



DISEÑO DE MOBILIARIO MODULAR EN BAMBÚ PARA LA VIVIENDA MÍNIMA.

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Diseño Industrial presenta:

Darío Rodolfo Tiburcio Paraskevas

Programa de Posgrado en Diseño Industrial

Maestría en Diseño Industrial



Universidad Nacional Autónoma de México

México 2010



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.

Tutor principal:

Dr. Iván San Martín Córdova

Sinodales:

M.D.I. Ana María Losada Alfaro

M.D.I. Ángel Mauricio Groso Sandoval

Prof. Horacio Duran Navarro (qepd)

M.D.I. Lucila Mercado Colín

Agradecimientos

Agradezco el apoyo otorgado durante la elaboración de esta tesis a:

Al Dr. Iván San Martín (director de tesis), por sus valiosos consejos y guía en la elaboración de la presente. Así mismo a la M.D.I. Ana María Losada Alfaro, M.D.I. Ángel Mauricio Grosó Sandoval, Prof. Horacio Duran Navarro (qepd) y M.D.I. Lucila Mercado Colín.

A mi tía Elena por su dedicación y tiempo en la redacción de esta tesis.

Agradezco al comité académico y administrativo del Posgrado de Diseño Industrial por todo el aprendizaje y apoyo que me dieron durante estos dos años.

Mi agradecimiento de manera especial a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la División de Ingeniería Civil y Geomántica por contribuir con las pruebas del material bambú y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para que me fuera posible cursar y concluir mis estudios de Maestría en Diseño Industrial.

Dedicatorias

A mi papa (qepd).

Por su ejemplo y valores que me inculco en la vida.

A mi mamá.

Por todo el amor, tiempo, dedicación y ejemplo que me ha dado siempre.

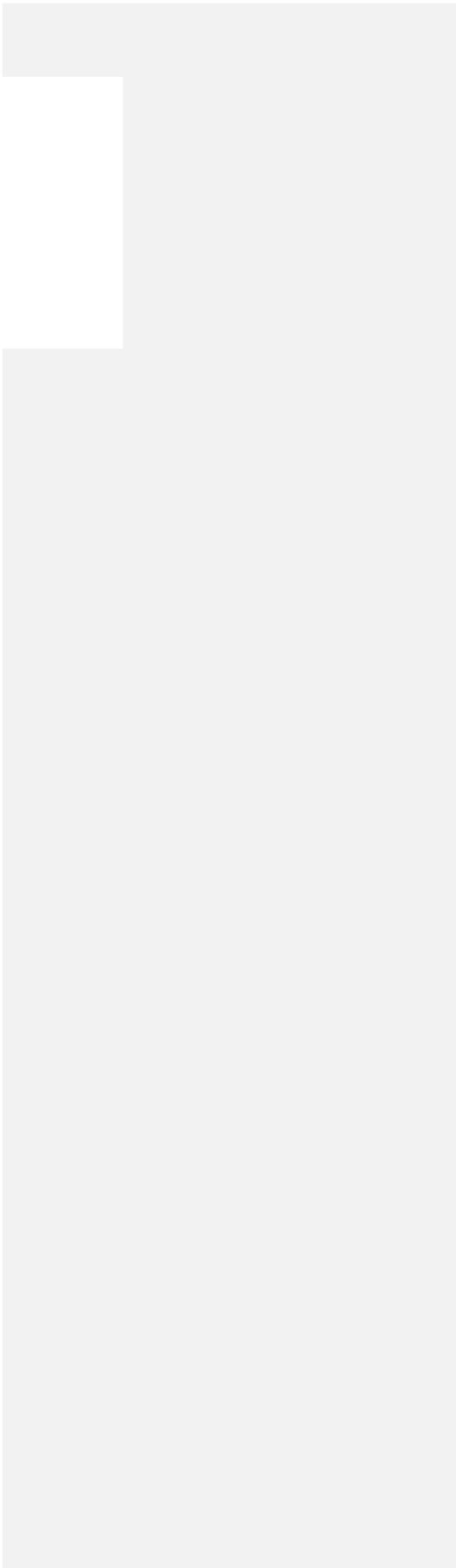
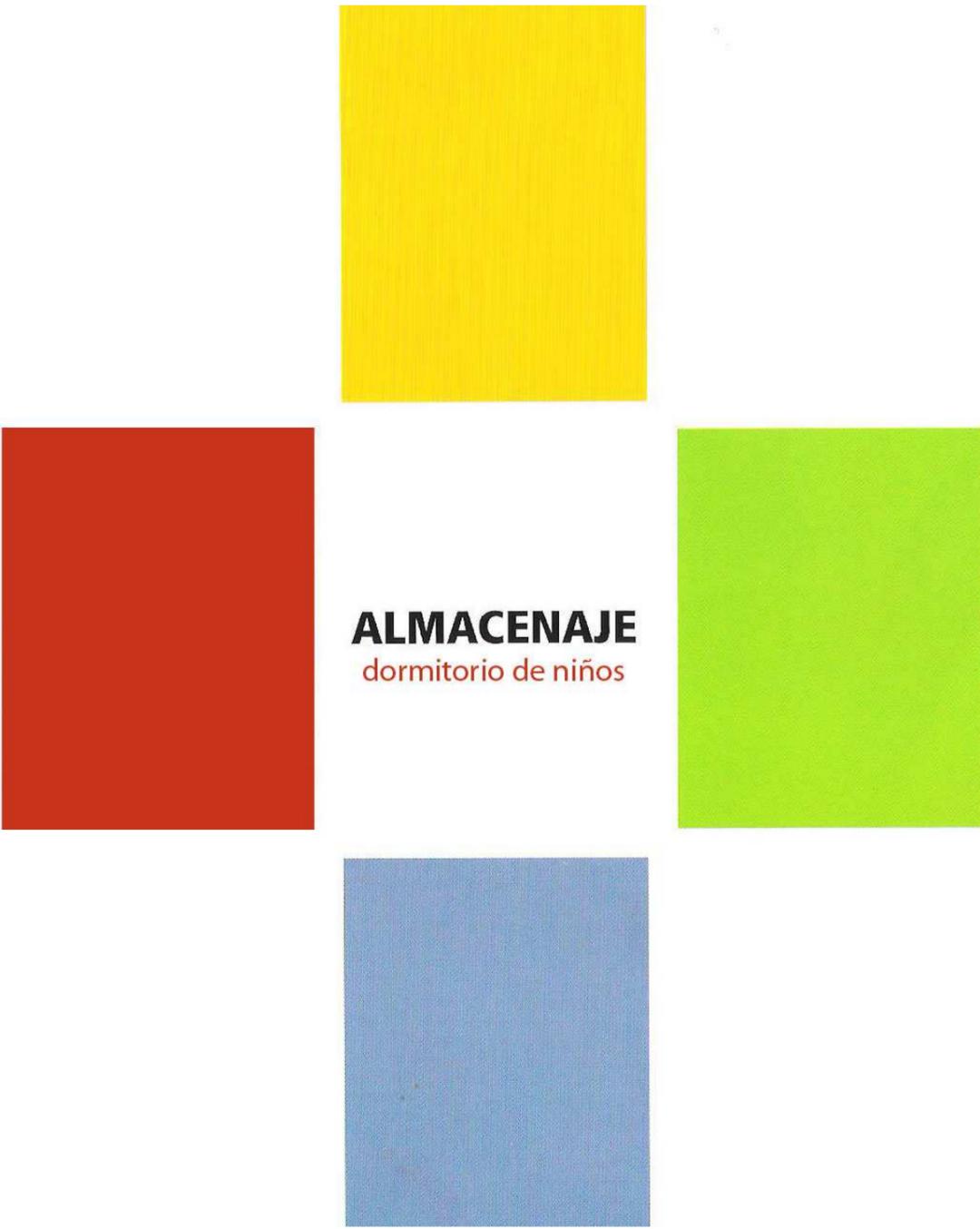
A mi hermana Athena.

Por su apoyo y compañía.

A mis abuelitas (qepd).

Por todas las lecciones que me dieron en vida.

A todas las personas que de alguna manera apoyaron la realización de esta investigación y proyecto.



Índice

Prólogo.....	1
Introducción.....	2
Capítulo I	
▪ La vivienda.....	3
▪ La vivienda en la Ciudad de México.....	4
▪ El problema de la vivienda y la vivienda social en México.....	5
▪ El crecimiento urbano y la vivienda en la Ciudad de México.....	7
▪ La vivienda social en la Ciudad de México.....	9
▪ Los inicios de la vivienda en renta (1945-1972).....	11
▪ La vivienda social para los trabajadores (1972-1995).....	12
▪ La vivienda social de mercado (1995 en adelante).....	16
▪ Problemas y demandas en relación con la vivienda social.....	18

Capítulo II

▪ Cualidades de la vivienda.....	20
▪ Estado actual de la vivienda.....	20
▪ Prototipos de vivienda de distintas desarrolladoras en México.....	24
▪ Programa arquitectónico.....	31
▪ Clasificación de la vivienda.....	34
▪ Reglamento de construcciones del Distrito Federal.....	35
▪ Interacción entre el usuario y la vivienda.....	39
▪ La vivienda como hogar.....	40

Capítulo III

▪ Diseño ergonómico y antropometría.....	42
▪ Variabilidad Humana.....	45
▪ Análisis del espacio y del mobiliario.....	50

Capítulo IV

▪ Propuesta.....	68
▪ ¿Qué tipo de interacción profesional debe existir en la elaboración de un mueble?.....	70

▪ Planteamiento.....	73
▪ Los métodos empleados.....	77
▪ Perfil del sistema modular.....	77
▪ Bambú.....	81
▪ Factores de Medio Ambiente y Ecología.....	91
▪ Proceso del sistema modular.....	94
Conclusiones.....	158
Bibliografía.....	163
Anexos.....	165

Prólogo

Motivado por la problemática que existe en México, decidí efectuar esta investigación, tratando de encontrar alternativas de solución.

La clase media baja, que son los burócratas, maestros, empleados de oficina..., en muchas ocasiones tienen una única posibilidad para adquirir una vivienda de interés social, por lo que sólo pueden optar por una casa o departamento, que se encuentra lejos de su trabajo, y a las afueras de la ciudad. Los grandes desarrolladores se han ido a lugares fuera del D.F., como Chalco, Hidalgo, Estado de México..., debido a este primer aspecto éste va acompañado:

1º del problema de transportarse a grandes distancias, invirtiendo hasta cinco horas del día.

2º aunado a esto, existe el problema en la calidad en la construcción de las viviendas (casas, desarrollos...), éstas construidas con materiales de muy mala calidad, corren riesgos diversos; como inundaciones, agrietamientos... aparte de la problemática de vivir en espacios reducidos.

3º los reducidos espacios en los que viven estas familias.

Por todo lo anterior resulta muy difícil dar una alternativa de solución, por lo que mi propuesta sólo se aboca a tratar de ayudar a solucionar el aspecto de espacios, optimizando éstos al máximo, para que puedan tener, ciertas comodidades, y de esta manera ayudarles a solucionar hasta cierto punto este problema. Mi idea es que puedan tener espacios de guardado necesarios en diversas áreas de diferentes maneras puede ser a través de la creación de una tarima de guardado; esta tendrá como estructura una serie de módulos, de bambú debido a sus ventajas del material como son, flexibilidad, resistencia, poca inversión de mantenimiento y además de ser más económico que otros materiales y de esta manera ayudar a solucionar las necesidades de espacio.

Mediante todo lo anterior se darán esquemas básicos que los orienten al amueblar sus viviendas y se propondrán diversos proyectos de diseño, tomando en cuenta la forma de la vivienda conforme a su distribución.

Introducción

El diseño industrial y la arquitectura van vinculados uno con otro.

El espacio arquitectónico posee características diferentes, en cuanto a sus dimensiones y espacios, mediante la norma establecida, por El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, en donde se indican los parámetros de construcción. En este caso mi enfoque es en cuanto a las necesidades, que he podido observar dentro de la arquitectura actual. La cual tiene como prioridad sacar el máximo provecho en cuanto al espacio, ya que éste es el problema en la actualidad.

Los espacios en cuanto a las necesidades personales de las familias que viven en éstos, es la insuficiencia de áreas de closets, alacenas, bodegas; para guardar utensilios de uso personal, así como objetos de uso en general, donde las personas sólo tienen lo indispensable para poder resolver cualquier problema de su vida cotidiana; tanto de ropa, herramientas, libros..., debido a que las viviendas están construidas en un área aproximada de 47m² a 60m², que es mínimo autorizado por el reglamento de construcción del D.F., estos departamentos pueden tener de una, hasta tres recámaras, un baño completo, cocina y sala-comedor dependiendo del número de recámaras pueden vivir desde una persona, hasta una familia de cuatro o cinco integrantes, la cual es la proporción debido al número de habitaciones que se mencionan, ante estos proyectos que realizan desarrolladoras, resultan ser construcciones de viviendas multifamiliares con mini espacios. Esta es la realidad, que no podemos cambiar, no podemos hacer nada, pues la Ciudad de México está dentro de las ciudades de menos Km² y que tiene una sobrepoblación de habitantes; que concentra casi la quinta parte de la población nacional, en un espacio que representa 0.3% del territorio nacional, es decir, alcanza las mayores densidades de población que van de 13,000 y 18,000 habitantes por Km². (Consejo Nacional de Poblacion, 2009), esta cuenta con una superficie de 1749 km², alcanzando una población de 8,605,239 habitantes obteniendo un total de 63,376 hab/km².

(Federacion Mexico Unido, 2006-2007)

Capítulo I

A) La vivienda

“La vivienda es la esencia y el cuerpo de las ciudades; la masa urbana, es un producto de primera necesidad y también un producto del mercado, sujeto a presiones comerciales que tienden a la generalización. La vivienda es la “máquina del habitar” que proponía “Le Corbusier. La vivienda ha cambiado en los últimos decenios, debido a los usos, las costumbres, el concepto de familia y el número de personas que habitan en una vivienda: estas se han transformado radicalmente. Las nuevas generaciones han cambiado el concepto de la familia como unidad de referencia, por lo que el espacio habitable debe basarse en la poli-funcionalidad, la diversidad y la flexibilidad.” (Adriá, 2008)

- a)** La vivienda se define como el espacio delimitado por paredes y techos de cualquier material de construcción donde viven, duermen, preparan alimentos, comen y se protegen de las inclemencias del tiempo una o más personas. (EIGH, 2004)
- b)** La vivienda es el refugio básico que todo ser humano requiere para lograr su pleno desarrollo, es un espacio esencial para una buena calidad de vida, es donde los hombres se resguardan de las inclemencias del tiempo y donde se pueden satisfacer las necesidades primarias; como la educación, la alimentación, el descanso o la misma reproducción humana de esta última, dependerá el impacto en las condiciones de vida de la población.

- c)** La vivienda es un aspecto vital, que contribuye a proporcionar seguridad y estímulo al hombre ya que refuerza su sentimiento de identidad.
- d)** La vivienda es un proceso más que un producto.
- e)** La vivienda en términos de planeación urbana ésta, no consta en ser nada más los muros que contienen la casa sino tratar de satisfacer las necesidades vitales del hombre.

En el país el 40% está catalogado con el uso de suelo de vivienda. El concepto de la vivienda, es el de ser no sólo la casa, ya que implica generar estructura urbana.

B) La vivienda en la Ciudad de México

La vivienda es un tema de mayor importancia, en nuestro país se enfrentan cada día mayores y más complejos retos en su desarrollo.

- a)** Es un derecho: “Toda familia tiene derecho a disfrutar de una vivienda digna y decorosa; la ley, establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.” (Art. 4º constitucional – Cap. I – Garantías Individuales).
- b)** Es el eje fundamental para el desarrollo y bienestar de la familia: satisface las necesidades de seguridad, protección, identidad y pertenencia a un grupo.
- c)** Es el factor de equidad social, ya que busca atender a toda la sociedad; principalmente a los grupos de menor ingreso y de mayor necesidad de vivienda.

- d)** Es el factor integrador del territorio: ocupa el 60% de la superficie en la Ciudad de México.

Esto significa que la vivienda no sólo se trata de un techo o de un cuarto, sino que involucra también las condiciones, de todo tipo, para vivir y convivir.

C) El problema de la vivienda y la vivienda social en México

A pesar de que por más de treinta años ha existido una urbanización desde el punto de vista habitacional en la Ciudad de México, sigue existiendo el problema de vivienda. Para superarlo se requiere no sólo de mayores recursos y una política habitacional que recupere su contenido social, sino también tomar en cuenta las limitaciones que se detectan en el proceso de uso (habitar) de la vivienda y que tienen que ver con: las características demográficas de los habitantes, la tipología y características físicas de la vivienda y su uso.

La Ciudad de México refleja como el hombre va en búsqueda de satisfacer sus necesidades, pero al enfrentarse con la realidad y darse cuenta que carece de un techo, el hombre se enfrenta ante la necesidad de organizar y condicionar el espacio, en función de sus necesidades y alcances económicos. Este efecto se produce debido a la falta la vivienda y el incremento de la población

- a)** México ha sufrido y sufre de un serio problema de vivienda; entendido éste como la carencia que experimenta una familia de un lugar adecuado donde habitar, este problema se agudizó a partir de los años cuarenta y cincuenta del siglo XX, cuando la población de nuestro país pasó de ser fundamentalmente rural a predominantemente urbano.
- b)** La carencia de vivienda adecuada es una situación que se vive en el campo, el problema de la vivienda se ha concentrado en las áreas urbanas: especialmente en las grandes ciudades y sus alrededores, un ejemplo muy claro es la Ciudad de México.

- c) El concentrarse los trabajos en las grandes ciudades, afecta fundamentalmente a los sectores de menores ingresos de la población, dándose como efecto que emporios de la construcción urbana, han impulsado y promovido la vivienda social, la cual resuelve las necesidades ínfimas de lo que se conoce como un espacio en el cual se pretende vivir, donde no existen comodidades, ni privacidad debido a la gran cantidad de personas que viven en estos multifamiliares, ésta no dignifica al ser humano, pues se dan los hacinamientos, promiscuidad...

Esquema:

México: necesidades de vivienda (número de unidades)

Período	Vivienda nueva	Mejoramiento de vivienda	Total de acciones
Hasta año 2000 (rezago)	1.811.000	2.480.000	4.291.000
Año 2001-2010 (aualmente)	731.584	398.162	1.129.746
Año 2001-2010 (todo el período)	7.315.840	3.981.620	11.297.460
Total hasta 2010	9.126.000	6.461.620	15.588.460

SEDESOL. Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006.

- d) Problemática de la acción habitacional, ha fallado porque los programas que se han aplicado desde hace muchos años no parecen considerar las verdaderas características demográficas, sociales y culturales de la población demandante y, tampoco, los problemas de falta de espacios que existen en las viviendas que se les han ofrecido hasta ahora, menos aún se conocen las aspiraciones y reivindicaciones en relación al tipo de vivienda a la que aspira la familia mexicana, la cual ha experimentado cambios profundos en las últimas décadas, cambios que no parecen estar contemplados en la actual oferta habitacional de tipo social.

- a)** Esta situación es muy particular en las áreas urbanas, especialmente en las grandes ciudades como lo es la Ciudad de México, ya que la vivienda social no ha constituido nunca la vía principal para que los más pobres obtengan una vivienda apropiada para sus necesidades.
- b)** Esta investigación contempla no sólo aspectos como las formas de producción, los recursos necesarios, los esquemas de financiamiento adecuados y el papel que deben cumplir los diferentes agentes involucrados, sino que contempla la diversidad de viviendas existentes y las que se construyen tomando en cuenta sus dimensiones y necesidades generando una posible solución que se pueda adaptar a las necesidades actuales de la familia en cuanto al aspecto de vivienda.

D) El crecimiento urbano y la vivienda en la Ciudad de México

Entender la vivienda social en la Ciudad de México requiere conocer ciertos antecedentes concernientes al proceso de desarrollo urbano y, especialmente, sobre la formación de sus áreas habitacionales en las últimas décadas.

- a)** La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), se considera como el área urbana formada por el Distrito Federal (capital del país) y 27 municipios pertenecientes a otra entidad federativa (el Estado de México) que se han unido o conurbado con el área urbana del Distrito Federal (DF). Esta extensa zona urbana (de aproximadamente 155.000 Há de superficie) constituye, en realidad, una sola y gran ciudad aunque desde el punto de vista político administrativo no se la considere así y el Gobierno Local del DF (subdividido a su vez en 16 delegaciones políticas) tenga atribuciones sólo en aproximadamente la mitad del territorio.
- b)** Desde el punto de vista administrativo, ésta consta de 27 alcaldes, y el Gobernador del Estado de México.

- c)** La población y la vivienda en la ZMCM, esta gran extensión urbana está dividida en cuatro delegaciones centrales del DF, donde se ubica el Centro Histórico. Esta era la extensión de la ciudad en los años cuarenta cuando comenzó el proceso acelerado de crecimiento poblacional, la incorporación de nuevo suelo al área urbana destinado fundamentalmente a vivienda y, ya en los cincuenta, la conurbación con los municipios más cercanos al centro.
- d)** En un complejo proceso de crecimiento y redensificación del área urbana incorporada entre los cuarenta y el momento actual, la Ciudad de México se extendió, por una parte, hacia el sur y el poniente en base a la creación de fraccionamientos destinados principalmente a sectores medios y altos aunque también, cuando el suelo no era de buena calidad (inundable, en barrancas, etc.), en base a fraccionamientos irregulares destinados a población de bajos ingresos.
- e)** El proceso de población se orientó también hacia el norte, mezclándose con las áreas industriales y hacia el oriente donde existía suelo más barato ya sea por su irregularidad jurídica o por sus malas condiciones de habitabilidad y donde se pudieron asentar los grupos más pobres.
- f)** El tipo de suelo disponible y la existencia o no existencia de una administración que orientara, planificara y controlara el proceso de desarrollo urbano, fueron determinantes para la localización de la vivienda social y su complemento, la vivienda popular auto gestionada en la Ciudad de México. Así, mientras el DF tuvo suelo barato o reservas territoriales de propiedad pública disponibles, la vivienda social nueva se ubicó en esta parte principalmente en las periferias pero, también, en zonas más céntricas como resultado de procesos de renovación urbana (años cincuenta y sesenta).

- g)** La reconstrucción (después de los sismos de 1985), cuando este suelo disminuyó, los organismos públicos y sus programas de vivienda nueva se dirigieron hacia el norte de la ciudad, concentrándose en algunos municipios conurbados (Naucalpan, Ecatepec, Tlanepantla, Cuautitlán Izcalli).
- La vivienda auto gestionada por los sectores populares que, como ya se dijo, ha sido la alternativa habitacional más importante para la población de bajos ingresos, se ubicó también en zonas periféricas del D.F., porque en la capital existía un mayor control por parte de las autoridades y una menor oferta de suelo, tendió a concentrarse progresivamente en los municipios conurbados del oriente de la Ciudad de México (Netzahualcóyotl, Chimalhuacán, Chalco) donde había más oferta de suelo barato y menor control de los procedimientos con que se ofrecía .
 - La mala calidad de la vivienda que, por lo general, caracteriza en un comienzo a estos procesos informales, ha sido en estas zonas donde se han concentrado los programas oficiales de mejoramiento de vivienda o de apoyo a la vivienda progresiva.

E) La vivienda social en la Ciudad de México

Siempre la vivienda se ha constituido debido a la gran demanda y a la gran necesidad y es una parte fundamental del capital de la familia mexicana.

- a)** El presupuesto que cada familia invierte en su vivienda es un porcentaje elevado en comparación con sus ingresos.
- b)** Cuando la vivienda es escasa, los precios son algo elevados afectando y creando un desequilibrio en la economía.
- c)** Las familias tienden a albergarse en viviendas que no cubren con sus expectativas y necesidades para un buen desarrollo.

- d)** Surge la vivienda de interés social en 1964 creada por el Fideicomiso Público constituido en 1963 por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Fovi).
- El Fovi da lugar a una generación de vivienda de interés social con el propósito de utilizar los recursos hipotecarios de la banca, para que la banca canalice una proporción del encaje legal. Existía una tasa de crédito y el banco de México aportaba un 2% adicional en el cual la gente en lugar de pagar 9% pagaba el 7% del interés y el gobierno la otra parte.
- e)** Las primeras viviendas que se efectuaron en la Ciudad de México vinculadas a programas de apoyo oficial para demandantes de bajos ingresos, fueron fraccionamientos de vivienda unifamiliar efectuados por el Gobierno de la ciudad (en ese entonces se llamaba Departamento del Distrito Federal) entre 1932 y 1934 y se destinaron a obreros (108 casas) y a maestros (205 casas) aunque desde 1920 inversionistas privados habían empezado a construir edificios de departamentos para alquilar a familias pobres de la ciudad. (Ignacio, 1994),
- f)** En los años cuarenta, como respuesta al aumento de la demanda habitacional, empezaron a ejecutarse los primeros programas de vivienda social para ciertos grupos de derechohabientes (los trabajadores).
- g)** Al comienzo de los años setentas cuando se crearon los mecanismos que permitieron una acción pública de gran magnitud y alcance, pero, a fines de los ochentas, se produjeron cambios importantes en el país que modificaron las condiciones en que se había venido produciendo la vivienda social y esto ha tenido efectos substanciales para la población demandante.

F) Los inicios de la vivienda en renta (1945-1972)

- a)** En 1947-1948, el Banco Hipotecario Nacional destinó recursos para la construcción del primer conjunto de vivienda social en la Ciudad de México (Unidad Miguel Alemán) con 1080 viviendas en total, localizado en lo que entonces eran áreas urbanas de nueva incorporación hacia el sur de la ciudad.
- b)** Entre 1949 y 1970, le siguieron otros con tamaños que variaron entre 900 y 12000 viviendas. El más conocido entre ellos fue Nonoalco-Tlatelolco; construido entre 1959 y 1964, que contó, originalmente, con 11960 viviendas y se emplazó en un área central de vivienda deteriorada (denominada Herradura de Tugurios) que se expropió con el fin de desarrollar un proceso de renovación urbana. Este conjunto fue parcialmente destruido en el sismo que afectó a la Ciudad de México en 1985.
- c)** Las propuestas de Le Corbusier acompañada de las experiencias europeas, los conjuntos de esta época en la Ciudad de México.
- d)** Los edificios, estaban compuestos cada uno de ellos por varios pisos, viviendas con superficies que variaron entre 60 y 120 m² y un importante equipamiento social y áreas verdes en su interior.
- e)** Como vivienda social, fue promovida por las instituciones públicas como el Seguro Social (IMSS) para los trabajadores, especialmente los burócratas y trabajadores de empresas públicas y privadas.
- f)** Esta vivienda fue ofrecida en alquiler a los beneficiados y los propios organismos promotores se encargaron de la administración y el mantenimiento de los conjuntos.

G) La vivienda social para los trabajadores (1972-1995)

A principios de los años setenta, la oferta de vivienda social en la forma y tipo que se había venido haciendo estaba en crisis. Por un lado, la cantidad que se podía ofrecer era insuficiente para la demanda existente; la poca oferta de este tipo de vivienda había obligado a los sectores de bajos ingresos a buscar, ya desde los años cincuenta, otras vías de solución habitacional especialmente, como se ha dicho, la autoconstrucción en colonias populares periféricas o el alquiler en viviendas deterioradas del centro de la ciudad (las vecindades), por otro lado, los organismos promotores y encargados de estas viviendas habían demostrado su incapacidad para administrarlas y, sobre todo, para mantenerlas habitables para los inquilinos. Por eso, en una coyuntura en la que el gobierno de entonces requería fortalecer sus relaciones con los sectores de trabajadores y en la que el petróleo daba a México una ilusión de riqueza nacional, desde 1970 se destinaron importantes recursos para la construcción de nueva vivienda social y se establecieron nuevos mecanismos para la acción del Estado. Por esto, se dice que fue en este período cuando comenzó verdaderamente la construcción de vivienda social en México.

- a)** En primer lugar, se crearon fondos públicos especiales para ser destinados a la vivienda social así como organismos específicos, de alcance nacional, para administrar esos fondos. Entre otros destaca INFONAVIT, que ha sido el Instituto que ha manejado el fondo de la vivienda para los trabajadores (con aportes públicos y de las empresas para sus trabajadores) y que desde su creación (unos poco más de treinta años) ha dado vivienda a más de un millón y medio de familias mexicanas.

- b)** En segundo término, se estableció que la nueva vivienda social debía ser ofrecida en propiedad a los derechohabientes y las que hasta ese momento se rentaban fueron vendidas generalmente a sus ocupantes. Sin embargo, dentro de la tradición corporativista que caracterizó (después de la revolución) las relaciones del Estado mexicano con la sociedad, la postulación a una vivienda no podía hacerse individualmente sino que debía efectuarse en un grupo de demandantes representado por un líder social. Esto permitió que muchas familias de muy bajos recursos pudieran obtener vivienda, apoyadas por el grupo, pero también facilitó y promovió la corrupción y la especulación por parte de los líderes y otros agentes involucrados en el proceso.
- c)** Por último, la creación de diversos organismos para promover la vivienda social repartió y diferenció a los posibles beneficiarios, normalmente a partir del tipo de actividad económica que desempeñaban los jefes de familia (obrero asalariado, empleado del estado, trabajador por cuenta propia, etc.). Esto diversificó también las características de la vivienda que se ofrecía y la modalidad de programa al cual se podía postular (vivienda terminada, vivienda progresiva, terreno con servicios, etc.).

- d)** Ante estas condiciones, por las características de la demanda y el tipo de suelo disponible, la vivienda social que se ofreció en todo este período en la Ciudad de México fue, fundamentalmente, vivienda nueva en conjuntos habitacionales y, en menor medida, ya que no aprovechaban intensamente el suelo, programas de vivienda progresiva, de autoconstrucción o terrenos con servicios. En un principio, los conjuntos con vivienda terminada se ubicaron en lo que entonces era periferia urbana del DF, hacia el sur y el oriente, y en la medida en que el suelo de las reservas del Estado se agotó o se vendió, empezaron a ubicarse hacia el norte, en los municipios conurbados y en torno a las principales vías de comunicación que salían de la ciudad. Entre 1985 y 1987, sin embargo, hubo una importante ocupación de predios centrales que fueron expropiados para ejecutar vivienda social; pero esto fue el resultado de un programa especial de reconstrucción a raíz de los sismos del año 85 y, no ha vuelto a repetirse la experiencia.
- Los problemas en cuanto a cubrir las necesidades humanas dentro de los conjuntos, la oferta de este período no sólo mantuvo esta tipología sino que la llevó a límites extremos. Surgieron así verdaderas ciudades dentro de la ciudad siendo uno de los más representativos el Conjunto El Rosario, localizado en el límite entre el DF y el municipio de Tlalnepantla (Estado de México). En un área de 240 Ha, se construyeron 17.263 viviendas de tipo unifamiliar, en dúplex y en edificios multifamiliares.

- Estas viviendas están agrupadas en supe manzanas, concepto muy de moda en esa época. Tiene un importante equipamiento propio (centros deportivos, parques, plazas, oficinas de servicios, etc.) que ocupa más del 30 por ciento de la superficie total y vialidades internas y estacionamiento que ocupan otro 30 por ciento.
- No toda la vivienda social del período se concentró en conjuntos como El Rosario. Hubo también conjuntos más pequeños, especialmente los que se hicieron en el centro con el programa de reconstrucción, y también los que promovieron durante los ochentas los organismos de vivienda del Gobierno (local) del Distrito Federal. Como es de suponer, en los conjuntos más pequeños se eliminaron el equipamiento y las áreas de uso social dejando solamente algunos jardines y circulaciones internas para peatones y estacionamientos. De igual manera, la vivienda propiamente tal fue haciéndose progresivamente más pequeña que la que se ofrecía en el período anterior, hasta llegar a superficies no mayores de 45-50 m².
- Entre 1988 y 1995 se aplicaron en el país numerosas medidas de ajuste y cambio estructural orientadas, principalmente, a modificar el papel del estado en la producción de bienes y servicios y a ampliar la participación del sector privado en lo que hasta entonces habían sido atribuciones y responsabilidades públicas. En relación con la vivienda social, esto tuvo efectos importantes pues se produjeron profundas modificaciones en los objetivos, contenidos y alcances de los programas habitacionales que se empezaron a ejecutar desde entonces; en síntesis, en este período la acción habitacional del estado perdió poco a poco el carácter social y de apoyo a los sectores más pobres que, en mayor o menor medida, la había distinguido en las décadas anteriores.

H) La vivienda social de mercado (1995 en adelante)

Uno de los cambios importantes en los programas de vivienda social efectuados desde 1995 tiene que ver con los aspectos económicos. Por un lado, el Estado ha reducido (y casi eliminado) su participación en la dotación de recursos, y actualmente estos provienen fundamentalmente del capital privado, algunos créditos externos, el aporte patronal para sus trabajadores y, por supuesto, el aporte de los demandantes. Sucede, entonces, que si bien algunos de los antiguos organismos públicos siguen existiendo, su papel en este momento (como en el caso de INFONAVIT) es proporcionar créditos con tasas de interés preferenciales (muy cercanas a la de la banca hipotecaria) pero que deben ser complementados con créditos de la banca o de sociedades de financiamiento de vivienda barata (SOFOLDES) para poder comprar el tipo de vivienda social que se ofrece en el mercado.

- a)** En consecuencia de lo anterior, ahora tienen un papel protagónico en la oferta de vivienda social son unas pocas grandes empresas constructoras e inmobiliarias) que se encargan de todo el proceso (compra de suelo, construcción, obtención de crédito a la demanda y venta de la vivienda). Por lo tanto, el precio de la vivienda social ha aumentado (en términos de la calidad que se ofrece) y también es más caro el crédito para adquirir esta vivienda. Las empresas mexicanas que más han destacado en esta actividad son: Consorcio Ara, Corporación GEO y SARE.
- b)** Otro de los cambios que se han producido en este período tiene que ver con la forma de postular de los beneficiarios. La compra de una vivienda es ahora un trámite individual y prácticamente han desaparecido las demandas grupales. Esto, si bien ayuda a disminuir la corrupción y los abusos que se daban en el período anterior, ha dificultado enormemente la postulación de demandantes con pocos ingresos ya que éstos no alcanzan a cumplir con los requisitos que exige la banca para proporcionar crédito.

- c) Por último, hay que mencionar que a partir de 1995 ha cambiado mucho el tipo de vivienda que se ofrece. A pesar de conocerse bien los problemas que se daban en los grandes conjuntos habitacionales, la apertura de una nueva oferta de suelo hacia el norte de la ciudad (pero ahora en municipios verdaderamente alejados del centro) y la intervención de promotores privados que han logrado comprar grandes extensiones de terrenos, ha posibilitado nuevamente la formación y producción de enormes fraccionamientos con vivienda social. Pero estos nuevos fraccionamientos difieren de los antiguos conjuntos habitacionales porque ofrecen vivienda unifamiliar en uno o dos niveles siguiendo el modelo de la vivienda propia para la familia mexicana con jardín y lugar para el automóvil, a precios económicos.
- Uno de los casos más representativos de esta nueva tipología es el Centro Urbano San Buenaventura localizado en el Municipio conurbado de Ixtapaluca, que comprende casi 20.000 viviendas distribuidas en seis secciones. La impresión que dan las viviendas al observar sus fachadas, es de una bonita casa familiar. Sin embargo, se trata en realidad de viviendas dúplex, (una en la planta baja y otra en el nivel superior) o pegadas, que tienen entre 45 y 60 m²; en algunas secciones se han agrupado como áreas privadas con acceso restringido, a la manera de las viviendas construidas para las familias de ingresos altos en otras partes de la ciudad. El conjunto tiene vías de comunicación internas, áreas para equipamiento social y comercio, jardines y áreas verdes; limita parcialmente con conjuntos habitacionales más tradicionales (de INFONAVIT) y está emplazado entre carreteras principales de acceso a la Ciudad de México por el oriente. Es importante mencionar que está contemplado en un Plan de Centro de Población Estratégico del Municipio al que pertenece, lo que rara vez se hizo en épocas anteriores con los grandes conjuntos.

D) Problemas y demandas en relación con la vivienda social

Los principales problemas que presenta actualmente la vivienda social en la Ciudad de México. Esta investigación no considera aquellos aspectos vinculados con los factores y etapas de la producción de la vivienda, sino los relacionados con las diferentes dimensiones de su proceso de uso, del habitar.

Se trata, entonces, de evaluar la vivienda fundamentalmente a partir de observar su comportamiento o funcionamiento una vez habitada y, también, a sus habitantes.

Los antecedentes para esta parte del trabajo provienen de estudios (algunos ya publicados) que se han venido efectuando desde 1995 por el Equipo de Vivienda del Observatorio de la Ciudad de México de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.

a) Problemas vinculados a la tipología de vivienda

Si bien en un período (años ochentas) los conjuntos habitacionales disminuyeron su tamaño (en número de viviendas) por lo general estos han tendido a ser grandes. El número de viviendas promedio que tienen los 540 conjuntos de 100 y más viviendas identificados en el Distrito Federal es de 680 viviendas y, si se consideran los 1078 que tienen 40 o más viviendas, el tamaño promedio es de 400 viviendas; además, como se dijo, actualmente tienden a ser todavía más grandes. Pero, al mismo tiempo, el gran tamaño no ha significado que los conjuntos (salvo los que se efectuaron en un principio) tengan el tipo y la magnitud de áreas de uso social suficientes para las demandas de los habitantes. O si las tienen, éstas están deterioradas, presentan inseguridad y hasta peligro, se les ha modificado su uso o han sido apropiadas para usos privados por algunos de sus propios habitantes o grupos externos.

En estas condiciones, se detectan dos problemas importantes. El primero de ellos tiene que ver con las dificultades al interior de los conjuntos para que los ocupantes desarrollen una serie de actividades propias de esta tipología como son: juegos de niños, reuniones sociales o de participación, deportes para jóvenes, espacios de descanso para ancianos, etc. Esto se ve agravado por las limitaciones en el diseño de la vivienda, que no se adapta a las diferencias demográficas y tipologías de las familias.

b) Problemas vinculados a la dimensión social del habitar

Las limitaciones espaciales de la tipología habitacional y las diferencias socioeconómicas de los habitantes parecen tener relación directa con los problemas que se dan entre vecinos de un mismo conjunto. Por lo general, quienes han llegado a vivir a los conjuntos, incluso cuando se trata de grupos de demandantes que han luchado juntos durante años por conseguir la vivienda, son incapaces de establecer relaciones de amistad y/o buena vecindad entre ellos aun con el paso de los años. Sucede entonces que al poco tiempo surgen conflictos muchas veces serios entre las familias, que tienen su origen en las formas en que cada uno desarrolla su vida cotidiana: el ruido por las noches, las peleas por las mascotas, los problemas con los niños, el volumen de las radios, el hacer sentir diferencias sociales o de ingresos, el descuido con las áreas de usos social, son todos problemas que señalan los usuarios de estas viviendas independientemente del tamaño que tenga el conjunto. Por lo general, las personas colocan estos problemas en el comportamiento de los otros, resaltando la falta de educación o cultura que los caracteriza y diferenciándose de esas conductas.

Capítulo II

A) Cualidades de la vivienda

La vivienda debe de enriquecer a cada persona que la habita ya que se encarga de generar una vida digna favoreciendo la unidad familiar garantizando la privacidad entre los espacios.

- a)** La vivienda debe de estar concebida como un centro de unión familiar, y estar dotada de diversos grados de libertad, para que así pueda ser adaptada a diversas necesidades.
- b)** La vivienda es el núcleo familiar y el punto principal de encuentro, en el cual se desempeña la vida cotidiana y se debe facilitar la vida digna que conlleva a la formación humana, favoreciendo por este medio la unidad familiar que garantiza las condiciones de funcionalidad, privacidad y necesidades de sus habitantes.

B) Estado actual de la vivienda

Antes la vivienda constaba de amplios espacios, pero en la actualidad los desarrollos que se han ido construyendo con el transcurso del tiempo van reduciendo sus dimensiones por la escasez de terreno y el incremento de población, ocasionando la aparición de cocinas multifuncionales que abarcan no solo la función de una cocina, sino también del comedor, y otras actividades convirtiéndose en un lugar de convivencia para también llegar a ser una sala de estar.

Los factores que ocurren dentro del estado actual de vivienda son los siguientes:

- a)** La vivienda hoy en día es insuficiente en cuanto a espacio habitable.
- b)** Es mínimo el espacio lo que dificulta tener áreas suficientes de almacenamiento.
- c)** Un elemento fundamental en la Ciudad de México menciona que a inicios de este año el parque habitacional mexicano tendrá 25.7 millones de viviendas. A todo esto y con los datos recaudados se estima que la producción de vivienda llegue a su máximo en los años 2045 y 2050.
- d)** Es indispensable pensar a futuro y empezar a promover que la vivienda sea de calidad, que cuenten con la infraestructura física y social necesaria para el desarrollo de cada familia.

1) Número de miembros que integran una vivienda

De acuerdo a los censos nacionales de población cada familia en promedio se integra por 5 o 6 miembros.

- 40% es el número de adultos por familia 2
- 60% es el número de menores de 16 años por familia $\frac{+3}{5}$

2) Los menores de 16 años se dividen en las siguientes cifras

- 23% son menores de 4 años
- 21% son de 4 años a 7 años
- 33% son de 8 años a 11 años
- 23% son de 12 años a 16 años

3) Tipo de vivienda

En México existen seis empresas que se dedican principalmente a la construcción y venta de vivienda social y por consecuencia se investigan y se obtiene un análisis de la vivienda desarrollada por dichas empresas en el sector de la Ciudad de México.

El “Proyecto de Gran Visión en Infraestructura”,¹ de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción del 2006 realizó un estudio que dice que actualmente hay más de 24.7 millones de viviendas en el país.

La industria de la vivienda construida por desarrolladores se divide en tres sectores:

- vivienda de interés social
- vivienda media
- vivienda residencial

4) Interpretaciones de la vivienda

“La vivienda para los Mexicanos significa la consolidación de sus sueños, el propósito de su esfuerzo y el destino de sus ahorros, producto del trabajo de años de lucha.

B.a La vivienda es también el hogar en donde se forma la familia, en donde las personas deben encontrar seguridad y comodidad. Dificilmente puede una familia y sus individuos, desarrollarse adecuadamente sin una vivienda digna.” Lic. Fernando Schutte y Elguero, director general, Schutte Grupo Inmobiliario, S.A. de C.V.

(Memorias del Foro de Consulta de Vivienda 2001-2006, 2001)

¹ El documento contiene estrategias y acciones para el desarrollo de la infraestructura y la elevación de la calidad de vida de la población, donde participaron los representantes de la cadena productiva de la industria de la construcción.

B.b La Arq. Belinda Ramírez, subdirectora técnica del Infonavit dice que la casa es un derecho de los trabajadores y un deber de los empleadores. Pero sobre todo, es el lugar donde convive y se desarrolla la familia; es el lugar donde debemos encontrar armonía, seguridad y cobijo, menciona que la casa es una necesidad básica y una inversión, ya que representa el ahorro de las familias mexicanas, al destacar el valor de la familia como la célula de la sociedad es indispensable la vivienda ya que es un elemento que vincula protección y valor económico, traduciéndose en patrimonio familiar.

B.c Dice que la casa no sólo es el espacio funcional, también es el origen de la ciudad. No se puede construir una ciudad sin combinar los aspectos privados de una casa y los aspectos públicos de una vida en comunidad. Para ella la vivienda es también un factor detonante del desarrollo regional, ya que el impulso de su generación son las localidades que insuficientemente atendidas promueven el empleo, el aumento de la riqueza regional y la calidad de vida de la población.²

B.d El Ing. Pedro Loperena Santa Cruz, vicepresidente nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Cámara de la Industria de la Construcción, menciona que durante el transcurso de la historia de la vivienda, la humanidad ha dado una gran importancia a la casa, como un elemento fundamental de su bienestar. Dice que la vivienda arraiga a la familia, le da seguridad, sentido de pertenencia e identidad, En ella se transmiten y se adquieren hábitos, costumbres y valores positivos.³

² Foro Consulta de Vivienda p.7

³ Foro Consulta de Vivienda p.135

- Por lo tanto, la vivienda debe estar vinculada y ser visualizada como un todo, con el crecimiento urbano y su estructura; la vivienda debe hacer ciudad y la ciudad se constituye por vivienda. La política de vivienda parte de las necesidades de la población y genera alternativas para que todos los grupos de ingresos inmersos en las diversas dinámicas urbanas y rurales puedan acceder a una vivienda digna.⁴
- La vivienda es el patrimonio, que etimológicamente viene de partrís “padre”, de la misma manera que “patria”, es decir que el patrimonio es donde se hace patria, sólo aquel que tiene un patrimonio tiene patria.

“Solo quien ama su hogar, ama a su patria.” ⁵

C) Prototipos de vivienda de distintas desarrolladoras en México

Los proyectos arquitectónicos analizados contemplan los requerimientos y las dimensiones mínimas de la vivienda establecidos por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal.

- a) ARA**, es un grupo promotor de vivienda de interés social ofreciendo casas económicas a través de un proceso de integración y calidad total respalda por 30 años en el sector de vivienda.

⁴ Foro Consulta de Vivienda p.37

⁵ Samuel Taylor

La misión del desarrollo inmobiliario ARA es el de desarrollar hogares y comunidades para los estilos de vida mexicanos donde sea un orgullo vivir.
(ARA Valor de Hogar, 2009)

Torres de San Agustín

Henry Ford No. 351
Colonia Bondonjito
Delegación Gustavo A. Madero
Código Postal 07850
México, Distrito Federal



Distribución de espacios

Descripción: Sala comedor, cocina, 3 recámaras, baño, patio de servicio.

Construcción: 64 m².

ARACENTRO

b) GEO, es la desarrolladora de vivienda líder en México y Latinoamérica, se fundó en 1973, contando con un respaldo de 34 años de experiencia.

De acuerdo a las cifras de la Corporación GEO durante su trayectoria ha desarrollado y comercializado más de 350 mil viviendas, por lo que actualmente más de 1,500,000 Mexicanos viven en una Casa GEO, es decir más del 1% de la Población Nacional, teniendo ventas anuales de más de 40,000 casas en territorio Mexicano.

(Casas Geo, 2009)

- **Proyecto arquitectónico**



Residencial Conjunto Marina

Marina Nacional esquina Mar Negro
Delegación Miguel Hidalgo
México, Distrito Federal

Nota: en color rojo se encuentran señaladas las áreas de guardado.

- **Distribución de espacios**

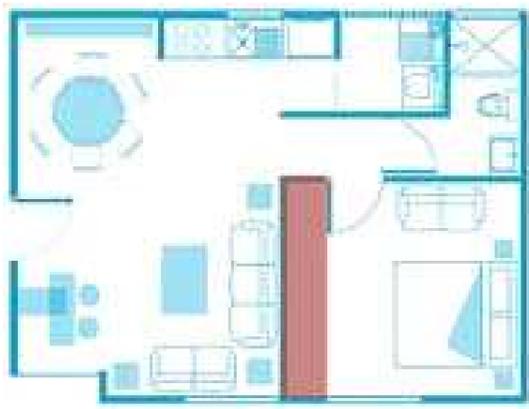


**Distribución de espacios
Fragata**

Descripción: Estancia, área para bar, cocina integral, patio de lavado, recámara, área para clóset, baño completo.
Pacios exteriores e interiores dependiendo de la ubicación.

Construcción: 52 m².

Casas GEO



**Distribución de espacios
Drakkar**

Descripción: Estancia, cocina integral, patio de lavado, recámara, área para clóset, baño completo.

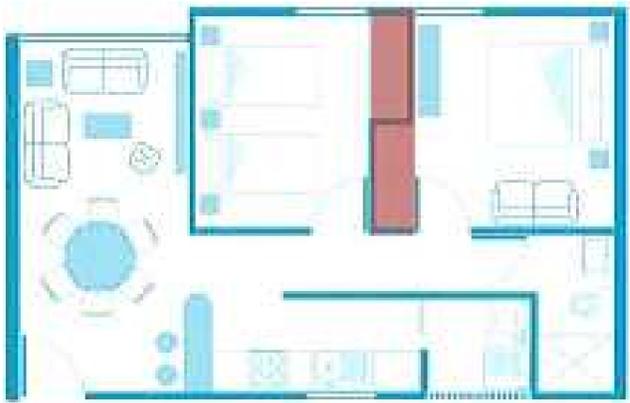
Construcción: 50 m².

Casas GEO

Con formato: Izquierda

Con formato: Español (España, internacional)

Nota: en color rojo se encuentran señaladas las áreas de guardado.
 en color amarillo se encuentra señalada la distribución que se utiliza dentro de la propuesta planteando la distribución del modulo en la recamara de un niño/a.



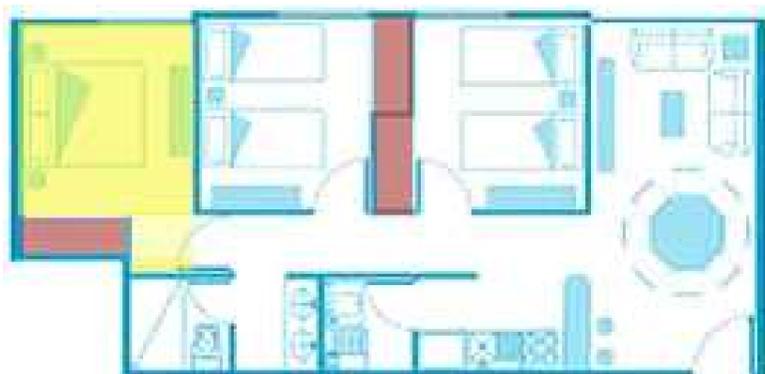
Clásico Pórtico

Distribución de espacios

Descripción: Sala - comedor, cocina, 2 recámaras con área de guardado, baño y patio de servicio.

Construcción: 60 m².

Casas GEO



Distribución de espacios Trimaran

Descripción: Estancia, cocina integral, patio de lavado, 3 recámaras, áreas para closets, baño completo con lavabo doble.

Construcción: 70 m².

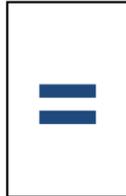
Casas GEO

Fresno**Distribución de espacios**

Descripción: Sala, comedor, recámara principal con espacio para clóset, recámara 2 con espacio para clóset, baño completo, cocina y patio de servicio
Distribución con versatilidad de espacios. (3,2 ó 1 recámara)

Construcción: 57 m².

Casas GEO

**Parque Modelo Residencial**

Cuitláhuac 116
Delegación Venustiano Carranza
Colonia Lorenzo Boturini
México, Distrito Federal

c) HOMEX, S.A. de C.V es una de las desarrolladora de vivienda de interés social en México fundada en 1989 en Culiacán, Sinaloa. En referencia a la información pública disponible, se dice que HOMEX se ha convertido en la desarrolladora de vivienda de más rápido crecimiento en los dos últimos años, en base al porcentaje anual de incremento en el número de hogares.

(Homex es tu casa, 2009)

Distribución de espacios

Descripción: Sala, comedor, recámara principal con espacio para clóset, recámara 2 con espacio para clóset, baño completo, cocina y patio de servicio

Construcción: 60 m².

Desarrolladora de casa HOMEX S.A.B. de C.V.

d) SARE, cuenta con 40 años desde su origen en 1967 de estar promoviendo y desarrollando la industria de la vivienda en el segmento de interés social, manteniendo una posición de liderazgo dentro del mercado de la vivienda de interés social en la Ciudad de México.

(SARE símbolo de garantía inmobiliaria, 2009)

Joyas de Vallejo

Calzada Vallejo S/N esq. Tenayuca
Colonia Santa Rosa
Delegación Gustavo A. Madero
México, Distrito Federal

Distribución de espacios

Descripción: Estancia, comedor, cocina, 2 recamaras, baño y patio de servicio.

Construcción: 47, 48 y 49 m².
aprox.

SARE inmobiliaria

Distribución de espacios

Descripción: Estancia, comedor, cocina, 2 recamaras, baño, patio de servicio.

Construcción: 47 m² aprox.

SARE inmobiliaria

Distribución de espacios

Descripción: Estancia, comedor, cocina 1 y patio de servicio, 2 recamaras con closet.

Construcción: 47, 60 y 62 m²
aprox.

SARE inmobiliaria

Con esta investigación, se genera una noción de las dimensiones de los espacios que las desarrolladoras manejan en sus proyectos arquitectónicos. Se puede ver la relación entre los espacios y el mobiliario adecuado dependiendo de sus dimensiones, analizando y comparándolos diversos tipos de viviendas.

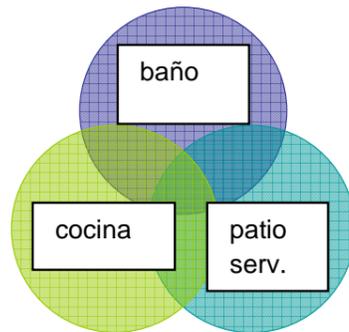
Con esta representación grafica se tomó en cuenta la parte práctica del proyecto en el que se observa la falta de espacios para tener superficies libres para almacenamiento. Todo es debido a la falta de mobiliario adecuado a este tipo de viviendas, provocando desorden, el cual no les permite ni las mínimas comodidades. ⁶

Como pudimos analizar los espacios de guardado dentro de la vivienda son escasos, no hay espacios adicionales; solo los closets como un mínimo insuficiente. Se analizaron a detalle la distribución de Casas GEO ya que sus metros cuadrados fueron los que mayor variación tuvieron de entre 50 m², 60 m² y 70 m² eligiendo una recámara como el caso de estudio debido a buena distribución más no por sus m².

D) Programa arquitectónico

El programa arquitectónico de la vivienda se basa en el análisis de indicadores económicos, físicos, sociales y psicológicos de una población determinada, con el fin de generar viviendas.

⁶ Ensayo de un método grafico para la valoración de plantas de pequeñas viviendas. Alexander Klein, Barcelona España.



Normas de vivienda INFONAVIT

Toda distribución y diseño en la vivienda se concentra en un mismo núcleo, los servicios como; baño, cocina y patio de servicio, y así poder reducir los costos de instalaciones, los espacios de convivencia como son; sala y comedor se encuentran alrededor de este núcleo para así poder reducir circulaciones y evitar desperdicio de metros habitables, integrándose en esta área con cierta privacidad las habitaciones.

a) Zonas fundamentales en la vivienda

Zona	Actividad	Área
Social	Reuniones, fiestas, convivencias, recibir visitas.	Estancia y comedor.
Privada	Leer, escuchar música, descansar, dormir, vestirse, estudiar, ver televisión.	Recamaras
Servicios privados	Aseo, evacuación física, almacenamiento, trabajo doméstico, lavar, planchar, secar ropa y áreas de circulación.	Baño familiar, cocina, closets, cuarto de servicio y/o cuarto de lavado.
Servicios generales	Áreas de esparcimiento, áreas de estudio, áreas de descanso, trabajo, circulación, conservación, guardados y preparación de alimentos.	Cocina, escaleras, vestíbulo, jardín y áreas de juego.

(Fonseca, 2002)

E) Clasificación de la vivienda

a) Consideraciones generales

En los últimos años la construcción de vivienda se ha desarrollado de acuerdo a la economía de la población, de acuerdo a sus posibilidades económicas.

Las viviendas se clasifican por:

- El costo total.
- Por el tipo de vivienda, ya sea unifamiliar, multifamiliar...
- Por sus dimensiones.
- Por el tipo de acabados.

b) La vivienda que más se construye es de acuerdo a los ingresos de la clase media trabajadora ofreciéndoles créditos para poderlas adquirir a través de INFONAVIT, y otras empresas que prestan este tipo de servicio, con tasas accesibles de acuerdo a sus posibilidades económicas de los trabajadores, siendo ésta la que denominamos: vivienda de interés social. Este tipo de vivienda es la que más demanda tiene para los desarrolladores y son construidas en lo que se conoce como conjunto habitacional. Por el tipo de construcción, se puede clasificar en unifamiliar o multifamiliar. Estas viviendas tienen el diseño, así como el desarrollo urbano unidos en los proyectos: este resulta ser un proyecto único, en el que se reproducen cientos de viviendas con las mismas características, sin importar que tipo de personas lo habitarán, se considera que éstas se producen en una proporción del 50% en el mercado nacional.

F) Reglamento de construcciones del Distrito Federal

El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal establece las dimensiones y características de los espacios mínimos dentro de la vivienda.

Es esta tabla se encuentran las dimensiones y características mínimas con que deben contar las viviendas.

Vivienda	Espacio	Área mínima en m²	Lado mínimo (en metros)	Altura mínima (en metros)	
	Recamara principal	7.00	2.40	2.30	
	Recamaras adicionales, alcoba, cuarto de servicio y otros espacios habitables	6.00	2.20	2.30	

(Reglamento de Construcciones del Distrito Federal)

a) Puertas

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10m y una anchura libre de 0.60 m.

Vivienda unifamiliar	Tipo de puerta	Ancho mínimo (en metros)
	Acceso principal	0.90
	Locales habitables	0.90
	Cocinas y baños	0.75

b) Pasillos

Las dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales de las edificaciones, no deben de ser inferiores a las establecidas por el reglamento de construcciones para el Distrito Federal en la siguiente tabla.

Vivienda unifamiliar	Circulación horizontal	Ancho (en metros)	Altura (en metros)
	Pasillos	0.75	2.30
	Comunes a dos o más viviendas	0.90	2.30

Nota: los pasillos deben de estar libres de cualquier obstáculo

c) Escaleras

Las dimensiones mínimas de las escaleras, no deben de ser inferiores a las establecidas por el reglamento de construcciones para el distrito federal en la siguiente tabla.

Vivienda unifamiliar	Tipo de escalera	Ancho mínimo (en metros)
	Privada o interior con muro en un solo costado	0.75
	Privada o interior confinada entre dos muros	0.90
	Común a dos o más viviendas	0.90

Nota:

- las escaleras no pueden tener un máximo de 15 peldaños entre descansos
- el ancho de los descansos debe ser igual o mayor a la anchura reglamentaria
- la huella de los escalones debe tener un ancho mínimo de 0.25 m
- el peldaño de los escalones debe tener un máximo de 0.18 m, y un mínimo de 0.10 m

El mínimo establecido como área de guardado dentro de una recámara debe de ser:

0.72 m² mínimo (0.60 X 1.20m) por cada recámara.

G) Interacción entre el usuario y la vivienda

De acuerdo a las normas internacionales de la vivienda, el tamaño de la vivienda se calcula de acuerdo con el número de miembros que integran a la familia, el rango aceptable varía entre 9 m² y 12 m² por habitante.

- Ejemplo:

$$5 \text{ miembros} \times 9 = 45\text{m}^2$$

Según las normas internacionales de la vivienda el número máximo de habitantes por cuarto es de 1.5 habitantes por cuarto, los cuartos son todos aquellos espacios de la vivienda a excepción de la cocina.

- Ejemplo de la vivienda en la ciudad de México:

$$4 \text{ cuartos} \times 1.5 \text{ habitantes} = 6 \text{ habitantes máximo}$$

$$6 \text{ miembros} \times 9 = 54 \text{ m}^2$$

La relación entre el usuario y el espacio en la vivienda es interactiva, es decir se mantiene y se permite, un dialogo continuo entre los usuarios y el espacio. Dentro de la interacción se involucraran los siguientes aspectos sociales:

- La funcionalidad: la relación entre los espacios y su tamaño.
- La expresividad: las sensaciones que crean los espacios.
- La ambientabilidad: el entorno dentro de los espacios.
- La constructividad: condiciones en relación a los m² de la vivienda.

- a) Estos aspectos conllevan diversas limitaciones dentro de la interacción entre usuario – espacio, que provienen de las características de la vivienda tanto en su dimensión como en su distribución, generando incomodidad y limitación de espacios.
- b) Una persona necesita disponer de un espacio adecuado que satisfaga sus necesidades de diario, pero la realidad es que muchas familias viven en espacios inferiores a 8 m² por persona.
- c) El espacio de la vivienda por habitante determina la armonía de la vida familiar, enfatizando que es adecuado que cada habitante dentro de su núcleo familiar cuente con un mínimo espacio privado en donde se pueda desarrollar su intimidad. Esto no solo se limita a la presencia del número de habitaciones dependiendo de cada miembro, sino también incluye el número de baños.
- d) Se ha incrementado la necesidad de espacios adecuados, donde los miembros que componen el núcleo familiar puedan tener cierta intimidad. En México por lo general la distribución de espacios es un reflejo vivo de las costumbres mexicanas en su hábitat. Es muy común dentro de la cultura mexicana que en una misma vivienda se encuentren viviendo los abuelos, los padres y los hijos; todos convivan bajo el mismo techo.

H) La vivienda como hogar

La palabra hogar revela el punto de encuentro de la unión familiar, se dice que antes el lugar de encuentro de la familia era, alrededor del fuego, es decir que en las viviendas antiguas la cocina coincidía con este punto, ya que las familias mexicanas acostumbraban comer juntas con la olla al centro por ser el generador del calor y fuego familiar.

- a)** Con el paso del tiempo, han surgido cambios en las costumbres, la vida se vive mucho más rápido. Hoy con las labores de la escuela y trabajos, no hay un punto de reunión que coincida con los horarios en el que la familia pueda convivir como se hacía antes.
- b)** Al final del día y en los tiempos libres, como lo son los fines de semana las áreas comunes en la vivienda son el punto de encuentro natural entre las familias mexicanas. Ante todo esto, en la vivienda las zonas comunes deben ser espacios distendidos, que faciliten el bienestar, el dialogo, permitiendo la convivencia familiar con una gran flexibilidad y libertad.
- c)** El espacio de la vivienda debe de ser un espacio en donde la familia pueda ayudar, aprender y crecer entre ellos para así generar un ambiente de armonía entre padres, hijos y amigos. El espacio es el que se encarga de acoger al usuario, que es la familia, posibilitando su desarrollo y evolución.⁷
- d)** En el país el 40% del uso de suelo en la Ciudad de México está catalogado con el uso de suelo de vivienda. El concepto de la vivienda es el de ser no solo la casa sino implica generar estructura urbana.

⁷ Proyecto y vivienda, La vivienda como hogar, Araujo1996, p. 38

Capítulo III

A) Diseño ergonómico y antropometría

a) Ergonomía

La ergonomía proviene del griego ergón, trabajo; y nomos, leyes o normas; definiéndola como la ciencia que estudia e involucra la relación anatómica, fisiológica y psicológicas social y cultural del hombre con el ambiente, los objetos, y los sistemas arquitectónicos y los objetos de uso diario. Surge como una disciplina científica durante la Segunda Guerra Mundial con el enfoque de generar comodidad a los soldados en la manipulación de las maquinas de guerra evitando fatigas, enfermedades, e incluso la muerte de soldados. La ergonomía en el diseño y la arquitectura se dirige a la interacción del producto-usuario-espacio.

La ergonomía se encarga de estudiar la relación del hombre con su entorno tomando en cuenta varios factores:

- 1.** trabajo muscular: tomando en cuenta el funcionamiento de los músculos.
- 2.** relación hombre-objeto-espacio.

Se observaron las actividades dentro de la distribución de la vivienda.

La actualidad encontramos una gran diversidad de muebles de todos tamaños, colores, materiales y precios. Todo mueble debe de cumplir con una función, comodidad y estética.

El desarrollo del mobiliario, involucra trabajar en torno al usuario y su comodidad tomando en cuenta la ergonomía.

Es indispensable aplicar la ergonomía y vincularla con el ser humano en el desarrollo de un objeto de diseño. Los objetos, el mueble debe de fabricarse según la función que desempeñarán en su entorno; en este caso el de crear áreas de guardado. El diseño debe tomar en cuenta las dimensiones del cuerpo humano, capacidades físicas y psicológicas del usuario.

El diseño de sistemas modulares de guardado se debe basar en la evaluación, partiendo de la ergonomía. Al analizar un mueble se llega a la conclusión que es ergonómico dependiendo de las condiciones de uso; que no generen ningún tipo de problema por su uso ya que en muchos casos los muebles mal diseñados pueden llegar a generar problemas en la salud que involucran molestias lumbares o musculares.

Esta investigación tiene el propósito de mejorar el espacio habitable tomando en cuenta la comodidad del usuario y la durabilidad de los materiales sin olvidar la ergonomía como una herramienta indispensable en el proceso y desarrollo considerando la seguridad, comodidad, salud del usuario, aspectos sociales, psicológicos, etc..

Dentro de la vivienda la ergonomía tiene el objetivo general de lograr la armonía entre el usuario y su entorno, solucionando la problemática del mobiliario de guardado que se vive en el espacio mínimo.

Los objetivos de la ergonomía señalan que los dispositivos técnicos deben adaptarse al hombre. El sistema modular se diseñará pensando en la función que aportara para su usuario. Al diseñar no es lo ideal crear una pieza para un mercado específico, es por eso que el sistema modular está basado en lo general ya que se puede adaptar a cualquier tipo y espacio de la vivienda.

En el desarrollo del sistema modular no se dejará de tomar en cuenta por ninguna causa los aspectos de funcionalidad y comodidad ofreciendo una gran resistencia y durabilidad en cuanto al material.

Se percibe ante todo lo anterior, que sin duda, la ergonomía es un factor básico al momento de diseñar el sistema modular. Utilizando esta investigación se forja las posibles variables que incurren en el uso del sistema modular, surgiendo el reto del diseño; de crear un concepto que brinde una total comodidad satisfaciendo necesidades y dando solución a una problemática.

(Revista M.A. y OFI AB)

- a)** La antropometría es el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas las posiciones y actividades que se desarrollan en la vivienda desde mover objetos, subir y bajar escaleras o sentarse.
- b)** Ésta es una herramienta básica para la arquitectura y el diseño industrial ya que aporta la relación de dimensiones entre el hombre y el espacio. Sirven para definir las dimensiones necesarias que facilitan el movimiento y comodidad del usuario en diversas actividades dentro de los espacios que conforman las áreas que son necesarias dentro de un hogar.

Tomando como centro al hombre y con las dimensiones adecuadas podemos llegar a obtener lugares pequeños pero confortables.

1) Variabilidad Humana

El hombre, representa una variabilidad humana en todo sentido. Al tomar un género igual ya sea por sexo y edad, nos enfrentamos con muchas variaciones de dimensiones.

- La variabilidad humana está determinada por distintos factores:
 - a) Sexo.** De acuerdo al sexo correspondiente se toman en cuenta las diferentes necesidades que tiene cada uno de los sexos, como son estatura, intereses, identidades... es decir un niño almacenara carritos mientras una niña almacenara muñecas.
 - b) Edad:** Ésta muestra que una vivienda puede no ser tan práctica para un joven o para un anciano, por lo cual se debe de tomar en cuenta las características adecuadas considerando el uso que se le va a dar al modulo y su adaptación conforme el niño/a irá creciendo, primero el modulo de .60cm x .60cm como la base de la cuna para posteriormente agregarle el modulo de .30cm x .60cm y adaptarlo a una cama individual.

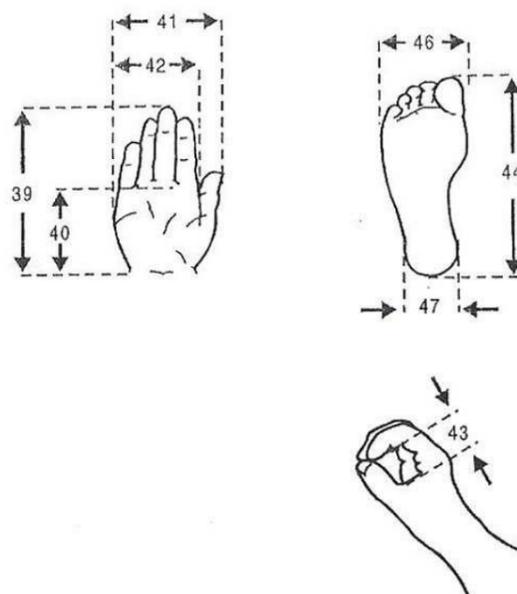
2) Dimensiones en antropometría

Las dimensiones del cuerpo humano que intervienen para poder habitar una vivienda son de dos tipos:

- a) Dimensiones estructurales:** se refiere a las dimensiones de las distintas partes del cuerpo (mano, pie, entre otros).

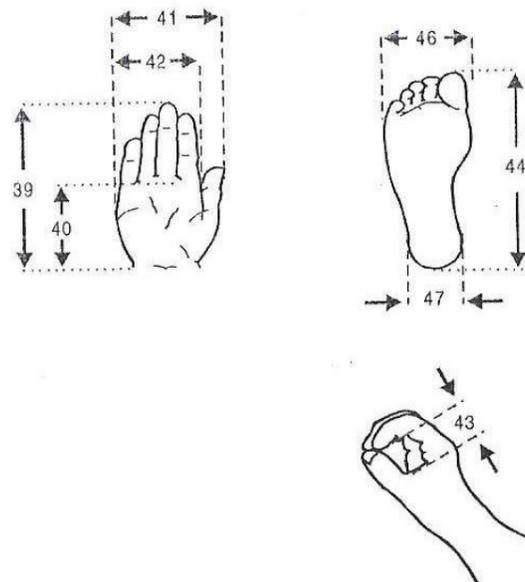
Medidas Antropométricas pie y mano.

Sexo Femenino



Medidas Antropométricas pie y mano.

Sexo Masculino



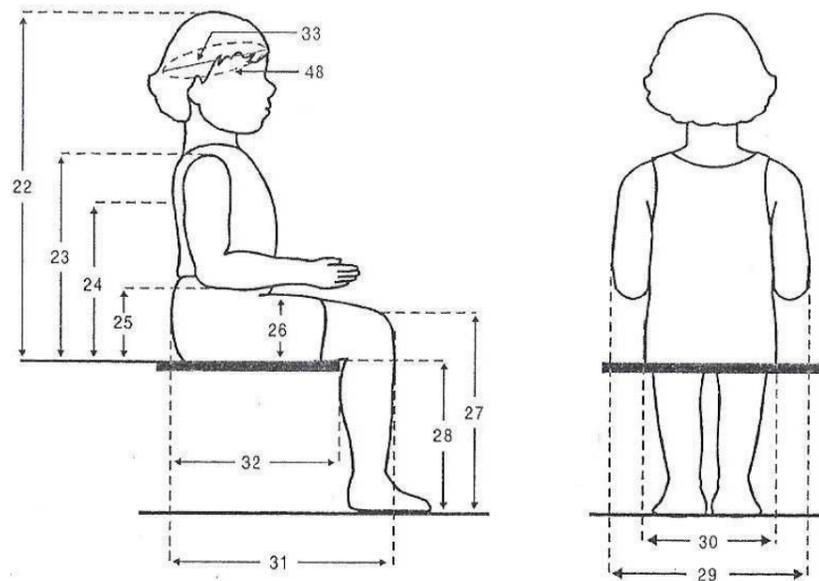
(Avila, 2001)

Esta información se estudio tomando en cuenta los percentiles para el desarrollo y dimensionamiento del sistema modular tomando en cuenta la dimensiones del pie y mano de un niño para el herraje (jaladera).

- b) Dimensiones funcionales:** son las dimensiones que incluyen movimiento y acción en el espacio de la vivienda.

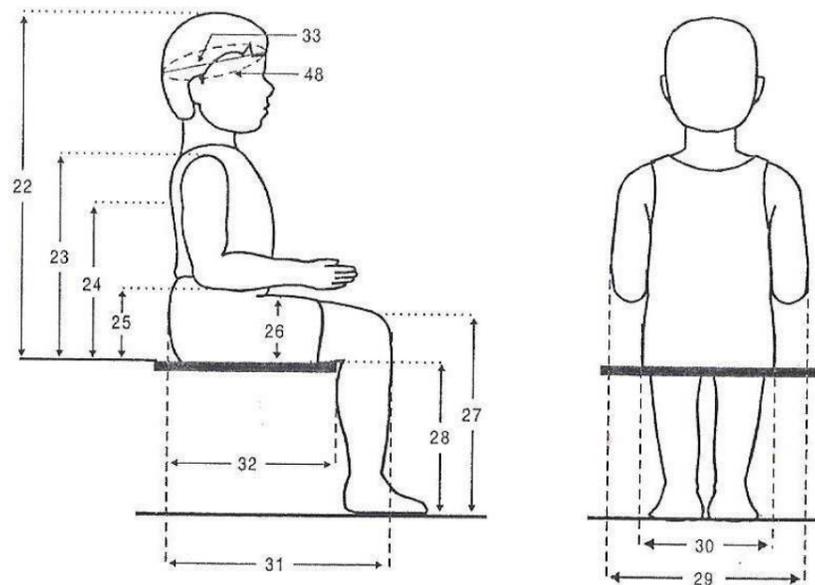
Medidas Antropométricas en posición sentado.

Sexo Femenino



Medidas Antropométricas en posición sentado.

Sexo Masculino



(Avila, 2001)

Esta información se estudio tomando en cuenta los percentiles para el desarrollo y dimensionamiento del sistema modular adaptándose al niño/a en posición sentado.

Normalmente, se dice que los objetos se deben adaptar a todo usuario. El problema es que no solo los seres humanos varían, sino también sus actividades y su interacción.

En un estudio antropométrico para sacar el promedio se obtiene de la división de la sumatoria de todos los datos obtenidos; es decir no es un dato real, ya que los datos de este tipo tanto en los hombres como en las mujeres es muy variable.

Un dato promedio solo indica que alrededor de él están agrupados los demás datos, más no que los datos son iguales. Al utilizar la antropometría en el diseño se toman en cuenta promedios mínimos y máximos.

3) Análisis del espacio y del mobiliario

Esto implica analizar las características humanas y su relación con las actividades que se desarrollan en la vivienda, como los requerimientos mínimos en relación con el espacio necesario y el mobiliario básico para satisfacer las necesidades del habitante.

El mobiliario disponible comercialmente para la vivienda generalmente no cumple con los requerimientos de dimensiones, necesidades, función y precios.

a) Análisis de espacios

Es necesario hacer una evaluación del espacio interior para poder llegar a obtener las características del comportamiento, forma de vida, costumbres y necesidades de los habitantes y así poder determinar la función adecuada del mobiliario dependiendo de la necesidad.

El espacio relevante para el desarrollo de esta investigación es el espacio interior de la vivienda en la Ciudad de México. La vivienda cada vez es menos una representación del espacio y cada vez más un espacio de representación.

El uso del espacio es una condición necesaria para las actividades del ser humano. Entendemos el espacio interior de la vivienda con la definición de un espacio delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer y protegerse del ambiente.”

(INEGI, 2006)

La definición operacional de los espacios se refiere a todas aquellas viviendas que tienen un espacio aproximado en relación con el reglamento de construcción de las dimensiones mínimas de vivienda de acuerdo a disposiciones y reglamentos oficiales de casas habitación, basado en que las dimensiones de las habitaciones no pueden ser menores a siete metros con un espacio total de entre 30 a 60 m².

b) Espacialidad y entorno

El término espacialidad proviene de la palabra del latín *espatium*, significando exterioridad que representa la cualidad del espacio que se percibe. No todo ser humano tiene una percepción igual, la percepción conlleva a la idea o noción de que es preciso percibir el espacio como algo inevitable donde se puedan ejercer todas las actividades y funciones de la vida cotidiana.

En términos generales de la espacialidad en la vivienda se encuentra la etodología: el estudio del comportamiento humano que habla de la espacialidad como algo que se percibe y se desempeña con aspectos de identidad y pertenencia dentro de los espacios de la vivienda. En la vivienda el usuario llega desde la puerta del exterior hacia el interior identificándose con su entorno concibiendo un sentido de pertenencia al ingresar a hogar. El espacio interior tiene mayor influencia que el espacio exterior en el entorno humano.

En la vivienda es necesario tener un espacio de privacidad e identidad (recámara) el lugar donde el usuario duerme y representa el sitio de apropiación plena. El espacio donde el ser que habita la vivienda puede estar, surge del término (estancia) representando el permanecer del usuario.

Los espacios en la vivienda tienen que tener por lo general cierto tamaño y forma. No solo es necesario un espacio, sino que es necesario un espacio con cierta cualidad de intimidad refiriéndose al espacio interior y no al espacio público. El tamaño (dimensiones) y la forma de la espacialidad generan una influencia en el desempeño del ser humano.

1) Existen ciertos criterios en la espacialidad y entorno:

- Las promiscuidades, término de origen catalán que analiza la dinámica entre las cercanías y lejanías en el espacio del ser humano. La espacialidad es el primer entorno, no se puede ver, descubre la existencia (aura) del ser humano coexistiendo en algo muy personal.
- La espacialidad como la exteroceptiva (cualidad) que son las sensaciones provocadas por estímulos externos.
- La interoceptiva (sensibilidad) refiriéndose a las sensaciones provocadas por estímulos internos.
- La sinestesia que describe lo que el ser humano siente cuando se mueve implicando el interior de él mismo.

- También, a la vez se ha desarrollado una disciplina nueva, la proxemística que surge como una tipología de dimensiones y espacialidades.

Los espacios influyen o afectan y puede llegar a alterar hasta la salud. En los espacios se encuentra la interioridad que identifica el aspecto fundamental del diseño de la espacialidad con el sentido de percepción. La espacialidad se dice es una extensión del ser humano con una capacidad de perspectiva que se identifica con él creando un sentido de ubicación corporal en su espacio.

c) Los espacios

El patrón de uso es el que establece las características de cada uno de los espacios.

Los espacios deben contemplar la función de las necesidades para el desarrollo de diversas actividades, aquí se incluye el mobiliario que cada espacio contendrá, el cual se debe analizar de acuerdo a sus características, dimensiones y relación con la coordinación modular.

Los espacios habitables de la vivienda emergente de dimensiones reducidas que se construye actualmente en la Ciudad de México, llevan el esquema tradicional de áreas de estar-comer, dormir, servicios, entre otros.

Los espacios resultantes son dictados más por el reglamento de construcción que por un estudio de las necesidades de habitación del mexicano.

Es de gran importancia evaluar los espacios internos de los prototipos de vivienda emergente para poder llegar a un criterio de diseño y aprovechamiento máximo y óptimo del espacio mínimo. Con esto se debe establecer una orientación para el habitante con las alternativas de amueblado de su vivienda.

d) Espacio interior

El espacio interior de la vivienda se describe como aquel que inicia de la puerta de la calle pasando hasta el interior de la vivienda. El espacio interior es en donde se realiza la vida privada:

- Cuidado y aseo del cuerpo
- Vida sexual y reproductiva
- Elaboración de alimentos
- Socialización
- Descanso
- Entre otros

Por lo general estos mismos aspectos están involucrados por las redes sociales establecidas como lo son las visitas familiares, llamadas telefónicas, pláticas entre amigos y familiares, etc.

En esta investigación se aportará una solución a los espacios mínimos dando un ordenamiento a las necesidades mencionadas con anterioridad. Se planearán mejores formas de integración social en las familias ya que se aprovecharán los espacios al máximo tomando en cuenta el entorno de la vivienda.

- El espacio interno se clasifica en dos tipos.

- estática: el hombre hace uso de los espacios permaneciendo en ellos tiempos limitados (dormir, comer, platicar, sentarse, entre otros).
- dinámica: se realizan actividades de mayor movimiento como lo son el aseo, preparación de alimentos, entre otras actividades.

e) Zonificación

Todas las zonas se integran y están ubicadas adecuadamente para generar un buen funcionamiento y así evitar circulaciones innecesarias y espacios perdidos.

- La vivienda debe satisfacer, es decir cumplir con ciertas necesidades:
 - Estar
 - Comer
 - Dormir
 - Servicios (cocinar, higiene, etc.)

f) Mobiliario

Los muebles en las viviendas son elementos que se encargan de brindar personalidad y estilo a cada espacio satisfaciendo las necesidades de uso del usuario y habitante de los espacios. Los muebles se deben de adaptar a los espacios y no los espacios a los muebles es por eso que cada mueble debe satisfacer las necesidades específicas de cada usuario.

Los muebles nacen de la forma de vivir, de la moda, y de diversas manifestaciones culturales. La necesidad en los muebles radica en la capacidad de adaptación que cada mueble posea con respecto a las diferentes viviendas; permitiendo que cada mueble pueda ser colocado en cualquier sitio y espacio, encajando adecuadamente.

Hoy en día existe una carencia de muebles para el uso de la vivienda con dimensiones reducidas, por lo que es necesario diseñar un modulo que sea fácil de adaptar repetitivamente y que cumpla con las necesidades de los habitantes y con las dimensiones de este tipo de vivienda.

Se incluye un análisis respecto al mobiliario que debe de contener cada uno de los espacios que integran una vivienda. El mobiliario debe de ser lo más básico posible, pero que llegué a satisfacer las necesidades primarias del usuario, refiriéndose a las necesidades de guardado y almacenamiento.

1) Recámaras

Las medidas promedio de las habitaciones es de 3.0m x 2.8m, el numero de recámaras es de 2 a 3 por vivienda.

Las recamaras, están ubicadas en la parte más privada de la vivienda con liga directa a la zona de servicios sanitarios.

7.29 m² con el lado corto no menor de 2.70 m El área neta no debe ser menor al 9.28% del área total.

Por lo general la utilidad básica en este espacio dentro de la vivienda es la de dormir y guardar ropa y cosas de uso personal. Es necesaria la mesita de noche ya que es en donde se coloca el reloj despertador, la lámpara de noche, el radio entre otras cosas. Por eso el sistema modular será de gran utilidad ya que al ser modular se pueden combinar de distintas formas de tal manera que se puedan adaptar a las necesidades y exigencias de cada usuario a la hora de descansar.

- Función:

(de los padres) dormir, leer, estudio, arreglo personal, vestirse y desvestirse, conservación de la ropa en armario o cómoda, actividad sexual, entre otros.

(de los niños) dormir, vestirse y desvestirse, ejercicios escolares, juegos, visitas de amigos, entre otros.

- Exigencias:

(de los padres) una cama o dos camas con mesa de noche o estante, banco para vestirse o sillas, tocador, armario para ropa y zapatos.

(de los niños) cama con mesita de noche o estantería, guardarropa y para ropa, mesa de trabajo, armario o estantería, y sillas.

7.29 m² con el lado corto no menor de 2.70 m El área neta no debe ser menor al 9.28% del área total.

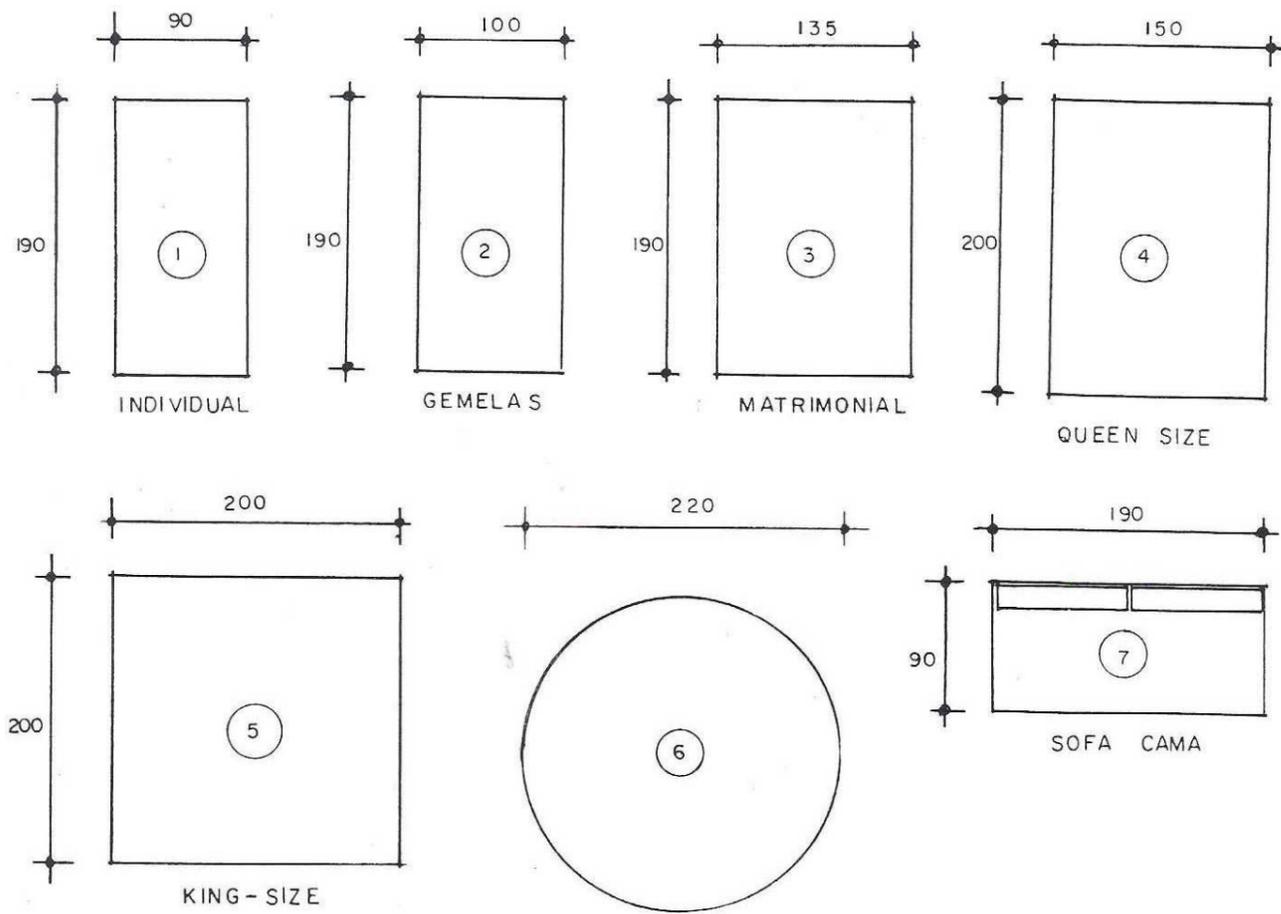
58

Como mínimo deberá contar con espacio para alojar dos camas individuales, un buró, un closet o área de guardado.

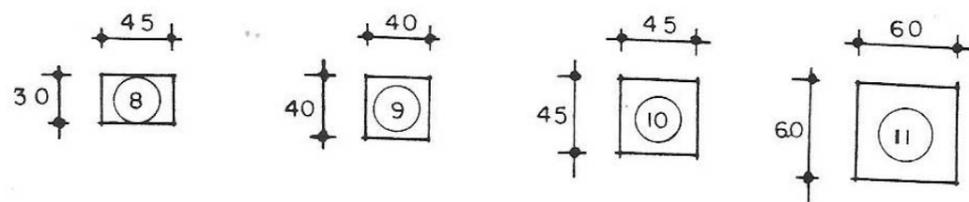
Área	Distancias	Parámetros	Dimensiones existentes
Recamara	Espacio entre cama y cama	.56	.56
	Cama y guardarropa	.60	.60 1.20 .30
	Cama y buró	.60	.70 .40

- Mobiliario Usual:

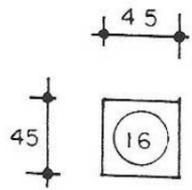
Camas



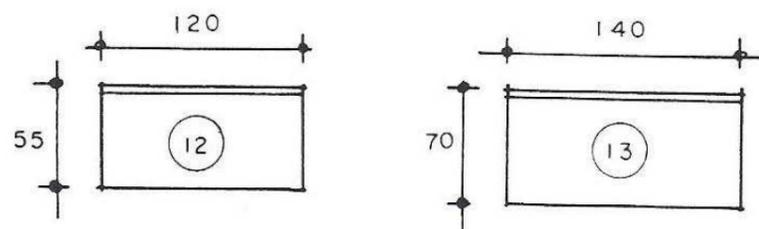
Mesas de noche



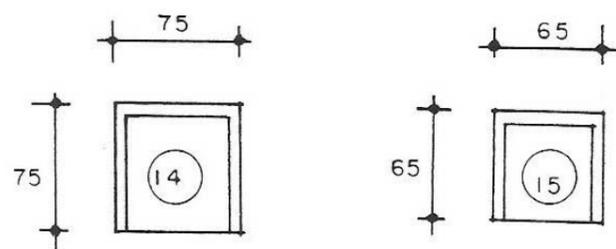
Banco



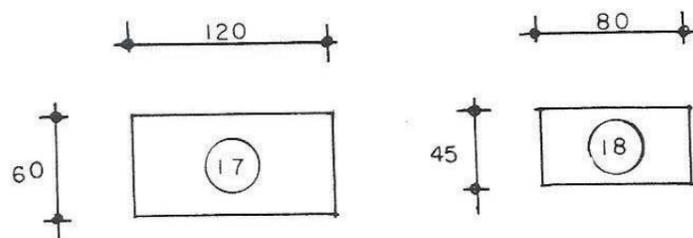
Tocadores



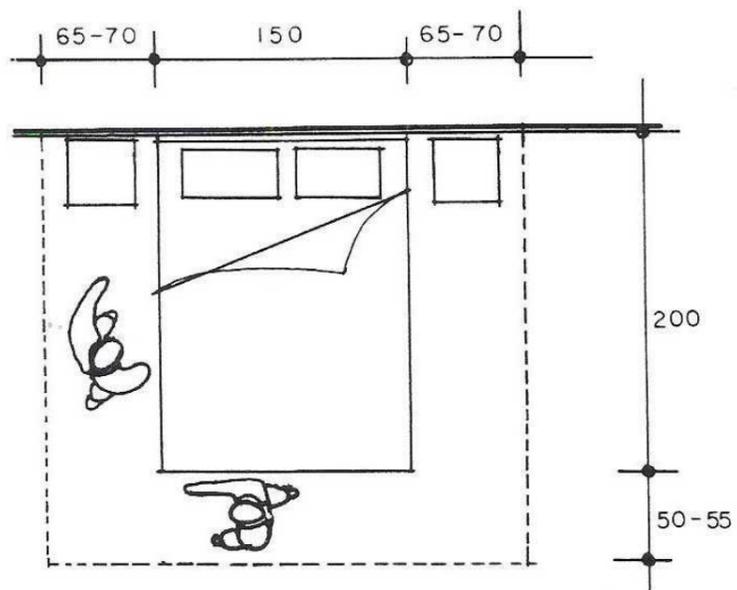
Sillones



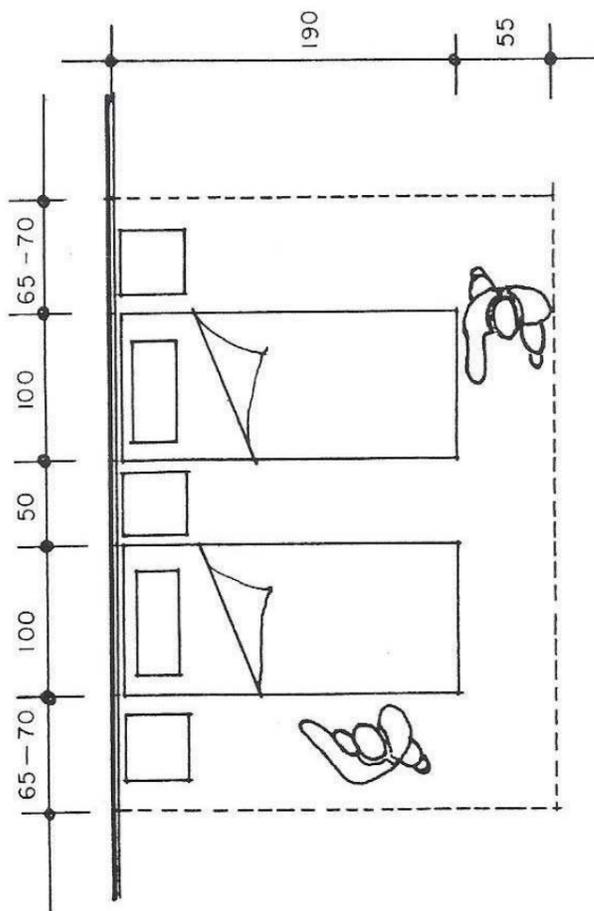
Cómodas



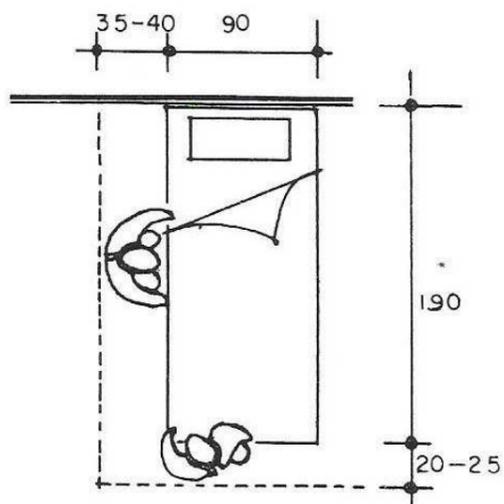
- Circulaciones:



5.1. *Area perimetral mínima de circulación en una recámara con cama matrimonial.*



5.2. *Espacios mínimos de circulación en una recámara con camas gemelas.*



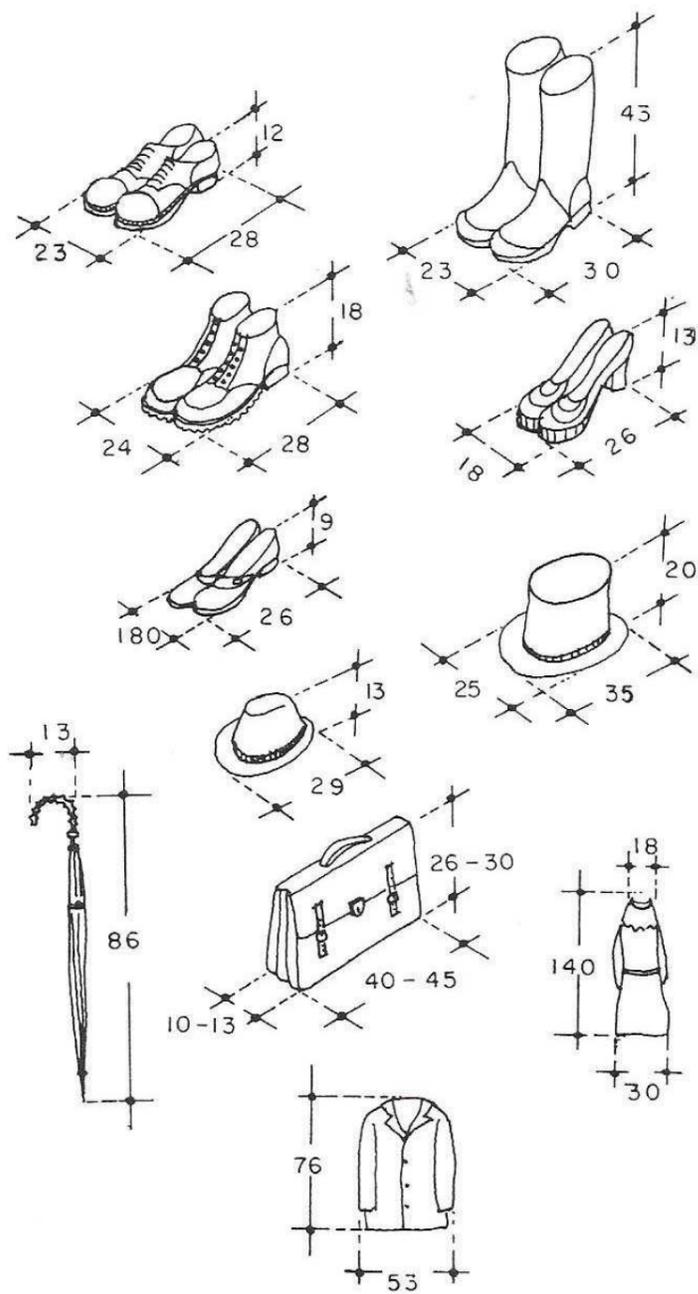
5.3. *Espacio perimetral mínimo de circulación alrededor de una cama individual. Siempre es mayor el espacio del lado largo para levantarse y acostarse.*

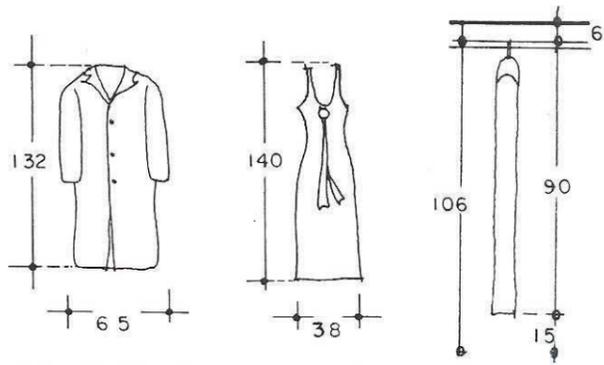
(Fonseca, 2002)

2) Área de guardado

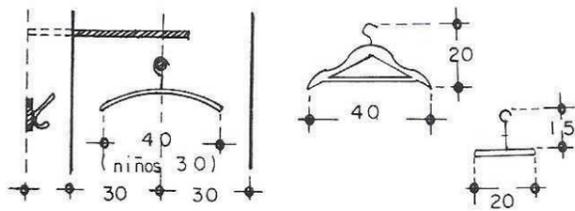
0.72 m² mínimo (0.60 X 1.20m) por cada recámara.

- Análisis Dimensional:

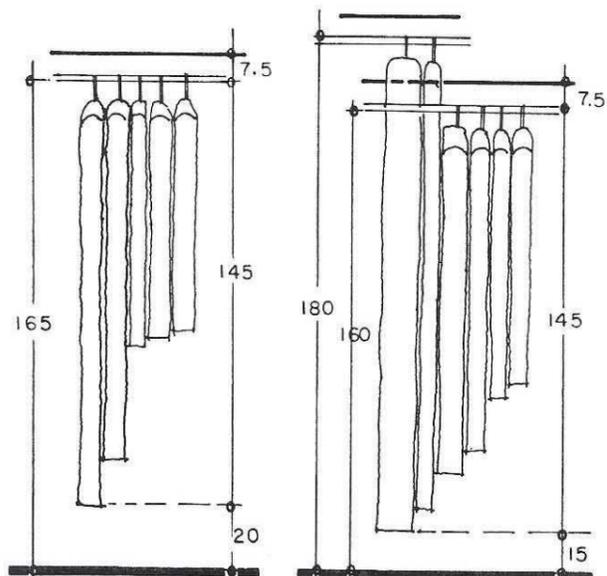




9.1. Medidas de los objetos más comunes que se pueden guardar en los closets.



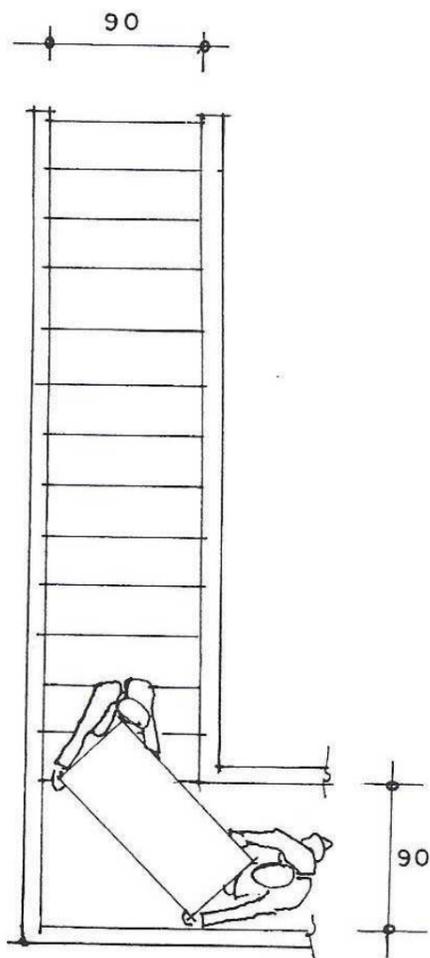
9.2. Tipos de ganchos para ropa y sus medidas.



(Fonseca, 2002)

3) Circulaciones:**Escaleras**

Regla: 2 peraltes + 1 huella = 61 cm



Capítulo IV

A) Propuesta

1. Problemáticas dentro del sector de vivienda en la Ciudad de México

En la Ciudad de México desgraciadamente, existe un desorientado proceso de urbanización que se ha padecido en tiempos atrás, por falta de una planificación efectiva orientada al crecimiento que se vive. La Ciudad de México tiene un desarrollo desproporcionado sin ninguna planeación, lo ha generado problemas en la urbanización y falta de espacios para el desarrollo humano, ésta es una de tantas causas por la que los habitantes no gozan de un espacio adecuado, que cubra sus necesidades vitales; no permitiendo la comodidad y el confort que debe poseer la vivienda.

A través de los años, se ha observado cómo los espacios habitables se reducen debido a la sobrepoblación y éstos como consecuencia elevan los costos de terreno y de construcción, debido a lo anterior se busca una propuesta que desempeñe un papel eficaz para el mayor aprovechamiento de los espacios: en este caso se ejemplifica una recámara para niño.

La vivienda se ha ido modificando a través de los tiempos, debido a las necesidades que el hombre tiene en ese momento histórico. Ahora las sociedades debido a la globalización adoptan modelos que anteriormente no conocían y gracias a la tecnología podemos tener comodidades, que no eran propias de nuestra cultura y las hemos adoptado para en algunos casos se eficiente el trabajo, el tiempo, las diversiones...

Los problemas que generalmente experimentan los niños/as en una recámara, de una vivienda que tienen entre 47m² a 60m² y que en ella habitan dos o tres adultos y dos menores de edad, que tienen que compartir la habitación para dormir son:

- No posee características saludables.
- Desorden (debido a la falta de espacio).
- Incomodidad.
- No poseer espacios íntimos.
- Asinamiento.

2. Necesidades

Dentro de la recámara se lleva a cabo una de las funciones, que el hombre considera como vitales, tales como el descanso y reposo éstos ayudan al hombre en su salud mental y física, ya que el cuerpo humano además de trabajar, socializarse, divertirse en comunidad, necesita un espacio que tenga su privacidad propia.

Se tomó como punto de partida las dimensiones que debe tener una habitación propia para niños o niñas, así como el mobiliario adecuado, dependiendo de la edad.

3. Requerimientos para el almacenamiento en una recámara para niño/a de 1 a 7 años de edad

La habitación propia de niño/a se piensa desde el momento en que los padres han engendrado un hijo, en el cual estará todo lo necesario para que el pequeño posea un espacio propio, con el paso del tiempo, ese espacio se va modificando y adecuándose a las necesidades e intereses propios de la edad y el sexo: debido a lo anterior se van buscando soluciones de espacios y áreas que irán cubriendo su quehacer cotidiano.

Una solución práctica es no guardar lo que ya no se usa, ya que causa una catástrofe en las habitaciones, por lo que desde pequeños se les debe enseñar a ordenar y sacar lo que ya no usan o no sirve, de esta manera siempre podrán tener espacios, de la misma manera se les formarán hábitos como tener en un cesto la ropa sucia, en otro la ropa para planchar..., así como diversos objetos como DVD, libros, revistas, juguetes...

B) ¿Qué tipo de interacción profesional debe existir en la elaboración de un mueble?

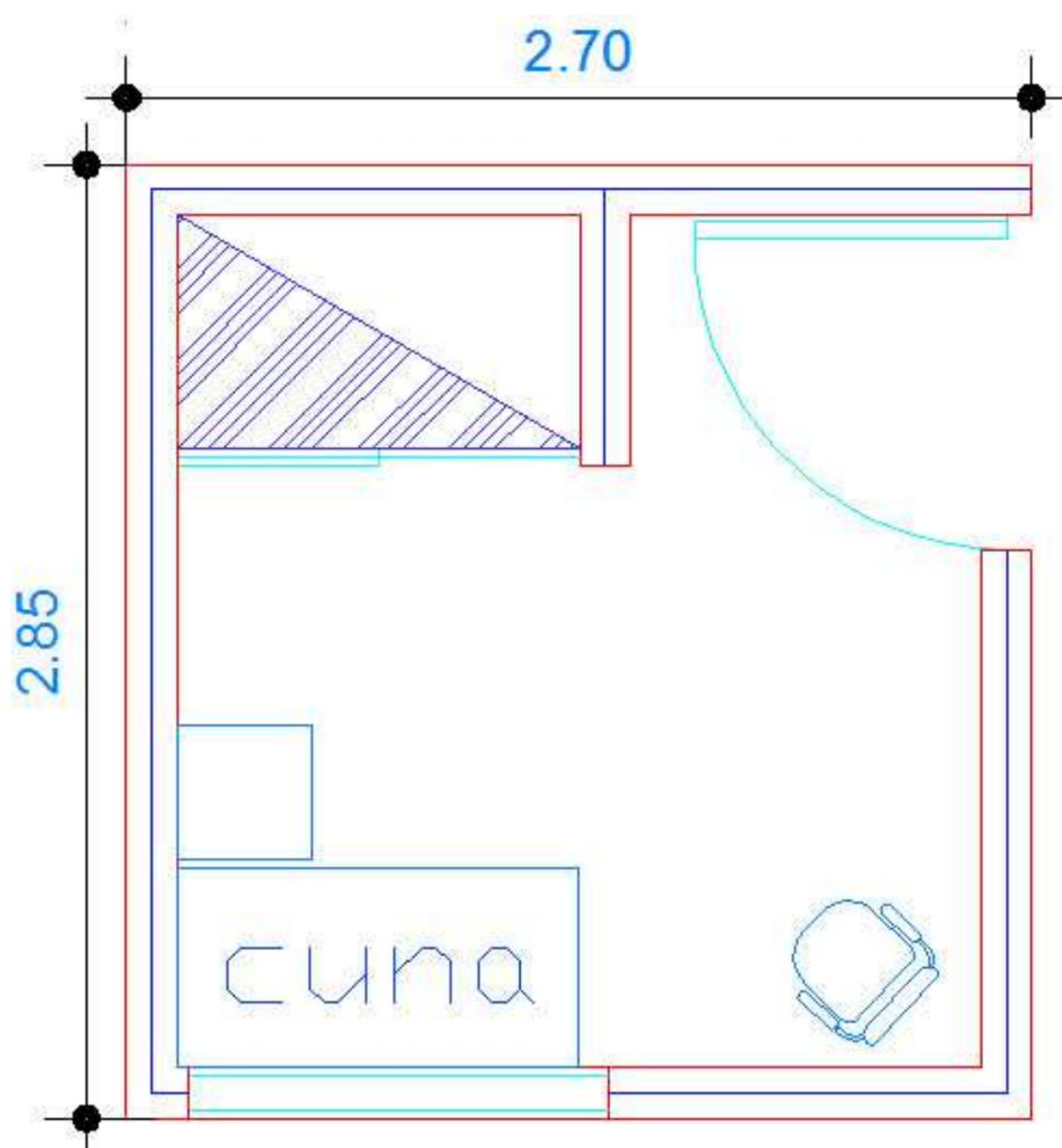
En el diseño de un mueble, se unen la arquitectura, la decoración y el diseño industrial: para darle funcionalidad y belleza.

Desde el siglo pasado, mediante el movimiento moderno entre la arquitectura y el diseño industrial, surge la inquietud por la flexibilidad de los espacios; que dan la pauta entre la interacción del hombre con su entorno doméstico. Esto genera diversas opciones de modo de vida y del mobiliario.

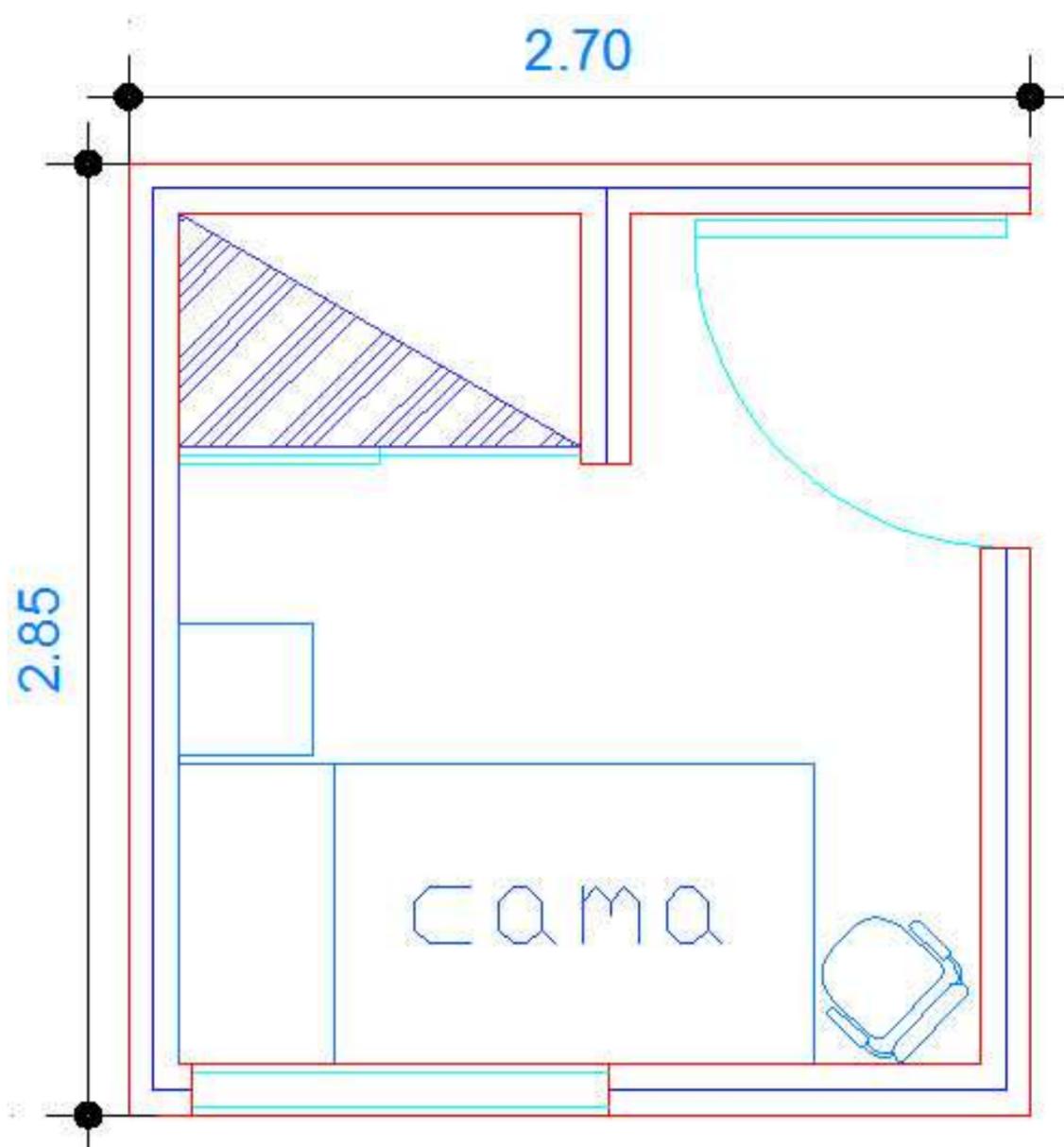
La recámara de un niño o niña, se puede personalizar de acuerdo a sus necesidades, espacio, e inquietudes; siempre y cuando exista una interrelación con los objetos.

- En esta investigación se tomo como ejemplo la siguiente recámara de un niño:
 - dimensiones 2.70m x 2.85m (ejemplo análogo de las dimensiones de una recámara)
 - área total de 7.69m² incluyendo muros y closet
 - área libre de 5.10m²
 - altura de 2.30m

- Recamara de niño con cuna



- Recamara de un niño con cama individual



De los ejemplos de las viviendas planteadas por las desarrolladoras actuales se obtuvo que el tamaño estándar de una recámara de la recámara secundaria (en esta investigación sería la recámara de un niño) se encuentra en el rango de 2.50m x 3.00m.

C) Planteamiento

La recámara para todo ser humano es un espacio vital, el cual debe tener una apariencia grata y limpia, ya que uno busca descansar en ella.

La propuesta genera un diseño modular compuesto por bambú para que en su parte inferior, juntando uno con otro, o empalmándolos se crea desde el piso, un depósito con espacio para guardar diversos objetos.

Para poder realizar esta propuesta se llevo a cabo la investigación de la vivienda en general, se tomaron diversos prototipos de la vivienda existente y las dimensiones mínimas en la vivienda de acuerdo al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal; tomando en cuenta las actividades propias de un niño/a.

La investigación del material que se realizó (anexa están las pruebas del material), se eligió el bambú, debido a sus propiedades y bajo costo, así como su alta resistencia y fácil producción; siendo éste la materia prima y además aportar mobiliario económico para guardar toda clase de cosas que se utilizan en un hogar.

Este proyecto de investigación permite brindar dentro de la recámara de los niños una solución mediante un sistema modular, que permite restar .15m del mínimo de altura de 2.30m que dictamina el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal dejando así una altura libre de 2.15m.

La propuesta pretende elevar ciertas partes del dormitorio creando un tipo de “tapanco” para poder almacenar los juguetes entre otros objetos del niño. Si elevamos el área restante a un lado de la cuna se modula un área donde se puede cambiar al niño y a su vez poder guardar su ropa, pañales, entre otras cosas. Este módulo también puede servir como la base y estructura de la misma cuna para así conforme vaya creciendo el niño después se le pueda anexar a los módulos de .60m x .60m los de .30m x .60m adaptando el mueble a la necesidad del niño ya que se convierte la base de la cuna en la base de una cama individual.

Las dimensiones de los dos módulos son las siguientes:

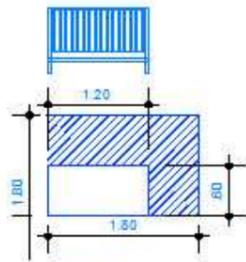
Un margen estructural de:

- .60m x .60m con una altura de .15m
- .30m x .60m con una altura de .15m

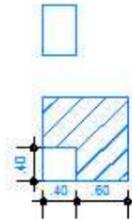
Tomando como referencia lo siguiente:

- Los parámetros de un escalón dentro del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.
- Las medidas de una cuna que son .60 m x 1.20 m.
- Las medidas de una cama que son .90 m x 1.90 m.

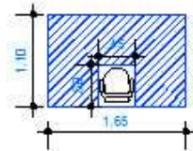
- Mobiliario Usual



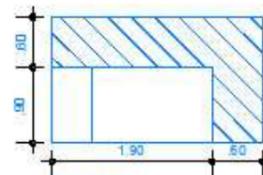
cuna
 area del mueble: .72m
 area de influencia: 1.44m
 area total: 2.16m



mesa de noche
 area del mueble: 0.16m
 area de influencia:
 0.84m
 area total: 1m



silla
 area del mueble: .22m
 area de influencia: 1.59m
 area total: 1.81m



cama
 area del mueble: 1.71m
 area de influencia: 2.04m
 area total: 3.75m

m² por mueble

- Cuna 2.16 m²
- Mesa de noche 1 m²
- Silla 1.81 m²
- Cama 3.75 m²

La cubierta aparente del modulo está compuesta por un panel de reglillas de bambú con tratamiento y acabado natural con barniz.

Los módulos plantean lo siguiente:

- introducción del bambú como la materia prima
- bajo costo
- el modular adecua a diversas medidas de las recámaras
- transportable
- fácil de armar y desarmar por el usuario

El uso del bambú como la alternativa para el diseño y material de los módulos, es una alternativa viable para tratar de solucionar la falta de espacio, siendo adaptables, dando la imagen de más amplitud; para satisfacer las necesidades de los niños y sus padres.

En este proyecto de investigación con la propuesta se pudo lograr lo siguiente:

1. Se adecua a las necesidades de almacenamiento de los niños o niñas en cuanto a los espacios, convirtiendo las recámaras en espacios funcionales, tomando en cuenta las actividades de éstos y los mínimos en cuanto a dimensiones de las viviendas basadas en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.
2. Se pueden fabricar y armar fácilmente a bajo costo.
3. Pueden adaptarse a cualquier recámara de niño o niña, para poder almacenar diversos objetos de uso cotidiano y los que no están en uso que van desde juguetes hasta ropa.

D) Los métodos empleados

Los métodos empleados en el desarrollo de esta investigación son de tipo cualitativo y de tipo cuantitativo.

El diseño según el ICSID ([International Council of Societies of Industrial Design](#))⁸, "Es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades polifacéticas de objetos, de procesos, de servicios y de sus sistemas en ciclos vitales enteros. Por lo tanto, el diseño es el factor central de la humanización innovadora de tecnologías y el factor crucial del intercambio económico y cultural."

La importancia de los espacios en el sector vivienda es un factor estratégico del crecimiento económico y social de la población en México. El procesamiento del bambú para el diseño de un sistema modular está orientado al mercado de vivienda para satisfacer las necesidades en la recámara de los niños/as a un menor costo.

Este modulo es apto para todo tamaño de recámara de niño en la vivienda, ya que la misma modulación no implica un espacio y uso específico considerando que no existen espacios iguales. Este planteamiento está abierto para hacer cambios, y adaptaciones según los requerimientos y necesidades y el espacio.

E) Perfil del sistema modular

- Aporte

El sistema modular aporta al desarrollo del niño o niña ya que sirve en parte para formar el hábito de orden, así como la estética del lugar, dentro de la recámara.

⁸ (ICSID, 2009)

- Beneficio

Esta propuesta permite que los espacios sean mayores, debido a que toda la habitación está recogida u ordenada.

- ¿Por qué?

Porque las viviendas cada día son más reducidas, debido a esto se busca una solución en los mobiliarios, que permitan espacios que aparenten amplitud, debido a las comodidades que les aportarán ya que éstos serán;

- Funcionales. (solución del problema de falta de espacio)
- Decorativos. (bonitos)
- Ergonómicos. (útil, adecuado a las necesidades)
- Darse a conocer un uso diferente de este material.

El propósito de esta investigación es proporcionar opciones de distribución del modulo dentro del espacio de una recámara de niño/a.

Esta propuesta pretende resolver las necesidades dentro de los espacios reducidos.

- Usuarios

El usuario es el que habita la vivienda con dimensiones reducidas y tiene niños.

- Niños de 1 a 7 años
- Padres que tienen el interés de ofrecer un lugar digno para sus hijos.

- Espacio

- Recámara de niños/as

Es el espacio donde desarrolla parte de su vida, y siempre busca en ella que sea agradable, ya que en ella se viste, descansa, duerme, disfruta de una lectura, película, juego...

- Estética

Es el conjunto de elementos de estudio de precepciones sensibles, de placer o no placer que se produce y se caracteriza por objetos del diseño industrial. Es una cualidad de mucha importancia ya que su enfoque va en busca de la satisfacción del usuario al sentir que vive en un espacio atractivo, el cual se determina por el mobiliario que utiliza en su entorno. La estética toma en cuenta la forma siendo en este caso un sistema modular, reduciendo su volumen considerablemente, a una estructura recta, sin adornos, ni excesos decorativos dejando la apariencia natural del material.

- Producción

Este proceso es sencillo con cortes rectos y de “boca de pescado”, uniones y un ensamble universal para poder armar, configurar y modificar el modulo cuantas veces sea y como sea necesario para su adaptación en la recamara de los niños.

- Mercado

El sistema modular se dará a conocer dentro del mercado de la vivienda, como un diseño útil para aprovechar al máximo los espacios.

La imagen que se creará en el mobiliario propuesto se basará en una solución al problema de almacenamiento con una nueva tendencia enfocándose en lo siguiente:

- usuario - mobiliario.

- Material

Es el bambú. El bambú es una alternativa a la madera, ya que tiene mucha más resistencia a la tensión que el acero, y resiste la compresión mejor que el concreto. El bambú tanto en climas templados como tropicales, crece rápido y de manera abundante: por lo general 48cm al día, teniendo esa gran ventaja.

F) Bambú

El bambú es una planta de la familia de las gramíneas, se trata en sí de un tipo de pasto que se cataloga como gigante y se desarrolla principalmente dentro de la franja de los trópicos.

Desde hace muchos siglos el bambú ha estado presente en México, existen testimonios de que nuestros antepasados utilizaban los bambúes nativos de México, como son el otate y algunas otras variedades, que se conocen como los bambúes de América.

En algunas ocasiones se ha cuestionado sobre la introducción del Bambú para cultivarse en México ya que se refiere al bambú como una planta exótica. Si vemos mas allá por poner un ejemplo dentro de las ciudades del interior del país como Veracruz, Oaxaca y Chiapas adoptan el nombre de esta planta como Otatitlan.

- Especies

Existen más de 1300 especies diferentes en todo el mundo. Es en Asia donde el bambú tiene sus orígenes, particularmente en Japón, India y China.

En México existen amplias extensiones territoriales que son aptas para el cultivo natural del bambú. Su familia conocida como bambúsacea, es diferenciada por la especial estructura de sus tallos y su rápido promedio de crecimiento.

País	No de especies
Brasil	155
Venezuela	60
Colombia	70
Ecuador	42
Costa Rica	39
México	36
Perú	36
Bolivia	24
Guatemala	17
Argentina	13
Cuba	12
Honduras	11
El Salvador	11
Guyanas	13
Chile	10
Nicaragua	9
Paraguay	5
Belice	4
Estados Unidos	2

En China se han reportado más de 500 especies nativas.

En América existen 435 especies nativas de las cuales tres están presentes en el sureste de Estados Unidos, más de 150 en Brasil y 36 en México.

Existen muchas especies conocidas como especies exóticas:

De las 36 especies silvestres en México se suman 30 especies de bambúes introducidas principalmente desde Estados Unidos, se atestigua que a México se han introducido vía los viveros de bambú en California, más de 100 especies exóticas.

El siguiente cuadro, muestra el nombre de algunos de los países de América y el número de especies reportadas (los números totales son aproximados).

- Especie de bambú utilizada

Madake: *Phyllostachys bambusoides*, uno de los bambúes más utilizado en China y conocido en Japón como -madake. ("Ma" significa real y "dake" significa bambú.) Es originario de la región sur de Tohoku (norte de Japón). Su crecimiento es de 10-20 metros de altura, con un diámetro de 5-15 centímetros.

1999 Fue el año de inicio de la floración gregaria de *Phyllostachys bambusoides* en México, que es una especie de China estética y fácil de trabajar.



- Crecimiento

Su rapidez de crecimiento es una de las grandes maravillas de la naturaleza de la planta, desde que empieza a despuntar hasta completar su desarrollo en 60 días. Después de este tiempo la caña del bambú decrece, no gana más peso, y no engruesa.

- Tratamiento

Para darle un mejor aprovechamiento al bambú es indispensable identificar los brotes desde el principio, marcándolos de acuerdo a la cosecha a la que corresponden con la finalidad de que cuando se realicen las podas éstas sean de los brotes que tienen la edad adecuada de acuerdo a su uso final. La edad adecuada para una mejor resistencia del bambú es de cuatro a seis años.

Ya que están identificados los brotes del bambú y se analizan uno por uno, es importante que se vayan retirando los brotes que no presentan un grosor adecuado o que presentan defectos, lo anterior se hace con la finalidad de que no haya una competencia innecesaria entre los brotes bien formados y aquellos que no lo están para que los que si reúnen las características adecuadas crezcan y se puedan desarrollar.

Una vez que se cortan los postes elegidos, es recomendable que el material se lleve lo antes posible a su tratado con sales de boro para su preservación.

Para lograr una mayor penetración, uno de los métodos de inmunización que se puede utilizar, es el de sumersión del bambú en un tanque con una solución de boro. Antes de esto es necesario realizar orificios en el bambú longitudinalmente con una varilla, para que el inmunizante sea aplicado en toda la parte interna hasta abarcar los entrenudos del bambú.

El preservante se debe incorporar a la estructura del tallo del bambú, lo más profundo y uniformemente posible.

En el caso de Huatusco en Veracruz, el método de preservación que utilizan y les da resultados es el del Boucherie. En este proceso una vez que los postes de bambú son cortados se someten a este proceso durante el mismo día.

Este método ideado por el Dr. M. A. Boucherie y patentado en Francia en 1838, con algunas modificaciones que se le han hecho desde entonces, es apropiado para el tratamiento de la albura (parte blanca, una vez retirada la corteza) de madera rolliza en estado verde y recién cortado. A través de este proceso, la albura de las especies tratables es penetrable en intervalos variables de tiempo que van desde minutos, hasta horas y días según la especie a tratar.

El procedimiento utilizado consiste en reemplazar la savia del bambú por una solución de ácido bórico y bórax (3%), con la ayuda de un equipo de tratamiento que consta de un recipiente o tanque que contiene la solución y un sistema de presión (compresor) que ayuda a vencer la resistencia del bambú al paso del preservante, trabajando con una presión de 137.88 Kpa (20 psi). El proceso termina una vez la solución preservante ha reemplazado la savia del bambú.

Otro proceso de preservación es el de secado, la madera de bambú requiere de un tiempo entre 8 a 10 semanas para secarse, esto resulta también de suma importancia pues si se utiliza material húmedo se corre el riesgo de que con cambios muy bruscos de temperatura al trasladar de un sitio a otro el material, este puede rajarse o deformarse.

- Propiedades físicas

Los tallos del bambú son leñosos, cilíndricos y huecos, tienen nudos y entrenudos. Su composición química es muy semejante a la de la madera de los árboles. Contiene un alto porcentaje de celulosa, lignina y pentosa; en cantidades menores ceniza y sílice.

El peso del bambú maduro con un contenido de humedad aproximado al 10%, oscila entre 0.5 g y 0.78 g dependiendo de la especie.

- Composición química del bambú

Compuesto	Madera	Bambú
Celulosa	40 – 48%	40 - 60%
Hemicelulosa	18 – 27%	19 – 23%
Lignina	20 – 27%	20 – 26%
Sílice		0.5 – 4%
Cenizas	1.2 – 1.8%	1.2 – 4.2%

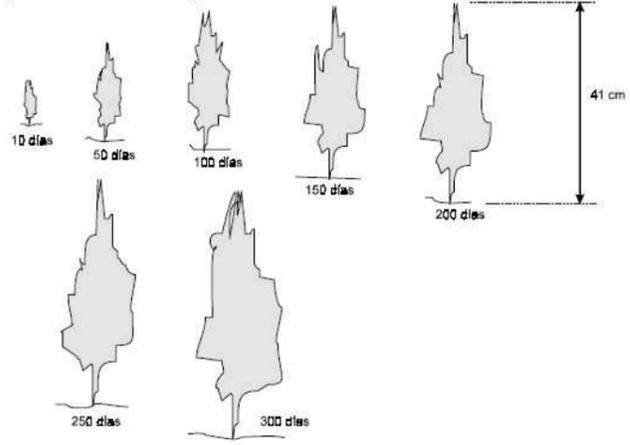
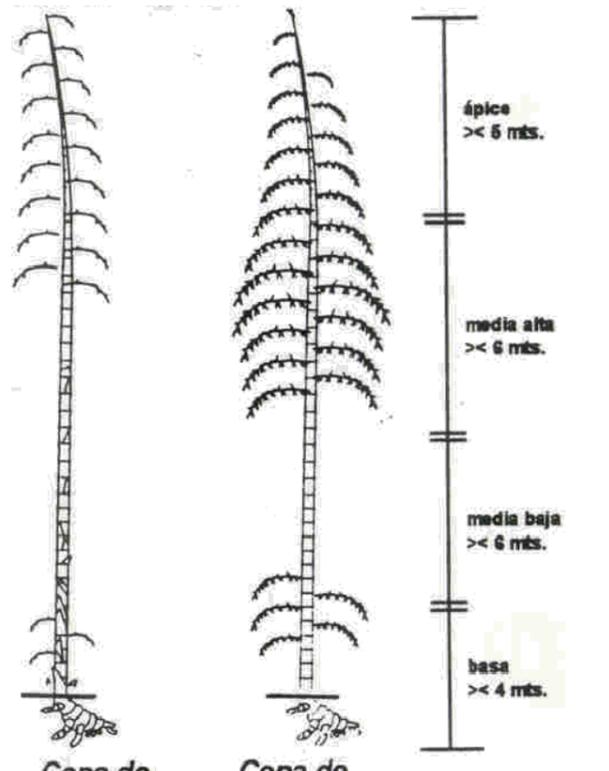
- Comparativo del bambú con otros materiales

Tabla. Propiedades de diseño de diferentes materiales

Material	Resistencia de diseño (R)kg/cm ²	Masa por volumen (M), kg/m ³	Relación de resistencia (R/M)	Relación de rigidez (E/M)
Concreto	82	2400	0.032	53
Acero	1630	7800	0.209	274
Madera	76	600	0.127	187
Bambú	102	600	0.170	340

- Observaciones del material bambú:
 - Tiene mayor resistencia de diseño que el concreto y la madera.
 - Es equivalente a la masa por volumen de la madera.
 - Tiene mayor relación de resistencia que el concreto y la madera.
 - Tiene mayor modulo de elasticidad que el concreto y la madera.
 - Tiene mayor relación de rigidez que el concreto, el acero, y la madera.

- Comparativo entre el árbol y el bambú.

Arboles	Bambú
Crecimiento radia	Crecimiento longitudinal
<p>A mayor edad mayor altura y diámetro.</p> 	<p>Alcanza su máxima altura de 4 a 6 meses, nace con el diámetro final.</p> 
La parte más resistente esta en el corazón.	La parte más resistente está en la periferia.

- Comparativo de costos del bambú y la madera

BAMBÚ PRESERVADO	PRECIO			
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	UNITARIO	SUBTOTAL
Bambú madakee de 5-6 de diámetro de 4 m de longitud.	4	ml	\$20.00	\$80.00
Bambú madakee de 4-5 de diámetro de 4 m de longitud.	4	ml	\$18.00	\$72.00
Bambú madakee de 3-4 de diámetro de 4 m de longitud.	4	ml	\$16.00	\$64.00

MADERA PRESERVADA	PRECIO			
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	UNITARIO	SUBTOTAL
Bastón 30mm. x 4.50mts.	4	ml	\$ 121.00	\$ 484.00
Bastón 60mm. x 4.50mts.	4	ml	\$ 475.00	\$ 1900.00

Precios unitarios más 15% de i.v.a.

(Bambuerver, 2009)
(Central, 2009)

G) Factores de Medio Ambiente y Ecología

Cuando un producto alcanza el fin de su vida de uso, comúnmente, el usuario lo desecha y lo substituye por uno nuevo similar. No se toma en cuenta que muchas veces el producto tiene partes que aun pueden servir; ya sea para reuso en la fabricación de nuevos productos o para reciclo como materia prima. El diseño del modulo esta propiamente concebido y desarrollado tomando en cuenta el impacto ambiental, es decir; dichas partes (dentro de los módulos) se podrán remover fácilmente para ser aprovechadas en la producción y muchas veces re-usadas ya que dentro de su íter cambiabilidad se pueden readaptar y remplazar las piezas rotas o ya no funcionales. De esta manera reduciré los costos y a su vez le daré un valor agregado a la industria del mobiliario. Estas medidas ayudan a llevar un mejor control en la calidad de productos nuevos hechos con partes re-usadas o recicladas.

Las tendencias de los muebles manifiestan un enfoque hacia lo ecológico tomando conciencia ambiental en cuanto a la utilización de materiales. Se está quedando atrás lo que antes se decía “usa y tire”: hoy se busca mayor durabilidad tomando en cuenta balances ecológicos, que impidiendo el daño al medio ambiente, apoyan el reciclado de residuos.

Los muebles ecológicos es algo que en menos de cinco años abarcará la mayoría de las viviendas, creando una moda de lo natural, en armonía con el entorno natural, el medio ambiente y los valores ecológicos.

a) Beneficios ambientales

Como cultivo la planta del bambú tiene la característica de ser la de mayor y más rápido crecimiento en el planeta. En algunos lugares como en china la planta ha llegado a crecer hasta un metro por día. Generalmente el bambú tiene un crecimiento de 25 centímetros diarios. El bambú gracias a su precoz y acelerado crecimiento es la planta que mayor capacidad tiene de producir biomasa y con ello capturar 30% más de carbono que un pino o alguna otra madera similar.

Un árbol requiere de 16 a 20 años para alcanzar su madurez, una vez cortado habrá terminado su ciclo vital, el bambú por el contrario no se corta, se poda y cada brote que sea retirado será sustituido por la misma planta lo que convierten a los bosques de bambú en plantaciones perennes.

El bambú es también un retenedor del recurso hidráulico, en cada vara de bambú se llegan a almacenar hasta 15 lts de agua que son intercambiados con la tierra lográndose con ello un mejoramiento de los suelos cultivables y la disminución de la erosión de los mismos.

Su producción masiva de biomasa permite que sea una alternativa energética importante. Con una producción de 35 a 50 toneladas de biomasa por hectárea, algunas variedades pueden aportar una cantidad de la energía requerida por nuestro país, además genera energía limpia, tratándose de una planta perenne porque una vez que una planta de bambú alcanza su madurez a los 6 u 8 años, la cantidad de biomasa producida siempre se va a mantener con los nuevos brotes aun con el aprovechamiento económico de los brotes podados.

Existen en el mundo una gran cantidad de suelos desaprovechados o subutilizados, hoy muchos de estos suelos y terrenos desaprovechados se están dedicando al cultivo del bambú aportando biomasa para la captura de carbono, es por ello que bien se puede ampliar la productividad de bambú en el mundo mediante un programa de reforestación con bambú.

b) Ventajas

Al bambú se le puede dar una utilización similar a la de la madera. Hoy sin duda alguna una de las principales causas de la deforestación a nivel mundial se debe a la utilización masiva y a la explotación irracional de los bosques. Utilizar la madera de bambú ayuda en gran medida a disminuir la presión que existe sobre los bosques, porque en lugar de utilizar la madera de los árboles, la sustituimos con la madera de bambú.

- Una de las ventajas del bambú es que tiene la gran virtud de ser la planta de mayor y más rápido crecimiento en el planeta, y aparte contiene las siguientes ventajas:
 - 1) Propiedades especiales: Ligero y flexible; puede utilizarse en gran estructuralmente y contiene una alta resistencia.
 - 2) Aspectos económicos: Bajo costo
 - 3) Estabilidad: Baja a mediana
 - 4) Capacitación requerida para su manejo: Mano de obra tradicional
 - 5) Equipamiento requerido: Herramientas para cortar y partir bambú

H) Proceso del sistema modular

El proceso de la investigación surge desde el cultivo, tratamiento, uniones, y pruebas del material llegando a este modulo que pretende solucionar la necesidad y el problema de la falta de espacio; aprovechando al máximo cada espacio.

Se logra generar una posible solución que influenciará y transformará el entorno social de la vivienda en la Ciudad de México estableciendo una propuesta, tomando conciencia, reduciéndose a lo mínimo, despojándose de elementos sobrantes, sometiéndose a lo esencial, siendo desarmables, fácil de maniobrar, optimizando los espacios al máximo.

- Proceso

El proceso es un concepto compuesto, que significa y contiene todo el conocimiento aplicable para la propuesta del sistema modular.

La normativa del proceso, pretende mejorar los espacios de la recamara de un niño, enfocándose en la modificación de la misma para su mejora.

Como un contraste, al estudiar los diferentes espacios en cuanto a recamaras no basta con tan solo analizar algunas características de los objetos y actividades. Para entender el objeto y su significado en la recamara fue necesario estudiarlo completamente con todas sus características y relaciones relevantes. Este acercamiento intensivo se utilizo para determinar las dimensiones de la modulación.

Al combinar las dos dicotomías nombradas anteriormente se obtuvo el cuadro siguiente:

	Estudio normativo de necesidades y de cómo satisfacerla o de cómo quitar problemas prácticos modificando el objeto del estudio:
Estudio intensivo del caso de estudio (anexando con anterioridad las fotografías)	Desarrollo del concepto modular de bambú dentro de la recámara de un niño para mejorar su estado y calidad de vida y desarrollo.
Estudio extensivo que recolecta conocimiento universalmente válido:	Establecer el proceso del sistema modular universalmente aplicable, es decir, los estándares y los instrumentos para los usuarios de las recámaras.

- Etapas

El proceso es el paso de la materia prima a una solución constando de etapas:

1. elaboración: trata de la conversión de la materia prima, (bambú) realizando desde el corte del material hasta su preparación y preservación.
2. habilitación: trata de generar la unión y ensamble para poder armar el modulo.
3. acabado: al bambú se le aplica opcionalmente una tonalidad a base de quemado para después aplicar su baño final de sellador y barniz.

- Corte

La edad apropiada para el corte del bambú está establecida por una regla general de entre 2 y 6 años. El bambú retoña y toma su tamaño en 6 u 8 semanas y después las varas se verán siempre iguales.

Los tallos de bambú mayores de 2 a 6 años son recomendados para este uso. Si el bambú es mayor a 6 años sus tallos son considerados viejos ya que van perdiendo sus propiedades e incluso pueden ya estar muertos.

- Preparación

Una vez que el tallo haya alcanzado su altura máxima es importante dejarlo madurar en la mata para que aumente su dureza y resistencia. La edad apropiada para el corte de la caña de bambú deberá ser de 2 a 6 años para la manufactura del mobiliario.

Una vez cortado se procede al curado de la misma: el método más conveniente es por medio del calor, ya que mata los insectos que se pueden encontrar en los tallos, endurece la pared exterior previniendo el ataque de hongos e insectos, a su vez saca una resina que se limpia fácilmente con un trapo, y le da una coloración café.

Después al igual que la madera sigue el proceso de secado al aire aplicando separadores o en capas perpendiculares protegidos de la lluvia y el sol. Para obtener mejores resultados se recomienda dejarlo secar por 60 días.

Se requiere limpiar constantemente la superficie del bambú para quitar el exceso de resina.

El paso a seguir es el de la preservación: Este proceso es similar al de la madera, se recomienda que este proceso se lleve a cabo por sales solubles en agua para preservar el bambú contra ataques de hongos e insectos xilófagos. El proceso de aplicación es por medio de presión, inmersión y difusión.

Para esta propuesta se utilizarán los preservativos solubles en agua, por medio del proceso de inmersión, ya que es el más sencillo; consiste en sumergir el bambú en la solución preservadora colocada en un tanque. Para obtener mejores resultados se recomienda secar el bambú hasta tener un contenido de humedad del 10% al 15%.

Después de realizar este proceso de preparación, el bambú está listo para ser utilizado.

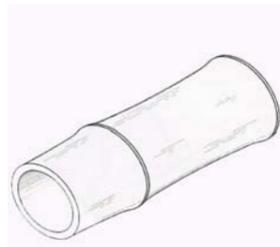
- Cortes

- Corte transversal o corte a 45°

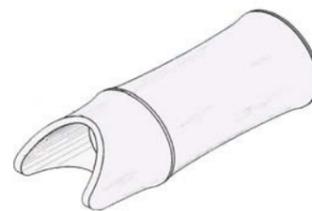
Este corte se realiza por medio de una segueta, una sierra de diente fino, o por maquinaria con una sierra circular con alta velocidad o sierra cinta.

- Tipo de cortes

- I. Corte recto: un tipo de corte plano transversal al bambú.



- II. Corte boca de pescado: este tipo de corte es un corte cóncavo transversal al bambú.



- [Herramienta](#)



[Instrumentos para corte de boca de pescado](#)

Bocasierra de 2 ½"



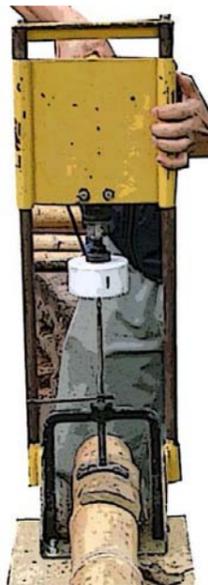
Bocasierra	Corte
2 ½ pulgadas	2 pulgadas
63.5 mm	50.8 mm

- Maquinaria

Sierra circular para cortes rectos



Cortadora de boca de pescado utilizando bocasierra y taladro



Cortadora de reglilla longitudinal sin maquinaria eléctrica.



Se utilizo para la tapadera del modulo.

- Barreno

Para barrenar el bambú se utilizan brocas comunes y herramientas como el taladro de banco. Este proceso se debe de realizar con calma sin forzar la operación ya que se puede rajar el bambú.

- Conectores

- Madera (taquete)
- Pernos de 3/16"
- Rondanas
- Tuercas



Pernos que atraviesan el bambú de un extremo a otro para poder unirlo.

- Uniones

Para una unión adecuada, es necesario tener un buen manejo de corte.

Las uniones deben proporcionar un acople total entre las superficies de los bambús por unir.

Se debe tomar en cuenta que al romper los tímpanos y debilitar los nudos se vulnera la resistencia del material.

No es recomendable unir por medio de lasos el bambú.

Si se llega a presentar una fisura en el material lo mejor es cambiarlo o reforzarlo.

- Tipo de unión

- i. Unión pernada: conformada por elementos conectores con pernos metálicos roscados que atraviesan el bambú.



- ii. Unión con madera: conformada por un (taquete) en los orificios del bambú utilizando pernos metálicos roscados que atraviesan el bambú.



Para este tipo de unión se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- El estado de maduración del bambú con un mínimo de cuatro años.
- El material de bambú fue inspeccionado a tal grado que no contara con ningún defecto como rajaduras, perforaciones entre otros.
- Al momento de producir la unión se tomo en cuenta la dirección de las fibras.
- Se tomo en cuenta que las uniones deben de ser capaz de brindar rigidez y resistencia.
- Se tomaron en cuenta materiales que no fueran nocivos para la salud humana y el medio ambiente.

- Consideraciones por tomar al momento de hacer las uniones

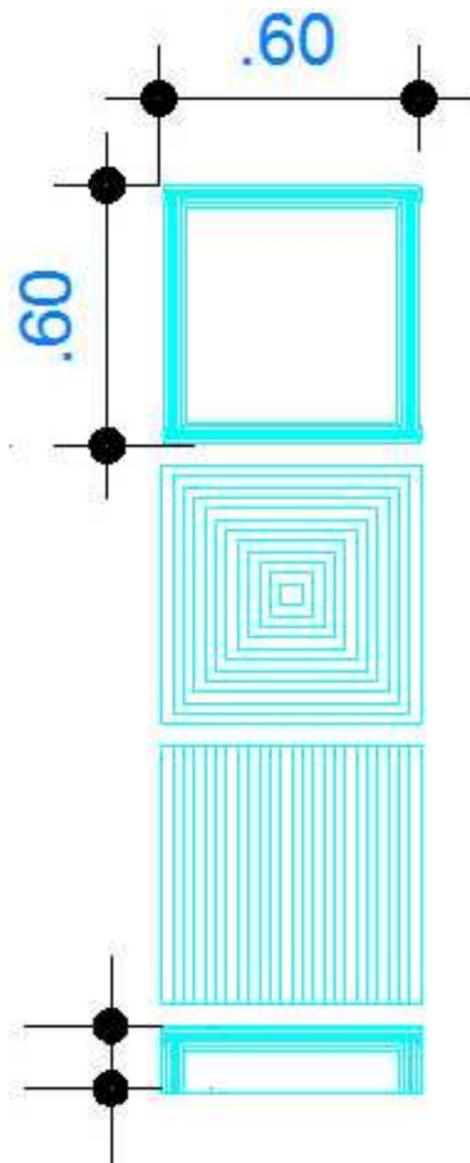
Se debe tomar precaución con el material ya que los rayos ultravioletas producen re secamiento, fisuración, decoloración y pérdida de brillo, y los cambios de humedad pueden llegar a causar pudrición.

- Tiene una baja resistencia al cortante paralelo a la fibra
- Sus dimensiones no son uniformes
- Por su forma se complican las uniones
- El bambú debe de estar sano y parejo con los diámetros y distancia entre nudos similares de uno a otro.
- El bambú debe estar maduro, con una edad aproximada entre 4 y 5 años para que sus condiciones físico mecánicas sean las mejores.
- El bambú debe de estar seco e inmunizado antes de iniciar su proceso de unión.
- Por ser un material orgánico natural es degradable. Puede ser atacado por insectos y hongos.
- Se puede ver atacado por termitas y escarabajos
- Pueden degradarlo los hongos (Pudrición)

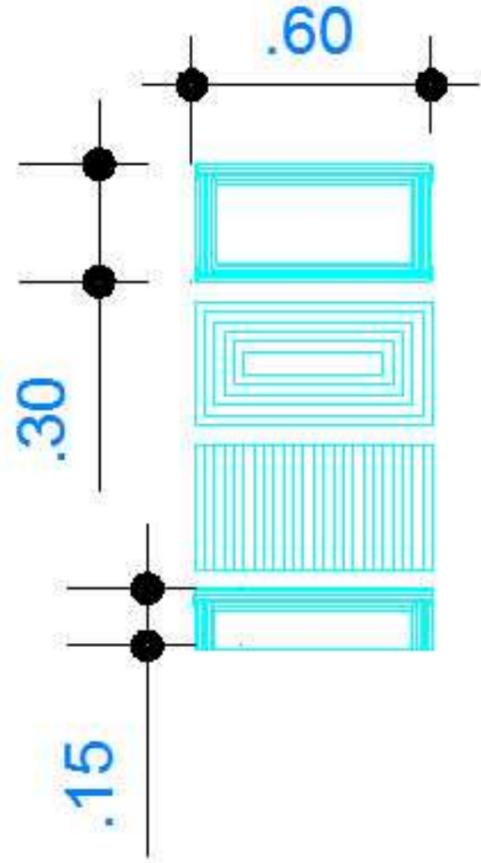
105

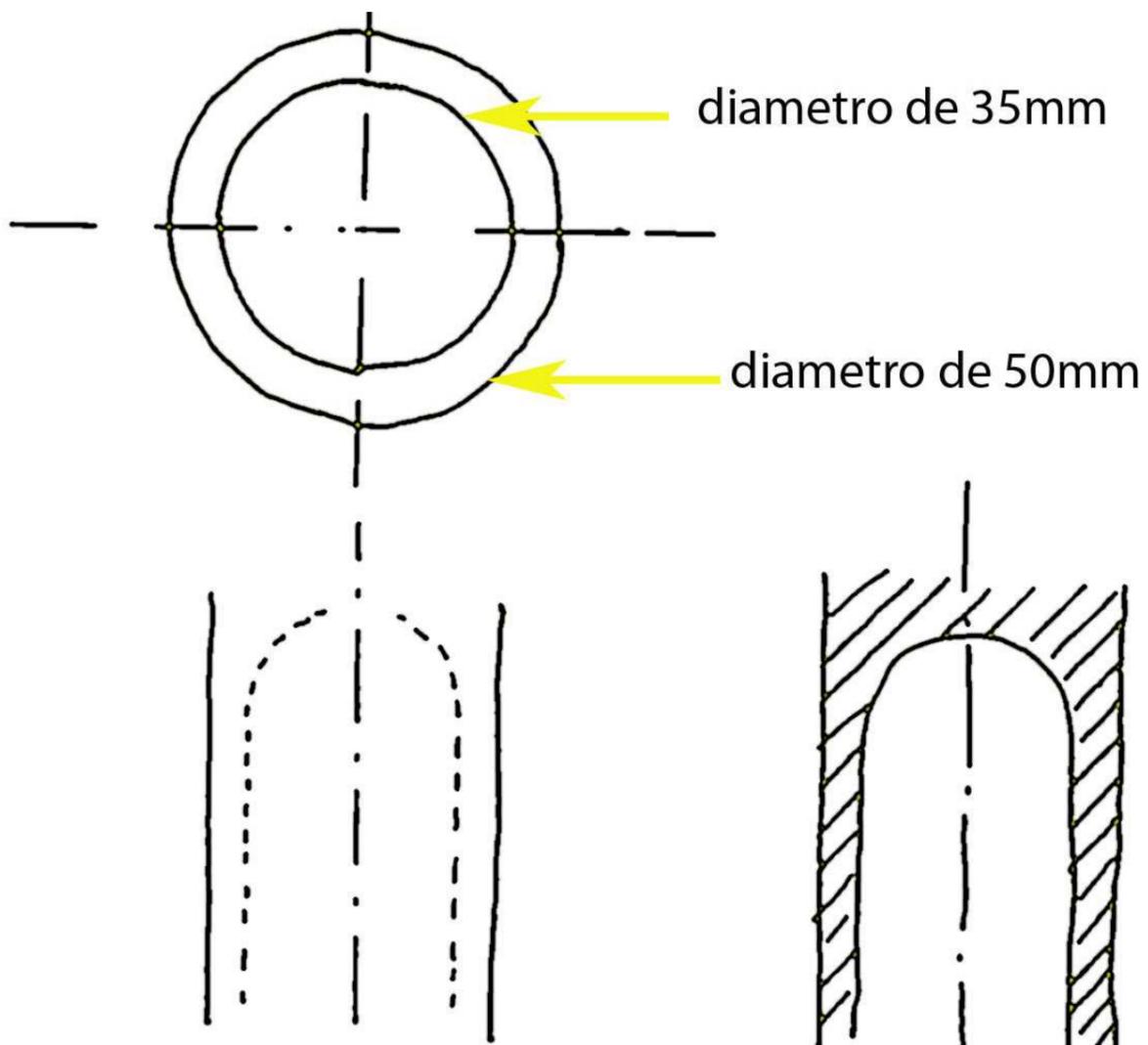
- Módulos

1. Modulo de .60m x .60m con una altura de .15m.

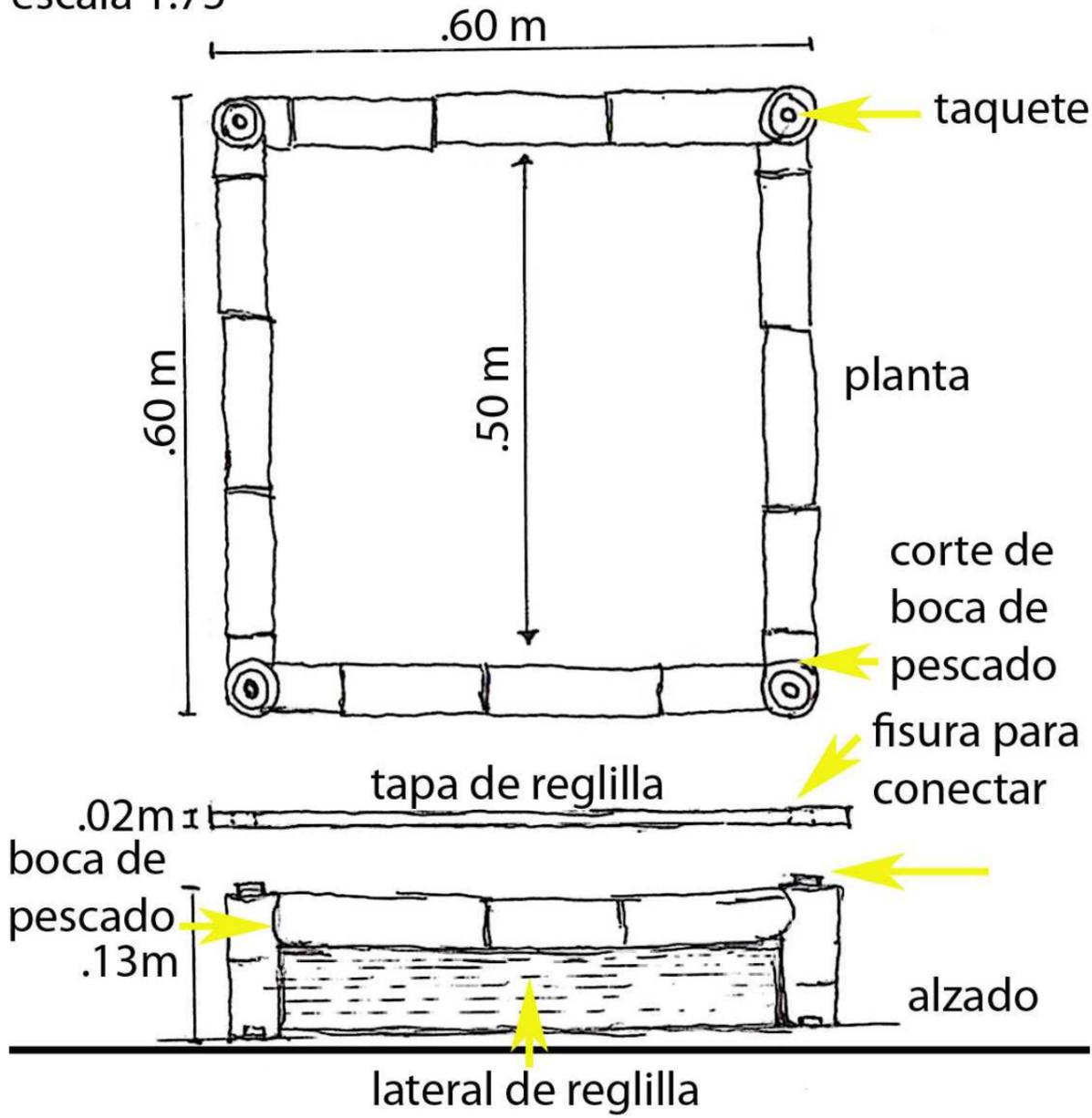


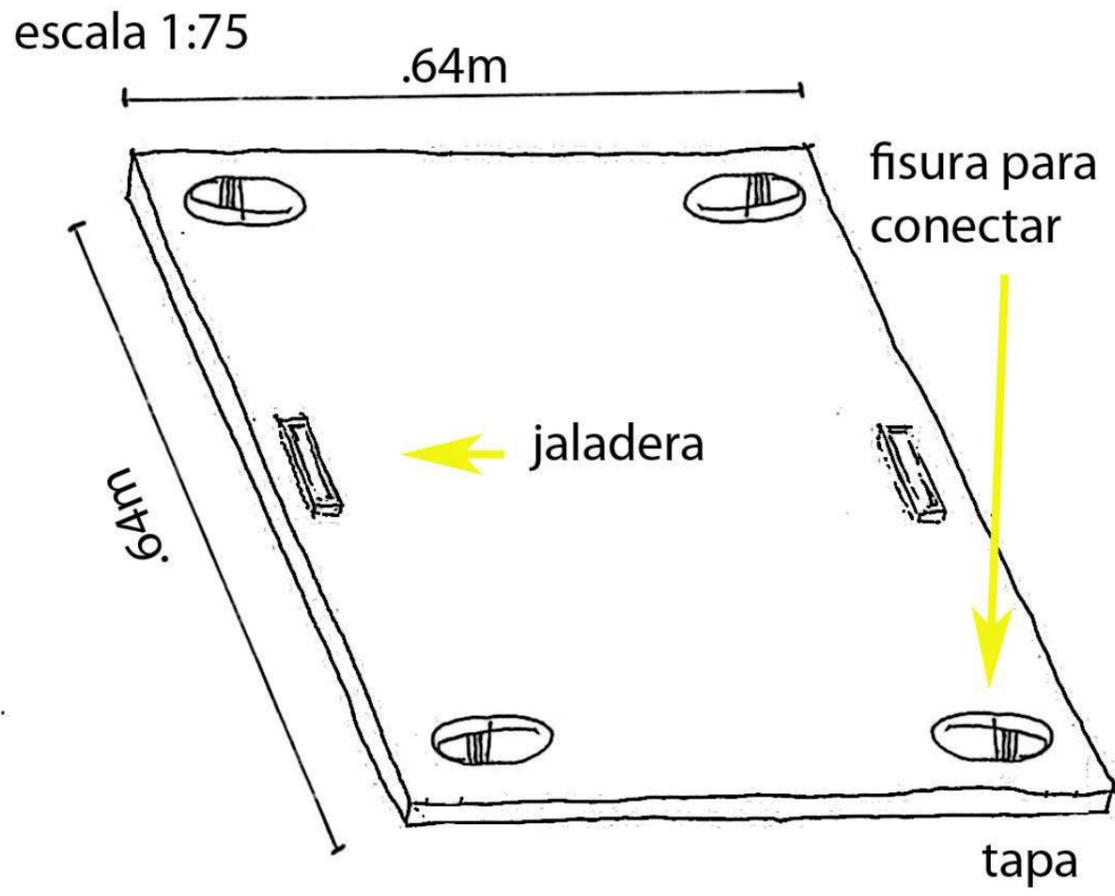
2. Modulo de .60m x .60m con una altura de .15m.

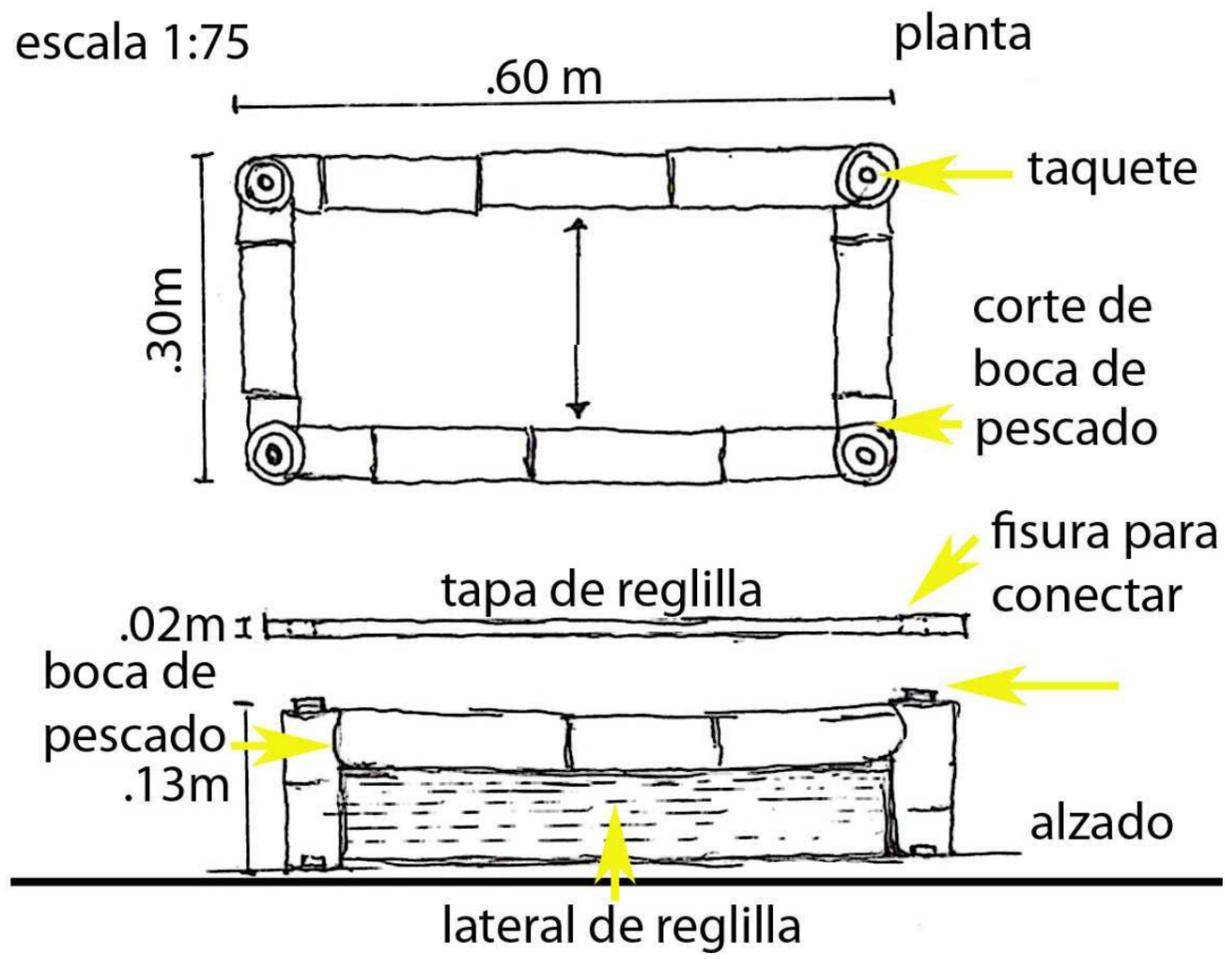


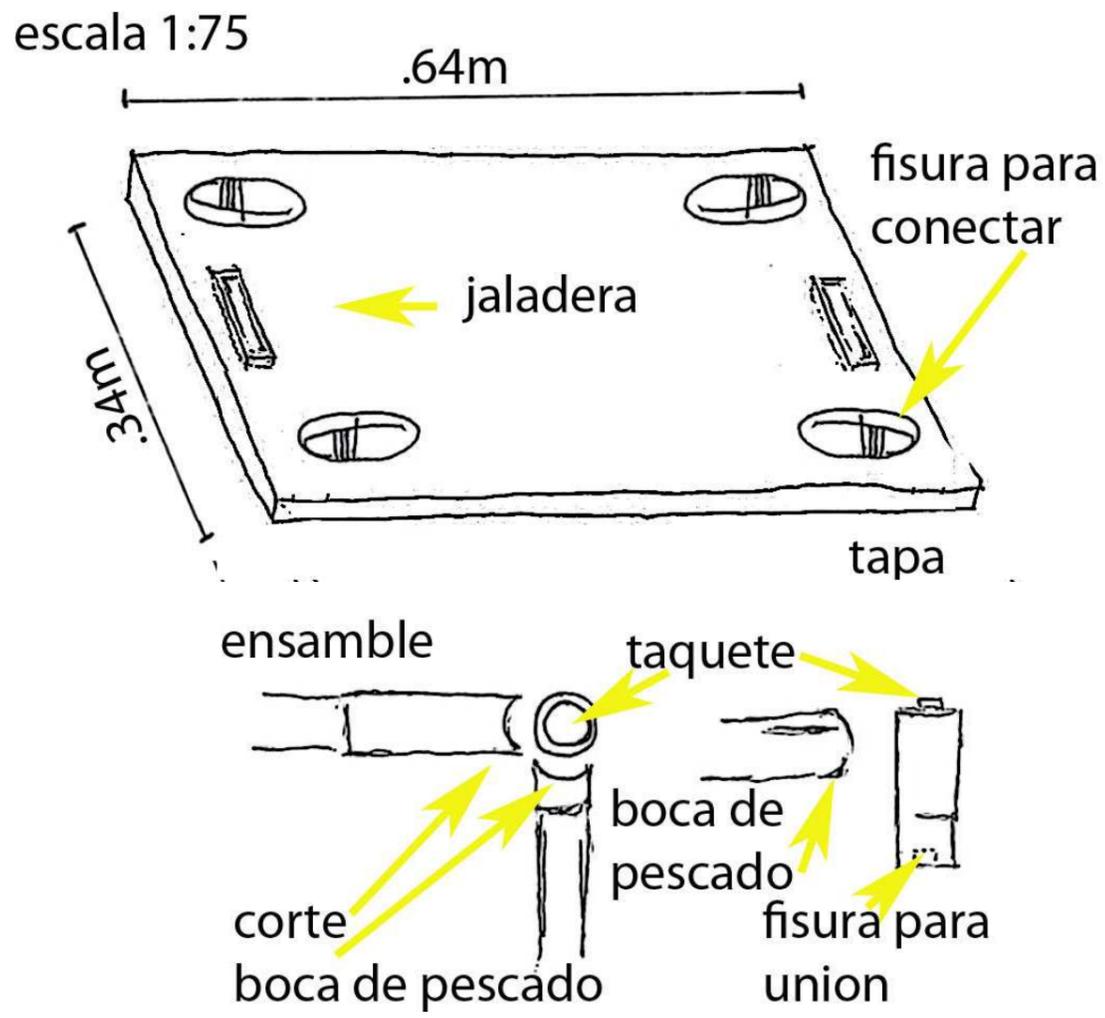


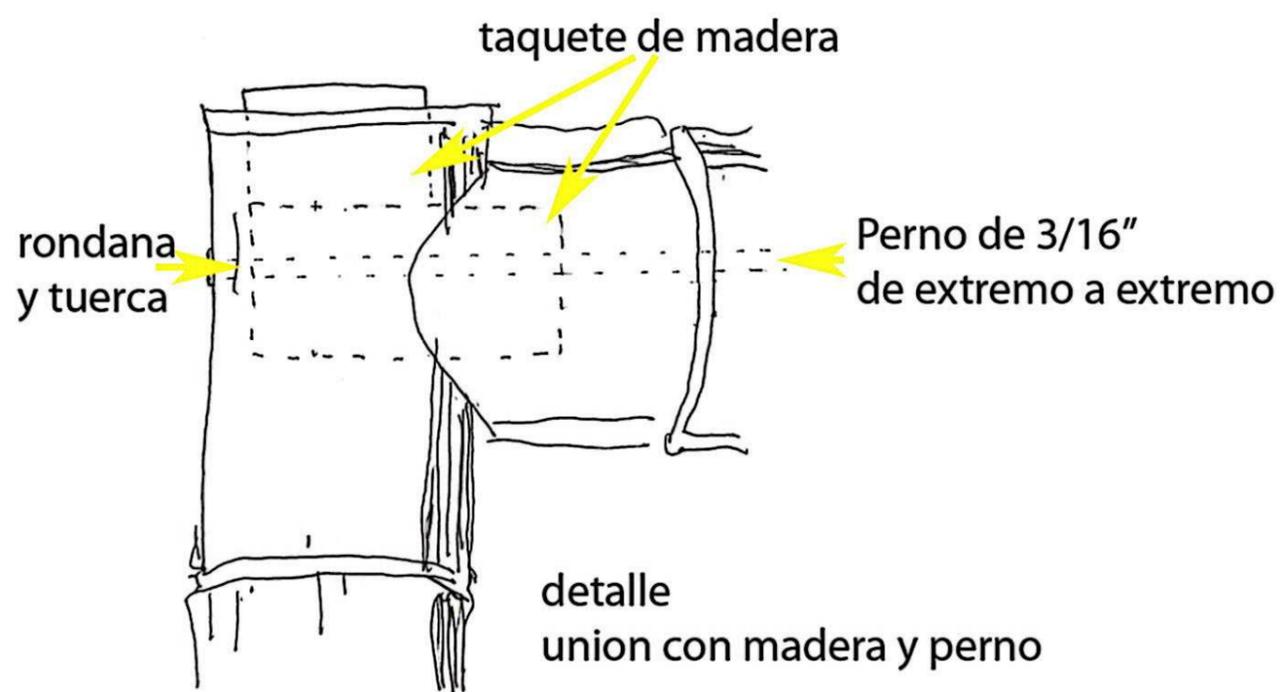
escala 1:75

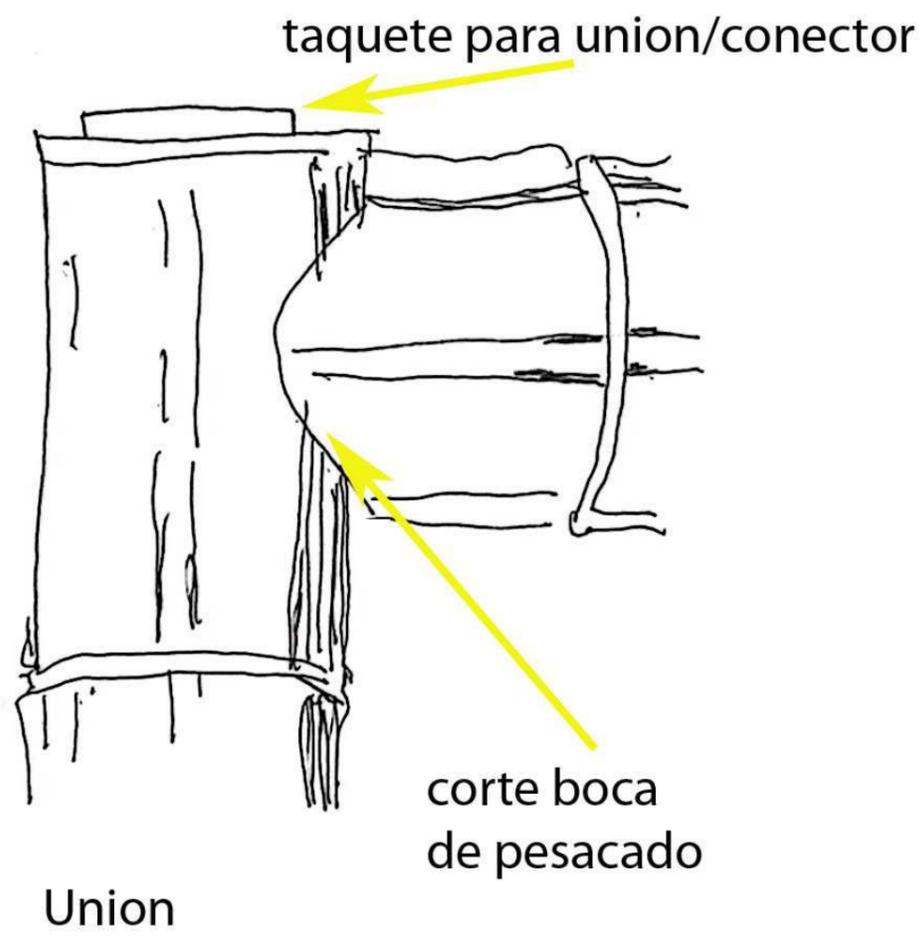






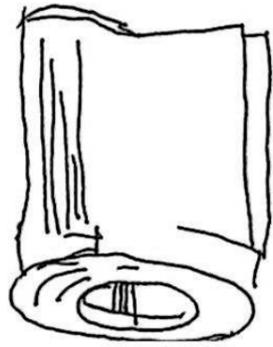








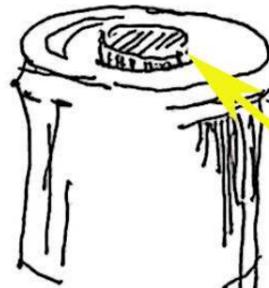
terminación de arriba



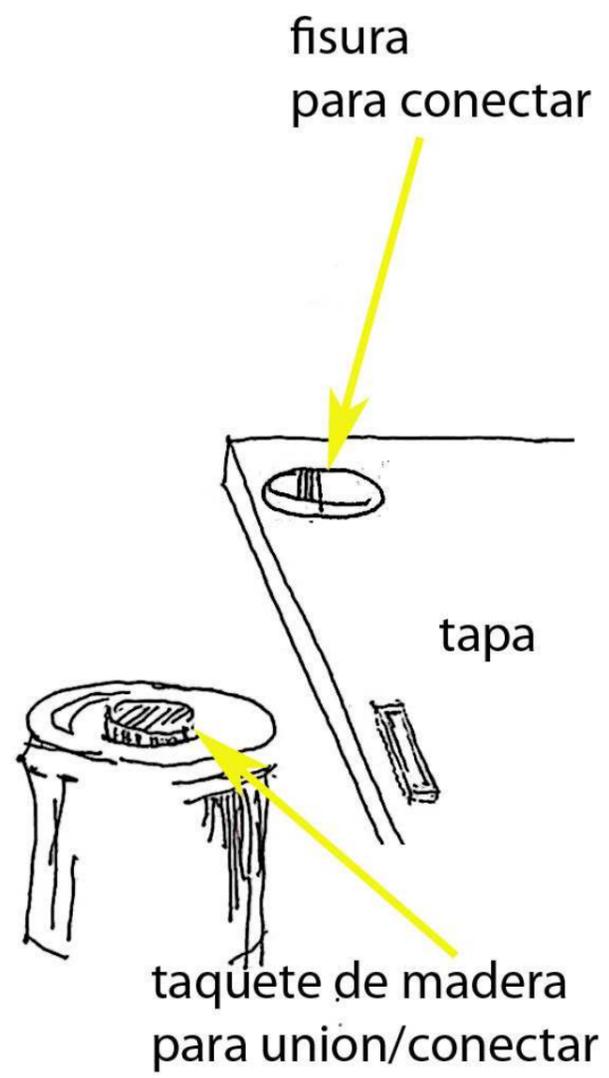
piso



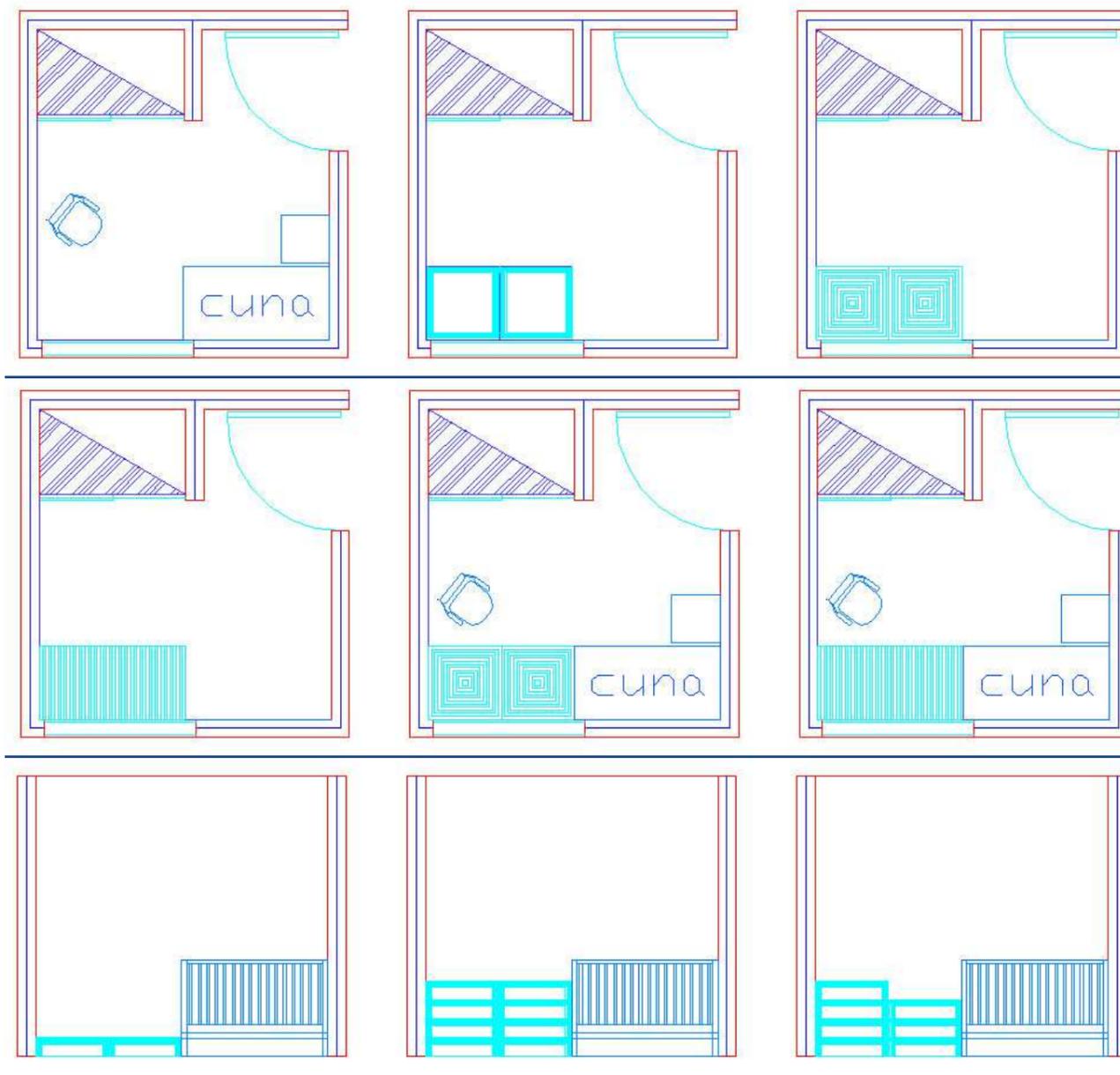
union vertical
solo estructura

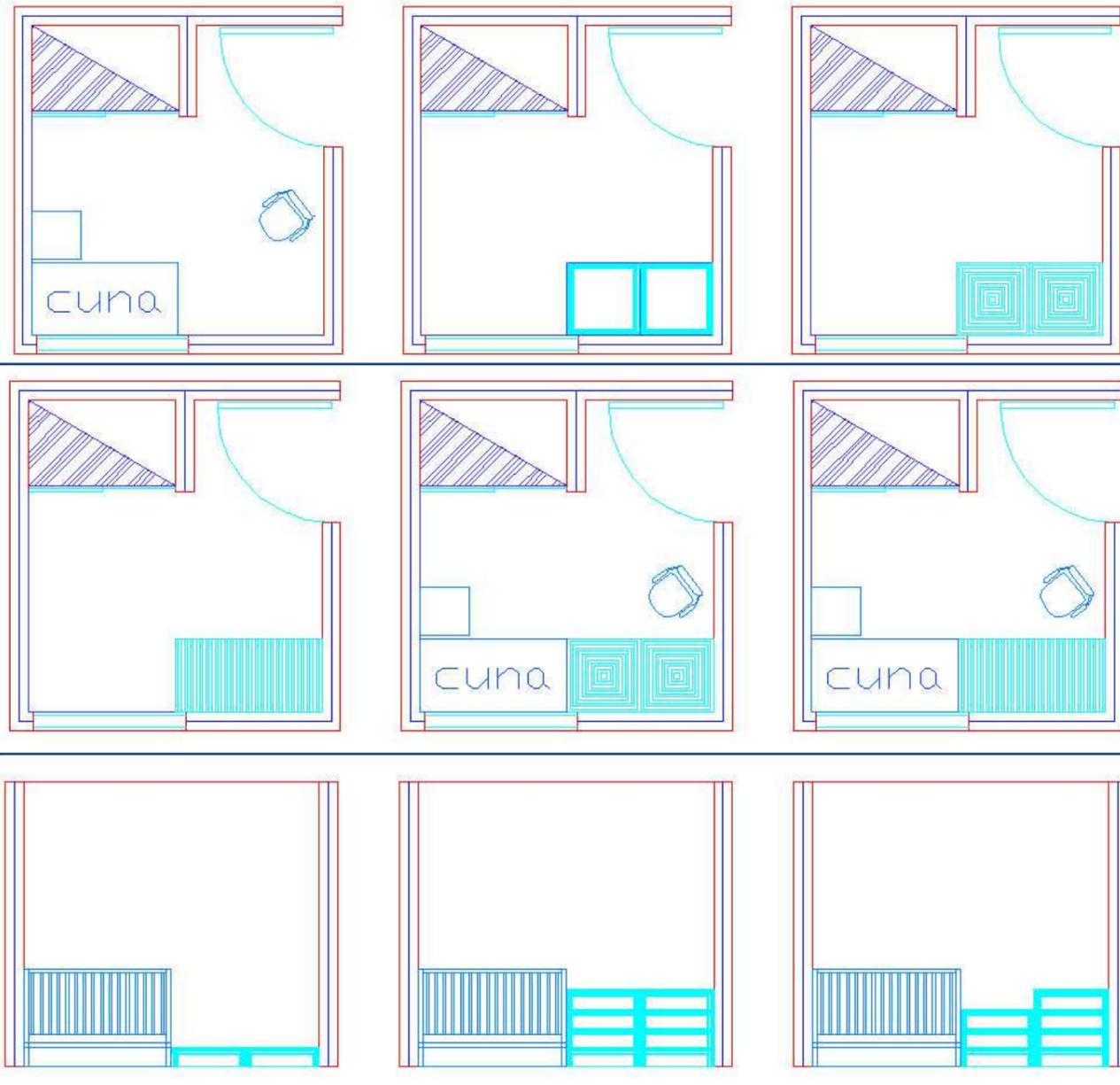


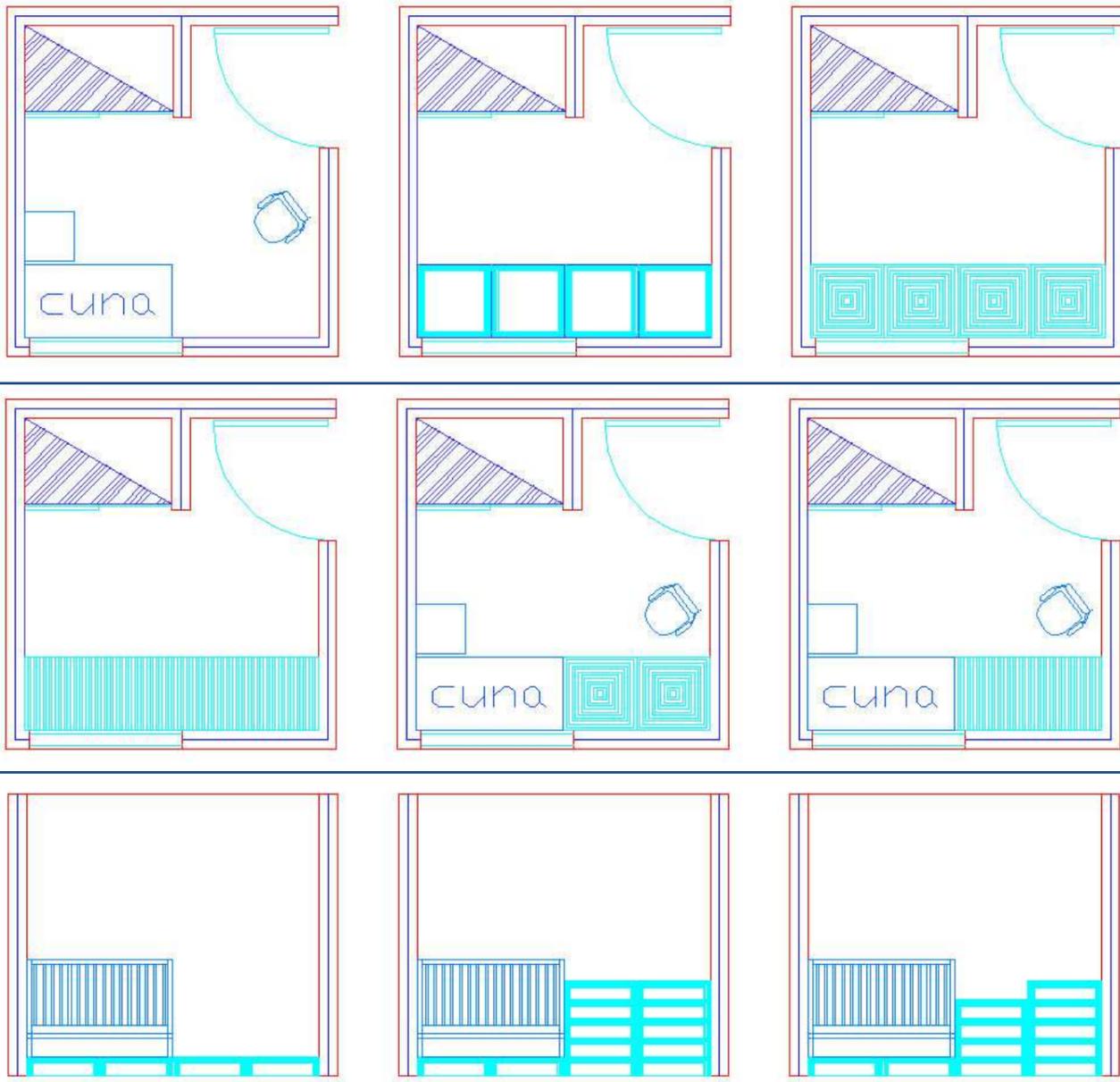
taquete de madera
para union/conectar



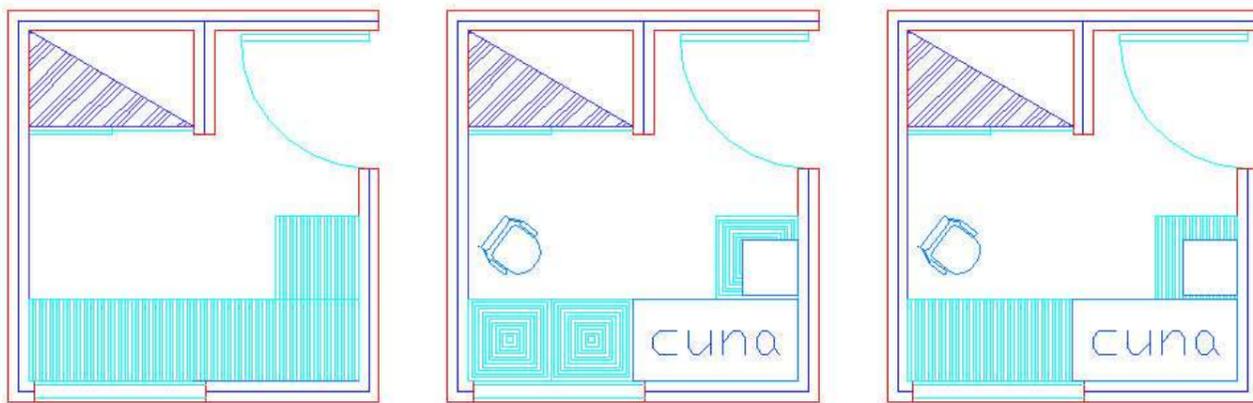
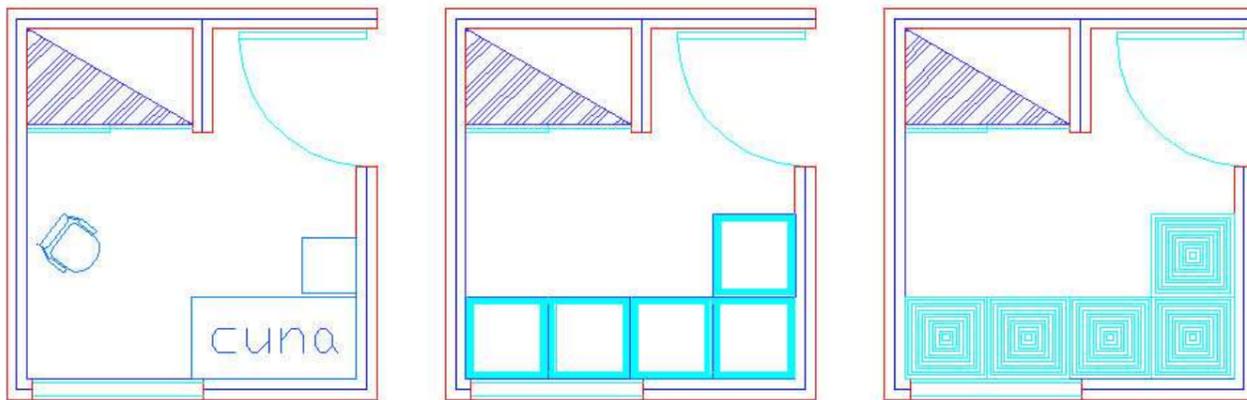
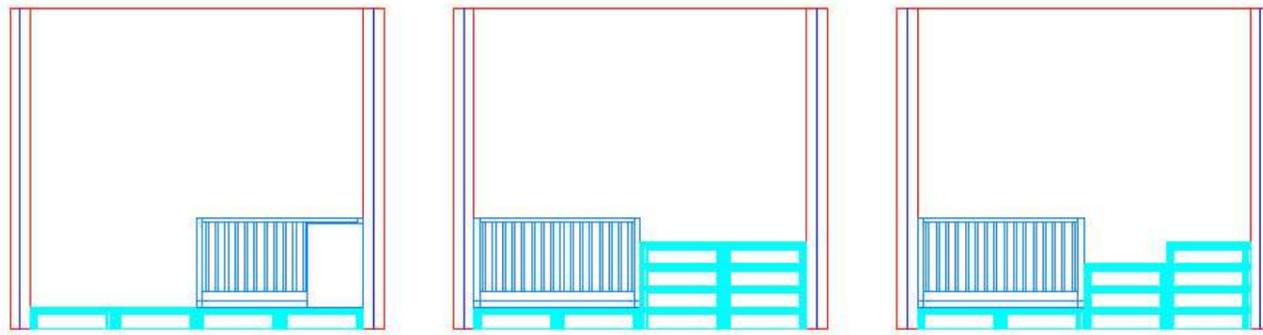
- Modulación con cuna



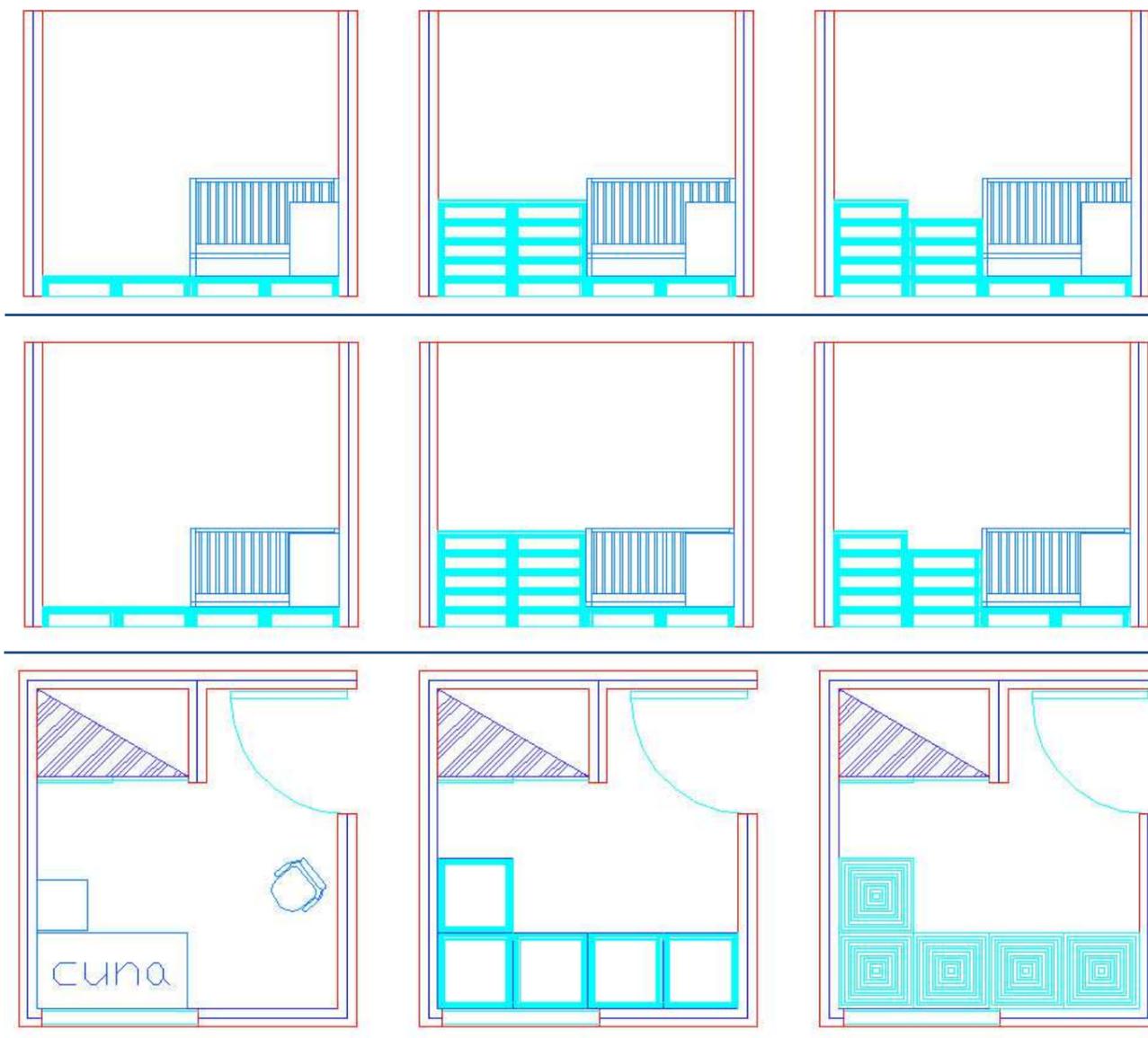




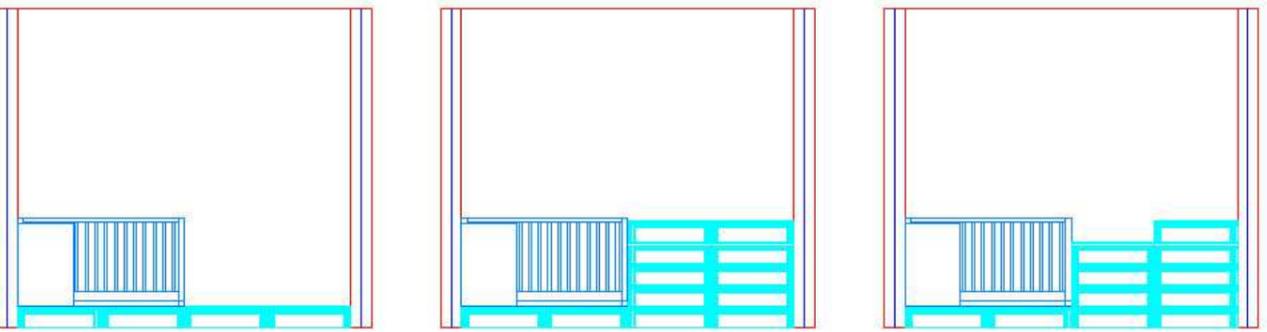
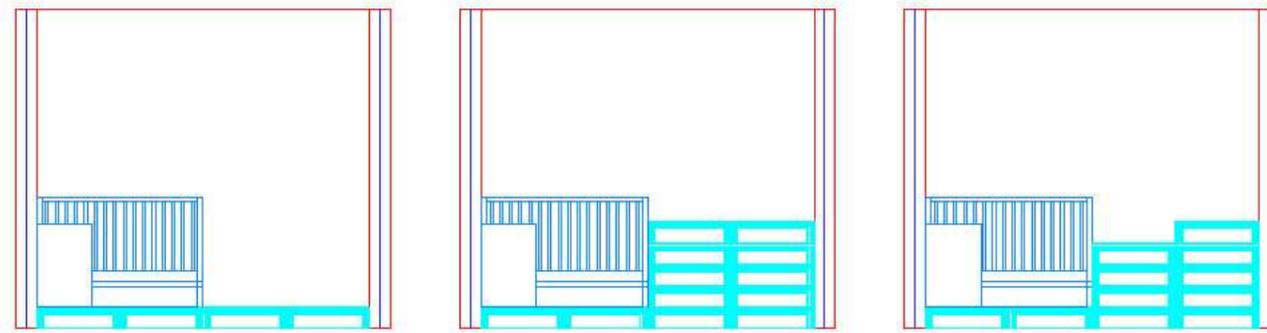
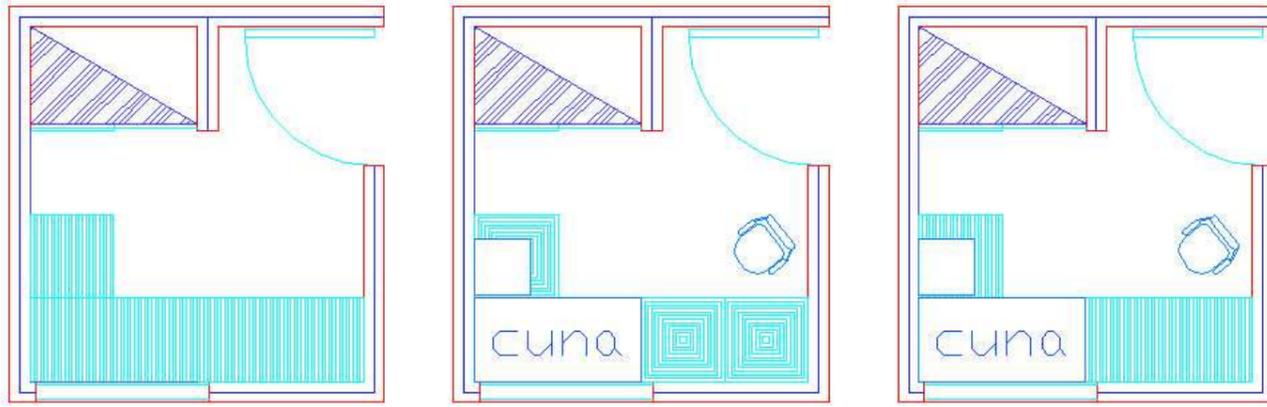
120



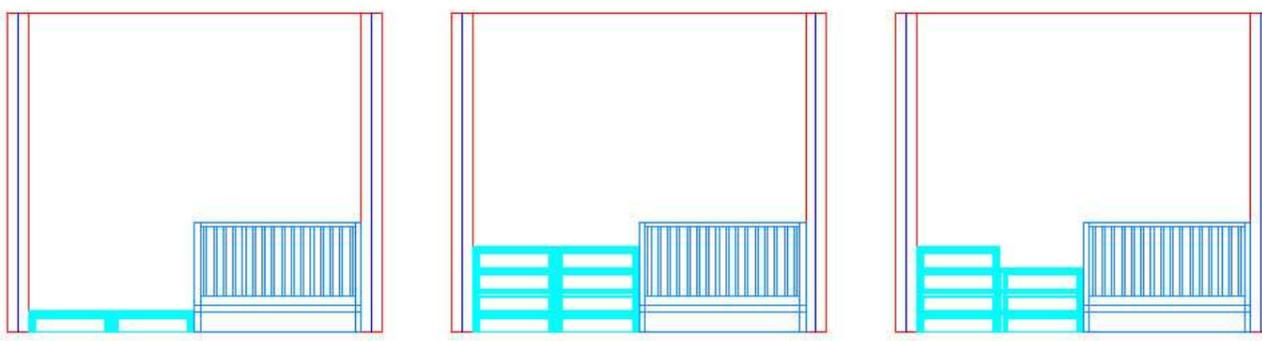
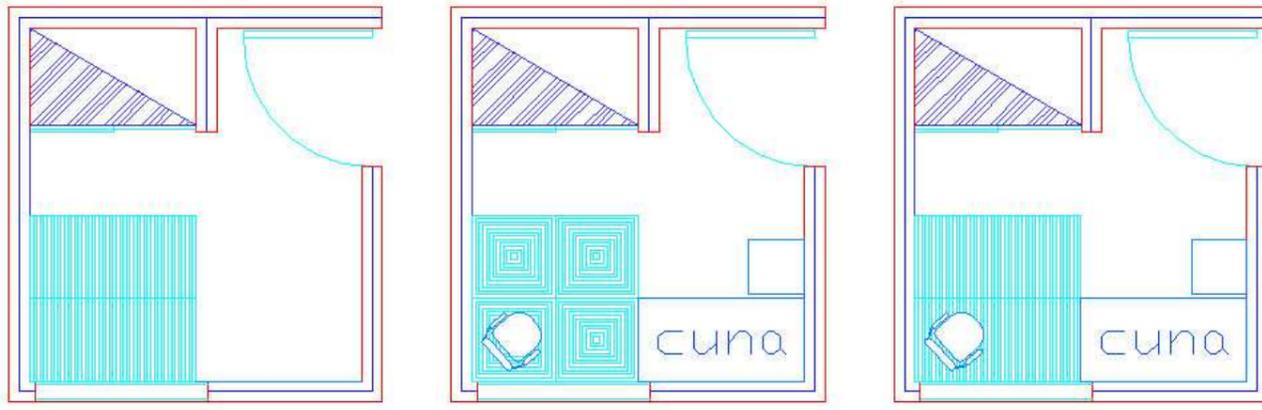
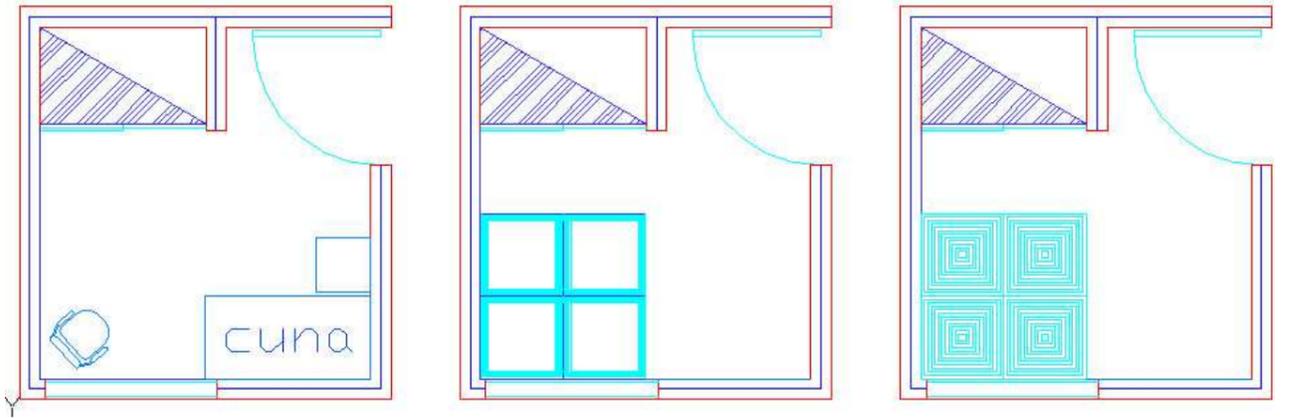
121

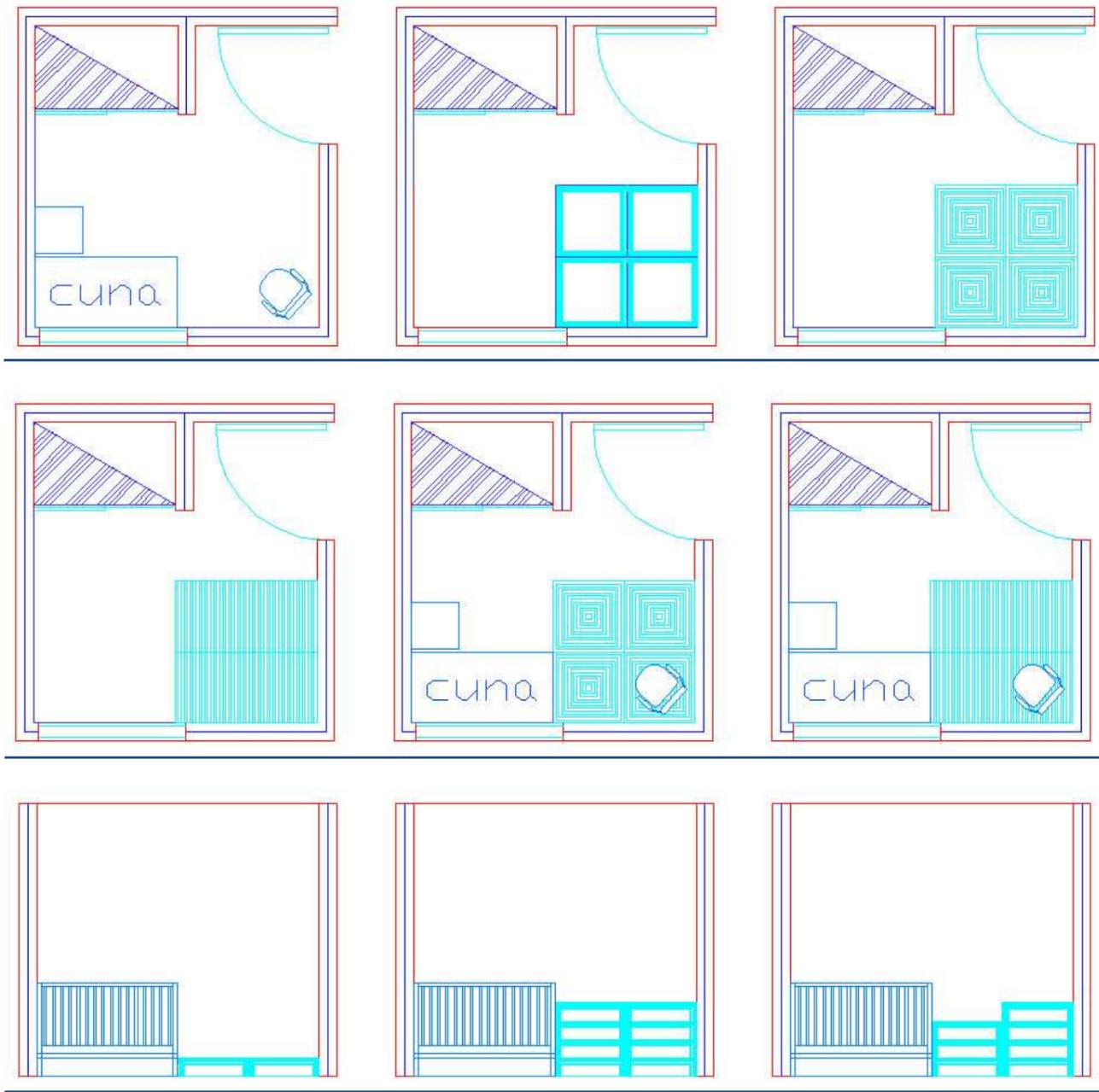


122

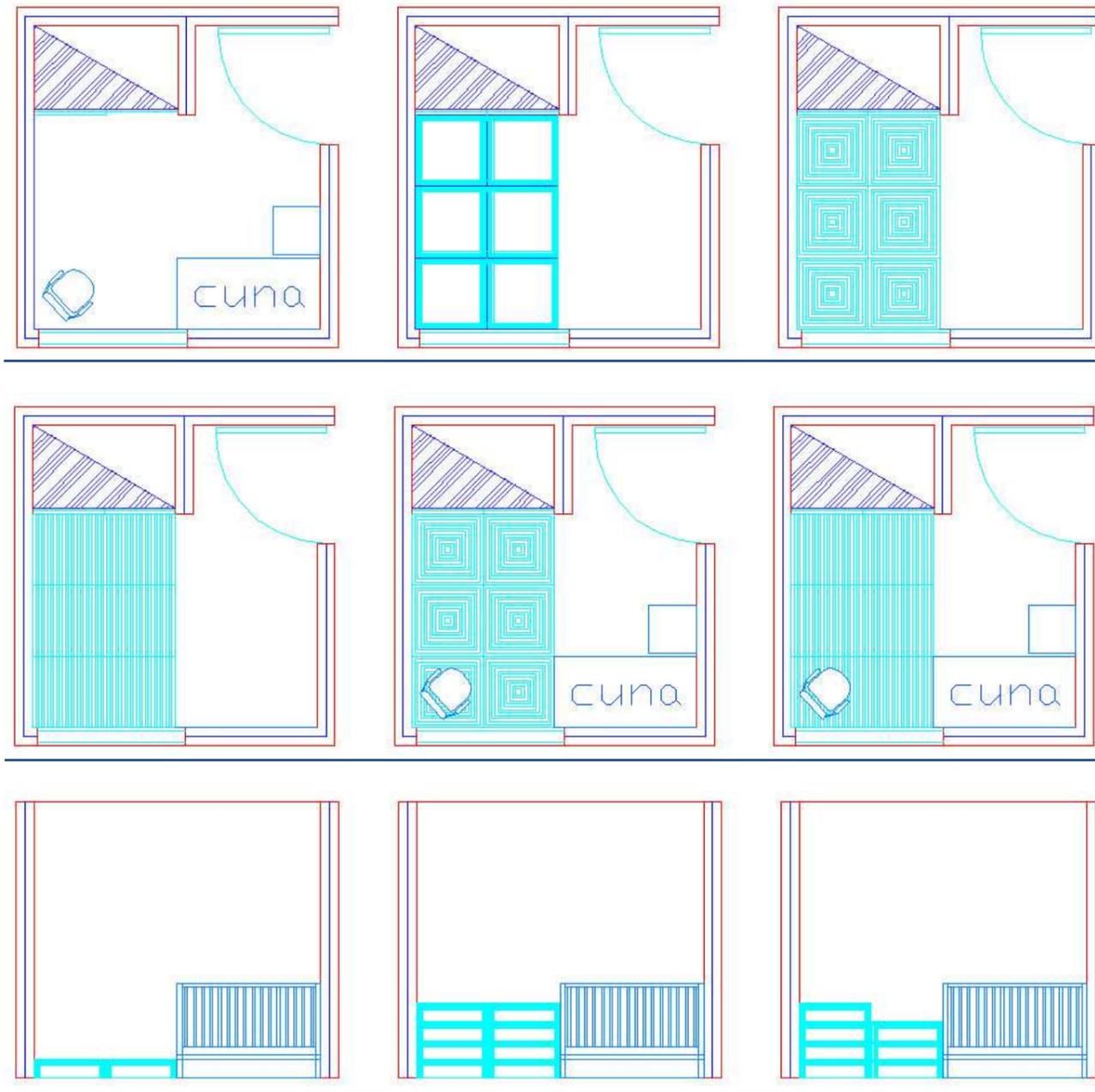


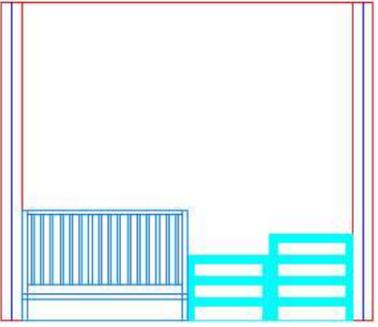
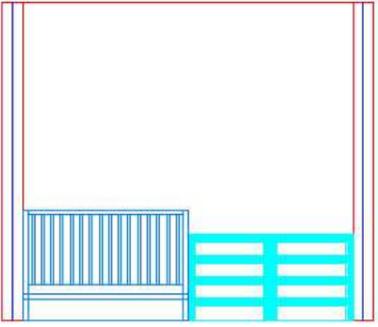
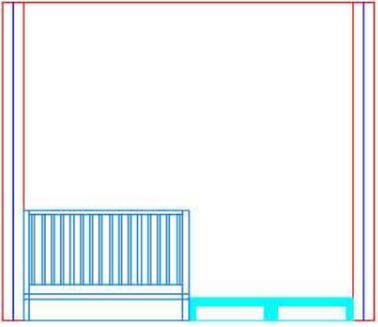
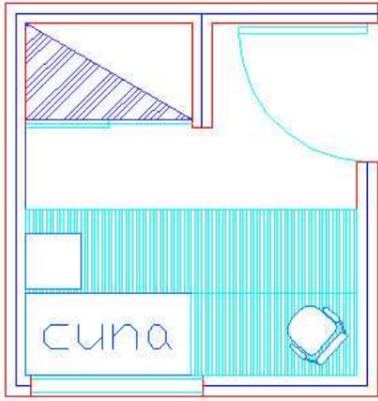
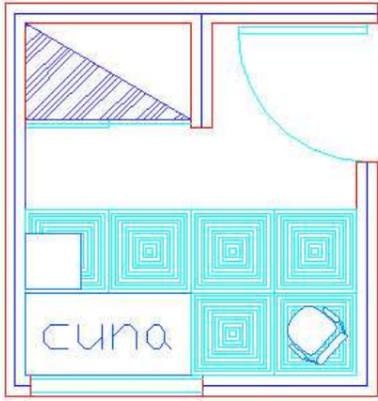
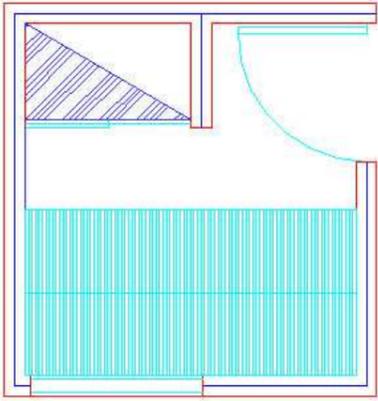
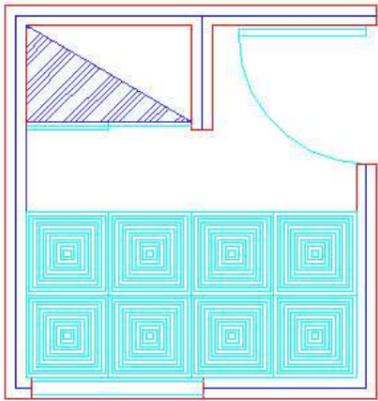
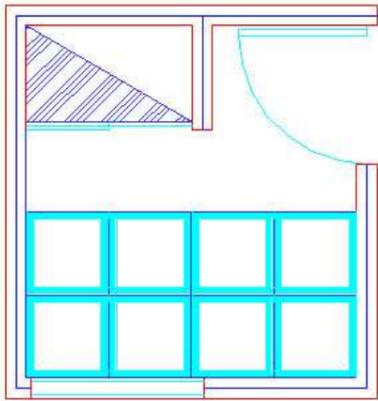
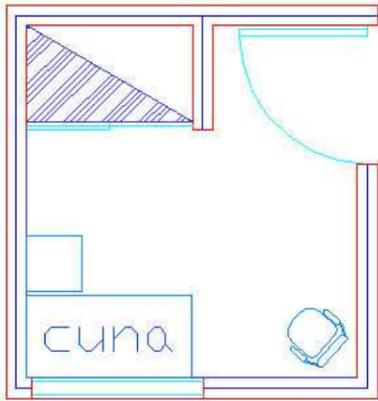
123

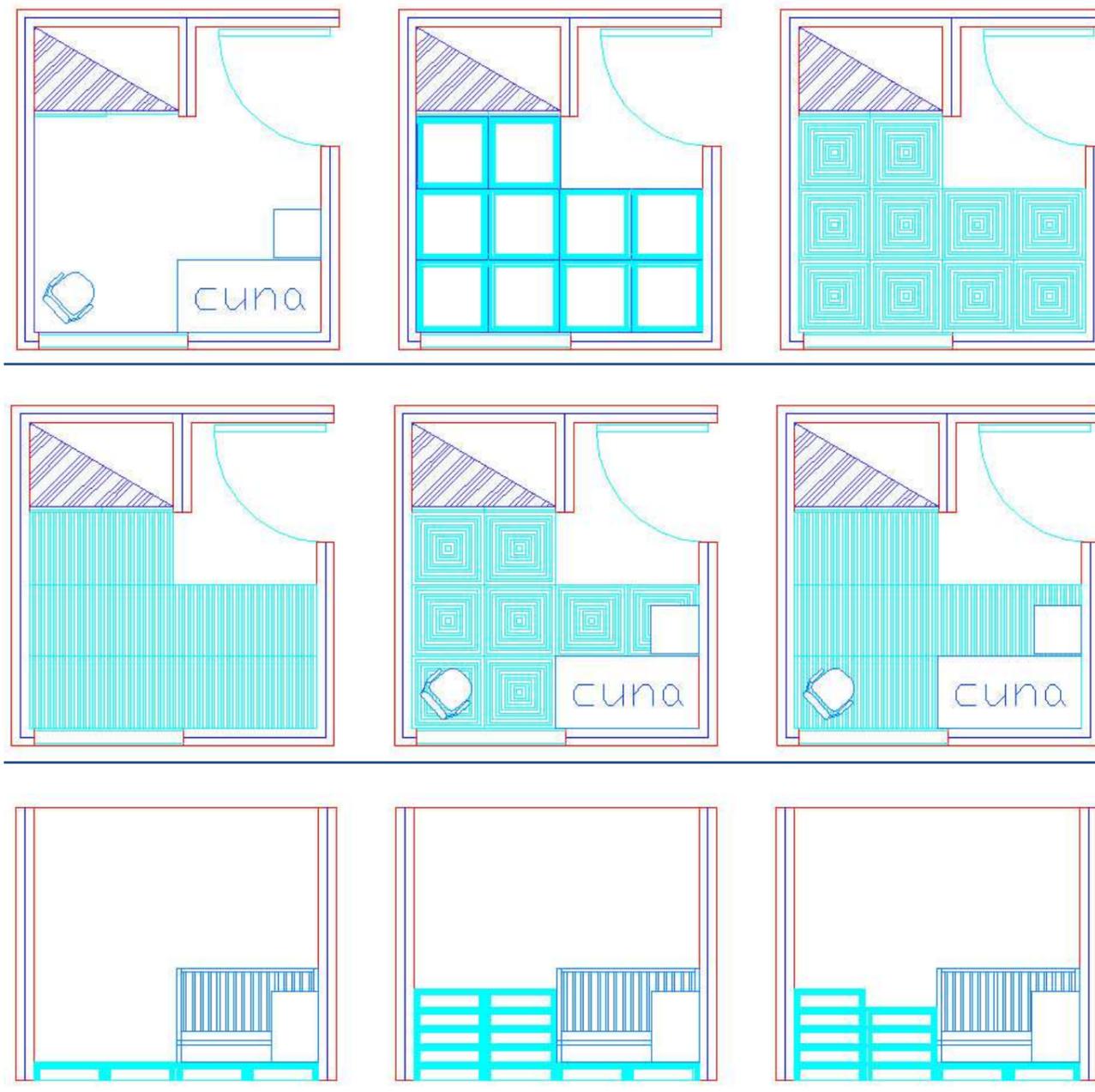


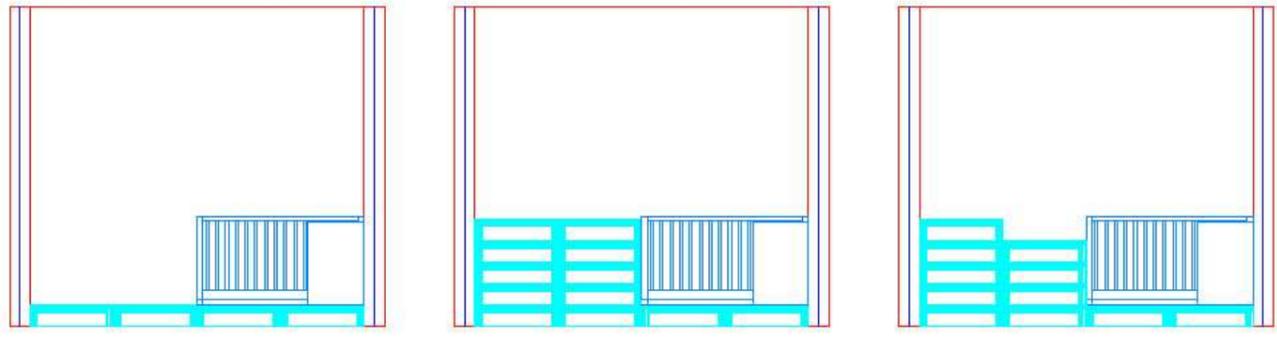


125

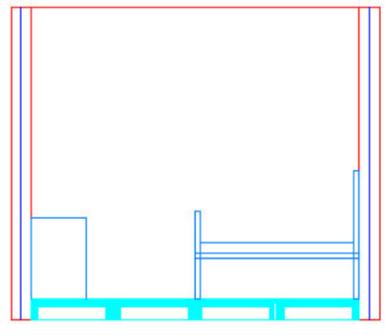
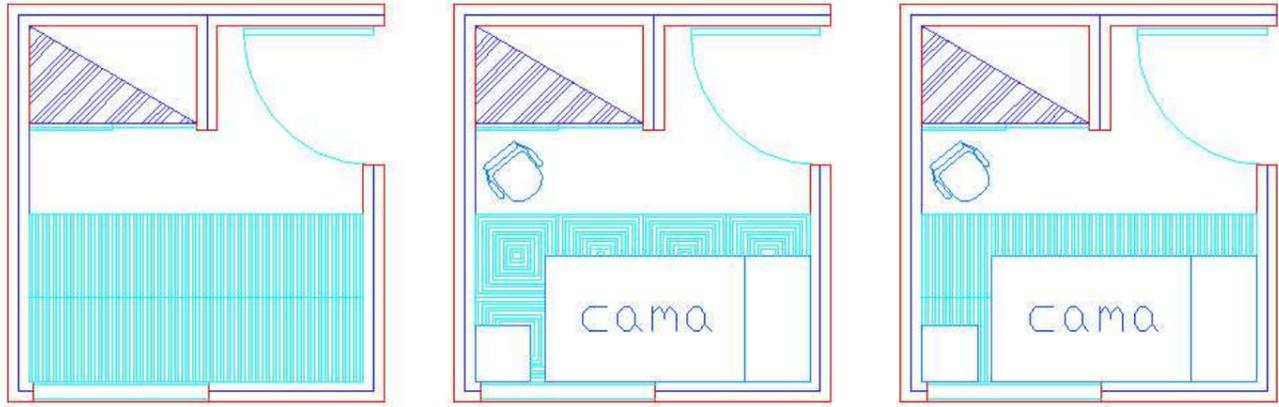


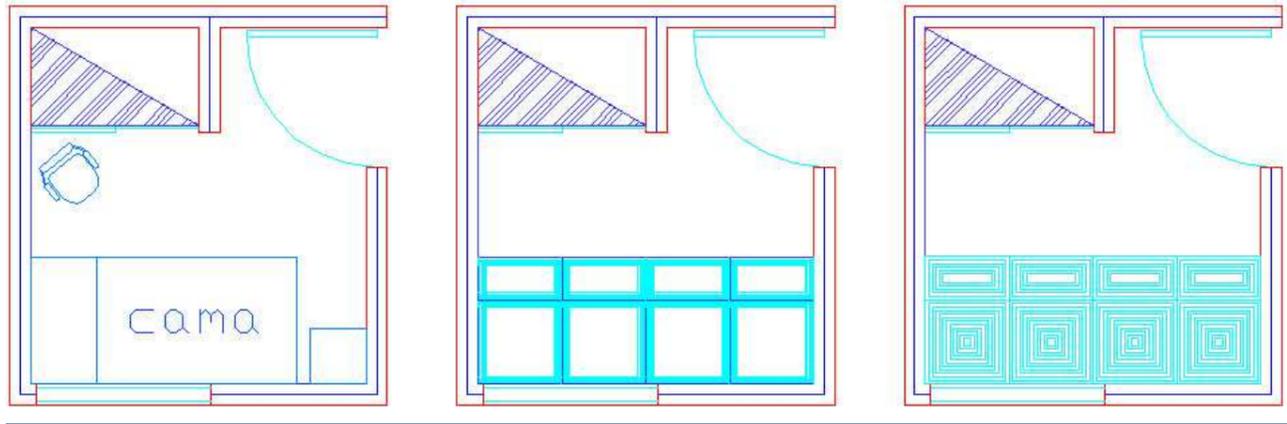
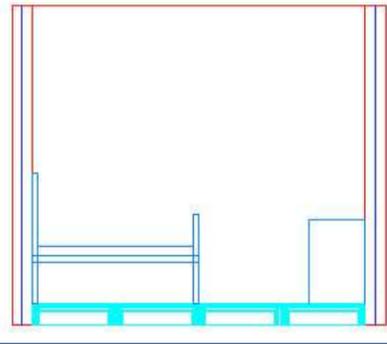
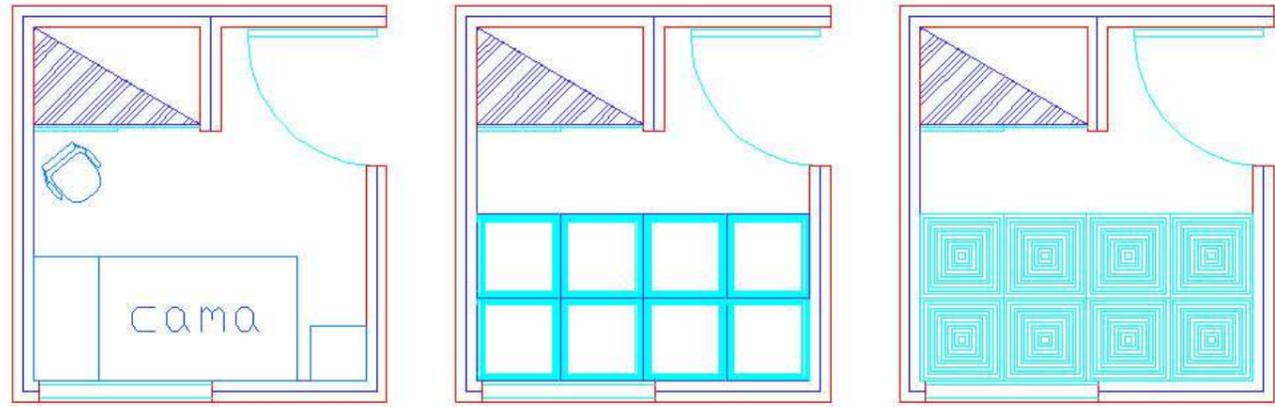




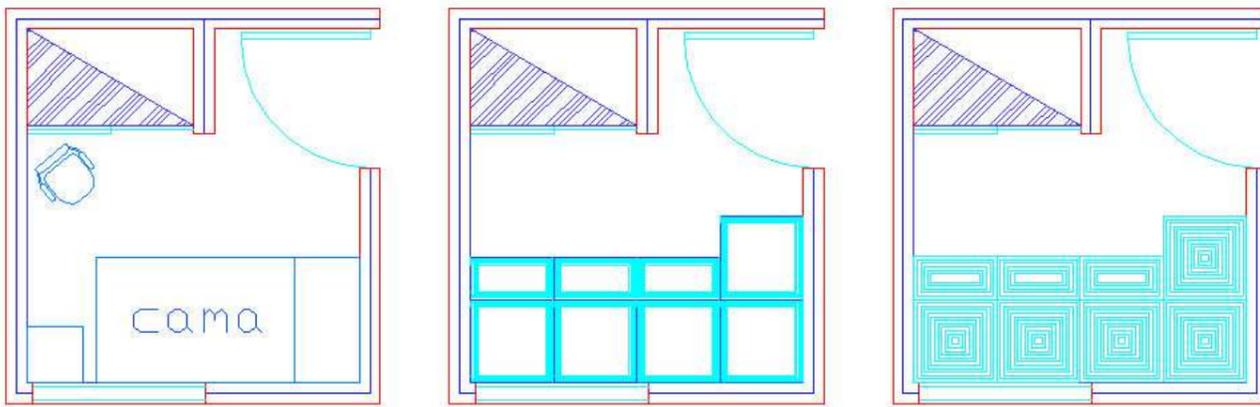
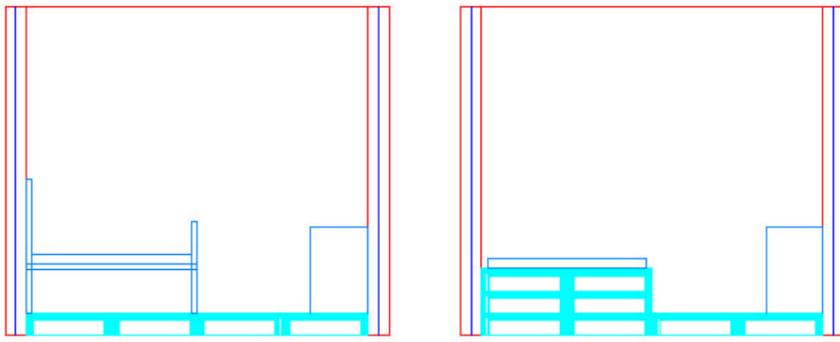
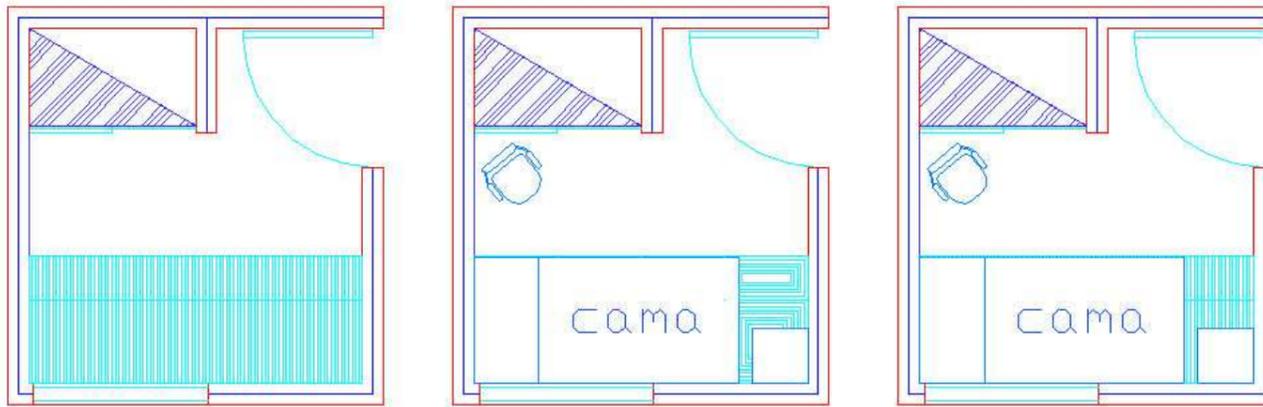


- Modulación con cama

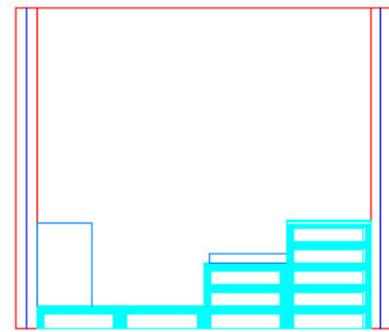
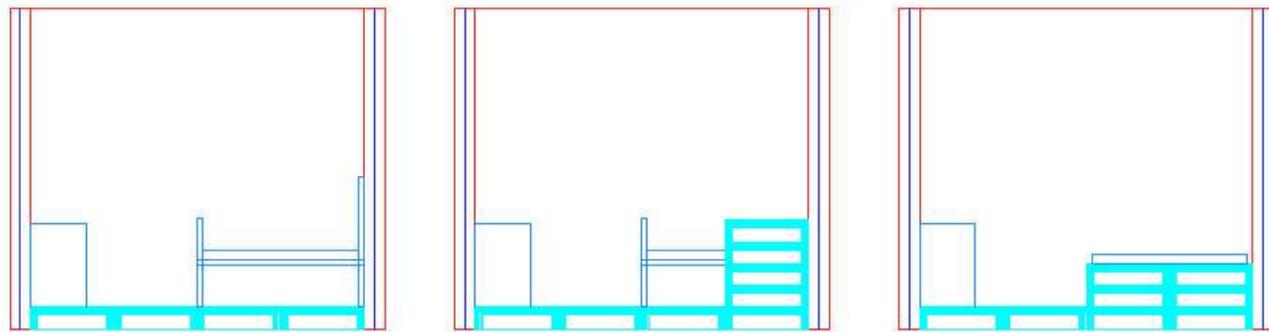
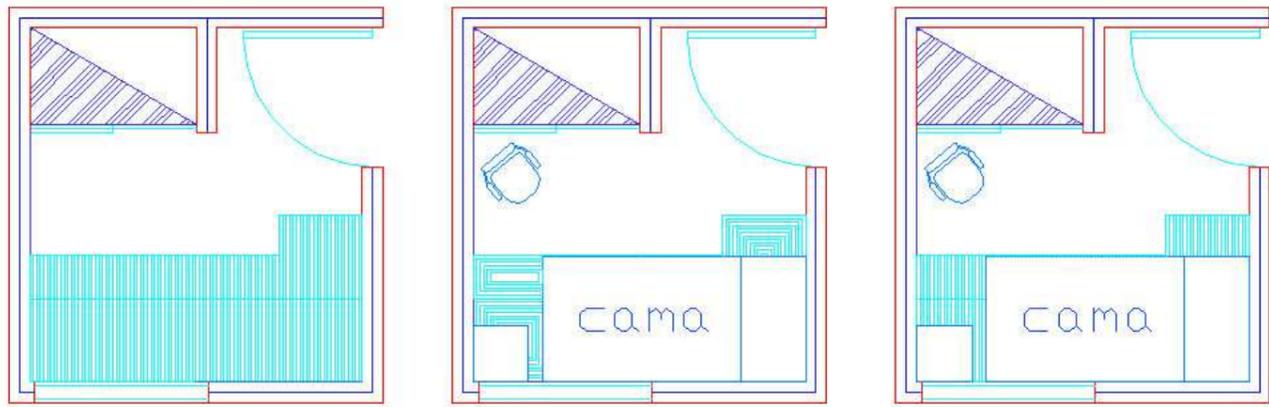




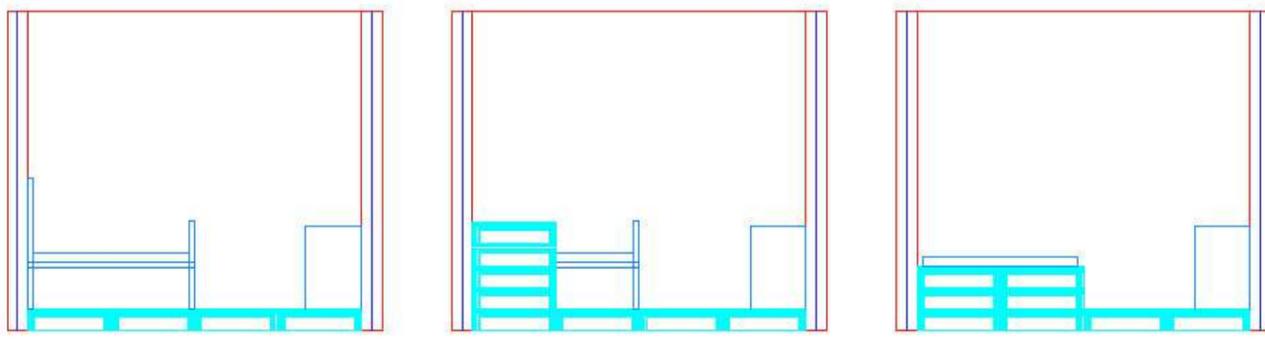
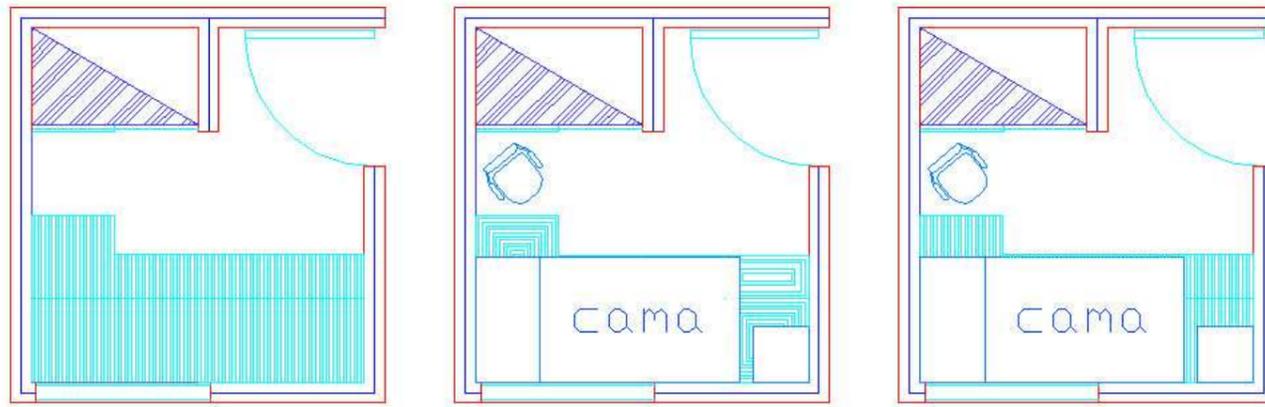
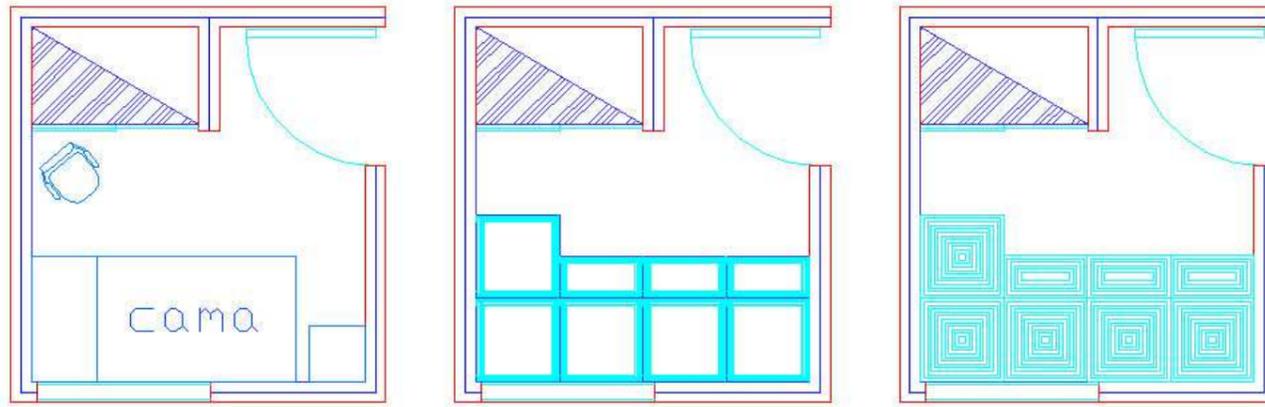
130

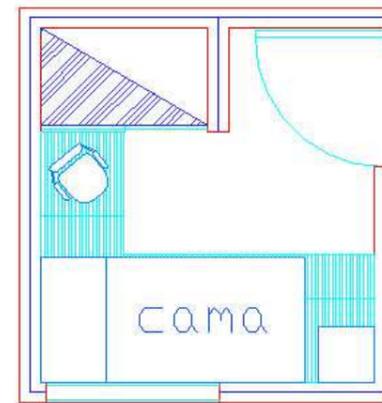
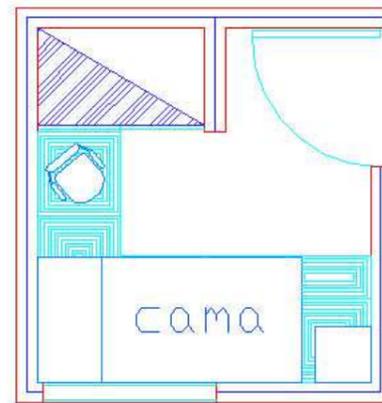
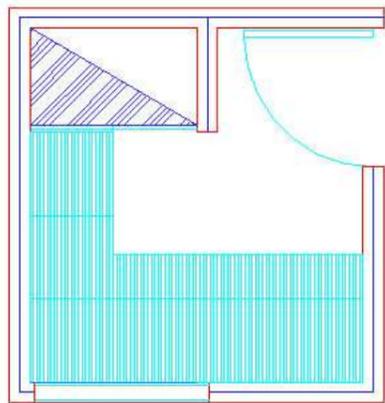
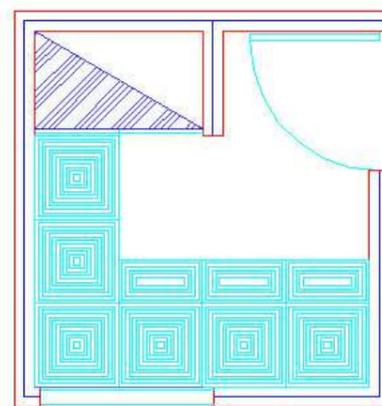
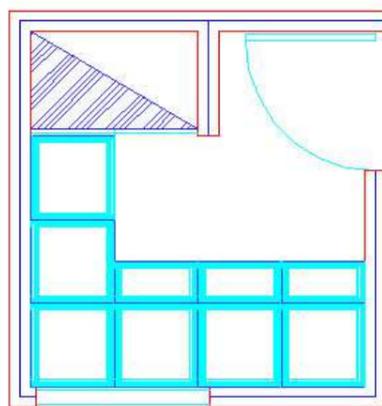
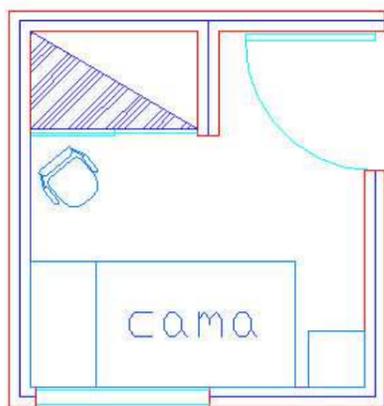
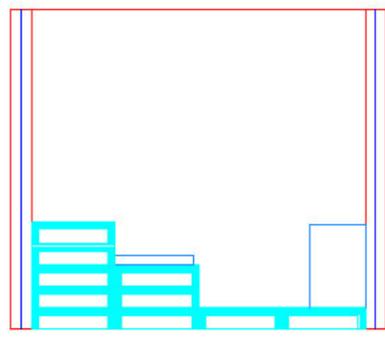


131

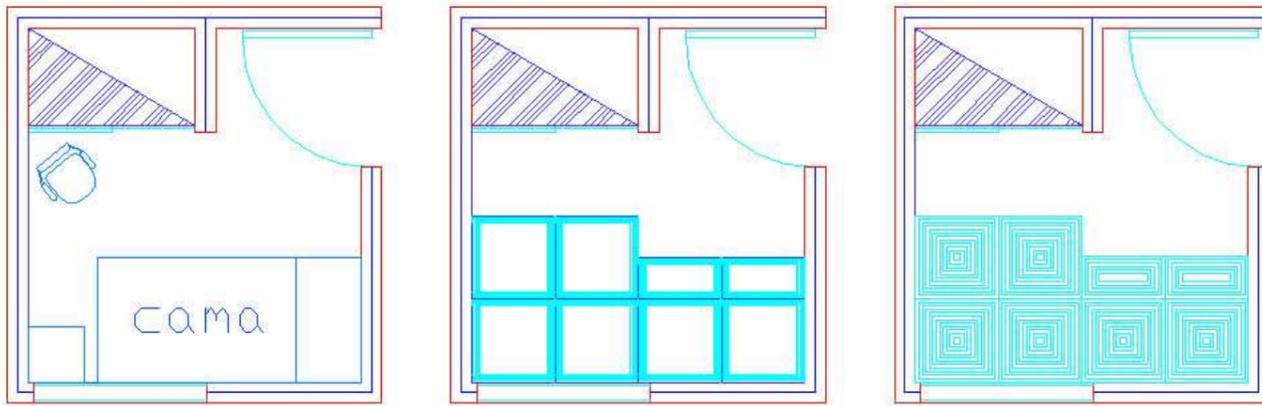
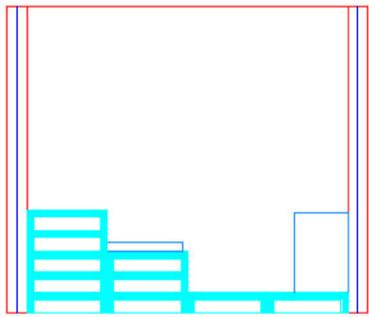
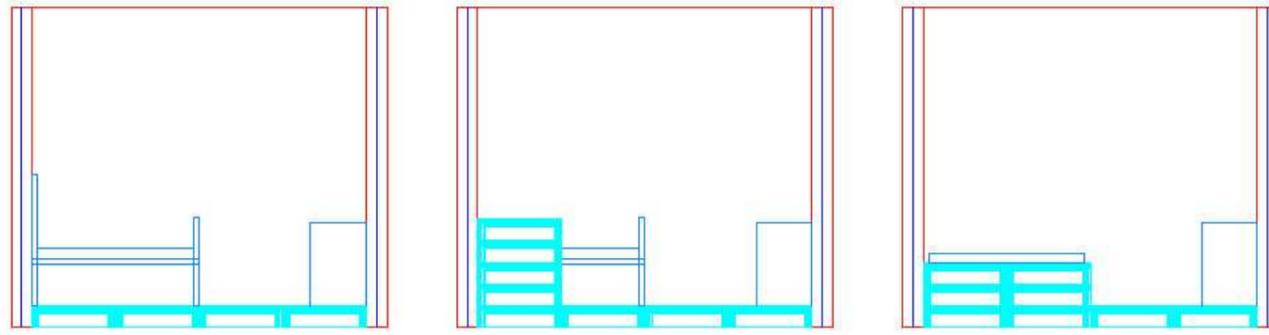


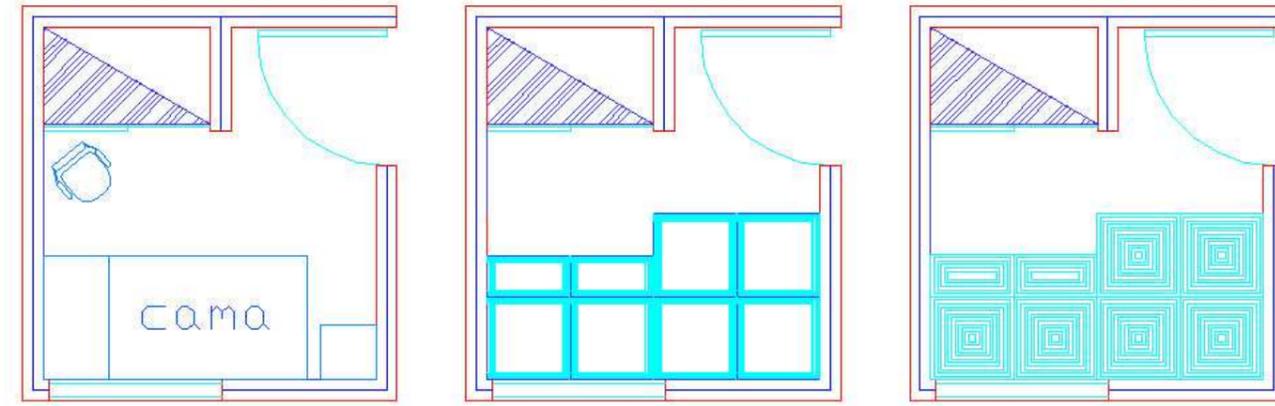
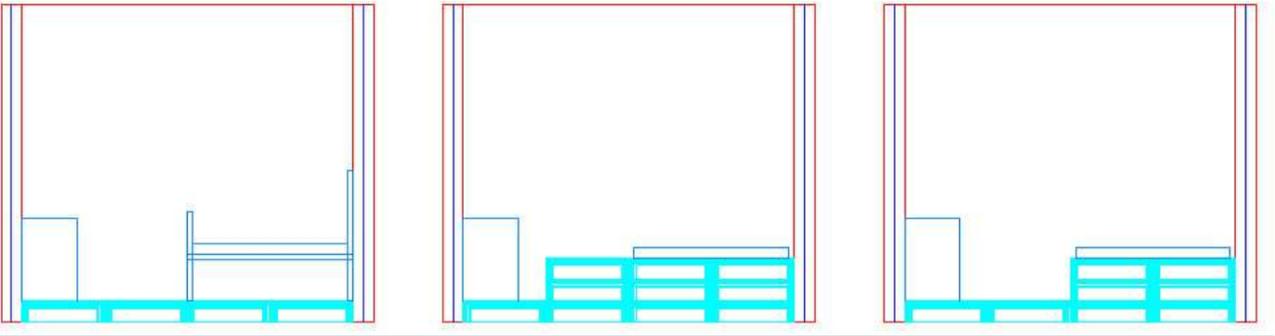
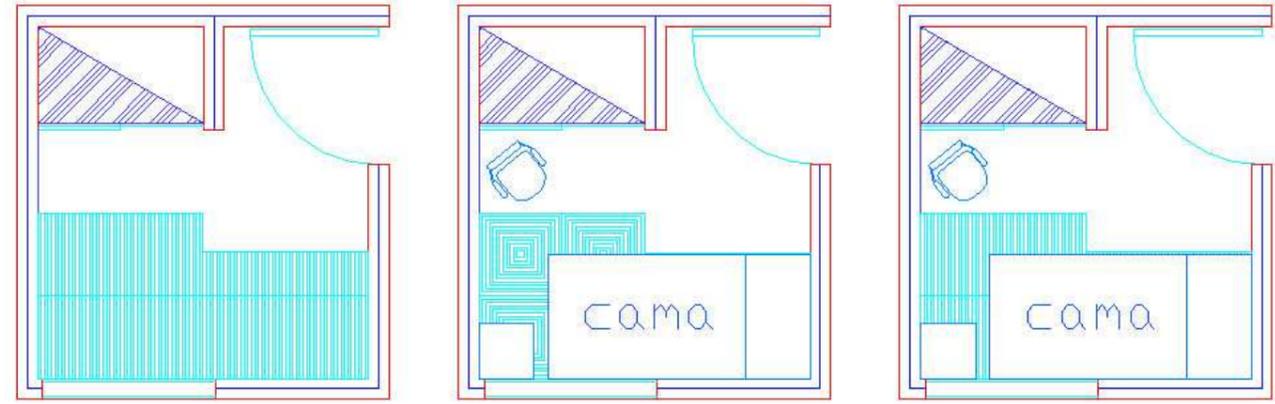
132



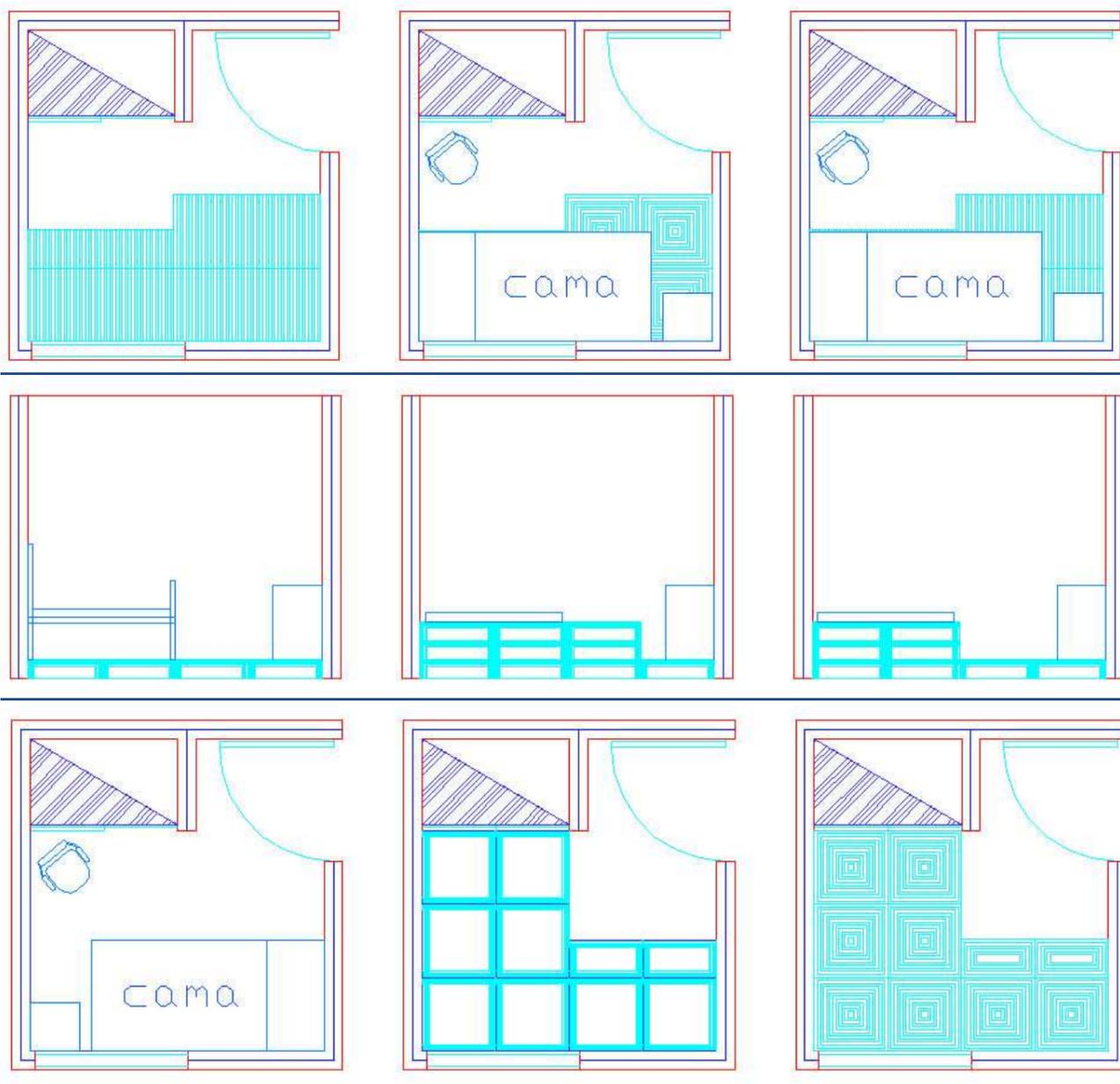


134

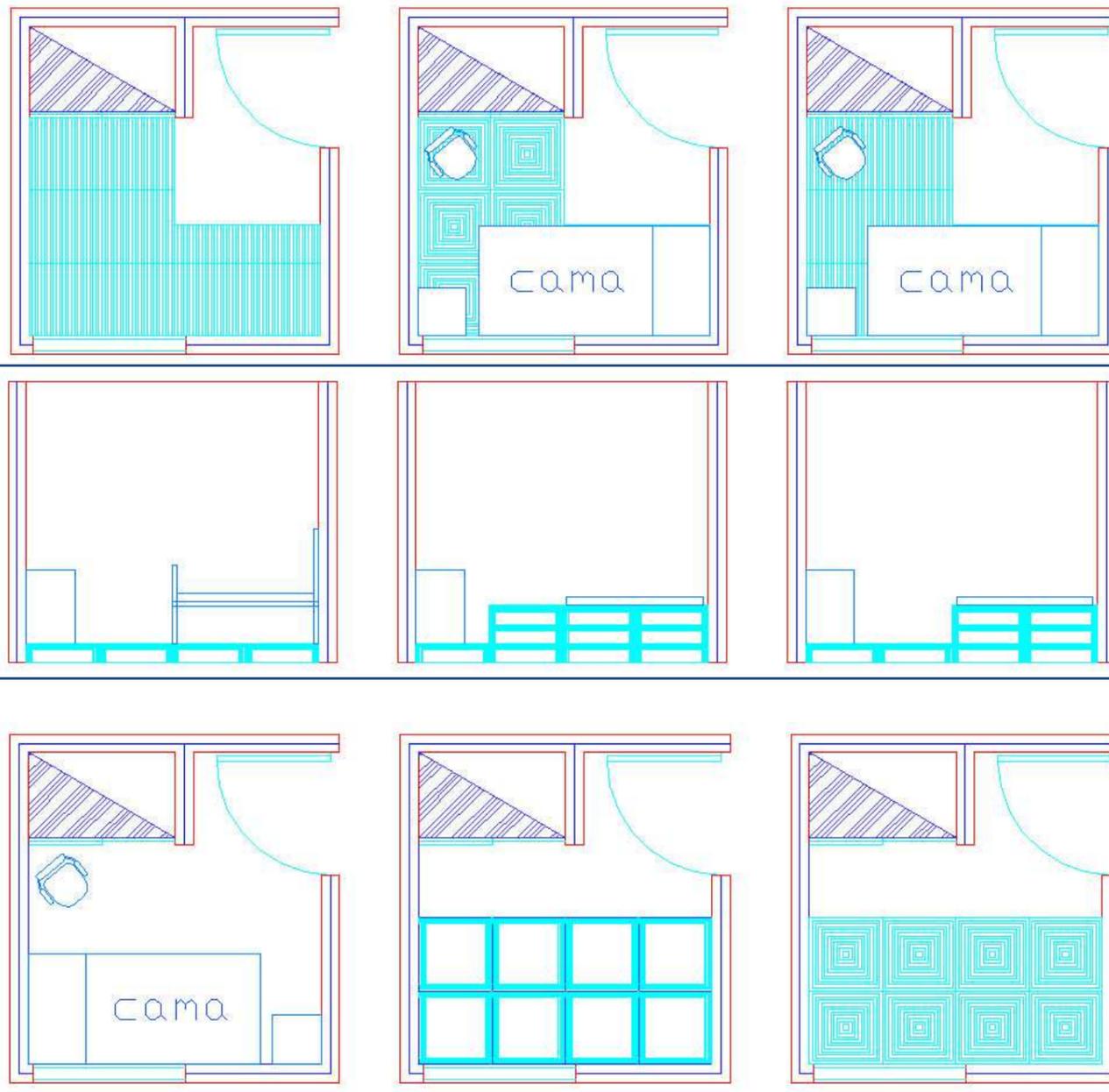




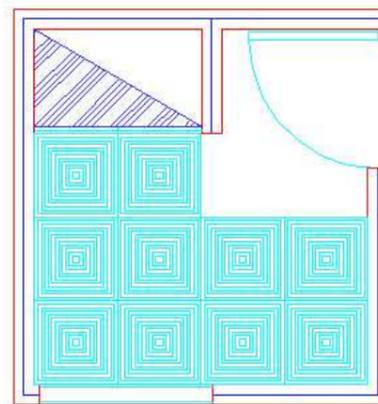
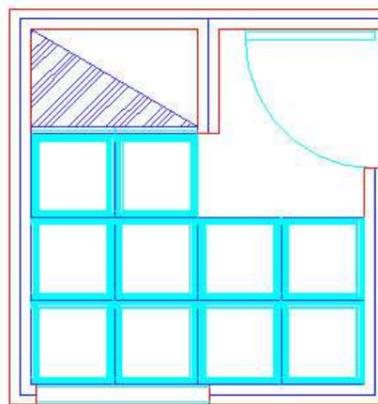
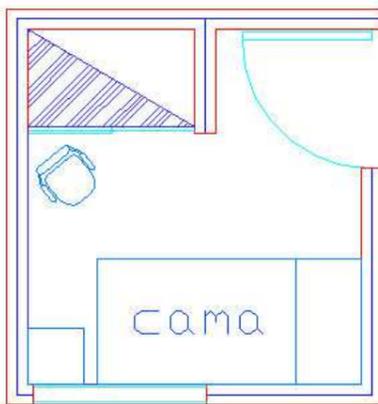
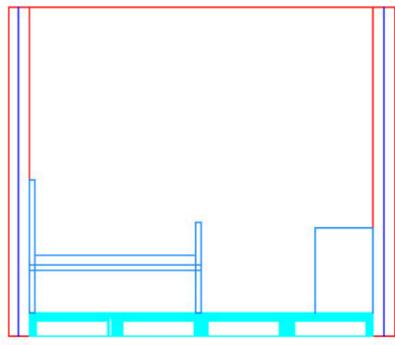
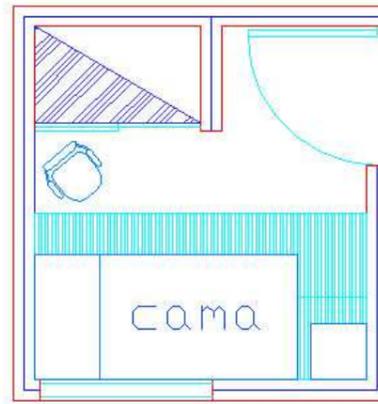
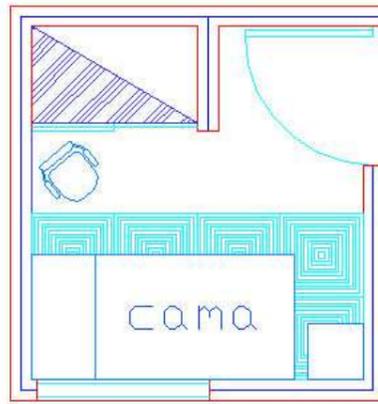
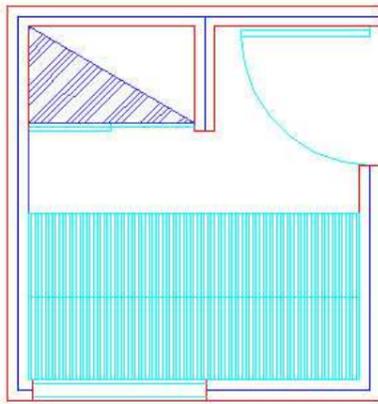
136



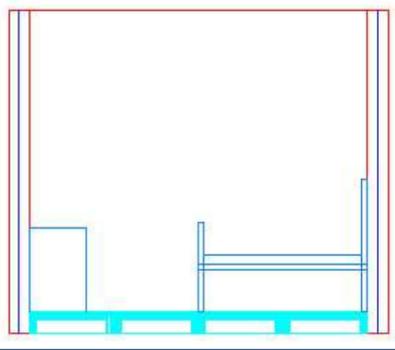
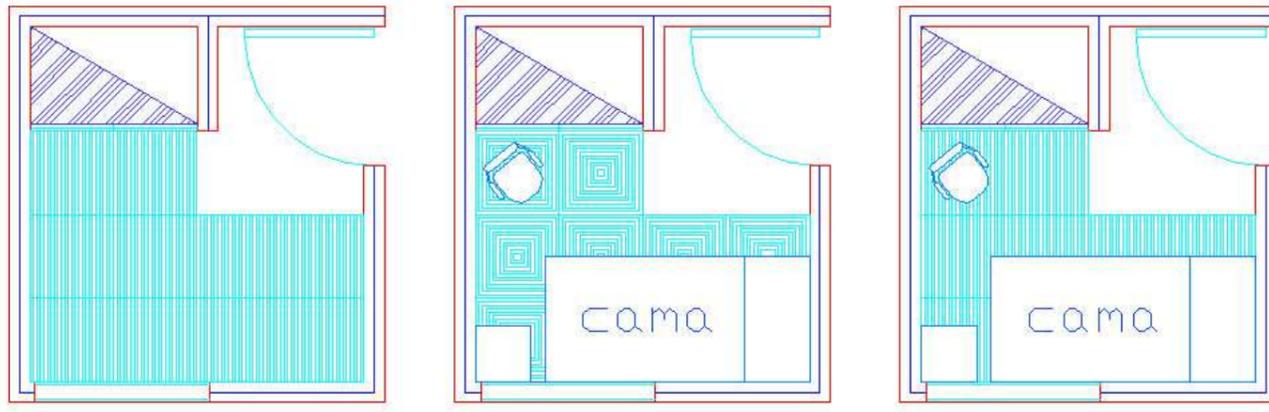
137



138



139



- Estructura

La estructura esta compuesta por bambú tubular.



- Acabado



Reglilla de bambú



Cubierta recta



Cubierta en rombos

Sistema modular



- El acabado del modulo tanto posterior como sus laterales es a base de bambú en regilla.

- Bajo piso
 - Foam



El foam de polietileno es un conjunto de celdas cerradas que contienen aire atrapado en su interior y proveen acolchonamiento, el cual sirve para nivelar el piso, absorber la vibración, golpes y amortiguar.

Es un material muy durable, resiste el polvo y exceso de humedad.

(FOAMPACK MEXICO, 2010)

- Herrajes
 - Jaladera marca americam af fittings modelo EGOKI



Se utilizo este herraje por tomando en cuenta lo siguiente:

- Las dimensiones de la mano de un niño/a.
- La seguridad al ser totalmente plana para evitar accidentes al caminar.
- Por su estética.

144



Aplicación:
dos por tapadera
colocada en los extremos



- Aislamiento
 - Cinta compuesta de hule sintético autofusionable
Cinta utilizada en superficies irregulares. Se puede estirar, enrollar, moldear alrededor de superficies y contornos irregulares formando aislamientos. Ya aplicada forma una masa homogénea que no se reseca, ablanda, endurece ni se torna quebradiza.



Aplicación: Se utiliza esta cinta en todo el perímetro de la tapa para que así se puedan aislar y unir sin dejar hendiduras una tapa con la otra, evitando que entre al área de guardado el polvo, agua, tierra.....

(3M, 2010)

- Unión de un modulo con otro horizontalmente para seguridad

Aldaba



Aplicación: permite sujetar los módulos.



- Canastilla como cajonera (opción)

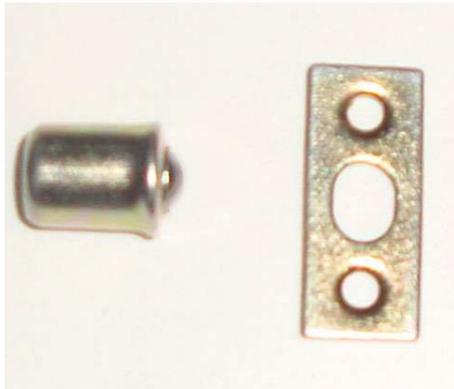


En caso de que utilice el modulo empalmando uno encima de otro dejando una de las caras lateral removible se puede usar opcionalmente una canastilla de ratán como contenedor (cajón).

Se plantea que sea de ratán ya que se están utilizando en la propuesta fibras naturales. Al ser un contenedor de este tipo se evita utilizar herrajes que incrementen el costo.

- Herraje en caso de que una de las caras laterales de reglilla sea removible

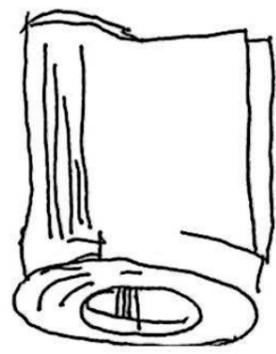
Resbalón de bala



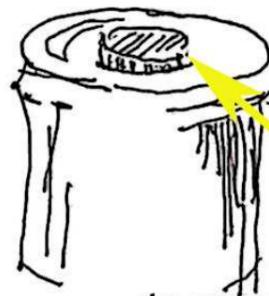
Aplicación: permite que las caras de reglilla de los laterales se puedan poner y quitar dependiendo de la necesidad.



- Unión vertical de un modulo con otro.

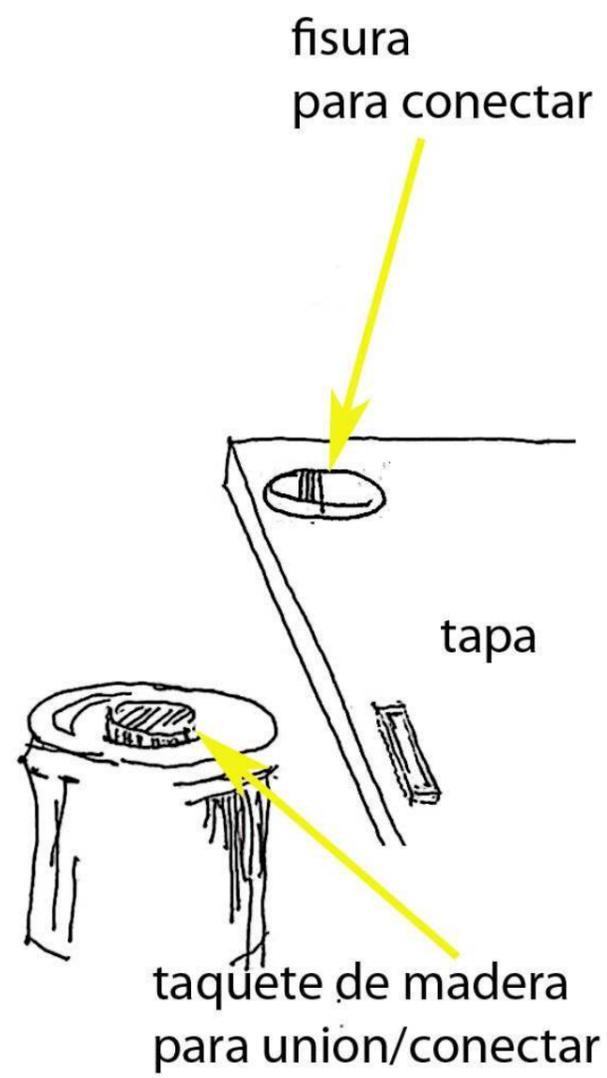


union vertical
solo estructura



taquete de madera
para union/conectar

Aplicación: Permite sujetar el modulo en forma vertical.



- Distintos usos de almacenamiento



Ropa limpia / Ropa sucia



Juguetes niña / Juguetes niño



Juegos / Libros y cd's



Pañales / Mochila

- Modulación



A nivel piso

152



A nivel piso como base para colchón



Doble modulación de estructura para tener una área de .30m de altura para una mayor capacidad de almacenamiento.

Se puede adaptar sucesivamente.

153



Adjuntando uno con otro encima para tener área de guardado en forma paralela.
(estibando)



154



Apariencia



Recámara de un niño/a

- Costo por modulo

BAMBÚ PRESERVADO CONCEPTO	PRECIO			
	CANTIDAD	UNIDAD	UNITARIO	SUBTOTAL
Reglilla de bambú calibrada de 2.5 cms.	22	metros	\$4.50	\$99.00
Bambú madake de 2" de diámetro de 4 m de longitud.	2	metros	\$15.00	\$30.00
Impermeabilizante	1/2	litro	\$111.00	\$111.00
Total:				\$240.00

(Bambuver, 2010)

- Cuidado
 - Su cuidado es sencillo, sólo necesita un trapo húmedo para limpiar.
 - No usar productos como tiner, alcohol.
 - No necesita pintarse, sólo se barniza.
- Caso de estudio de cómo un niño de 7 años se comporta y utiliza el modulo.
 1. La propuesta ayuda a que el niño/a vea y aprenda lo importante que es el guardar los juguetes en su sitio en su recámara ayudando a mantener el orden como hábito. El guardar se convierte en un juego.
 2. Al regresar de la escuela el niño al entrar a su hogar se fue directamente a su recámara.

3. Se enfrento con los modulo en el piso, el cual le llamo la atención por la diferencia en el acabado de la madera al bambú, llamándole más la atención por su apariencia de grande a chiquito el acabo en rombo.
4. Lo primero que hizo el niño fue “picarle” a la jaladera, lo cual le llamo la atención por su mecanismo.
5. Después levanto la tapadera colocándola encima del modulo anexo.
6. Al ver el espacio que quedaba entre el piso y la tapa lo primero fue colocar su mochila para olvidarse de la escuela y distraerse un rato antes de hacer la tarea. Esto evita accidentes ya que por la mayor parte del tiempo la mochila queda en pasillos causando tropiezos.
7. Finalmente, coloco nuevamente la tapa y se fue a comer a la cocina.

- Actividad y resultado

Actividad	Indicador
Abrir con una mano	Fracaso Complicado manipular la tapa con una mano por sus dimensiones y peso.
Abrir con dos manos	Éxito Genera un balance de peso y control.
Herraje (jaladera)	Éxito Fácil de operar y deja una superficie totalmente plana evitando accidentes.
Modulación	Éxito Fácil de adaptar al espacio y necesidad ya que se puede adaptar a la dimensiones necesarias del objeto por guardar.
Cerrar	Éxito La tapadera de reglilla embona bien con la estructura del modulo.
Cerrar con una mano	Fracaso No es posible ya que al igual que al abrir se requiere de dos manos.
Cerrar con dos manos	Éxito Evita el machucón.

Conclusiones

La vivienda es el espacio delimitado por paredes y techos de cualquier material de construcción donde viven, duermen, se preparan alimentos, comen y se protegen de las inclemencias del tiempo una o más personas, que contribuye a proporcionar seguridad y estímulo al hombre ya que refuerza su sentimiento de identidad.

Descubrí que en nuestro país el 40% tiene uso de suelo de vivienda.

A través de la investigación me di cuenta de la realidad de las primeras viviendas que se construyeron en la Ciudad de México durante los años 1949 y 1970, que fueron planeadas para personas de bajos ingresos y que cada uno de los edificios (multifamiliares), tenían superficies que variaron entre 60 y 120 m².

Los departamentos a partir de los años 90s, llegaron a tener una superficie de 45 a 60 m².

Me llamó la atención, como las primeras viviendas contenían un mayor espacio en cuanto a m² y con el transcurso de los años se da una limitación de espacios, teniendo como consecuencia menos m² por cada vivienda construida; resaltando la falta de espacio.

La vivienda es el núcleo familiar y el punto principal de encuentro, en el cual se desempeña la vida cotidiana y se debe facilitar la vida digna que conlleva a la formación humana, favoreciendo por este medio la unidad familiar que garantiza las condiciones de funcionalidad, privacidad y necesidades de sus habitantes.

Estoy convencido que la vivienda es el espacio donde se reúne la familia y el punto principal de encuentro de todas las festividades, en donde se da la mayor parte de la vida cotidiana, en donde el hombre debe buscar su dignificación, a través de las comodidades que le ofrece.

Es indispensable pensar desde ahora, que la vivienda sea de calidad su construcción, pues siempre los defectos, las catástrofes, incomodidades, las padecen los que tienen menor poder adquisitivo ya que las viviendas son inadecuadas.

La familia mexicana tiene una aproximación del 60% de sus integrantes que son menores de 16 años y dividiéndose en una aproximación de 23% son menores de 4 años, 21% son de 4 años a 7 años, 33% son de 8 años a 11 años y 23% son de 12 años a 16 años.

En México son aproximadamente seis las desarrolladoras que se dedican a construir viviendas de tipo social, como son: ARA centro, GEO casas, HOMEX, S.A. de C.V y SARE mobiliaria.

A través de la investigación pude analizar las diferentes distribuciones en las plantas arquitectónicas de las desarrolladoras mencionadas, por GEO casas; sus construcciones de interés social, cuentan con una superficie de 50 m², 60 m² y 70 m² en cuanto a la vivienda, tomé como modelo una recamara de 2.70m x 2.85m para estudiar su distribución y poder desarrollar mi propuesta.

160

Al investigar pude descubrir que el reglamento de construcciones del Distrito Federal; dictamina dimensiones mínimas en una recámara de 2.20m x 2.30m y los parámetros para el peralte del escalón es de 0.18 como máximo y un mínimo 0.10 m., así pude sacar las dimensiones del módulo que proyecté.

Pude entender que la ergonomía es la ciencia que estudia e involucra la relación anatómica, fisiológica y psicológicas social y cultural del hombre con el ambiente, los objetos, y los sistemas arquitectónicos y los objetos de uso diario ya que la ergonomía en el diseño y la arquitectura se dirige a la interacción del producto-usuario-espacio.

Antropometría es una ciencia que estudia las dimensiones del hombre, y en este caso la relación que existe entre hombre y espacio siendo vital en la arquitectura y el diseño industrial, pues define las dimensiones necesarias que deben de existir para facilitar el movimiento del hombre en diversas actividades que lleva a cabo en los espacios que existen dentro de un hogar.

Se considera que la vivienda es desde la puerta del exterior hacia el interior identificándose con su entorno concibiendo un sentido de pertenencia al ingresar a hogar. El espacio interior tiene mayor influencia que el espacio exterior en el entorno humano.

La necesidad en los muebles radica en la capacidad de adaptación que cada mueble posea con respecto a las diferentes viviendas; permitiendo que cada mueble pueda ser colocado en cualquier sitio y espacio, encajando adecuadamente.

Los antecedentes expuestos hasta ahora muestran que la Ciudad de México, enfrenta actualmente uno de los retos más serios en relación con el problema de la vivienda y su espacio. Este proyecto de investigación resuelve fundamentalmente la gran carencia de área de almacenamiento enfocado al dormitorio del niño.

En la mayoría de las viviendas hoy en día, los dormitorios y la falta de espacio es una problemática que genera muchos dolores de cabeza. Esta situación hace que los padres de familias hagan gala de su ingenio para tratar de vivir dentro de esos espacios.

La solución al reducido espacio de los dormitorios de los niños está dentro del sistema modular, con un producto de este tipo se pueden solucionar la falta de área de almacenamiento ayudando a dejar una área libre de obstáculos.

Uno de los conceptos sensatos mantenidos en mente durante el proceso de diseño es el de evitar todo formalismo. Por principio, como diseñador la forma debe ser el resultado de la correcta interrelación de las partes que componen un objeto. La forma debe por tanto ser clara y franca. Ningún elemento formal debe poder ser aislado como tal. Cualquier objeto debe poder ser identificado por sus usuarios como lo que es.

Este proyecto de investigación da cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 4, párrafo sexto de la Constitución General de la República, que reza: "Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa."

El propósito de realizar este trabajo fue el de pretender dar contribución a la solución del problema de mobiliario adecuado. Se utilizó el material bambú ya que en nuestro país no se ha considerado al bambú como un recurso natural aprovechable. El bambú es de rápido crecimiento, fácil de cosechar, transportar, ensamblar.

Lo principal de este proyecto de investigación fue solucionar todas las desventajas de los dormitorios reducidos, para que así el módulo desarrollado pueda cumplir con su función, generando mejores espacios de desarrollo dentro de la vivienda mexicana.

Se logró alcanzar una estandarización del proceso del desarrollo del mobiliario, esto básicamente generado por los cortes de 90° y 45°, ensambles y uniones. Se lograron dos módulos uno de 0.30m x 0.60m y otro de 0.60m x 0.60m que cumple con los requerimientos planteados:

- Funcionalidad
- Versatilidad con las posibilidades de combinación de los elementos de bambú
- Una apariencia única
- Bajo costo
- Ahorro de espacio

Cuando alguna parte del mueble necesita ser remplazada se puede hacer sin necesidad de desarmar por completo todo el mueble, no se requiere de ningún tipo de equipo ni de especialización para poder darle mantenimiento o reparar algún desperfecto del mueble.

Se pretende haber llegado a una solución para el problema de la falta de espacio, no la única ni la mejor, pero sí la adecuada, para las etapas de desarrollo de un niño; aprovechando e utilizando un gran material como lo es el bambú.

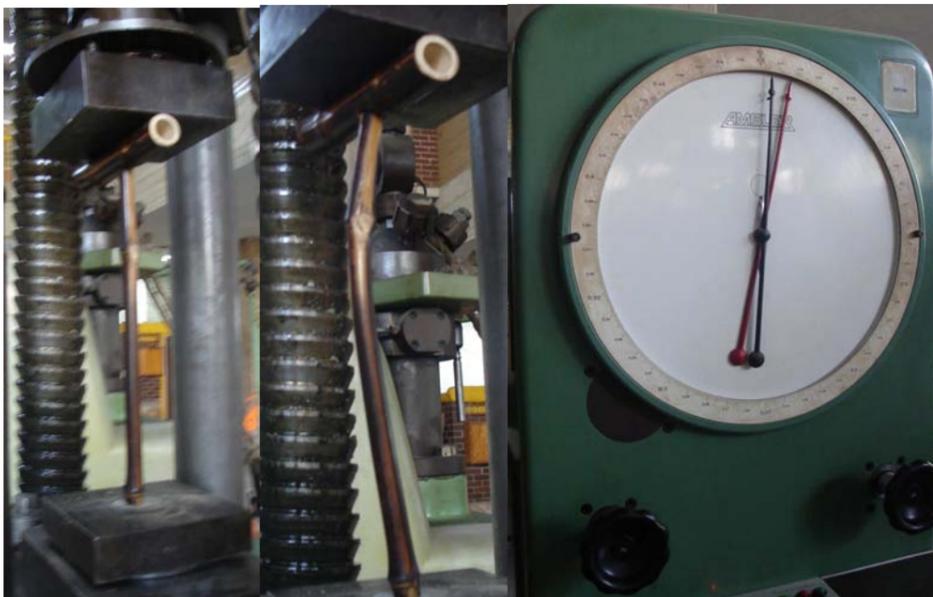
Bibliografía

- ARA Centro, (2008). Coapa, Prolongación División del Norte 4541, Colonia Ejidos, en: <http://www.casasara.com.mx>
- Arnal Simón, Luis. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Trillas, Primera reimpresión, 2006.
- Ávila Chaurand, Rosalio. Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana. Coordinación Editorial, Primera edición, 2001.
- Rumores y retratos de un lugar de la modernidad. Historia oral del Multifamiliar Miguel Alemán, 1949-1999, Primera Edición 2002.
- A. Gómez Manuel, Política de Vivienda Popular: Nuevas Experiencias para su Reformulación, Diciembre 1988.
- Bambuver,(2009). Centro de cultivo, Rancho Xocotla, Huatusco, Ver., México.
- Casas GEO, (2008). Oficina de Ventas Revolución, Revolución # 576, Colonia San Pedro los Pinos. Benito Juárez, Distrito Federal, en: <http://www.casasgeo.com/>
- CIDOC, Estado Actual de la Vivienda en México 2005, México D.F., 2005.
- CIDOC, Estado Actual de la Vivienda en México 2007, México D.F., 2007.
- Conran, Terene, Small Spaces, Naturart S.A., 2002.
- Corporativo SARE, (2008). en: <http://www.sare.com.mx>
- Desarrolladora de Casas HOMEX, (2008). Centro de Atención, Boulevard Alfonso Zaragoza, Colonia Maytorena. Fraccionamiento Bonanza, Culiacán, Sinaloa México, en <http://www.homex.com.mx>.
- Encuesta de ingresos y gastos de los hogares (EIGH-DF) 2004, Distrito Federal.
- Foampack México, 2010 en: <http://foampackmexico.com/>
- SEDESOL. Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006.
- Federacion Mexico Unido, 2006-2007 en: <http://www.federacionmexicounido.com/>

- Fonseca, Xavier, Las Medidas de una casa: antropometría de la vivienda. Editorial Pax, 2002.
- Graciela de Garay, Rumores y retratos de un lugar de la modernidad. Historia oral del Multifamiliar Miguel Alemán, 1949-1999, Primera Edición 2002.
- H. Beltrán Fidel, La Vivienda Popular en México, Gernika, S.A., 1991.
- Herrera Beltran, Fidel, La Vivienda Popular en México, Ediciones Gernika, S.A., 1991.
- INFONAVIT, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, México, D.F., 1989.
- International Council of Societies of Industrial Design (2009). <http://www.icsid.org>
- M. Bodfish y A.D. Theobald, Savings and Loan Principles, Nueva York, 1940.
- Revista M.A., Mueble Actual: Sección; Diseño de Mobiliario, Artículo; La Ergonomía II Parte. Paginas 11-29.
- Revista OFI AB. Numero 4, 1999. Paginas 14-20.
- Salazar Cruz, Clara Eugenia, Espacio y Vida Cotidiana en la Ciudad de México, El Colegio de México, 1999.
- Solarzano B. Juan, Ahorro y Préstamo para la Vivienda Familiar, Fondo de Cultura Económica, 1950.
- 3M. 2010, en <http://mayoreoelectrico.com/productos/marcas/3m/>
- 07,08 y 09 Febrero del 2001 Memorias del Foro Consulta de Vivienda 2001-2006, Foro Consulta de Vivienda (2001: Ciudad de México) Universidad Iberoamericana, A.C. México D.F.
- 9º Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (2008). Arquine, La Vivienda, Miguel Adriá.
- 10º Diplomado - Taller - Arquitectura Interior (2008). Universidad Nacional Autónoma de México, Referencia Histórico Cultural Entorno/Ambiente, Héctor García Olvera.

Anexos

- [Pruebas del material bambú.](#)



Es una maquina con un marco de pruebas para especímenes estandarizados.
Unidad: kilogramos de fuerza

Tensión

Esfuerzo resistente de la fibra a tensión.

La tensión no se distribuye uniformemente sobre una área, para obtener la tensión media se utiliza la siguiente formula.

$$\tau_{med} = \frac{V}{A}$$

V representa la fuerza cortante y A representa el área de la sección sobre la cual se está aplicando.

166

Probeta #4

Ancho 1 cm

Longitud 32.5 cm

Grosor 4 mm

Resultado 670 kilogramos de fuerza

$A = (1.0\text{cm})(0.4\text{cm})$

$A = 0.4\text{cm}^2$

$T_{\text{med}} = 670\text{kg}$

0.4cm^2

1675kg/cm^2

Probeta #5

Ancho 1cm

Longitud 32.5 cm

Grosor 4 mm

Resultado 360 kilogramos de fuerza

$A = (1.0\text{cm})(0.4\text{cm})$

$A = 0.4\text{cm}^2$

$T_{\text{med}} = 360\text{kg}$

167

0.4cm²

900kg/cm²

Probeta #6

Ancho 1 cm

Longitud 32.5 cm

Grosor 4 mm

Resultado 490 kilogramos de fuerza

$A = (1.0\text{cm})(0.4\text{cm})$

$A = 0.4\text{cm}^2$

T med = 490kg

0.4cm²

1225kg/cm²

Valor promedio

$1675 + 900 + 1225 =$

3

1267 kg/cm² es el total del esfuerzo promedio a tensión

Esfuerzo de tensión a la fibra

Probeta	Ancho	Longitud	Grosor	resultado	Tensión media
#1	1 cm	32.5 cm	4 mm	670 kg	1675 kg/cm ²
#2	1 cm	32.5 cm	4 mm	360 kg	900 kg/cm ²
#3	1 cm	32.5 cm	4 mm	490 kg	1225 kg/cm ²

1267 kg/cm² es el total del esfuerzo promedio a tensión

➤ **Pruebas de compresión**

Esfuerzo promedio a compresión

$r_c = p$

a

r_t

r_c

r_t es el esfuerzo a tensión

r_c es el esfuerzo a compresión

r_t esfuerzo a tensión es el 80% de la resistencia a compresión observada.

169

Prueba #1

Diámetro 1.6 cm

Grosor 2 mm

Altura 4 cm

Resultado 750 kilogramos de fuerza

$$a_1 = \pi (d_e^2 - d_i^2)$$

4

$$a = 0.785 [(1.6\text{cm})^2 - (1.4\text{cm})^2]$$

$$a_1 = 0.785 (2.56\text{cm}^2 - 1.96\text{cm}^2)$$

$$a = 0.785 (0.6\text{cm}^2)$$

$$a = 0.471\text{cm}^2$$

Área de la pieza es de 0.471 cm²

$$rc = p$$

a

$$750 \text{ kg} = 0.471 \text{ cm}^2$$

$$rc = 1592 \text{ kg/cm}^2$$

170

Prueba #2

Diámetro 1.9 cm

Grosor 2 mm

Altura 4 cm

Resultado 1290 kilogramos de fuerza

$$a1 = \pi (de^2 - di^2)$$

4

$$a = 0.785 [(1.9\text{cm})^2 - (1.7\text{cm})^2]$$

$$a1 = 0.785 (3.61\text{cm}^2 - 2.89\text{cm}^2)$$

$$a = 0.785 (0.772\text{cm}^2)$$

$$a = 0.5652\text{cm}^2$$

Área de la pieza es de 0.5652 cm²

$$rc = p$$

a

$$1290 \text{ kg} = 0.5652 \text{ cm}^2$$

$$rc = 2282 \text{ kg/cm}^2$$

171

Prueba #3

Diámetro 1.8 cm

Grosor 2 mm

Altura 4 cm

Resultado 1225 kilogramos de fuerza

$$a1 = \pi (de^2 - di^2)$$

4

$$a = 0.785 [(1.8\text{cm})^2 - (1.6\text{cm})^2]$$

$$a1 = 0.785 (3.24\text{cm}^2 - 2.56\text{cm}^2)$$

$$a = 0.785 (0.68\text{cm}^2)$$

$$a = 0.5338 \text{ cm}^2$$

Área de la pieza es de 0.5338 cm²

$$rc = p$$

a

$$1225 \text{ kg} = 0.5338 \text{ cm}^2$$

$$rc = 2295 \text{ kg/cm}^2$$

172

$$r_t = 1267 = 0.8$$

$$r_c = 1592$$

$$r_t = 80\% (r_c)$$

$$r_c = 1592 + 2282 + 2295$$

$$3$$

$$r_c = 2056 \text{ kg/cm}^2$$

Pruebas de compresión

Prueba	Diámetro	Grosor	Altura	Resultado	Esfuerzo promedio a compresión
#1	1.6 cm	2 mm	4 cm	750 kg	0.471 kg/cm ²
#2	1.9 cm	2 mm	4 cm	1290 kg	0.5652 kg/cm ²
#3	1.8 cm	2 mm	4 cm	1225 kg	0.5338 kg/cm ²

2056 kg/cm² es el total del esfuerzo promedio a compresión

Observaciones:

Las pruebas de compresión se hicieron con piezas de bambú completas que incluían nudos.

Las pruebas de tensión se hicieron por probetas ya que por el tipo de material era lo más conveniente.

Los resultados señalan que las piezas completas tienen mayor esfuerzo.

Los resultados de compresión nos dieron a 2 toneladas por cm².

➤ **Pruebas de compresión paralela a dirección de la fibra**

Prueba #1

Diámetro 4.6 cm

Grosor 3.5 mm

Altura 10 cm

Resultado 120 kilogramos de fuerza

Prueba #2

Diámetro 4.4 cm

Grosor 4 mm

Altura 10 cm

Resultado 130 kilogramos de fuerza

174

Prueba #3 con nudo

Diámetro 4.7 cm

Grosor 5 mm

Altura 8.5 cm

4cm entre nudo

Resultado 400 kilogramos de fuerza

➤ Pruebas de flexión

Se realizaron con una escala de 10 toneladas

Se utilizó un dispositivo para flexión mandril con un diámetro igual a 9.5cm con una adaptación generando que la carga se concentre en pocos puntos de apoyo con un claro de 47cm.

El mandril pesa 3 kilos.

Prueba # 1

Largo 70 cm con un claro de 60 cm

Diámetro 2.0 cm

Grosor 3mm

Resultado 120 kilogramos de fuerza más el mandril

175

Prueba # 2

Largo 70 cm con un claro de 60 cm

Diámetro 1.85 cm

Grosor 3 mm

Resultado 50 kilogramos de fuerza más el mandril

Prueba # 3

Largo 70 cm con un claro de 60 cm

Diámetro 2.0 cm

Grosor 3.5 mm

Resultado 60 kilogramos de fuerza más el mandril

Prueba # 4

Largo 70 cm con un claro de 40.5 cm

Diámetro 4.8 cm

Grosor 4 mm

Resultado 220 kilogramos de fuerza kilos más el mandril

176

Prueba # 5

Largo 70 cm con un claro de 40.5 cm

Diámetro 4.7 cm

Grosor 5 mm

Resultado 235 kilogramos de fuerza más el mandril

➤ **Pruebas de esfuerzo a compresión**

Prueba # 1

Diámetro 5 cm

Grosor 5 mm

Altura 10 cm

Resultado 4780 kilogramos de fuerza

Prueba # 2

Diámetro 5 cm

Grosor 4 mm

Altura 10 cm

Resultado 4750 kilogramos de fuerza

177

Prueba # 3

Diámetro 5 cm

Grosor 4 mm

Altura 8.5 cm

Resultado 4960 kilogramos de fuerza

Prueba # 4

Diámetro 4.8 cm

Grosor 4 mm

Altura 9 cm

Resultado 4640 kilogramos de fuerza

➤ **Pruebas de compresión paralelas a la fibra**

Prueba # 1

Diámetro 4.8 cm

Grosor 4 mm

Altura 10 cm

Resultado 4360 kilogramos de fuerza

178

Prueba # 2

Diámetro 4.5 cm

Grosor 4 mm

Altura 10 cm

Resultado 4320 kilogramos de fuerza

➤ **Pruebas de resistencia a tensión**

Se toma la longitud al centro para medir la elongación y obtener un porcentaje de elongación con un nivel de carga.

Se utilizo la escala de 5 toneladas

Probeta # 1

Ancho 1cm

Longitud 32.5 cm

Grosor 4 mm

Resultado 1,165 kilogramos de fuerza

Probeta # 2

Ancho 1 cm

Longitud 32.5 cm

Grosor 4 mm

Resultado 610 kilogramos de fuerza

179

Probeta # 3

Ancho 1 cm

Longitud 32.5 cm

Grosor 4.85 mm

Resultado 500 kilogramos de fuerza

De las pruebas se determinó que los esfuerzos de tensión y compresión paralela a la fibra son mucho mayores que en el sentido perpendicular. Se han registrado valores de resistencia a la tensión hasta de 3726 km/cm² y 863 km/cm² a la compresión.