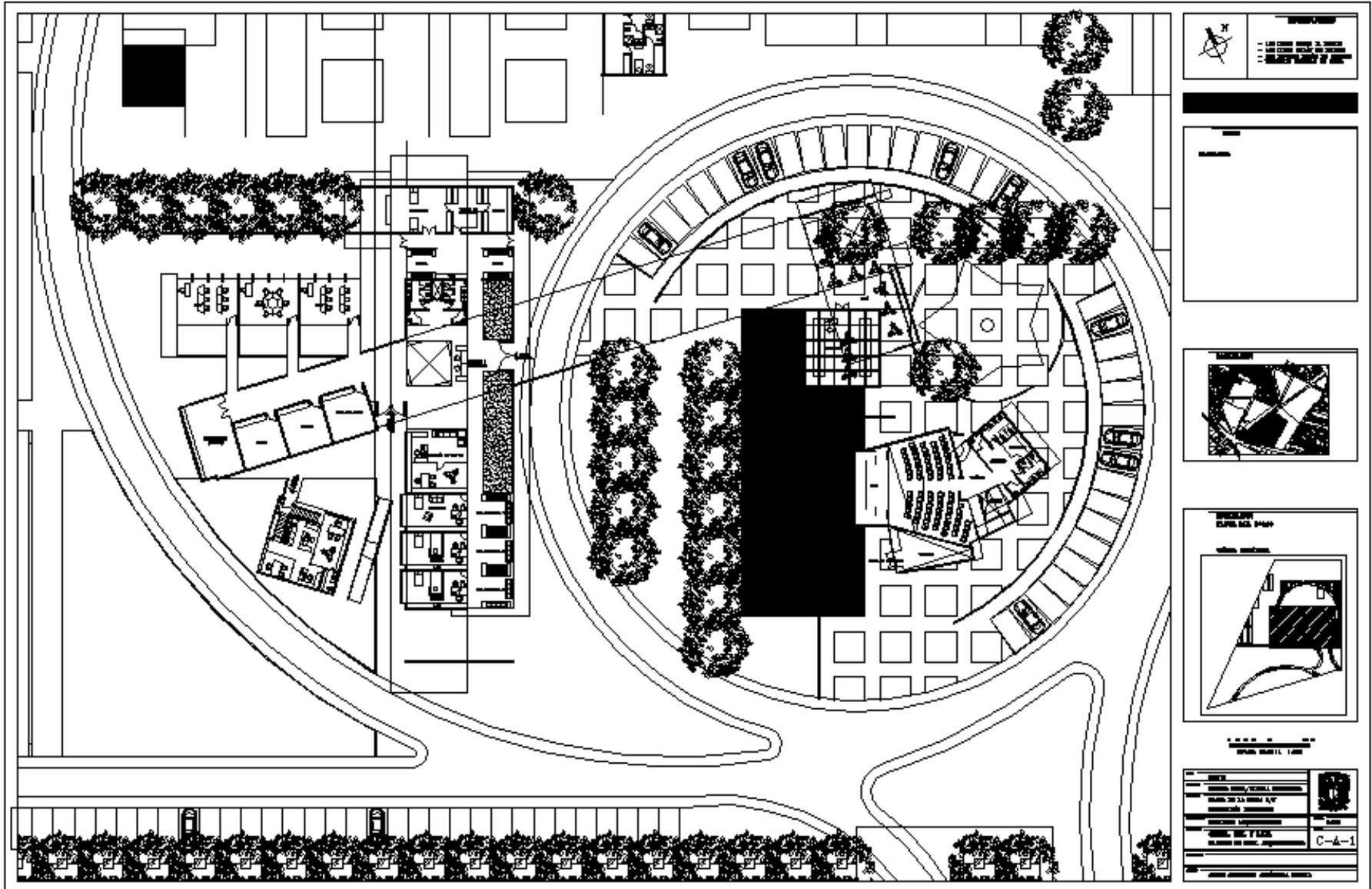
ARQUITECTÓNICOS, PLANO A-A-1: auditorio 1



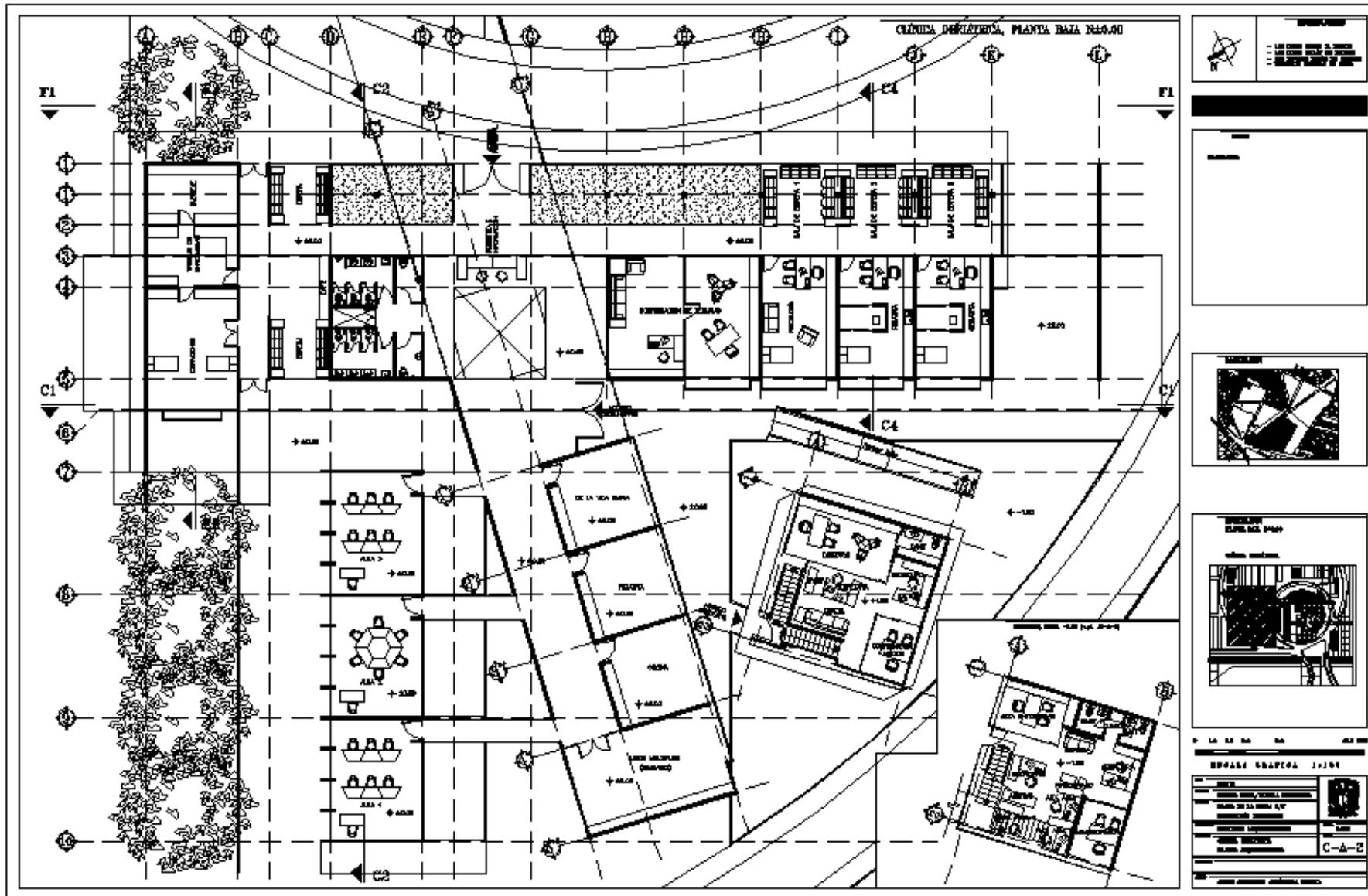
ARQUITECTÓNICOS, PLANO A-A-2: auditorio 2



ARQUITECTÓNICOS, PLANO C-A-1: clínica geriátrica 1



ARQUITECTÓNICOS, PLANO C-A-2: clínica geriátrica 2



ARQUITECTÓNICOS, PLANO C-A-3: clínica geriátrica 3

**P1 FACIADA ORIENTE (ACCESO PRINCIPAL)**

**SE CORTA HACIA ORIENTE**

The drawing is a detailed architectural section of a geriatric clinic. It shows a long, low-profile building with a flat roof and a series of columns supporting a covered walkway. The section is divided into several bays, with vertical grid lines labeled J through S. A large tree is shown on the right side of the building. The ground level is indicated by a hatched area at the bottom. The section is oriented towards the east, as indicated by the title 'SE CORTA HACIA ORIENTE' and the orientation arrow in the top right corner. The drawing includes various architectural details such as walls, columns, and floor levels.

	<b>LEGENDA</b>
—	— LINEA DE PLANTA
—	— LINEA DE SECCION
—	— MATERIAL Y ACABADOS

**NOTAS:**

1. — LINEA DE PLANTA

2. — LINEA DE SECCION

3. — LINEA DE SECCION

4. — LINEA DE SECCION

5. — LINEA DE SECCION

6. — LINEA DE SECCION

7. — LINEA DE SECCION

8. — LINEA DE SECCION

9. — LINEA DE SECCION

10. — LINEA DE SECCION

11. — LINEA DE SECCION

12. — LINEA DE SECCION

13. — LINEA DE SECCION

14. — LINEA DE SECCION

15. — LINEA DE SECCION

16. — LINEA DE SECCION

17. — LINEA DE SECCION

18. — LINEA DE SECCION

19. — LINEA DE SECCION

20. — LINEA DE SECCION

21. — LINEA DE SECCION

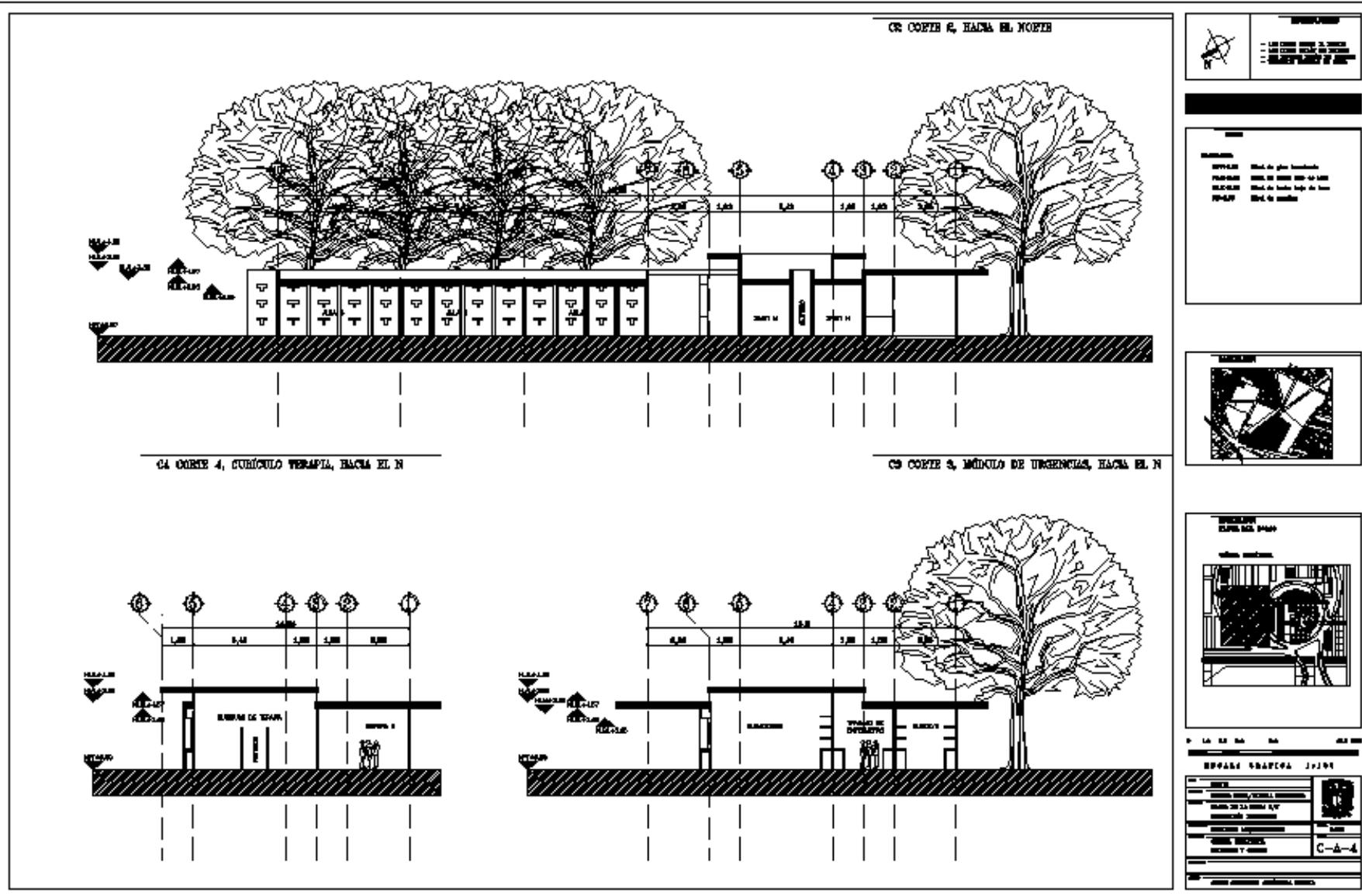
22. — LINEA DE SECCION

23. — LINEA DE SECCION

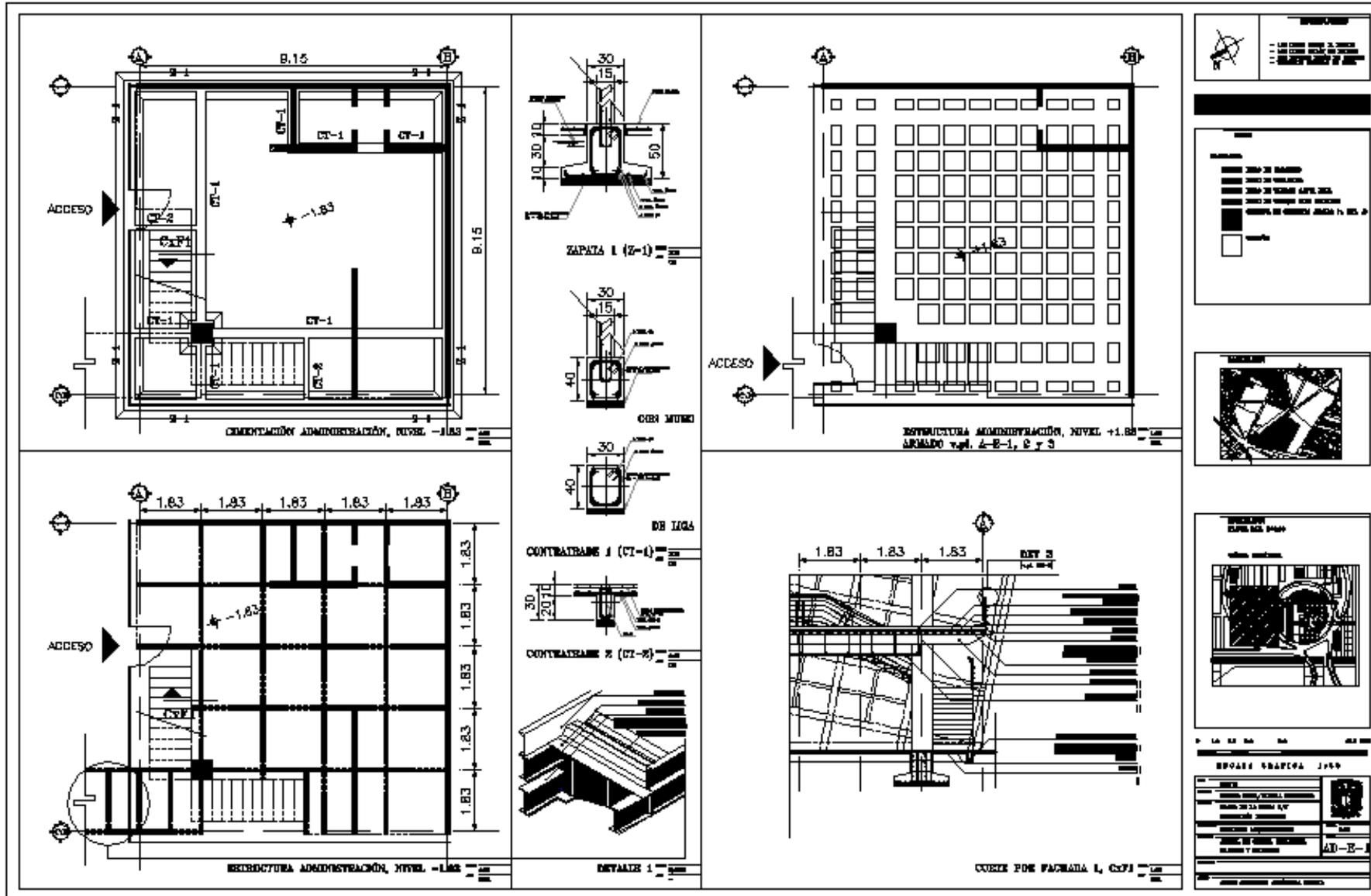
24. — LINEA DE SECCION

25. — LINEA DE SECCION

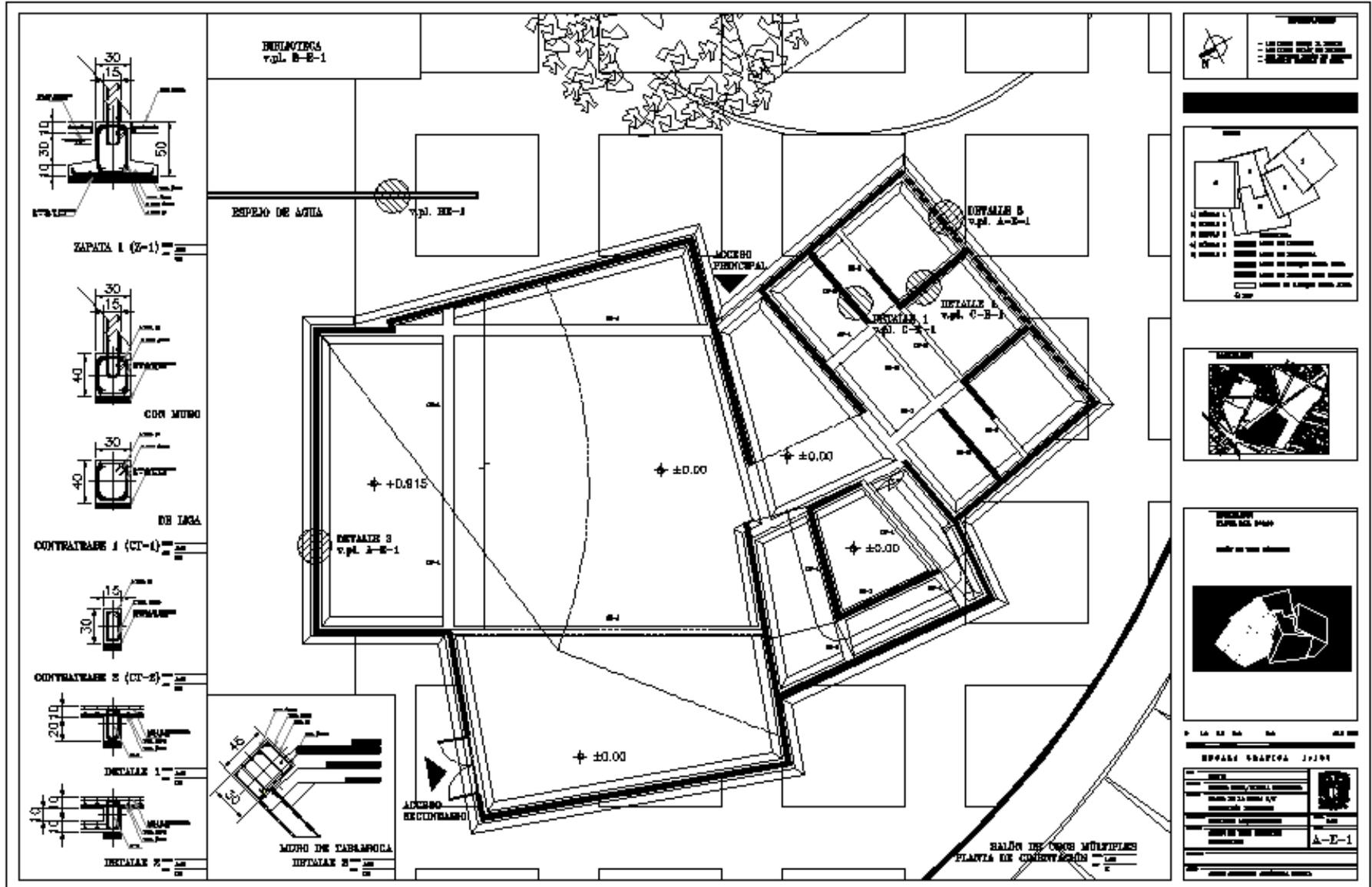
ARQUITECTÓNICOS, PLANO C-A-4: clínica geriátrica 4



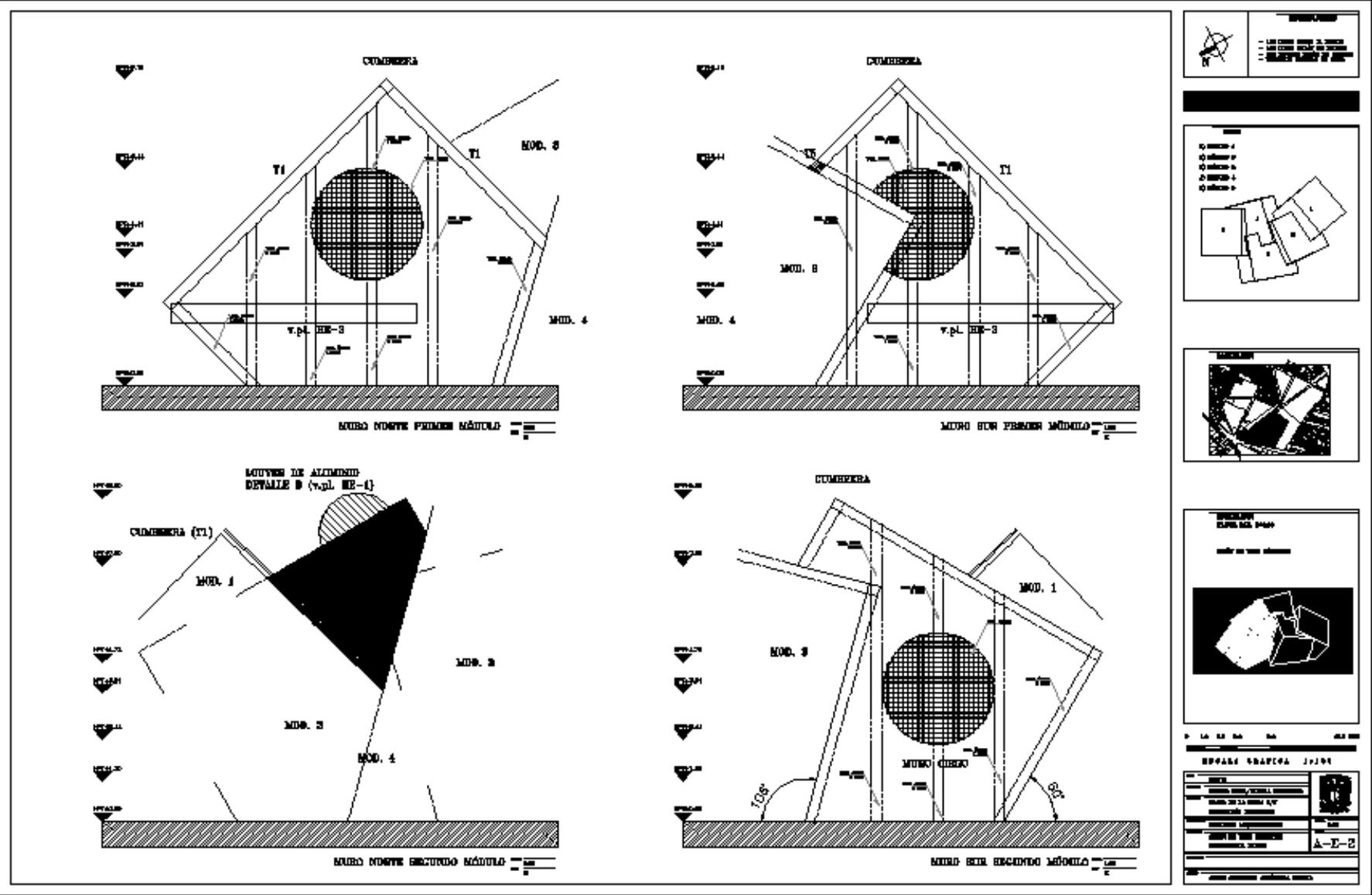
**ESTRUCTURALES, PLANO AD-E-1: administración**



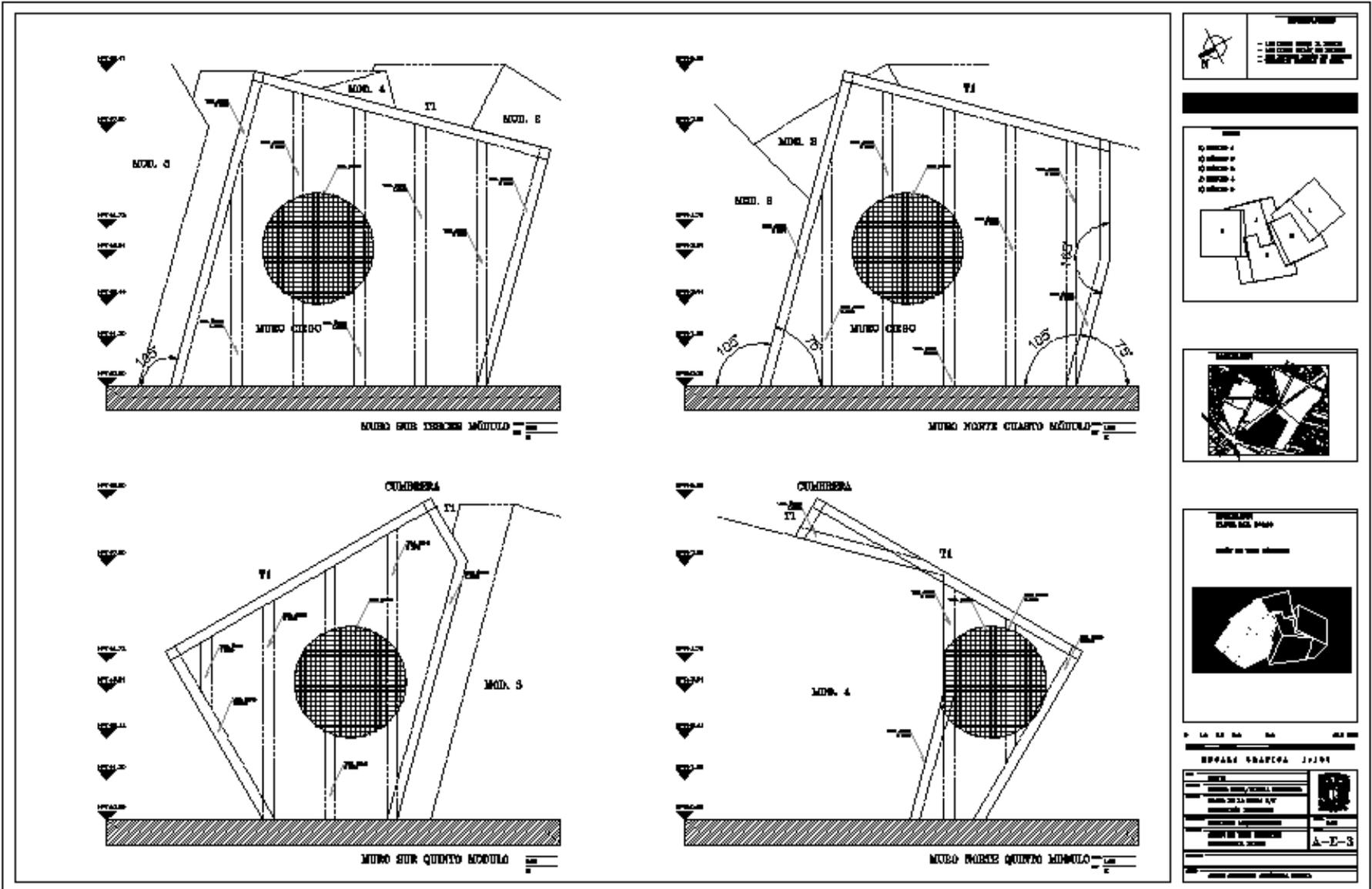
ESTRUCTURALES, PLANO A-E-1: auditorio 1



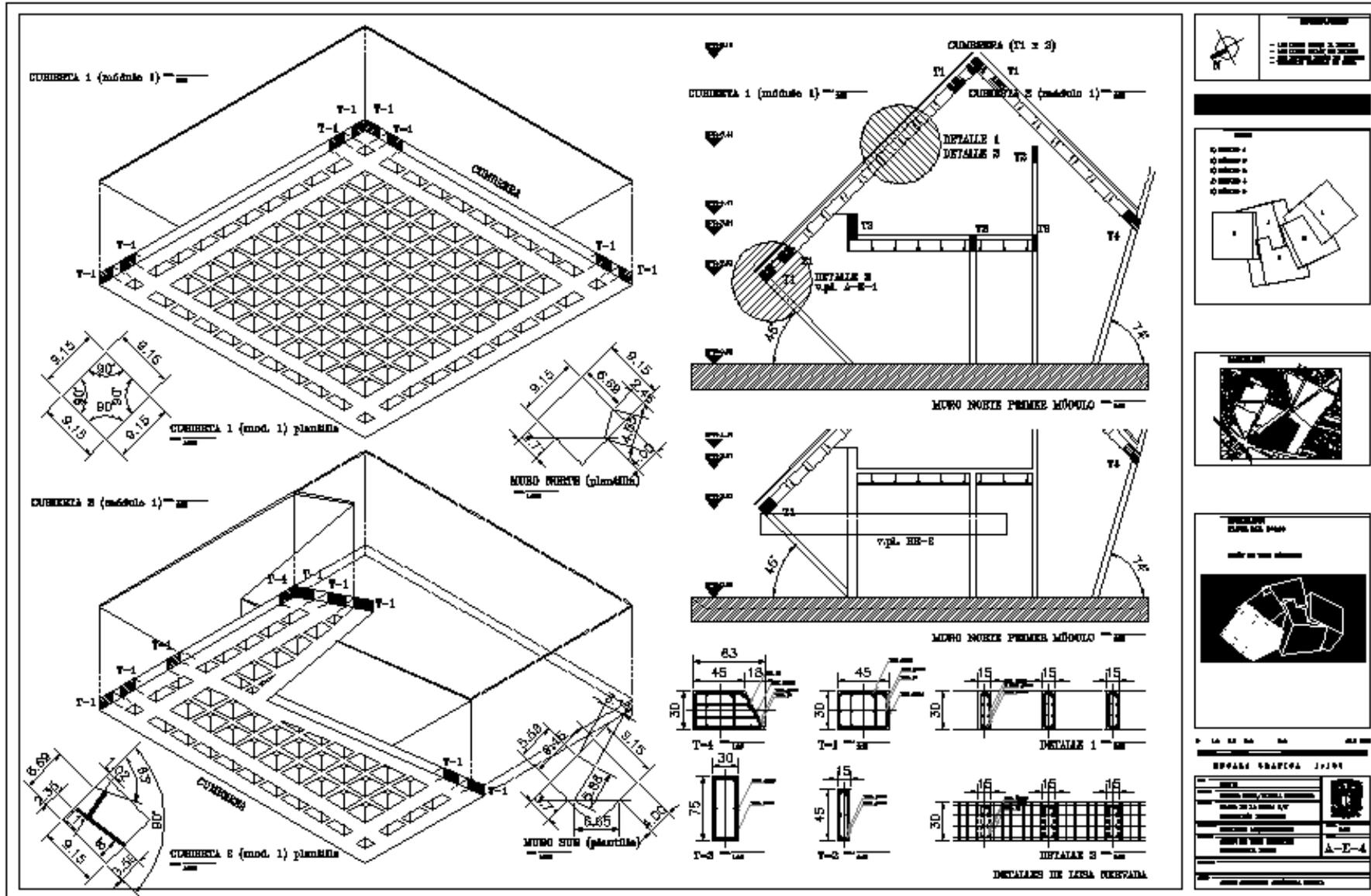
**ESTRUCTURALES, PLANO A-E-2: auditorio 2**



ESTRUCTURALES, PLANO A-E-3: auditorio 3



ESTRUCTURALES, PLANO A-E-4: auditorio 4



ESTRUCTURALES, PLANO A-E-5: auditorio 5

The drawings include:

- Section 1 (Top Left):** Shows the roof structure with labels: CUMBRERA (T1 x 2) v.pl. A-E-1, CUBIERTA B (módulo 1) v.pl. A-E-1, CUBIERTA 1 (módulo 1) v.pl. A-E-1, DETALLE 1, DETALLE 2 v.pl. A-E-1, DETALLE 3, and MURO SOB PRIMER MÓDULO.
- Section 2 (Top Right):** Shows a window detail with labels: CUMBRERA (T1 x 2) v.pl. A-E-2, DETALLE 4 v.pl. HE-1, and DETALLE 4.
- Section 3 (Middle Left):** Shows a wall detail with label: MURO SOB PRIMER MÓDULO v.pl. HE-2.
- Section 4 (Bottom Right):** Shows a more complex roof section with labels: CUMBRERA (T1), CUBIERTA B (módulo 2) v.pl. A-E-2 y 3, CUBIERTA 1 (módulo 2) v.pl. A-E-2 y 3, DETALLE 1, DETALLE 2 v.pl. A-E-2 y 3, MOD. 3, MOD. 1, and MURO SOB SEGUNDO MÓDULO.
- Details (Bottom Left):** Includes DETALLE 1, DETALLE 2, DETALLE 3, DETALLE 4, and DETALLES DE LOSA MUYVADA with dimensions like 15, 30, 45, 7-6, and 30.

**Legend (Top Right):**

- CUBIERTA 1
- CUBIERTA 2
- CUBIERTA 3
- CUBIERTA 4

**Legend (Middle Right):**

- CUBIERTA 1
- CUBIERTA 2
- CUBIERTA 3
- CUBIERTA 4

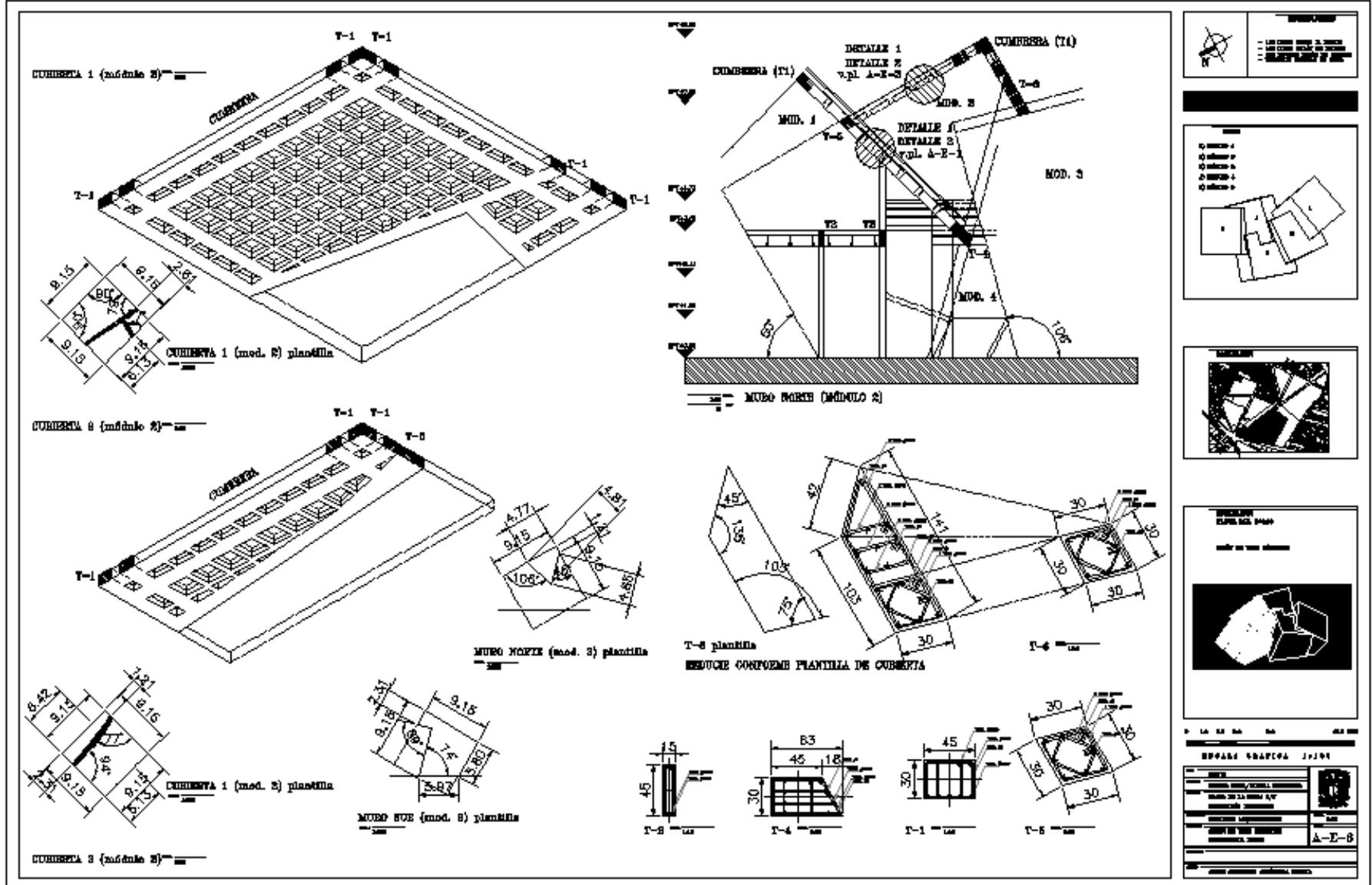
**Legend (Bottom Right):**

ESPESOR SUPER LAMA 10cm

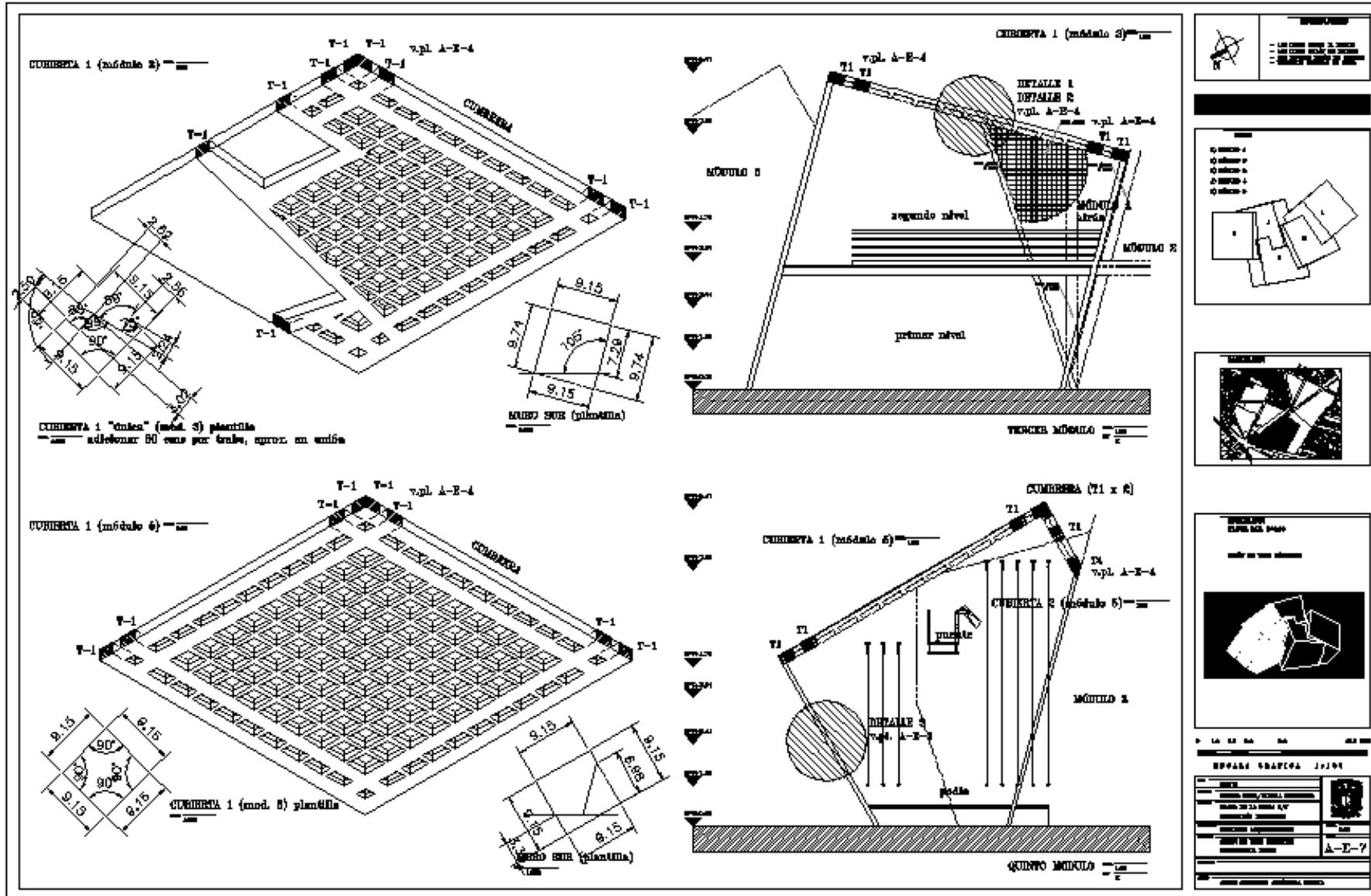
MADE IN CHINA

PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA
FECHA	2023
ESCALA	1:50
PROYECTISTA	ESTRUCTURALES
CLIENTE	SECRETARÍA DE SALUD
PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA
FECHA	2023
ESCALA	1:50
PROYECTISTA	ESTRUCTURALES
CLIENTE	SECRETARÍA DE SALUD

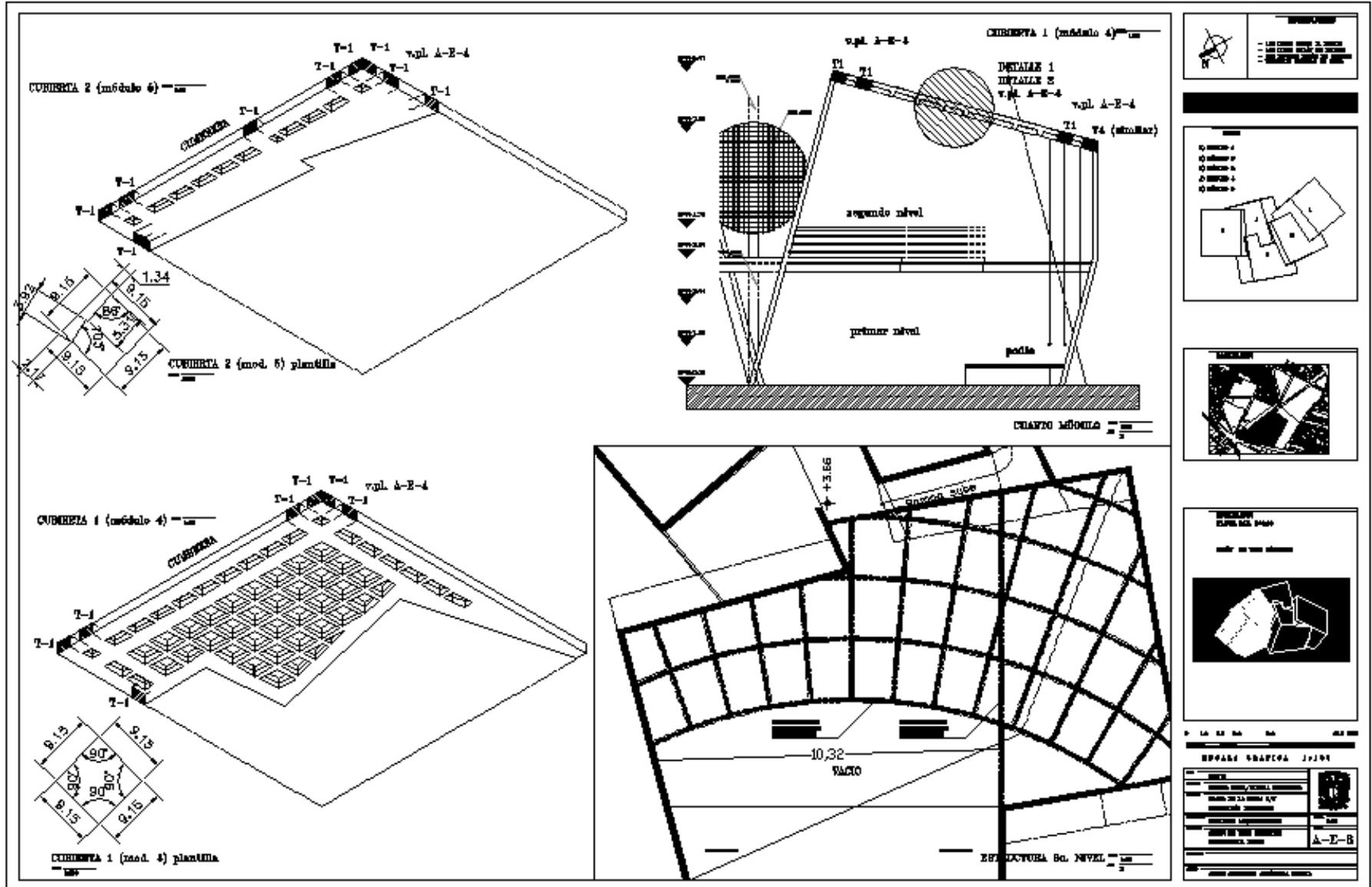
ESTRUCTURALES, PLANO A-E-6: auditorio 6



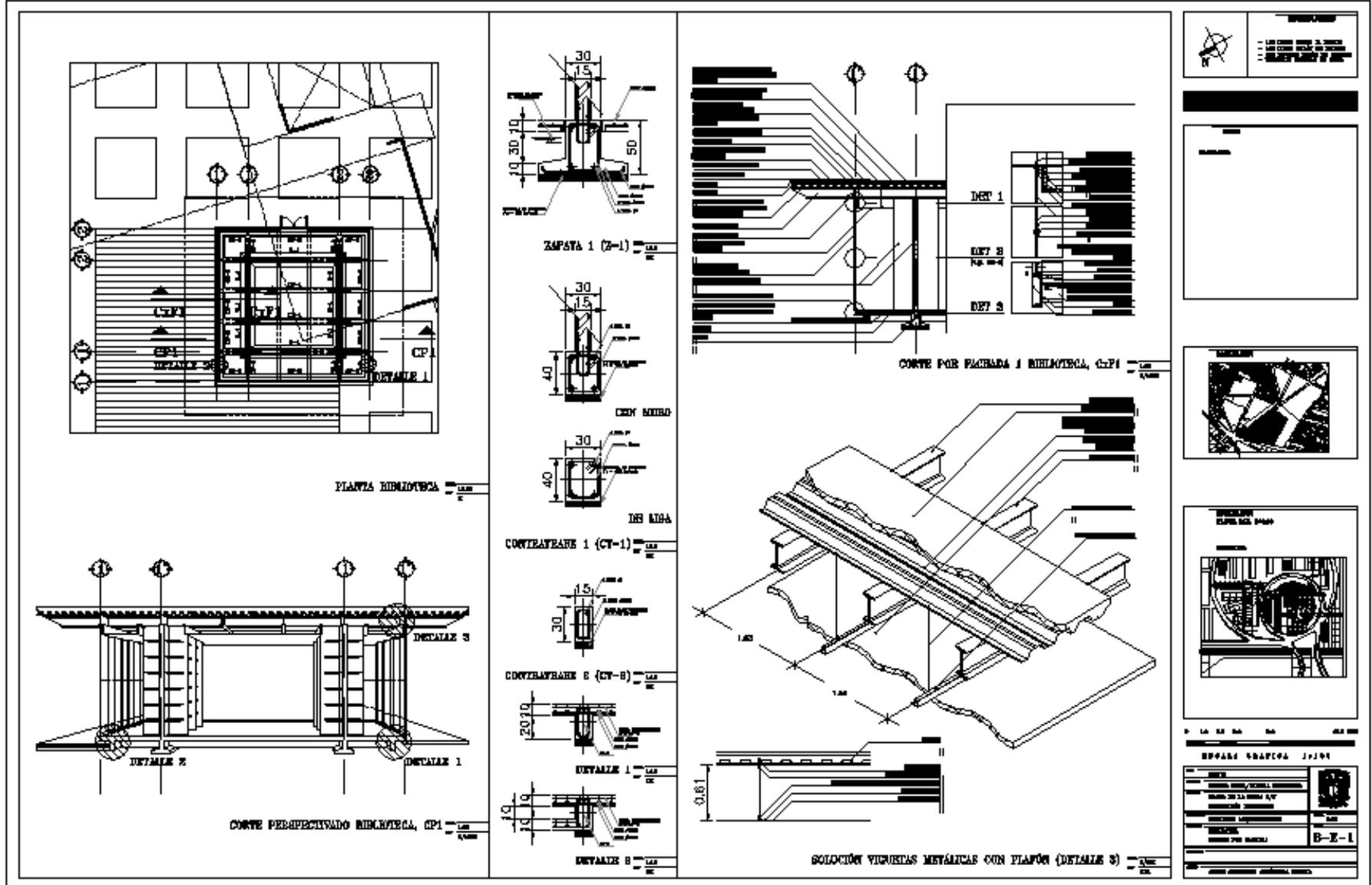
ESTRUCTURALES, PLANO A-E-7: auditorio 7



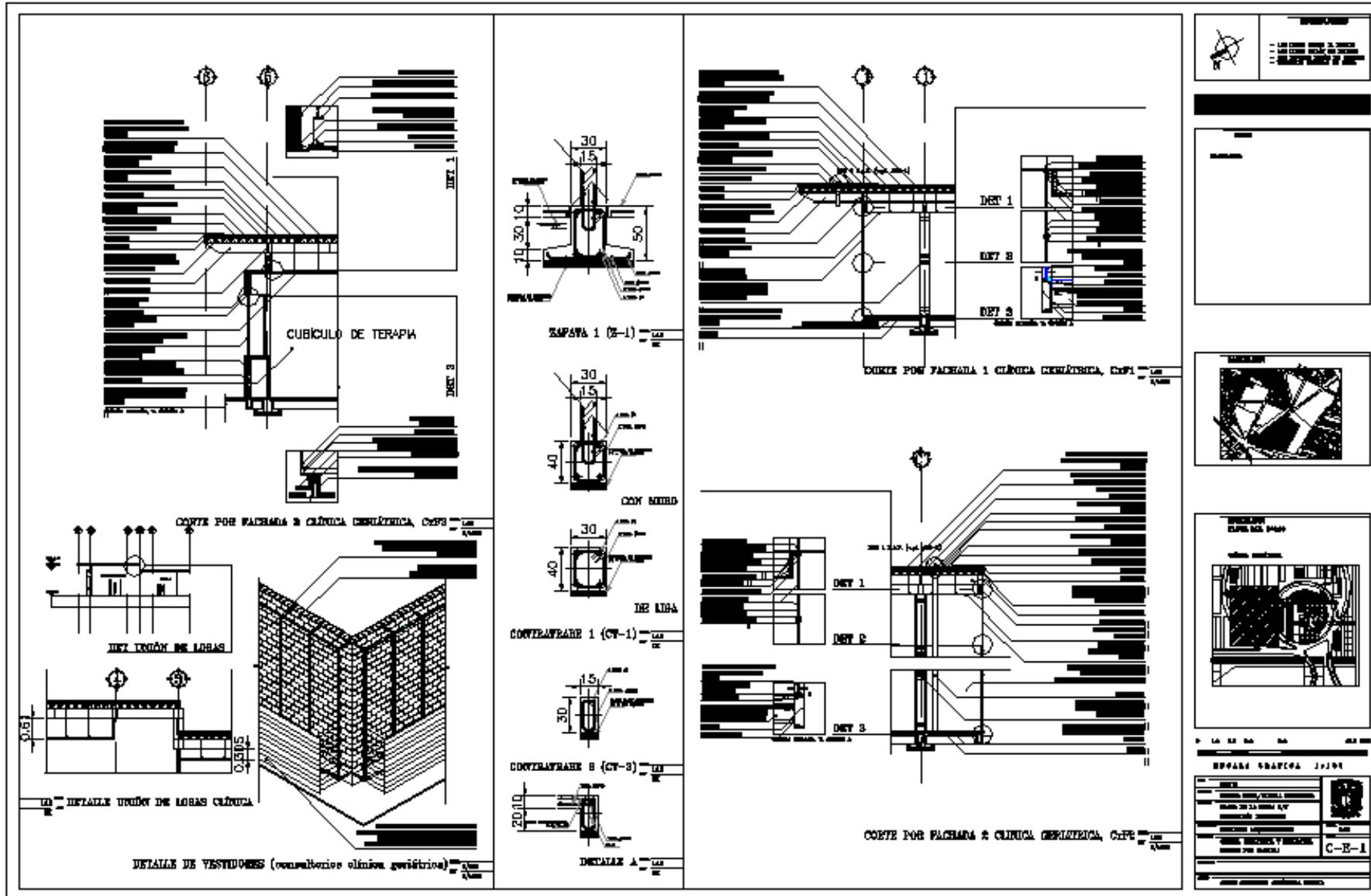
ESTRUCTURALES, PLANO A-E-8: auditorio 8



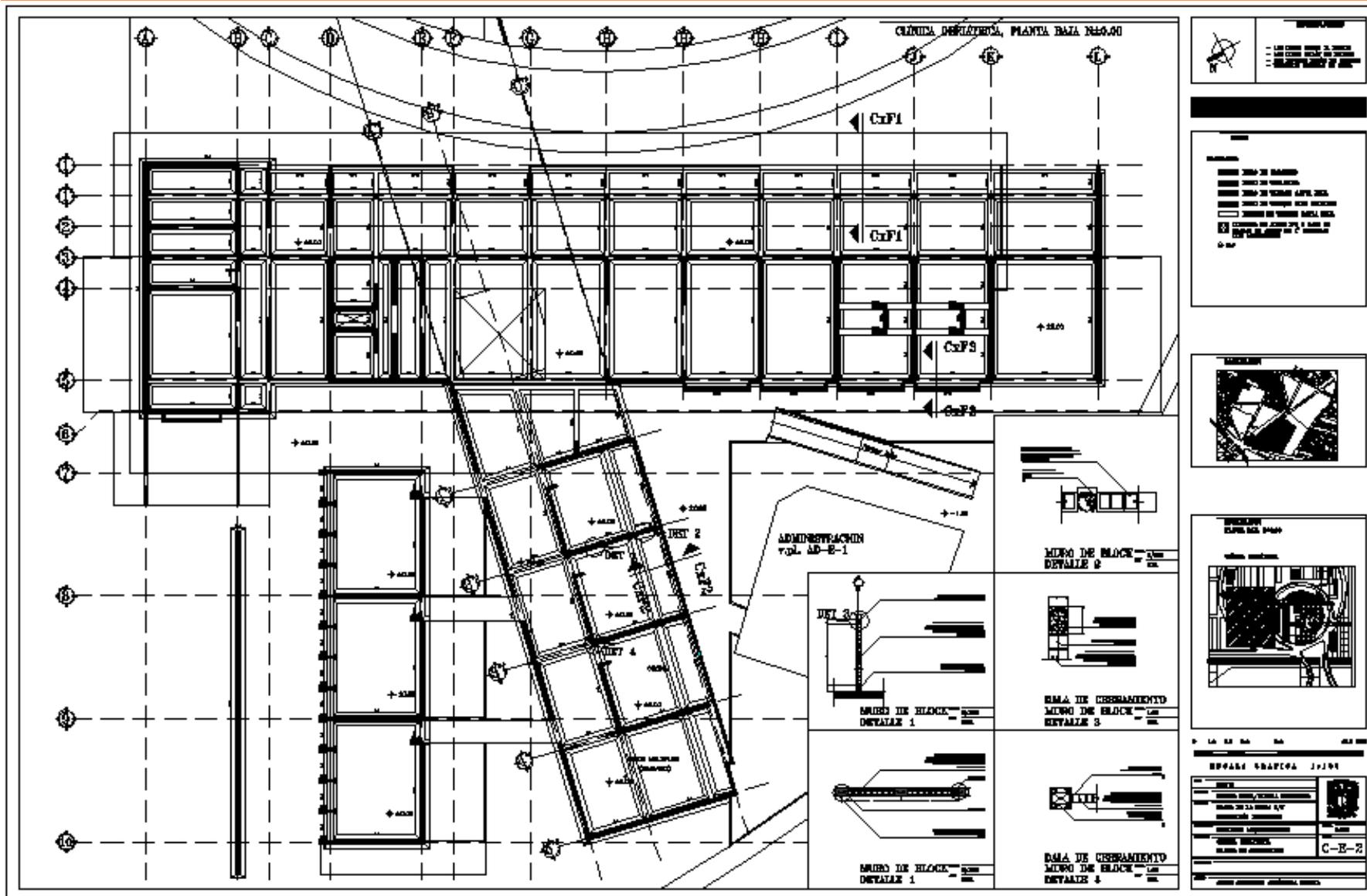
ESTRUCTURALES, PLANO B-E-1: biblioteca



ESTRUCTURALES, PLANO C-E-1: clínica geriátrica 1



ESTRUCTURALES, PLANO C-E-2: clínica geriátrica 2



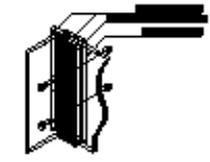
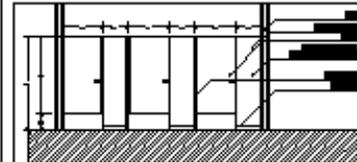
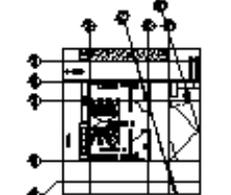
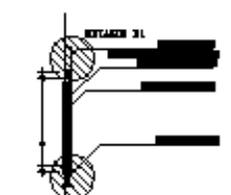
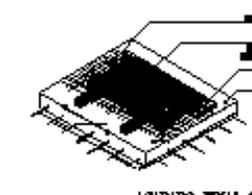
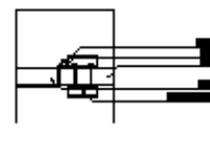
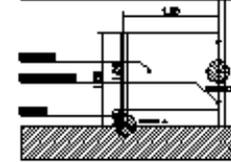
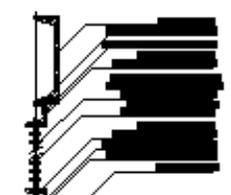
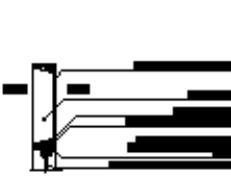
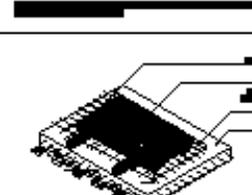
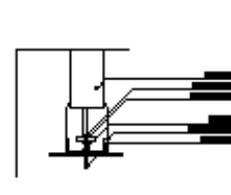
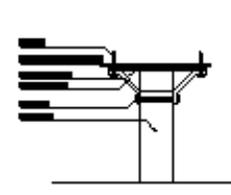
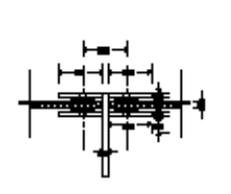
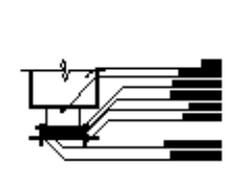
HERRERÍA, PLANO HE-1: herrería 1

The drawing consists of several technical drawings:

- Top Left:** Details of a steel connection, labeled "PASAMANOS DE METAL DETALLE 4" with a scale of 1/4".
- Middle Left:** A grid of steel beams and columns, labeled "VIGAS PARAMANOS DETALLE 5" with a scale of 1/4". It includes sub-labels "OESTE TIPO", "CENTRO TIPO", and "ESTRADA TIPO".
- Bottom Left:** Details of a steel beam and column connection, labeled "DETALLE 2" and "PLANTA". Below it is a larger detail of a steel structure labeled "PARAMANOS DETALLE 3" with a scale of 1/4".
- Center:** Two perspective views of the steel frame. The top one is labeled "FACHADA 1" and the bottom one "FACHADA 2", both with a scale of 1/4". They show the building's facade with various levels and structural elements.
- Top Right:** A site plan labeled "LOCALIZACIÓN" with a scale of 1/4". It shows the building's location within a larger site, with labels for "FACHADA 1", "FACHADA 2", "FACHADA 3", and "FACHADA 4".
- Middle Right:** A detail of a steel connection, labeled "ASPECTO FACHADAS DE ADMINISTRACIÓN DETALLE 6" with a scale of 1/4".
- Bottom Right:** Another detail of a steel connection, labeled "FACHADAS DE ADMINISTRACIÓN DETALLE 7" with a scale of 1/4".
- Far Right:** A vertical column containing a north arrow, a legend, a photograph of a building, and a technical specification table.

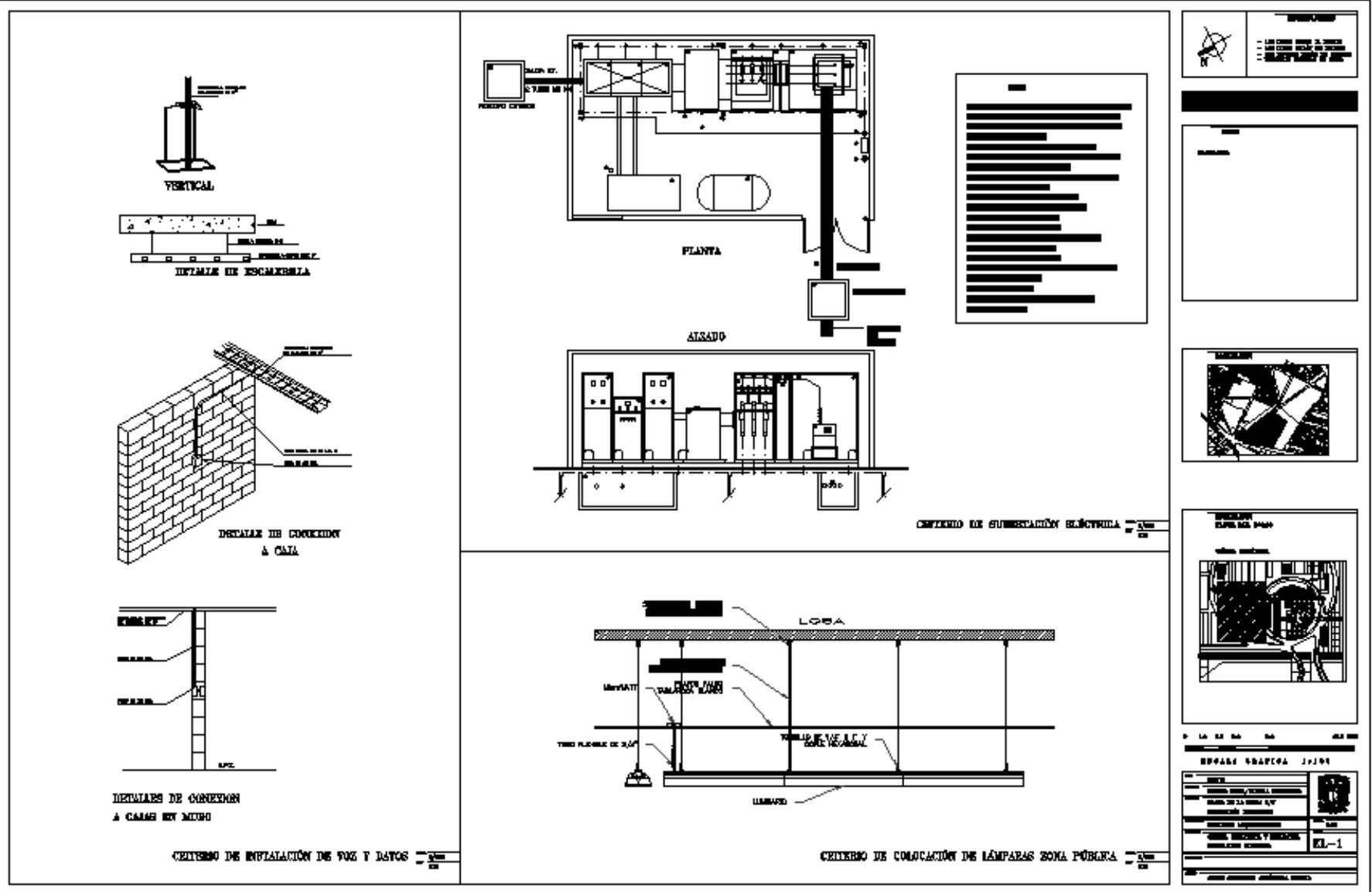
SERIAL GRÁFICA 1/191	
PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA
FECHA	10/2014
ESCALA	1/4"
PROYECTISTA	ESTUDIO DE ARQUITECTURA
PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA
FECHA	10/2014
ESCALA	1/4"
PROYECTISTA	ESTUDIO DE ARQUITECTURA
PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA
FECHA	10/2014
ESCALA	1/4"
PROYECTISTA	ESTUDIO DE ARQUITECTURA

HERRERÍA, PLANO HE-2: herrería 2

 <p>LOUVER DE ALUMINIO (ADMORL) DETALLE E</p>	 <p>ATISNADORES @ 1.53 MTS. (CLÍNICA) DETALLE F</p>	 <p>ASOTEA FACHADA DE ADMINISTRACIÓN DETALLE K</p>	 <p>MAMPARAS WC</p>	 <p>CLÍNICA GERIÁTRICA LOCALIZACIÓN</p>	 <p>ESCALA</p>											
 <p>LOUVER DE ALUMINIO (ADMORL) DETALLE B1</p>	 <p>PUERTA DE ALUMINIO (ADMORL) DETALLE C</p>	 <p>ACABADO FINAL (FIBOS-pulido) DETALLE L (sobre losa)</p>	 <p>DETALLE O (puerta y panel) MAMPARAS WC</p>	 <p>MAMPARAS WC</p>												
 <p>LOUVER DE AL. (ADMORL) DETALLE B2</p>	 <p>VENTANA (ADMORL) DETALLE H</p>	 <p>ACABADO FINAL (FIBOS-pulido) DETALLE I (sobre losacero)</p>	 <p>DETALLE D (mecanismo de nivelación) MAMPARAS WC</p>	 <p>DETALLE A (mecanismo de sujeción) MAMPARAS WC</p>												
 <p>ATISNADORES @ 1.53 MTS. (CLÍNICA) DETALLE F</p>	 <p>VENTANA (ADMORL) DETALLE J</p>	 <p>ESCALERA ADMINISTRACIÓN DETALLE M</p>	 <p>DETALLE E (mecanismo de nivelación) MAMPARAS WC</p>	<p>ESCALA</p> <p>ESPESOR GRAPICA 1/200</p> <table border="1"> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA</td> </tr> <tr> <td>CLIENTE</td> <td>SECRETARÍA DE SALUD Y DEPENDENCIA SOCIAL</td> </tr> <tr> <td>UBICACIÓN</td> <td>CIUDAD DE GUATEMALA</td> </tr> <tr> <td>FECHA</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td>PROYECTISTA</td> <td>ESTUDIO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>HE-2</td> </tr> </table>	PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA	CLIENTE	SECRETARÍA DE SALUD Y DEPENDENCIA SOCIAL	UBICACIÓN	CIUDAD DE GUATEMALA	FECHA	2018	PROYECTISTA	ESTUDIO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO	PROYECTO	HE-2
PROYECTO	GRANJA SUSTENTABLE PARA ADULTOS MAYORES CON CLÍNICA GERIÁTRICA															
CLIENTE	SECRETARÍA DE SALUD Y DEPENDENCIA SOCIAL															
UBICACIÓN	CIUDAD DE GUATEMALA															
FECHA	2018															
PROYECTISTA	ESTUDIO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO															
PROYECTO	HE-2															



INSTALACIÓN ELÉCTRICA, PLANO EL-1: instalación eléctrica







## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES GENERALES

---

### **SOBRE LA TIERRA...**

Con el paso de los años, se vuelve cada vez más necesaria la utilización de recursos bioclimáticos en el diseño arquitectónico.

Esto se deriva de los grandes problemas que hemos tenido como seres humanos para aceptar que el medio ambiente no nos puede sostener a todos si seguimos abusando de él.

Podemos inferir que los recursos disponibles para todos nosotros se volverán cada vez más insuficientes al darnos cuenta hoy de nuestra calidad de vida cada vez más mermada.

El crecimiento poblacional ya no da cabida a la arquitectura que no respeta el medio ambiente, pero ese mismo crecimiento poblacional pide inmediatamente un hogar que si bien llega a cubrir escasamente los requerimientos de vivienda, no llega a respetar a la naturaleza o ni siquiera hace por servirse de las ventajas que representaría un contacto armónico con ésta.

A finales del siglo XXI la población actual de 6,000 millones se duplicará, haciendo que los recursos sean cada vez más peleados y cotizados.

Los grupos vulnerables cada vez tienen más acceso a la ley para hacer valer sus derechos, pero en países como los Latinoamericanos eso es tan sólo apariencia.

La ley otorga cada día un mejor lugar a los Adultos Mayores, pero el concepto del Adulto Mayor, del Anciano, se sigue devaluando. En países como Latinoamérica, en los que los Adultos Mayores tienen mayores oportunidades de evitar el abandono familiar por la tradicional cohesión característica, existe una notable decadencia en el sustento de los valores familiares (esos que hacen que una familia siga unida y apoye a los más vulnerables como los niños y los ancianos) debido a migraciones o al veto que tienen las naciones poderosas por evitar el completo desarrollo de Latinoamérica.

Es necesario fomentar la construcción de proyectos que puedan vivir en armonía con el medio ambiente, pero también es necesaria la construcción de proyectos que integren a los grupos vulnerables y marginados a la sociedad, ya que cada vez será más difícil vivir en sociedad.

¿Hasta qué punto la sociedad será una ventaja?

¿Hasta qué punto podrán las grandes ciudades evitar su colapso?

A través de la historia hay ejemplos en los que la actividad humana destruye la capacidad del medio ambiente para sustentar sus sociedades.

¿Lograremos escapar?

El clima del futuro ya nos es desconocido. Es muy probable que este siglo se caracterice por las

repercusiones que la naturaleza tendrá contra el ser humano, pero las catástrofes serán cada vez mayores.

Así como en la arquitectura se llegan a implementar procedimientos “ortopédicos” como es el uso de un ventilador cuando no se diseña una ventilación cruzada, así la ingeniería civil está desarrollando presas para evitar inundaciones que amenazan con ser fatales. Considero necesarias esas construcciones, pero también es necesaria una verdadera planeación urbana, una legislación ambiental que se aplique, una educación ambiental y humana, así como una arquitectura respetuosa de la naturaleza y de las soluciones a las que llegó la tradición humana en diversos lugares del planeta para convivir con el medio ambiente.

El ser humano ya controla la naturaleza hasta cierto punto, y como resultado obtuvo, al haber logrado la libertad, la enorme responsabilidad de velar por la Tierra sin la opción de desentenderse de ello, pues eso lo llevaría a su extinción.

Si pensamos que la vida de la mayoría de las personas está orientada hacia el futuro, tenemos que esforzarnos por vivir una vida lo más humana posible, en un mundo que se está deshumanizando (por causas humanas muy explicadas en esta tesis) también por la necesidad cada vez más creciente por sobrevivir ante una calidad de vida menguante.

### **SOBRE LA PROPUESTA...**

Este proyecto presenta muchísimas líneas de investigación que se convierten en oportunidades para aquél que lo necesite, en especial para mí. Con la ayuda de esta tesis se puede profundizar en cualquier rama utilizando la investigación como estructura.

Xochimilco tiene como herencia una gran tradición ecológica que valdría mucho la pena conservar.

El proyecto presentado en esta tesis es de un alto impacto para el medio que lo contiene, beneficiando no solamente el desarrollo de los adultos mayores, sino que también contribuye al desarrollo armónico del urbanismo, la economía, la cultura y la naturaleza –entre otros factores- de esta zona.

Un centro geriátrico de asistencia social puede ayudar a la población a desarrollar sus capacidades en esta etapa de la vida y los adultos mayores contribuirán al positivo desarrollo de su entorno a través del aprovechamiento de la herencia ecológica depositada en Xochimilco, siempre fiel a sus flores.

La cultura geriátrica y la cultura ecológica en México todavía está en una fase muy básica si consideramos el contexto en general. Pero profundizando en las individualidades, nos percatamos que existen tradiciones a punto de romperse, ecosistemas agonizantes, personas que día a día se ven en la necesidad de innovar para sobrevivir y adultos mayores que nos enseñan todos los días que la vida es un regalo Divino y que cada día se nos presenta como una oportunidad totalmente nueva de elegir, dentro del caos, un nuevo rumbo a nuestra vida.

Las soluciones en México, como es el caso de las soluciones urbanas y arquitectónicas requieren mecanismos integradores y respetuosos del medio social tradicional y del medio ecológico. La República Mosaico como concepto puede definir toda la necesidad que tenemos de conservar, apreciar, salvar y valorar todas esas pequeñas naciones que conforman la República Mexicana.

Esta tesis es un ejemplo de lo que se debe hacer en “nuestra época” y en nuestro espacio.

### Ética y Política, para pensar...

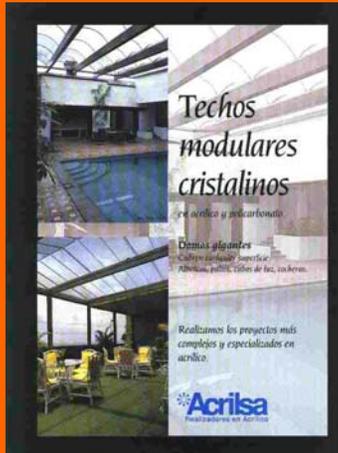
- “...el militarismo, la inversión frenética en armamento de recursos que podrían resolver la mayoría de las carencias que hoy se padecen en el mundo, el cultivo de la guerra agresiva (arte inmoral de *suprimir* al otro en lugar de intentar ponerse en su lugar)... ¿Crees tú que hay otro modo de acabar con esa locura que no sea el establecimiento de una autoridad a escala mundial con fuerza suficiente para disuadir a cualquier grupo de la afición a jugar a batallitas? Por último, antes te decía que algunas cosas no son sustituibles como lo son otras: esta ‘cosa’ en que vivimos, el planeta Tierra, con su equilibrio vegetal y animal, no parece que tenga sustituto a mano ni que sea posible ‘comprarnos’ otro mundo si por afán de lucro o por estupidez destruimos éste. Pues bien, la Tierra no es un conjunto de parches ni de parcelas: mantenerla habitable y hermosa es una tarea que sólo puede ser asumida por los hombres en cuanto comunidad mundial, no desde el ventajismo miope de unos contra otros.<sup>1</sup>



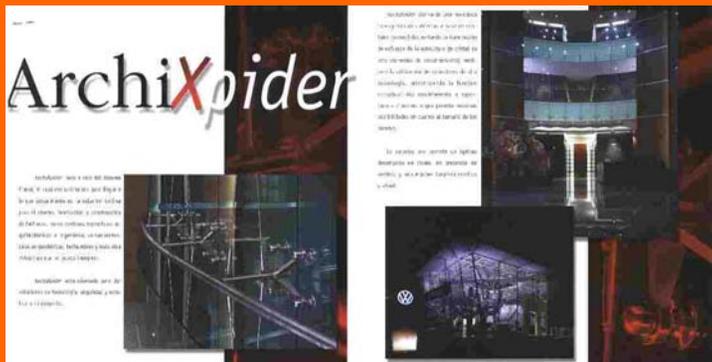




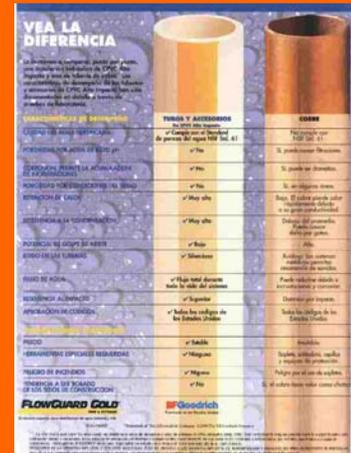
Techos modulares cristalinos: ACRILSA



Sistemas de cristal planar: ARCHIXPIDER



Tuberías y accesorios de CPVC: BFGOODRICH



Linóleo: VINYLASA



Acabado para concreto: KEMIKO



Dueta de madera sólida: INSTAPLANK



Velarias: ARQUITECTURA TEXTIL



Techos naturados: FAMOS

**FAMOS**  
FAMOPLAST LATINOAMERICANA  
S.A. DE C.V.  
Incorporada No. 274 de  
C.V. (Incorporated Company)  
de México, S. de  
C.V. (S. de C.V.)  
C.P. 077 0000  
Email: famoplast@famoplast.com.mx

**INNOVATION FOR YOUR ROOF  
INNOVACIÓN PARA SU TECHO**

**FAMOGREEN  
FAMOGREEN RET**

**THE MULTIFUNCTIONAL  
SEALING AGENTS  
FOR GRASS-COVERED ROOFS!**

**IMPERMEABILIZANTES  
MULTIFUNCIONALES PARA  
TECHOS NATURADOS**

**FAMOS**  
FAMOPLAST LATINOAMERICANA  
S.A. DE C.V.

**AMERICA SOUTH**  
FAMOPLAST LATINOAMERICANA S.A. DE C.V.  
Carretera México-Toluca, km. 100, Col. San Mateo Atlixco, México, D.F. 06700  
Phone: (52) 55 51 82 20 Fax: (52) 55 51 82 22  
E-MAIL: famoplast@famoplast.com.mx Internet: www.famos.mx

**AMERICA NORTH**  
FAMOS USA, INC.  
1750 Woodbridge Dr.  
Riverside, CA 92504  
Phone: (951) 514-8220 Fax: (951) 514-8222  
E-MAIL: famoplast@famoplast.com.mx Internet: www.famos.us



## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

#### **Adobe, cómo construir fácilmente**

McHenry, Paul Graham  
Trad. Rubén Castillo  
Ed. Trillas. México, 2005

#### **Arte colonial en México**

Toussaint, Manuel  
UNAM. México, 1983

#### **Contacto**

Sagan, Carl  
Trad. Raquel Albornoz  
Emecé Editores. Buenos Aires, 1997

#### **Conversando con Cristina Pacheco: Eulalio González "Piporro" (vídeo)**

Cond. Cristina Pacheco  
XEIPN Canal once. México, 2003

#### **El Anticristo**

Nietzsche, Friedrich  
Trad. Roberto Mares  
Grupo Editorial Tomo SA de CV. México, 2002

#### **El Arte de Amar**

Fromm, Erich  
Trad. Noemí Rosenblatt  
Ed. Paidós Mexicana SA. México, 1997

#### **El Laberinto de la Soledad**

Paz, Octavio  
Fondo de Cultura Económica. México, 1984

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**El Palacio del Ministerio de Comunicaciones**

Alcérreca Huerta, Jorge Alejandro  
Apuntes. México, 2000

**El Príncipe**

Maquiavelo, Nicolás  
Trad. Ricardo Díaz Reina  
La Prensa. México, 1967

**Ética Nicomaquea**

Aristóteles  
Versión de Antonio Gómez Robledo  
Ed. Porrúa SA. México, 1994

**Ética para Amador**

Fernando Savater  
Ed. Ariel SA. México, 1996

**Genalogía de la Moral**

Friedrich Nietzsche  
Trad. Roberto Mares  
Grupo Editorial Tomo SA de CV. México, 2002

**Historia del Tiempo (ilustrada)**

Hawking, Stephen  
Trad. Miguel Ortuño  
Crítica, Grijalbo Mondadori. Barcelona, 1996

**Homo Videns: La sociedad teledirigida**

Sartori, Giovanni  
Ed. Taurus. México, 2003

**Les Colombières**

Bac, Ferdinand  
Louis Conard, Libraire-Éditeur. Paris, 1925  
Edición facsimilar: Ed. conexión gráfica SA de CV  
Guadalajara, Jal. México, 1990

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**La Geometría**

Descartes, René  
Trad. Roberto R. García Aguilar  
Ed. Limusa SA de CV. México, 1997

**La Guerra del Fin del Mundo**

Vargas Llosa, Mario  
Origen/Planeta. México, 1985

**La Poética del Espacio**

Bachelard, Gastón  
Trad. Ernestina de Champourcin  
Fondo de Cultura Económica. México, 2001

**Las Niñas Bien**

Loaeza, Guadalupe  
Cal y Arena. México, 1997

**La risa. Ensayo sobre el significado de lo cómico**

Bergson, Henri  
Ed. Losada. México, 2002

**L'étranger**

Camus, Albert  
Éditions Gallimard. France, 1957

**Notre Dame de Paris (audio)**

Plamondon, Luc  
Coccianté, Richard  
Columbia, Pomme Music. France, 1998

**Principios de Urbanismo (La carta de Atenas)**

Le Corbusier  
Trad. Juan Ramón Capella  
Ed. Planeta Agostini. España, 1993

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Pueblo en Vilo**

González, Luis

Fondo de Cultura Económica. México, 1995

**Reflejos en el agua**

Alcérreca Huerta, Jorge Alejandro

S/Ed. México, 2003

**Temor y Temblor**

Kierkegaard, Sören A.

Trad. Vicente Simón Merchán

Distribuciones Fontamara SA. México, 1995

**1492 The conquest of Paradise (vídeo)**

Dir. Ridley Scott. 35 mm, color, 155 min

US-British-French-Spanish film 1992

## **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA**

### **Algunas reflexiones sobre... El día mundial del medio ambiente 2005 y la Facultad de Arquitectura**

Lahera Ramón, Virginia  
Repentina  
Facultad de Arquitectura. UNAM  
Octubre de 2005. No. 222. Cuarta Época

### **Arancel único de honorarios profesionales para la construcción**

Comisión intercolegial de Arancel  
Coordinadora: Arq. Yolanda Snyder  
México 8 de enero de 1990

### **Arquitectura ecológica**

Gauzin-Müller, Dominique  
Trad. Guillermo Landrove  
Ed. GG. Francia, 2006

Nota aclaratoria: En los CAPÍTULOS II Y IV aparecen fotografías, diseños y análogos tomados directamente de la fuente para mostrar lo que actualmente se hace en materia de arquitectura ecológica

### **Arquitectura y energía natural**

Serra Florensa, Rafael  
Coch Roura, Helena  
Alfaomega grupo editor SA de CV. México, 2005

Nota aclaratoria: En el CAPÍTULO II me basé en la estructura de este libro para establecer la relación entre el ser humano, su medio construido y su medio ambiente

### **Bioética y personas mayores**

García Férrez, José  
Universidad Pontificia de Comillas. Cátedra de Bioética  
Madrid, Portal Mayores: [www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/garcia-bioetica-01.pdf](http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/garcia-bioetica-01.pdf)  
31 de marzo de 2003

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

### **Campus Universitario, Biblioteca Universitaria**

León Rossano, Hernando  
Tesis para obtener el título de arquitecto  
Ciudad Universitaria, México D.F. 2002

### **Catálogo de normas oficiales mexicanas**

www.economia-noms.gob.mx Accesada el 27 de octubre de 2006

### **Ciencias ambientales**

Nebel, Bernard J.  
Wright, Richard T.  
Trad. Francisco Javier Dávila  
Prentice Hall. México, 1999

Nota aclaratoria: En el CAPÍTULO II aparecen fotografías y procedimientos extraídos de esta fuente para explicar el funcionamiento de los sistemas de captación pasiva de energía así como en el CAPÍTULO IV en donde aparece la descripción del funcionamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales

### **Costos de construcción y edificación**

BIMSA  
Diciembre de 2006

### **Ecologic: Creating a sustainable future**

Mc. Ewen, Sandra  
Powerhouse Publishing  
Australia 2004

### **Enciclopedia de Arquitectura Plazola**

Plazola Cisneros, Alfredo  
Ed. Plazola Editores S.A. de C.V.  
México, 1994

Nota aclaratoria: En el CAPÍTULO IV aparecen muchos esquemas, diagramas de funcionamiento, fotografías, notas y gráficos tomados directamente de la fuente como fundamento de diseño

### **Envejecimiento saludable: El envejecimiento y la actividad física en la vida diaria**

Programa sobre Envejecimiento y Salud  
Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 1998  
Trad. Manso de Zúñiga Spottorno, Guiomar

## **granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

### **Envejecimiento y vida productiva: Protección social y sostenibilidad**

Una contribución de la Asociación Internacional de la Seguridad Social a la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento  
ISSA, AISS, IVSS  
Madrid, 2002

### **Ernst systems waterless urinals**

[www.ernstsystems.com/sp/system.html](http://www.ernstsystems.com/sp/system.html) Accesada el 27 de octubre de 2006

### **Estado mundial de las personas mayores 2002**

Acción global sobre envejecimiento  
Editorial: Jane Scobie, Sarah Graham-Brown y Development Initiatives  
Trad. Susana Carrera  
HelpAge International, Londres, Reino Unido

### **Gaceta oficial del Distrito Federal**

Programa delegacional de desarrollo urbano  
Gobierno del Distrito Federal  
10 de abril de 1997

### **Guía básica de la sostenibilidad**

Edwards, Brian  
Trad. Sandra Sanmiguel Sousa  
Ed. GG. España, 2005

### **Hidroponía comercial**

Samperio Ruiz, Gloria  
Ed. Diana. México, 2003

### **Introducción a la Arquitectura bioclimática**

Rodríguez Viqueira, Manuel  
Ed. Limusa, SA de CV. México, 2005

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**La respuesta de Europa al envejecimiento a escala mundial, promover el progreso económico y social en un mundo en proceso de envejecimiento, contribución de la Comisión Europea a la segunda Asamblea Mundial sobre el envejecimiento**

Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas al Consejo y al Parlamento Europeo  
Bruselas, 18 de marzo de 2002

**La sustentabilidad: un concepto nuevo, una práctica urgente**

Martínez Rivera, Sergio E.  
Repentina  
Facultad de Arquitectura. UNAM  
Octubre de 2005. No. 222. Cuarta Época

**Maravillas del Hombre: Obras Maestras de la Construcción**

Hawkes, Nikel  
Trad. Reader's Digest México S.A. de C.V.  
Ed. Reader's Digest México, impreso en España, 1993

**Planta de tratamiento de aguas residuales Cerro de la Estrella**

Departamento del Distrito Federal  
Secretaría General de Obras  
Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.

**Programa Google Earth**

[www.earth.google.com](http://www.earth.google.com). Accesada en enero de 2007

**Proyectos de Vinculación 2001-2004**

Facultad de Arquitectura UNAM  
México, 2005

**Quest: Aventuras en el Mundo de la Ciencia**

Ediciones Rialp, España.

**Reglamento de construcciones para el Distrito Federal**

Ed. Sista. México, 1991.

**granja sustentable para adultos mayores con clínica geriátrica**

**Respuesta bioclimática de la arquitectura colonial religiosa en México**

[www.ometeca.org/HTML/conf2005/Castorena.htm](http://www.ometeca.org/HTML/conf2005/Castorena.htm) Accesada el 11 de julio de 2006

Castorena, Gloria María

Figueroa, Aníbal

Nota aclaratoria: En el CAPÍTULO II tomo como base este ejemplo histórico en su totalidad añadiendo mis propias reflexiones y fotografías tomadas en el sitio.

**Urine separation -closing the nutrient cycle**

[www.stockholmvatten.se/pdf\\_arkiv/english/Urinsep\\_eng.pdf](http://www.stockholmvatten.se/pdf_arkiv/english/Urinsep_eng.pdf) Accesada el 27 de octubre de 2006

Stockholm Vatten Stockholmshen HSB

## **NOTAS**

### **Capítulo I**

- 1.- **National Geographic: Our search for the True Columbus Landfall.** Pp 574-575: Page from Las Casas transcript, Biblioteca Nacional de Madrid. Vol. 170, no. 5, november 1986. Washington DC. USA
- 2.- **www.jornada.unam.mx/2003/11/03/016n1pol.php?origen=politica.php&fly=1** Accesada el 5 de julio de 2006
- 3.- **Biosfera 2: una arca de Noé mal sucedida** Pesquisa e autoria dos profesores César, Sezar e Badaque (agosto de 1997) [www.bio2.edu](http://www.bio2.edu) Accesada el 28 de junio de 2004
- 4.- **Ecologic: Creating a sustainable future.** Mc. Ewen, Sandra. Powerhouse Publishing. Australia 2004.
- 5.- **www.es.wikipedia.org/wiki/Tuvalu** Accesada el 5 de mayo de 2006

### **Capítulo II**

- 1.- **www.revista.consumer.es/web/es/20010901/medioambiente/** Accesada el 29 de junio de 2006
- 2.- **Corazón tan Blanco.** Marías, Javier. Punto de Lectura. España, 2000
- 3.- **Memorables Recuerdos Socráticos.** Xenofonte. Prólogo y selección por Juan David García Bacca. SEP. México, 1945
- 4.- **Respuesta bioclimática de la arquitectura colonial religiosa en México.** [www.ometeca.org/HTML/conf2005/Castorena.htm](http://www.ometeca.org/HTML/conf2005/Castorena.htm) Accesada el 11 de julio de 2006. Castorena, Gloria María; Figueroa, Aníbal

### **Capítulo III**

- 1.- **Gringo viejo.** Fuentes, Carlos. Ed. Fondo de Cultura Económica, colección Tierra Firme. México, 1992
- 2.- **Paz en la guerra.** Unamuno, Miguel de. Ed. Austral, México, 1976

3.- **El Mundo de Sofía.** Gaarder, Jostein. Trad. Baggethun, Kristi y Lorenzo, Asunción. Ed. Patria, ediciones Siruela, México, 1997.

4.- **El Corazón de Piedra Verde.** Madariaga, Salvador de. Bertelsmann de México SA de CV. México, 1986

#### **Capítulo IV**

1.- [www.unescomexico.org/xochimilco/docs/docs2/Punto-acuerdo-Senado.pdf](http://www.unescomexico.org/xochimilco/docs/docs2/Punto-acuerdo-Senado.pdf) Proposición de la Senadora Erika Larregui Nagel a nombre propio y de diferentes senadores la que contiene punto de acuerdo por el que el senado de la República convoca a la integración de una mesa para el diálogo por el rescate de Xochimilco, y crea una comisión especial que participe en su integración y trabajos. Accesada el 12 de diciembre de 2006.

2.- **Política para Amador.** Savater, Fernando. Ed. Planeta. Col. Ariel, México, 1995. Texto: *Los justos.* Borges, Jorge Luis.

#### **Capítulo V**

1.- **Les jardins enchantés, un romancero.** Bac, Ferdinand. Louis Conard Libraire-Éditeur. París France, 1925. Pp 5. Edición facsimilar Ed. Ágata, Guadalajara, Jalisco, México, 1991. Traducción inédita de Jorge Alejandro Alcérreca Huerta.

2.- **Los jardines secretos de Mogador.** Ruy Sánchez, Alberto. Ed. Alfaguara, México, 2001.

#### **Capítulo VII**

1.- **Ética para Amador.** Savater, Fernando. Ed. Ariel SA. México, 1996.