



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Diseño Industrial

**HABITÁCULO MULTIUSOS PARA PERSONAS
EN SITUACIONES POSTERIORES A DESASTRES NATURALES**

Proyecto final más réplica oral que para obtener el título
de Licenciado en Diseño Industrial presenta:

Axel Orlando Cortés Cortés

Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, Septiembre 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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





Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Diseño Industrial



HABITÁCULO MULTIUSOS PARA PERSONAS EN SITUACIONES POSTERIORES A DESASTRES NATURALES

Proyecto final más réplica oral que para obtener el título
de Licenciado en Diseño Industrial presenta:

Axel Orlando Cortés Cortés

Asesor:

D.I. Miguel Ángel Varela Bonilla

ÍNDICE

7	RESUMEN / ABSTRACT
8	AGRADECIMIENTOS
9	DEDICATORIA
10	JURADO
11	INTRODUCCIÓN



13	CAPÍTULO 1
	PERSPECTIVA DEL SISTEMA DE RESCATE EN MÉXICO
16	1.1 Desastres naturales en México y medidas de emergencia
	1.1.1 El clima y los desastres naturales
	1.1.2 Plan DN-III-E
	1.1.3 Refugios temporales como alternativa de emergencia
36	1.2 Situación actual de la arquitectura de emergencia

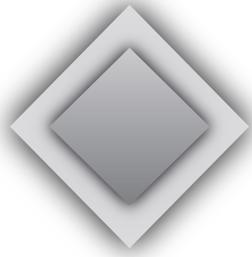


41	CAPÍTULO 2
	ANÁLISIS DEL PROBLEMA
44	2.1 ¿Por qué hacer un habitáculo? (Fundamentación)
45	2.2 Análisis de productos análogos
	2.2.1 Fichas técnicas
	2.2.2 Análisis FODA de productos análogos
55	2.3 Contexto físico y geográfico
	2.3.1 Ubicación geográfica
	2.3.2 Propiedades físicas del lugar
56	2.4 Usuario
	2.4.1 Análisis estadístico y demográfico
	2.4.2 Usuario A (Personas afectadas)
	2.4.3 Usuario B (Personal de protección civil)
58	2.5 Definición del problema
	2.5.1 Objetivo del proyecto
60	2.6 Requerimientos
	2.6.1 De uso
	2.6.2 De función
	2.6.3 Ergonómicos
	2.6.4 De forma
	2.6.5 De mantenimiento
	2.6.6 De normativas o legales
	2.6.7 De accesibilidad
	2.6.8 De materiales

65	CAPÍTULO 3
	DESARROLLO DEL DISEÑO
68	3.1 Concepto de diseño
68	3.2 Desarrollo de propuestas
	3.2.1 Primera propuesta
	3.2.2 Segunda propuesta
	3.2.3 Tercera propuesta
	3.2.4 Simulador
78	3.3 Descripción antropométrica
	3.3.1 Dimensiones antropométricas estáticas
	3.3.2 Esquemas antropométricos y ergonómicos
83	3.4 Descripción ergonómica
85	3.5 Descripción formal
87	3.6 Accesibilidad
90	3.7 Secuencias
	3.7.1 Secuencia de uso
	3.7.2 Secuencia de función
100	3.8 Otros usos para el habitáculo en ese mismo contexto
103	3.9 Modelado virtual (VR)

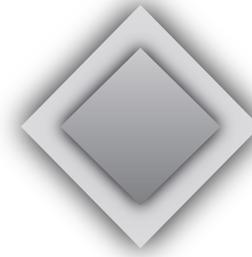
105	CAPÍTULO 4
	PROCESO DE PRODUCCIÓN
108	4.1 Materiales a utilizar
	4.1.1 Aluminio
	4.1.2 Tela
	4.1.3 Plástico ABS / Nylon 6
110	4.2 Proceso productivo
114	4.3 Diagramas de producción
122	4.4 Entidad productiva
	4.4.1 Proveedores
124	4.5 Cursograma analítico
125	4.6 Costo unitario del producto

137	CONCLUSIONES
139	GLOSARIO
141	FUENTES DE INFORMACIÓN
143	FUENTES DE FIGURAS
147	ANEXOS
	149 1. Planos técnicos
	241 2. Fichas técnicas de componentes comerciales
	251 3. Artículos



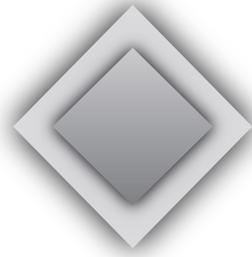
RESUMEN

En este documento se presenta el desarrollo de un habitáculo multiusos desarmable para uso en situaciones posteriores a desastres naturales; este proyecto tiene el propósito de ser una opción adicional para el Ejército Mexicano, además de ser de ayuda para las personas en situaciones de vulnerabilidad que se vean afectadas tras estos sucesos. Entre algunas de sus características destacadas son que permite añadir módulos para proporcionar un espacio de trabajo mayor o menor según sea el caso; además, al estar fabricado en estructura tubular de aluminio, permite trasladarlo de manera rápida a donde sea necesario; por otro lado, esta propuesta busca ser autosuficiente, ya que no requiere el uso de herramientas adicionales al momento de armarlo tras seguir una serie de pasos sencillos para garantizar su armado en el menor tiempo posible.



ABSTRACT

This document presents the development of a disassemblable multipurpose living space to be used in natural disasters post-situations; this project aims to be an additional choice for the Mexican Army, also to offer support to the persons in vulnerable situations that are affected by these events. Some of its remarkable features are allow to add modules to provide a longer or smaller workspace according to the situation, in addition to being manufactured the structure in aluminium pipes, it can be translated quickly where it is required; on the other hand seeks to be self-sufficient, for that reason it doesn't require the use of additional tools at the moment of being assembled after following a series of steps to ensure their assembly as soon as possible.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien me ha bendecido e iluminado con su sabiduría a lo largo de mi carrera, por brindarme una vida académica llena de felicidad, además de darme fortaleza y perseverancia en los momentos donde me he llegado a sentir débil y derrotado.

A la máxima casa de estudios de México: la Universidad Nacional Autónoma de México; mi universidad, que me ha permitido la oportunidad de desarrollarme profesionalmente y donde he adquirido la mayor parte de mis conocimientos, además de permitirme conocer a las personas con las que he compartido grandes momentos y que han hecho de mí una mejor persona.

A mis asesores de proyecto: el D. I. Miguel Ángel Varela Bonilla y a la M. en Arq. Patricia Díaz Pérez; sin su ayuda, observaciones, comentarios, experiencia y anécdotas probablemente este proyecto no hubiera llegado a este punto y mucho menos, lo habría terminado.

A la carrera de diseño industrial: en especial a los profesores Carlos Chávez Aguilera, María Fernanda Gutiérrez Torres, Javier García Figueroa, Miguel Ángel Luna Guzmán, Octavio Augusto Quiroz García y Ricardo Alberto Obregón Sánchez; quienes además de su conocimiento y paciencia en las asignaturas, me brindaron su amistad y confianza.

Además de no olvidar en mencionar a los siguientes profesores: Lilia Ramírez, Arturo Candenado, Israel Bonilla, Karen Ibarra, Javier Sombrerero, Filiberto Bernal, Felipe Cornejo, Arturo Díaz, Gaspar Villegas, Patricia Herrera, Martín Villa, Leticia Guzmán, Omar Osorno, Miguel Ángel Rodríguez, Manuel Borja, Luis Daniel Zamora, Gerardo Linares; a todos ellos por haber contribuido a mi formación académica

A mis padres, Víctor y Magdalena; fuentes inagotables de amor, cariño e inteligencia desde que tengo memoria, quienes les debo la vida y que sin su apoyo y preocupación incondicional, no estaría alcanzando este logro en mi vida; sus consejos y palabras tan reconfortantes me han alentado a seguir adelante para conseguir mis objetivos y sueños con determinación y cautela sin rendirme; y que también me han enseñado que no debería dejarme abrumar demasiado por cosas sin mayor importancia, los amo.

A mi hermano Víctor: sin su apoyo moral, consejos y cariño me ha impulsado a seguir adelante, con quien he compartido muchas experiencias inolvidables y que podré contar con él en cualquier circunstancia.

A mis abuelos: Estela, Otilio, Acela y Rosendo; quienes tengo la fortuna de tenerlos y que han sido fuente de aprendizaje inigualable; también a mis tíos y primos, les comparto este logro.

A mi amigo, colega, compañero y hermano de otra madre: Ángel Martínez Oviedo, gracias por tu amistad, compañía, apoyo, sabiduría y por estar ahí en todo buen y mal momento; compartiendo desveladas para entregar trabajos y que junto con "Cova", me mostraron que todo el estrés ocasionado por ello se puede olvidar por un momento con actividades meramente recreativas.

A mis amigos y compañeros de carrera: entre ellos, Juan "Cova", Araceli "Ara", Alexa Jocelyn, Jessica Andrea, Héctor Ivan "Hips", Ma. de los Ángeles "Güerita", Hernán, Lucero, Claudia, Alelí, Eduardo "Eddy", Emir, Karen, Pamela, Diego, Fernando "Ferraz", Fernando "FerFer", Elizabeth, Victoria, Paola, Daniela, Ever; y a otras personas que conocí en otros lugares sin querer: a tí Mariana, Dánae, Irlanda, Amanda, Betty, René, Octavio, etc. que me ayudaron a llegar a este punto, sin la amistad de todos ustedes probablemente no habría llegado tan lejos.

A Israel "Asra" García y a Angélica "Angie" García, fundadores y directivos de Estudio A; quienes más como jefes de trabajo, los considero como líderes y grandes amigos de trabajo, gracias a ustedes por darme un poco de tiempo para llegar tarde mientras seguía realizando los tramites de este proyecto, además de agradecerles todo lo que he aprendido por su parte, lo cual me ha permitido desarrollarme profesionalmente; sin mencionar las experiencias que compartimos en la oficina y si... también los gustos culposos musicales, jaja. Por cierto, ¡saludos a las pequeñas! (y al equipo de Marka Personal).

A todas las personas que me ha faltado mencionar que de alguna manera me aconsejaron y dieron ideas de cómo mejorar y finalizar este proyecto.

¡Gracias!



DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a todas las personas que lamentablemente han pasado por alguna situación de desgracia en la que hayan perdido algo o a alguien en especial, recordándoles que no están solas.

Si... y a ti también.



JURADO

M. en Arq. Patricia Díaz Pérez
(Presidente)

D. I. Miguel Ángel Varela Bonilla
(Secretario y asesor)

M. en Arq. Javier García Figueroa
(Vocal)

D. I. Ma. Fernanda Gutiérrez Torres
(1° Suplente)

M. en Admon. Miguel Ángel Luna Guzmán
(2° Suplente)



INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la historia del hombre en el planeta, se ha sabido que tenían la necesidad de desplazarse de un lugar a otro para cubrir sus necesidades básicas, una vez que el hombre logró establecerse en un punto fijo, comenzó a desarrollar planes para adaptarse y protegerse frente a la diversidad de fenómenos naturales que existieran en el lugar.

Es importante mencionar que en la actualidad, tanto en México como en cualquier parte del mundo, desgraciadamente existen personas que viven en situaciones adversas no por gusto, si no por el hecho de que les ha resultado difícil desplazarse a lugares más seguros debido a sus carencias económicas e incluso sociales. Igualmente, en algunos de los lugares donde han decidido quedarse no consideran los peligros que pueden tener a su alrededor; o bien, no son conscientes de la magnitud del poder de la naturaleza que a veces puede manifestarse por medio de los fenómenos naturales, los cuales pueden llegar a dañar el patrimonio que ellos mismos han construido para salvaguardarse, quedando en el peor de los casos sin nada y vulnerables de nuevo.

Como respuesta a el paso de estos eventos, existen planes de apoyo y de protección para garantizar la seguridad y la vida de las personas que han quedado vulnerables; además de que se han desarrollado proyectos de viviendas emergentes para dar abasto a las poblaciones afectadas, algunos de ellos con gran-

des virtudes pero al mismo tiempo con deficiencias que no permitirían el correcto funcionamiento de estos; dichos temas y más se mencionarán en el capítulo 1.

El capítulo 2 se enfocará al análisis y la evaluación de propuestas existentes; mismas que en algunos casos ya son producidas en serie, y otras solamente han sido aterrizadas en prototipos; con la recopilación de esta información se puede dar pauta a establecer qué consideraciones y qué lineamientos se deben de tener en cuenta para desarrollar la propuesta de diseño; además de definir los lugares y las personas que lo utilizarán.

Por otro lado, en el capítulo 3 se mostrará todo el desarrollo de diseño industrial, iniciando con la elaboración de bocetos, modelos y simuladores de las ideas iniciales; posteriormente se mostrarán las consideraciones antropométricas y ergonómicas para definir las dimensiones del producto final; al concluir este capítulo se mostrará la propuesta del producto final con el apoyo de renders, planos de producción y con un modelo funcional a escala presentando algunas de las características con las que cuenta. Finalmente con el capítulo 4, se mencionarán algunas de las características de los materiales que conforman la propuesta de diseño, además de exponer los procesos de manufactura y costos de producción del mismo.



Perspectiva del sistema de rescate en México

CAPÍTULO 1

Perspectiva del sistema de rescate en México

CAPÍTULO 1

Las personas desde hace varios siglos han buscado la manera de adaptarse a los lugares donde han decidido establecerse; sin embargo, no siempre consideran como factor elemental la presencia de fenómenos naturales, los cuales siempre han estado presentes en algunas ocasiones de manera desapercibida; por lo que como consecuencia, cuando estos fenómenos llegan a manifestarse, pueden llegar destruir parcial o totalmente lo que ellos mismos habían construido para salvaguardarse quedando vulnerable de nuevo ante estas situaciones.

La posible respuesta más cercana a los estragos ocasionados por los fenómenos naturales fue propuesta por la ONU, donde menciona por primera vez el término “Protección y rescate a las víctimas de los conflictos armados internacionales” en el Protocolo I del Tratado de Ginebra en 1949; cabe mencionar que estos lineamientos surgen por efectos de enfrentamientos bélicos y no como respuesta ante desastres naturales. Dicho tratado plantea por primera vez una serie de lineamientos humanitarios para proteger a la población contra peligros de hostilidades y catástrofes, además de proporcionar condiciones para la supervivencia de la población.



“... si un terremoto se produce en una zona despoblada... se describirá como un fenómeno natural. Si se produce en una ciudad occidental...el acontecimiento no se calificará como catastrófico. Por último, si el terremoto se produce en una ciudad de rápida expansión en el mundo en vías de desarrollo...su mejor definición será la de catástrofe”.

- Ian Davis

Tamado de su libro “Arquitectura de Emergencia”.



Desgraciadamente, con el desarrollo de la humanidad, se han presentado también diferentes matices en aspectos sociales y sobretodo económicos, dando así origen a la pobreza; es importante mencionar este término, ya que de manera inmediata se ha relacionado también con la vulnerabilidad, debido a que no todas las poblaciones cuentan con los mismos recursos u oportunidades de desplazarse a sitios más seguros, por lo que tienen que encontrar la forma de adaptarse donde han decidido llevar su vida a cabo, recalcando que no siempre estos lugares presentan óptimas condiciones.

Con las condiciones mencionadas anteriormente y con la presencia de un fenómeno natural, las probabilidades de que estas poblaciones sean afectadas son muy elevadas, llegando incluso a provocar que las personas pierdan sus patrimonios de cualquier índole.

Con este panorama, surge la idea de desarrollar este proyecto; el cual busca proporcionar una propuesta de vivienda temporal en el que se le pueda otorgar a las familias afectadas una sensación de bienestar, seguridad tanto personal como familiar y un poco de privacidad desde el momento en que tienen que ser desplazadas por su seguridad, hasta el restablecimiento de las áreas afectadas.

1.1

DESASTRES NATURALES EN MÉXICO Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

A lo largo de la historia, se ha tenido la falacia de que al escuchar el término “fenómeno natural” es el equivalente a “desastre natural”, pero esto no tiene ningún parecido, por lo que es importante en primer lugar, definir cada uno de ellos, ya que estos conceptos se mencionarán de manera frecuente; de acuerdo con Davis (1990a, p.12) nos da la siguiente definición:

- **Fenómeno natural:** Es aquella acción ejecutada por la madre naturaleza que podemos percibir de distintas maneras, un ejemplo de esto es el pronóstico del clima; algunos de los actos que se pueden considerar normales van desde una ligera llovizna, un movimiento telúrico, la caída de un rayo, o la presencia de nieve; cabe mencionar que estos pueden ser de cualquier magnitud. Tales como se exponen en la Figura 01.
- **Desastre natural:** Es la presencia de un fenómeno natural de cualquier magnitud, en la que en este caso, puede afectar alguna fuente de vida, como lo es el ser humano; además, de que sea capaz de modificar sus condiciones físicas y económicas, es decir, su entorno; lo cual puede impedir el cumplimiento de sus actividades con normalidad, con la presencia de pérdidas materiales o de otro tipo (Maskrey. 1993, p. 45).

EL CLIMA Y LOS DESASTRES NATURALES

La diversidad de climas en el mundo puede ser aclarada por medio de las diferentes zonas térmicas del planeta tal como se muestra en la Figura 02 a nivel mundial.

A pesar de que se ha mencionado que existe una variedad en cuanto a fenómenos naturales, para México, los sismos, erupciones volcánicas, inundaciones y ondas tropicales sucedan con mayor frecuencia; dicho lo anterior no quiere decir que los demás fenómenos naturales no sucedan; aun así, debido a la variedad de climas en el país pueden ocasionarse otros fenómenos de menor frecuencia, incluso algunos de ellos siendo casi impredecibles.

Otro factor que no se debe pasar por alto, es la ubicación geográfica del país como tal y los climas presentes dentro y fuera del mismo; debido a que éste puede variar a lo largo y ancho del planeta, por lo que las condiciones que se presenten en ciertos lugares serán diferentes a otras, y esto ocasiona que la población deba adaptarse a las condiciones del lugar para llevar a cabo su vida cotidiana.

Figura 01. Ejemplos de fenómenos naturales, de izquierda a derecha: Erupciones volcánicas, lluvias y tormentas eléctricas.



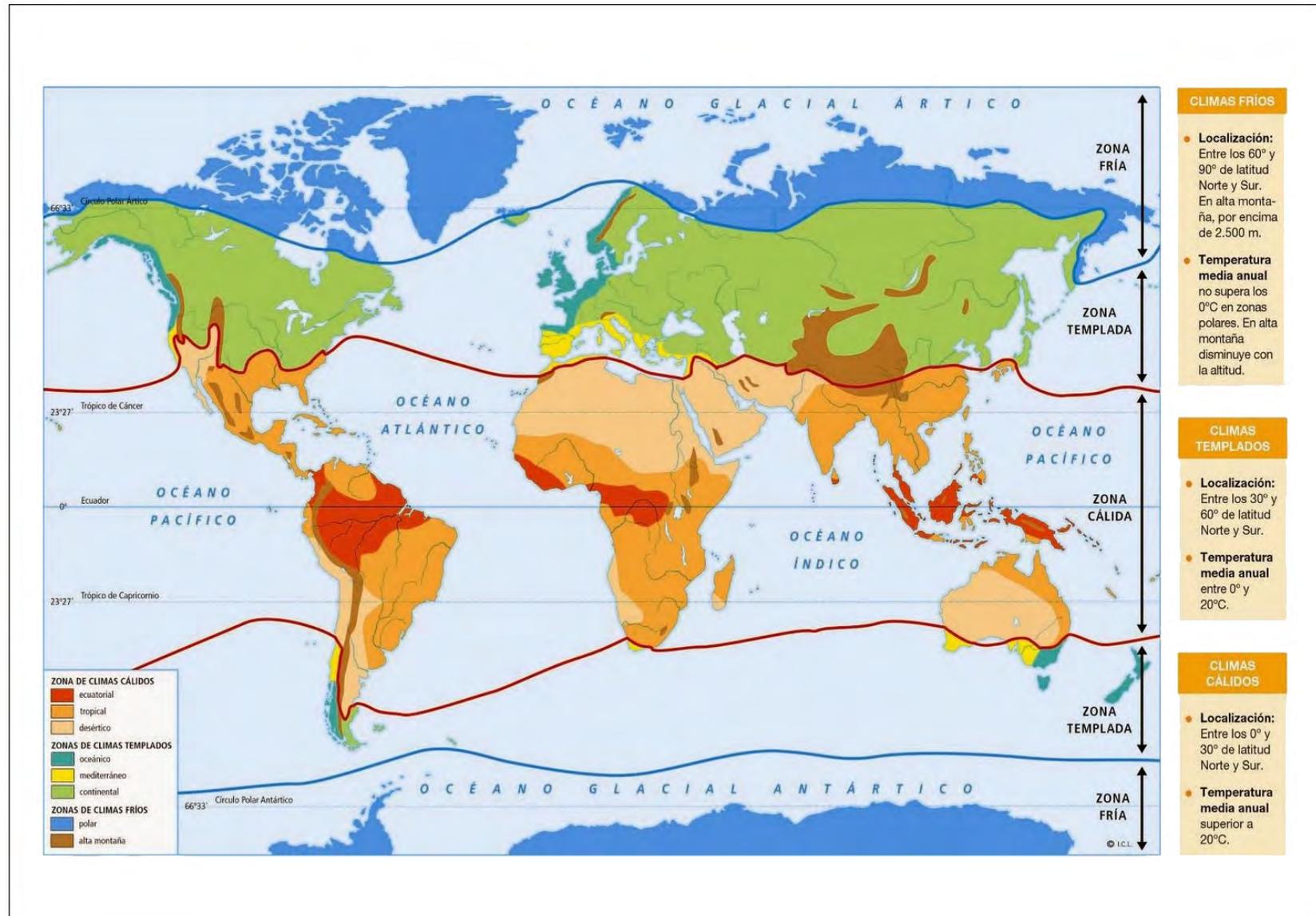


Figura 02. Clasificación de zonas térmicas en el mundo.



Clasificación de climas.

Anteriormente se mencionó que la diversidad de climas en el mundo puede ser aclarada por medio de las diferentes zonas térmicas del planeta, mismas que se subdividen en climas más específicos las cuales se ejemplifican a continuación:

• Zonas cálidas (ecuatoriales y tropicales):

- **Clima ecuatorial:** Presente en la región Amazónica, en la parte oriental de Panamá, la península del Yucatán, el centro de África, el occidente costero de Madagascar, el sur de la península de Malaca y el archipiélago malayo (Indonesia, Filipinas, Brunéi, la zona insular de Malasia, Timor Oriental y Papúa Nueva Guinea).

- **Clima tropical:** Compuesta por zonas como el Caribe, costas de Colombia, Costa Rica y Venezuela, costa del Ecuador, costa norte del Perú, la mayor parte del este de Bolivia, noroeste de Argentina, oeste de Paraguay, centro y sur de África, sudeste asiático, norte de Australia, sur y parte del centro de la India, la Polinesia, las costas del centro y sur del Pacífico de México, etc.

- **Clima subtropical árido:** Suroeste de América del Norte, norte y suroeste de África, oriente medio, costa central y sur del Perú, norte de Chile, centro de Australia.

- **Clima desértico:** Asia Central, centro y oeste de América del Norte, Mongolia, norte y oeste de China, zonas australianas y del norte de África.

Figura 03. Ejemplos de climas, de arriba a abajo:
Clima ecuatorial y clima subtropical árido.

• Zonas templadas:

- Clima oceánico: Se encuentra en la zona atlántica europea, así como también en las costas del Pacífico del noroeste de Estados Unidos y de Canadá. En Latinoamérica, al sur de Chile y en las costas de Argentina.

- Clima mediterráneo: Tal como su nombre lo indica, presente en el Mediterráneo, además de presentarse en el suroeste de Australia.

- Clima subtropical húmedo: Sudeste de Estados Unidos de América, sur de Brasil y Uruguay, al norte de la India y Pakistán.

• Zonas frías:

- Clima polar: norte del Círculo Polar Ártico y al sur del Círculo Polar Antártico.

- Clima de montaña: zonas situadas a los alrededores de montañas y en altitudes más cercanas a la cima de las mismas.

Climas en México.

La presencia de los climas mencionados anteriormente es variado y están presentes a lo largo de todo el continente, esta distribución se puede entender de mejor manera como lo muestra la Figura 04 a nivel continental a continuación. Para México, los climas predominantes son áridos y tropicales; entre ellos el subtropical árido, subtropical húmedo, entre otros. Esta distribución se observa de la siguiente manera en la Figura 05 a nivel nacional.

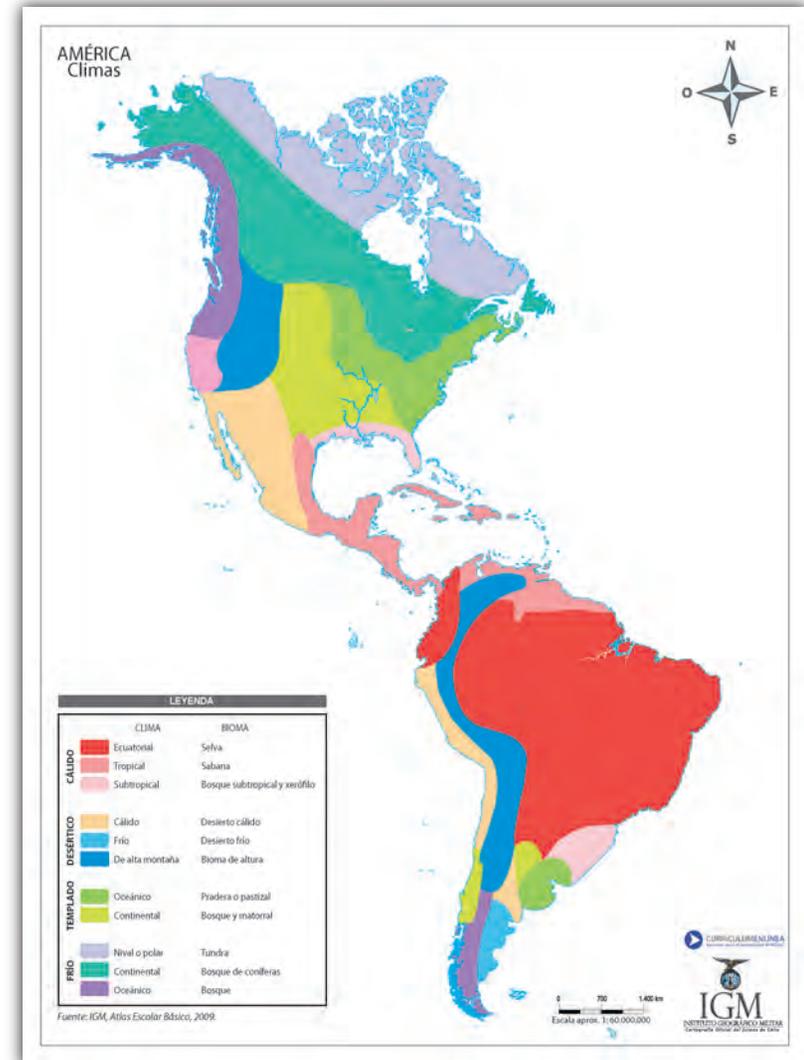


Figura 04. Distribución de climas en América.

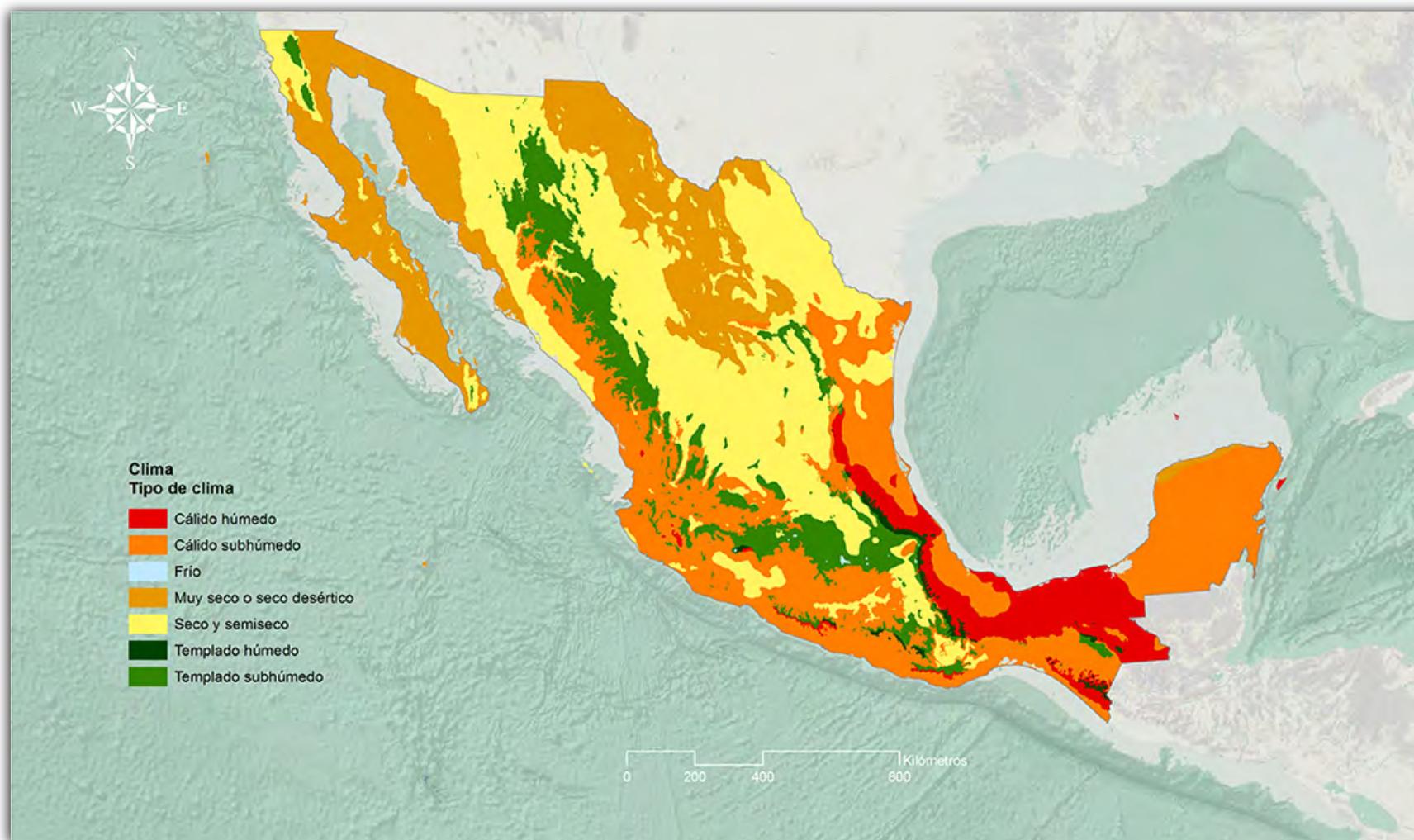


Figura 05. Distribución de climas en la República Mexicana.

Clasificación de desastres naturales.

De acuerdo con Salas (2012), existen distintas maneras de clasificar los desastres naturales, y esto se debe a cual es su origen, ya que pueden ser de carácter natural, o bien, originados de manera artificial.

En México la mejor clasificación es la que se expone de acuerdo con una publicación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2001) catalogándolos de la siguiente manera:

- **De carácter geológico:** Por actividad en placas tectónicas y fallas continentales; los que más destacan son los de origen volcánico y sísmicos.
- Volcánico: Erupción de un volcán y la emisión de materiales incandescentes como la ceniza, además de producir nubes de gases tóxicos y destrucción total de flora y fauna convirtiéndola finalmente en roca volcánica.
- Sísmicos: Movimientos vibratorios u oscilatorios repentinos de la corteza terrestre.

México está situado entre 5 placas tectónicas, tal como se observa en la Figura 07, cuyos movimientos lo convierten entre uno de los países con mayor actividad sísmica a nivel mundial. Como dato a mencionar, el 7 de septiembre del 2017, México fue protagonista de un terremoto de 7.1° en la escala de Richter, fecha en la que justamente se conmemoraba el aniversario de otro terremoto que había sucedido en el país 32 años atrás, es decir, en 1985, pero con una magnitud de 8.0° Richter.

- **De carácter meteorológico:** Surgen de la acción violenta de algunos agentes atmosféricos, como huracanes, inundaciones, tormentas de nieve, grani-zo, sequías, etc.
- Ciclones tropicales: Se desarrollan en mares de aguas cálidas y templadas, debido a la diferencia de presiones atmosféricas.
- Precipitaciones: El agente principal aquí es el agua, en cualquier estado físico que se encuentre, ya sea líquido o sólido que cae de la atmósfera y alcanza la superficie terrestre.
- Inundaciones: Consecuencia de precipitaciones en mayor cantidad, surgen por la presencia de huraca-nes, masas polares, etc.
- Incendios: Fuego no controlado en grandes propor-ciones o en una extensa área, la mayoría de estos incidentes son a consecuencia del factor humano.
- Sequías: Presencia de temperaturas extremadamente altas y por la escasa existencia de precipitaciones en una determinada región, donde se observa la pérdi-da de vegetación y nutrientes del suelo, viéndose afectada la agricultura.
- **De carácter sanitario:** Se vincula directamente con el crecimiento de la población y la industria, desta-cando la contaminación del aire y del agua, desa-rrollo de enfermedades y epidemias, plagas, etc.

Desastres naturales en México.

En México, no existe certeza de donde ocurrirá un desastre natural, pero si existe un registro que ha llevado a evidenciar los lugares son donde han ocurrido con mayor frecuencia, lo que ha permitido crear cierta prevención, aunque volviendo a mencionar, ningún lugar está exento de sufrir alguna tragedia y sobretodo, no se pueden predecir algunos de ellos.

Los Estados que se ven mayormente afectados por desastres naturales, son los que se encuentran ubicados en la parte central del país; tales como son los Estados de: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Puebla, y Michoacán, donde el fenómeno con mayor número de declaratorias son las lluvias, tal como se observa en la Figura 06 (Ordenados por índice de eventos ocurridos).

Dicho lo anterior, se consultó el Atlas Nacional de Riesgos, una herramienta en línea lanzada por parte de la CENAPRED para analizar al azar distintos municipios de los estados mencionados anteriormente, donde se comprueba que en efecto, estas localidades y las posicionadas a sus alrededores, son susceptibles de presentar catástrofes naturales relacionadas a ciclones naturales: desde una llovizna ligera, hasta la presencia de un huracán que dejaría a su paso inundaciones o susceptibilidad de laderas. Por otro lado, se encontró en común que son propensas también a movimientos telúricos, esto debido a que están sobre o muy cerca de las placas tectónicas de Cocos y del Pacífico.

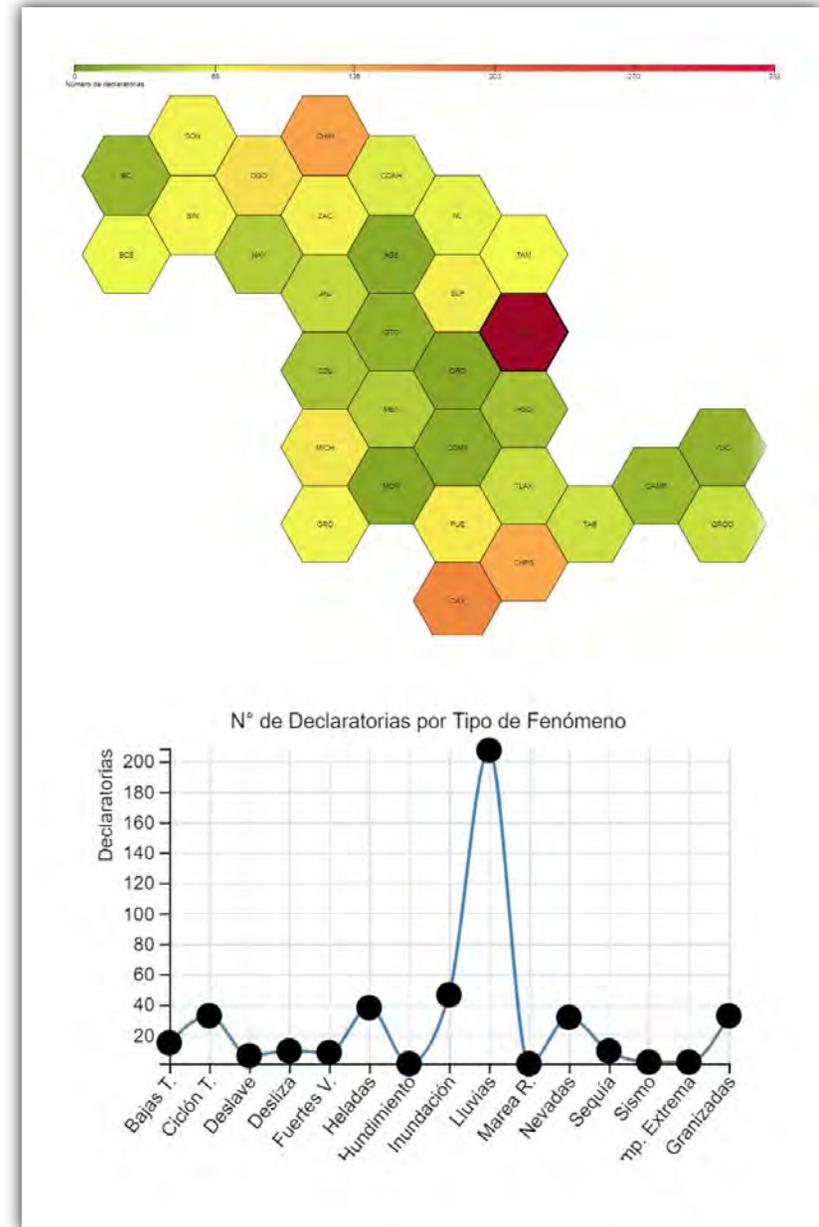


Figura 06. Declaratorias de fenómenos naturales en la República Mexicana.

Zonas de alto potencial sísmico y riesgo volcánico.

El Instituto Nacional Indígena (2003) nos dice que uno de los fenómenos naturales que afecta de manera casi dominante son la sismicidad y el vulcanismo, esto debido a que gran parte del territorio nacional es atravesada por la faja volcánica mexicana o cinturón volcánico central, que va desde la costa del Pacífico hasta el Golfo de México, comprendiendo los Estados de Nayarit, Colima, Michoacán, Guanajuato, México, Hidalgo, Puebla y Veracruz. Además de que el 80 % de la superficie del país está sobre la placa tectónica de Cocos, del Pacífico y del Caribe, comprendiendo de la misma manera, los Estados mencionados anteriormente; como se muestran en la Figura 07 y 09.



Figura 07. Convergencia de placas tectónicas en la República Mexicana.

Zonas de depresiones tropicales y precipitaciones.

Los daños ocasionados por lluvias son graves, afectando generalmente la agricultura y la ganadería, así como asentamientos humanos que, en su mayoría pueden desaparecer a consecuencia de desbordamientos de ríos, deslaves de cerros o derrumbe de puentes.

Este tipo de desastres suceden en la mayoría del año: en verano y otoño por huracanes; en invierno, por la presencia de frentes fríos.

Las zonas donde se tiene mayor presencia de estos fenómenos naturales, son en la zona central y sur del país, tal y como se ve en la Figura 08 y 10.

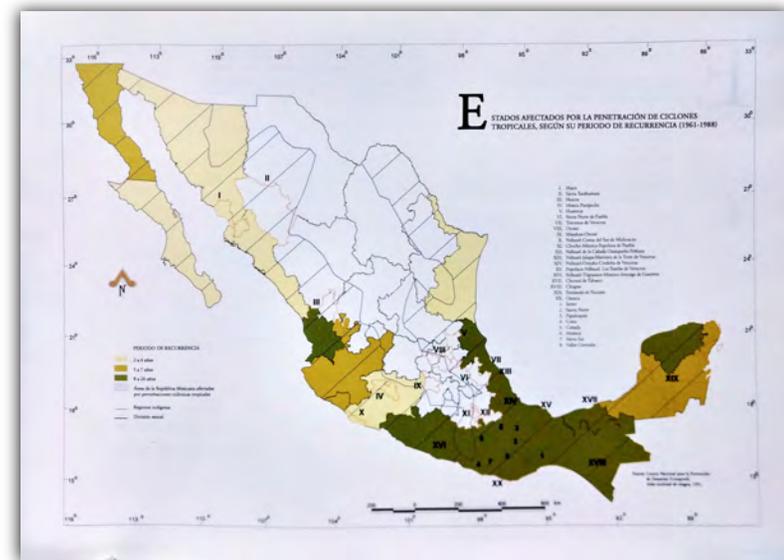


Figura 08. Entidades federativas afectadas por la presencia de ciclones tropicales.

Como se mencionó también, existen otros tipos de fenómenos naturales, tales como es el caso de los sismos, en la Figura 09 se puede observar la cantidad de sismos que han ocurrido en los Estados mencionados, recalcando que son los que se han registrado por parte del Servicio Sismológico Nacional (SSN) desde mediados del 2015 hasta el 2018, donde la mayoría de estos eventos, han sido movimientos cuyas magnitudes van desde los 3.1° hasta 3.5° en la escala de Richter.



Figura 09. Registro de movimientos sísmicos registrados del 2015 hasta mediados del 2017.

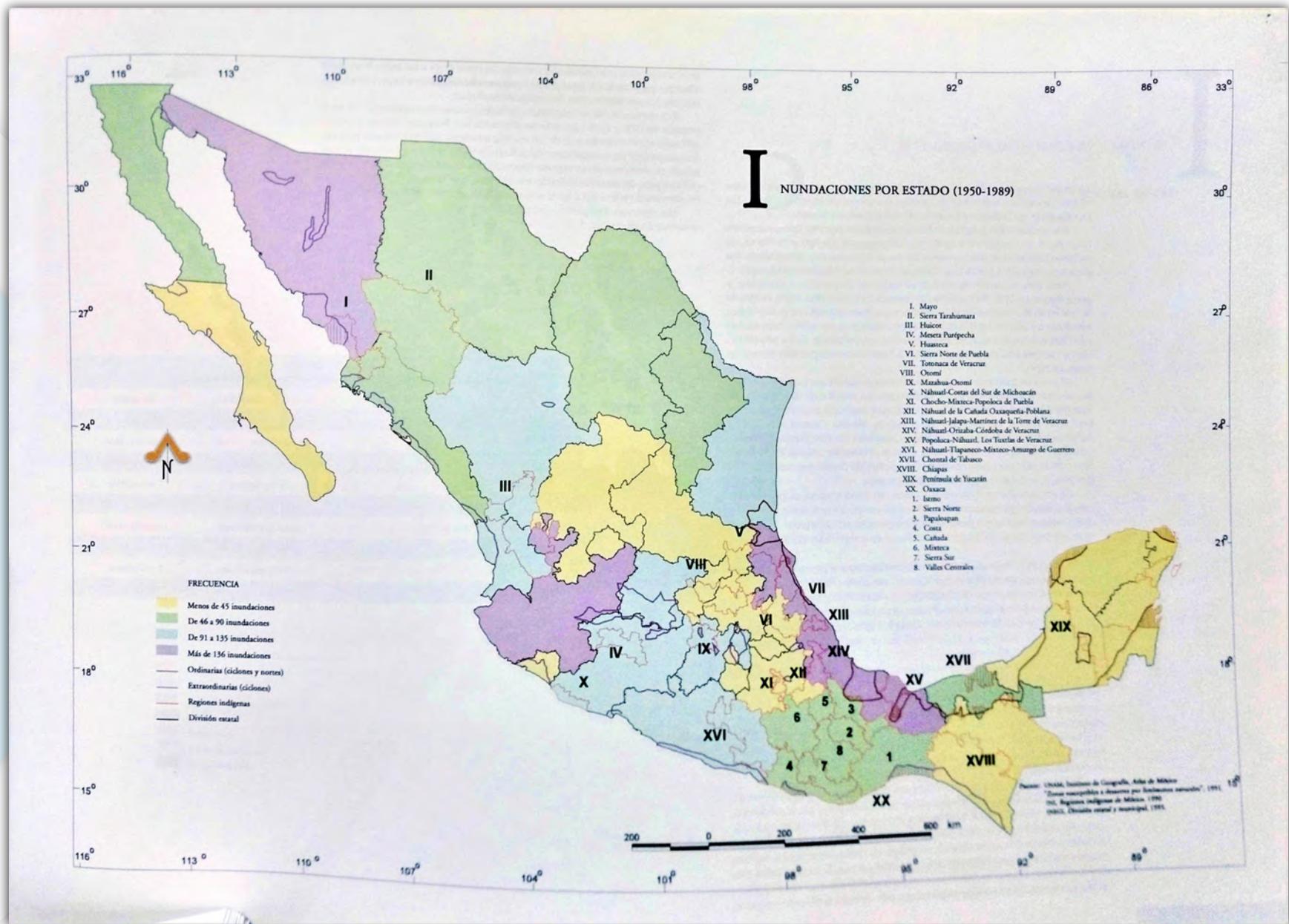


Figura 10. Frecuencia de inundaciones por entidad federativa.

PLAN DN-III-E

El plan DN-III-E como respuesta a siniestros naturales en México.

Debido a la ubicación geográfica de la República Mexicana, esta se encuentra expuesta casi en su totalidad de su territorio a ser afectada con cierta regularidad por fenómenos naturales de diferentes tipos, como son los de tipo geológicos, hidrometeorológicos, químicos o sanitarios; además de desastres provocados por el factor humano. Estas catástrofes pueden ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento; como respuesta a ello, varios organismos del gobierno federal mexicano han desarrollado planes estratégicos para atender a las poblaciones afectadas ante la presencia de alguno de estos fenómenos. Por ejemplo, a lo largo de los años se ha podido recopilar información respecto a precipitaciones que pueden ocurrir en el país, dado que de algún modo, estos si se pueden predecir.

¿Qué es el plan DN-III-E?

En esencia, y por definición de la Secretaría de Gobernación (SEGOB, 2016): “Es un protocolo operativo militar donde se establecen acciones y tareas específicas a organismos como el Ejército y la Fuerza Aérea, cuyo principal objetivo es auxiliar a la población civil que se vea afectada por cualquier tipo de desastre, ya sea natural u ocasionado por la mano del hombre”.



Figura 11. Imagotipo del Plan DN-III-E.

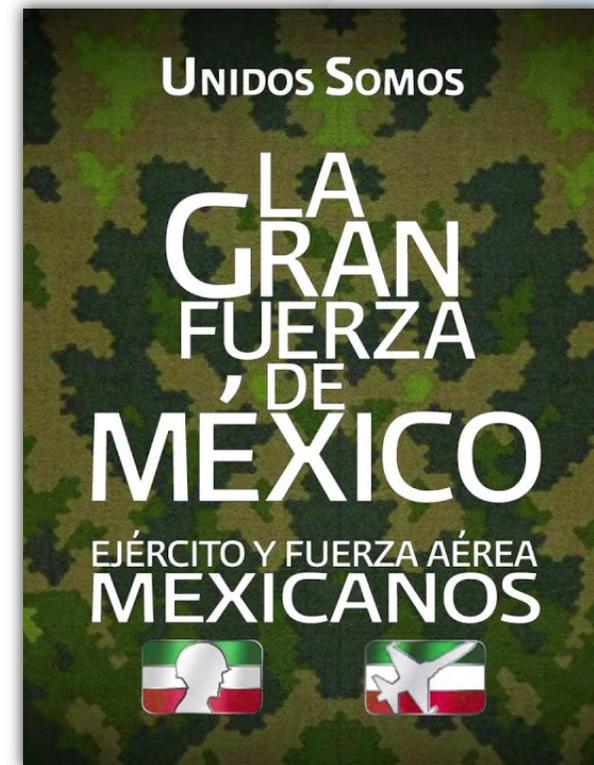


Figura 12. Propaganda de la SEDENA para dar a conocer el Plan DN-III-E.

Antecedentes.

Este plan de carácter militar desarrollado por la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) se pone en marcha por primera vez en 1966, tras el desbordamiento del Río Pánuco (Veracruz y Tamaulipas) a causa del paso del huracán Inéz para atender a la población civil; a partir de ese momento se fue popularizando y ha sido ejecutado en otros eventos del país, destacando también su desarrollo en 1985, año en que la Ciudad de México despertó con un terremoto y que dejó a su paso, miles de personas heridas o muertas; y a su vez, decenas de edificios deteriorados y derrumbados, tal como se ve en la Figura 14; o con un evento más reciente: el desbordamiento del Río Papaloapan en Veracruz en el 2010 a consecuencia de las lluvias, donde se puede observar la magnitud de esta tragedia en la Figura 15.

Tomando como pilar este plan de la SEDENA, se crea más adelante el Sistema Nacional de Protección Civil, donde la Secretaría de Marina Armada de México actúa en conjunto con la Secretaría de la Defensa Nacional para dar cobertura nacional ante la presencia de algún otro desastre.

Etapas de auxilio.

Oficialmente son 3 fases que comprende la ejecución del plan DN-III-E, pero se considera como el primer paso a realizar, toda tarea que tenga como objetivo principal prevenir a la población; donde se toman medidas de seguridad, se realizan avisos por medios de comunicación sobre la posible situación a la que podría llegar; las etapas que lo comprenden se describen a continuación y se exponen en resumen en la Figura 13:

- **Fase de prevención:** Acciones que mantienen la custodia de la vida de las personas, se establecen los planes de emergencia ya sea a nivel nacional o estatal.
- **Fase de auxilio:** Medidas de rescate y de atención a personas que han sido afectadas, además de labores de desalojo y reubicación a un lugar más seguro.
- **Fase de recuperación:** Reconstrucción y mejoramiento del entorno de la población afectada, además de considerarse como oportunidad para mejorar en general las condiciones de calidad de vida de las personas y sus comunidades.

FLUJO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DN - III - E

PREVENCIÓN



Reuniones con coordinadores de protección civil y con jefes estatales para la planificación de las acciones antes, durante y después del desastre que pueda ocurrir.



Realización de inventarios de equipos y provisiones a disposición del evento.

AUXILIO

1.



Emisión de avisos en los medios de comunicación locales del lugar por parte de la población.

2.



Alerta e inicio de la evacuación estableciendo lugares seguros de reunión.



3.

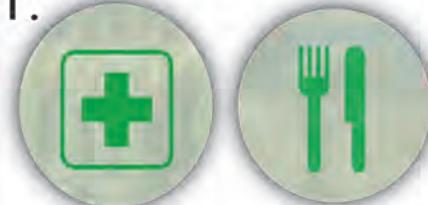


Entrada del ejército, iniciando por tropas a pie y posteriormente con el uso de vehículos terrestres, marinos y aéreos.



RECUPERACIÓN

1.



Proporción de atención médica y de alimentos a personas gravemente afectas.

2.



Restablecimiento de servicios básicos y evaluación de infraestructuras aptas para volver a habitar.

Figura 13. Ejecución del Plan DN-III-E.



Figura 14. Restos del emblemático Hotel Regis ubicado en la calle de Azueta y Juárez en la Ciudad de México minutos después del terremoto de 1985 (Septiembre, 1985).



Figura 15. Panorámica aérea de la Ciudad de Tlacotalpan, Veracruz.
Inundación a consecuencia del desbordamiento del Río Papaloapan (Septiembre, 2010).

Vehículos con los que se conforma.

La Fuerza de Apoyo para Casos de Desastres es una división del Ejército Mexicano, la cual puede realizar pedidos de apoyo a la SEDENA con personal capacitado y con equipo necesario para facilitar las tareas a realizar, siempre y cuando se considere necesario.

Dicho agrupamiento debe estar preparado para trasladarse a cualquier sitio en la menor cantidad de tiempo posible, a continuación se mencionan los medios de transporte con los que cuenta para proporcionar la ayuda necesaria; la clasificación es la siguiente:

- **Componentes aéreos:** Toda aquella maquinaria la cual sea apta para realizar actividades de transporte de equipo de manera inmediata; además de usarse para la evacuación de personas, traslado de personal y material desde lugares fuera de la zona de desastre.

Comprendidos por aeronaves de ala fija (aviones, avionesetas; véase Figura 16) y aeronaves de ala rotativa (helicópteros; véase Figura 17).

- **Componentes terrestres y marítimos:** Maquinaria pesada transportada en tráileres, como excavadoras, trascabos, camiones de volteo, lanchas, buques de carga, etc.

Estos elementos llevan a cabo los servicios primordiales ofrecidos a la población afectada, tales como servicios de sanidad, intendencia, alimentación, etc.; mismos que se pueden apreciar en las Figuras 18, 19, 20 y 21.



Figura 16. Avión Lockheed Martin C-130 MK-III Hércules.
Peso máximo de despegue: 56 260 kg
Dimensiones: Largo: 34.87 m, Alto: 11.50 m, Envergadura: 40.50 m.



Figura 17. Helicóptero Eurocopter EC-725 Cougar.
Peso máximo de despegue: 11 260 kg
Dimensiones: Largo: 19.50 m, Alto: 4.60 m.



Figura 18. Camión de carga mod. Mercedes-Benz Unimog.



Figura 20. Tracto camión Kenworth (fondo) habilitado como cocina móvil y tortilladora por el Ejército Mexicano para su ejecución durante el plan DN-III-E.



Figura 19. Camión de transporte de carga y de tropas mod. M35 2-1/2 ton. cargo truck.



Figura 21. Lancha tipo Zódiac expuesta durante el desfile militar anual del 16 de septiembre para su ejecución durante el plan DN-III-E.

1.1.3

REFUGIOS TEMPORALES COMO ALTERNATIVA DE EMERGENCIA

Los albergues, de acuerdo con la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA, 2014, p. 42) surgen como una respuesta rápida de atender a la población que llegan de cualquier parte, ofreciendo como funcionalidades principales el alojamiento, protección y asistencia de servicios de ayuda, tales como médicos, de alimentación, entre otros; desgraciadamente, la mayoría de estos lugares terminan siendo escenarios improvisados que no cuentan con la mayoría de los servicios mencionados anteriormente y que tienen que ser adaptados de manera rápida para atender a la población (véase Figura 22).

Estos lugares están situados en comunidades medianas, donde la mayoría de las personas que se encuentran distribuidas a los alrededores en comunidades más pequeñas, tienen que ser trasladadas de manera inmediata, ya sea por sí mismas, o con la ayuda de personal de protección civil; el punto negativo al realizar estas acciones, es que en algunas circunstancias, no se contempla la llegada de un número considerable de personas a estos centros de ayuda, por lo que se ve la necesidad de dar inicio a compartir y habilitar más espacios para alojar a todas las personas en el mismo lugar.

En México, lamentablemente existe una desigualdad en desarrollo económico a nivel nacional, donde las poblaciones con mayor índice de pobreza son las que resultan afectadas ante la presencia de algún desastre natural, es decir, existe una vinculación tipo pobreza - vulnerabilidad.

El término “refugio de emergencia”.

A lo largo del tiempo, se ha dicho que un refugio de emergencia se traduce únicamente a una casa de campaña: aquel objeto de tela tensado por varillas que es usado en situaciones de camping, pero que en estos casos, aunque igual puede funcionar para hacer frente a una situación de catástrofe natural, no es la mejor y única opción; por lo que, se debe entender que un refugio es todo aquel recinto que puede dar la función de alojamiento a una o varias personas que han quedado a la deriva.



Figura 22. Salón de usos múltiples habilitado como albergue.

Davis (1990b, p.47), menciona sobre una posible clasificación general de cómo se pueden diferenciar los lugares que pueden ser usados como refugios temporales, o inclusive por algunos de manera permanente; además de mencionar que el orden de esta clasificación se ha otorgado por orden de preferencia por parte de las víctimas, donde se puede notar que influye un factor psicológico muy fuerte en primer lugar, luego económicamente y físicamente también; esta es su clasificación:

- **1. Casa de algún familiar o amigo:**

Mencionando que influye un factor psicológico de una manera sólida, se ha comprobado que por supervivencia, las personas tienden a reforzar el vínculo que poseen con otras personas, pudiendo así lograr un núcleo social más fuerte, además de sentir seguridad, tranquilidad y confianza al vivir con personas conocidas de manera temporal o indefinidamente hasta que sea viable restablecer las condiciones de vida del afectado; pero, al mismo tiempo, por esta razón puede causar cosas negativas, ya que en este caso, el afectado depende directamente de sí mismo o del conocido.

- **2. Refugios improvisados:**

Una vez sucedida la catástrofe natural, las personas ven como una alternativa construir en el mismo lugar donde ha sucedido el desastre; esto con ayuda de materiales que tienen a la mano, que la mayoría de los casos terminan siendo restos de viviendas destruidas, además de aplicar sus conocimientos y técnicas tradicionales de reconstrucción, esta opción no siempre es la más satisfactoria y segura.

- **3. Recintos adaptados para la situación:**

En la mayoría de los casos, es la más comúnmente utilizada por los programas y organismos de protección civil; además donde está previsto atender a multitudes de personas; ejemplos de estos recintos pueden ser patios de escuelas, centros cívicos, pabellones deportivos, entre otros; como ventaja adicional, en estos lugares se pueden atender las necesidades de primer nivel de los afectados, como dar un techo, sanitarios, alimentación, etc.

- **4. Equipos por organismos de protección civil:**

Surgen como última alternativa, cuando las otras 3 posibilidades no son viables o posibles de llevar a cabo; estos equipos son otorgados por la mayoría de los casos por el gobierno local o extranjero, además de provenir de donaciones de fundaciones de protección civil. Como dato adicional, siempre esta ayuda está ligada al tiempo en que será utilizado el equipo, el trabajo que puede generar llevar a cabo esta posibilidad, que tan adaptable puede llegar a ser, y el costo que pueden tener, por lo que esta opción es la que a veces casi nunca se lleva a cabo.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA ARQUITECTURA DE EMERGENCIA

Sánchez (2013), describe que la arquitectura surge como una respuesta a la adaptación en algún medio, es decir, el acomodo de un organismo para conservar y/o mejorar sus condiciones de vida; esto es lo que sucede con las viviendas, ya que se puede adaptar y mejorar a cambios futuros. Además de mencionar que existen dos variantes principales donde se puede combinar adaptación y movilidad, las cuales denomina como arquitectura vernácula y arquitectura móvil.



Figura 23. Tienda nómada: La "Yurta Mongol" o "Gher" (Tienda de fieltro). Tienda de campaña de forma cilíndrica con techo en forma de cúpula usada por los nómadas de Asia Central, data de los años 1206 - 1368.

Arquitectura vernácula.

La arquitectura vernácula se puede definir como toda construcción hecha por los habitantes de una región por medio del conocimiento empírico; el fin principal de estas construcciones era ofrecer protección a las condiciones climáticas presentes en el lugar; destacando entre ellas las tiendas nómadas. Un ejemplo de ello expone en las Figuras 23 y 24.

Las tiendas nómadas surgieron como una extensión de la piel humana donde se buscaba ofrecer privacidad y protección a diferentes factores del medio; donde los materiales empleados a usar fueron recursos presentes en el medio, tales como piel de animales, fibras vegetales, ramas u hojas, entre otros. Estas tiendas se caracterizaron por su ligereza, simplicidad de montaje y su portabilidad; pero al mismo tiempo, esto representó un problema debido a que eran frágiles, por lo que no fueron una buena solución en un lapso prolongado.



Figura 24. Interior de la "Yurta Mongol" o "Gher". Estructura hecha con madera de manera "enrejada", el techo es un cono truncado hecho del mismo material con anillos que permiten su rigidez.

Arquitectura móvil.

Aquí están presentes algunos de los habitáculos que pueden cambiar de ubicación sin un mayor esfuerzo, entre ellas existen las siguientes:

- **Tiendas de campaña:** Se crearon a principios del siglo XIX con el comienzo de la industrialización, estas tiendas están basadas de manera muy fuerte en los modelos nómadas y están elaborados con materiales más resistentes, esto dependerá de su uso final. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 25.
- **Casas móviles y prefabricadas:** Existe infinidad de proyectos cuyas finalidades pueden ser muy variadas, estas pueden ser modulares y a veces desarmables,



Figura 25. Tiendas de campaña usadas tras el terremoto L'Aquila en Italia.

además de poseer autosuficiencia energética; los más comunes son los famosos “remolques” (Figura 26) que pueden ser arrastrados con la ayuda de algún automóvil.

Por otro lado, existen las viviendas prefabricadas, que son aquellas casas que pueden ser transportadas, pero con diferencia a las nómadas, estas son empleadas como una solución de un periodo más largo de tiempo. Esta alternativa ha sido puesta en marcha en países de primer mundo como Estados Unidos de América, Canadá o incluso, países de Europa, ya que resultan más viables que elaborar una vivienda convencional, además de que sus piezas son fabricadas en su totalidad en producción masiva.



Figura 26. Caravana de los años 80's.

Solución a partir de contenedores.

En algunas localidades del mundo, se han dado a la tarea de reutilizar los contenedores de tráileres, como un uso secundario cuando ya no son utilizados para almacenar mercancías; es interesante mencionar esta solución que se ha propuesto con estos objetos, ya que hay empresas que tratan de impulsar esta medida, o bien, los venden a otras empresas para transformarlos, además de tomar como ventaja las dimensiones con las que se fabrican ya que son similares a las de una vivienda móvil estándar. Ejemplos de ello se observan en las Figuras 27 y 28.

Por otra parte, cabe mencionar que, aunque ha sido aprovechado para viviendas móviles, no es viable aplicarlo en una situación de emergencia; esto se debe a lo siguiente:

- El coste individual de uno de estos contenedores es elevado.
- De difícil acceso, esto puede significar un gran problema para las personas que deseen adquirir unos ejemplares de estos, debido a que no son vendidos de manera comercial a algunos sectores de la población.
- Volumetría y peso; aunque se pueden adaptar a la ocasión deseada, debido a sus dimensiones que son similares a las de una habitación; poder transportarlos casi requiere de manera obligada, algún uso de grúa o montacargas.
- Trabajabilidad del material: Tener presente una textura de chapa grecada en las paredes de los contenedores, únicamente permite hacer agujeros para puertas y/o ventanas.



Figura 27. Prototipo de casa prefabricada hecha a partir de contenedores.

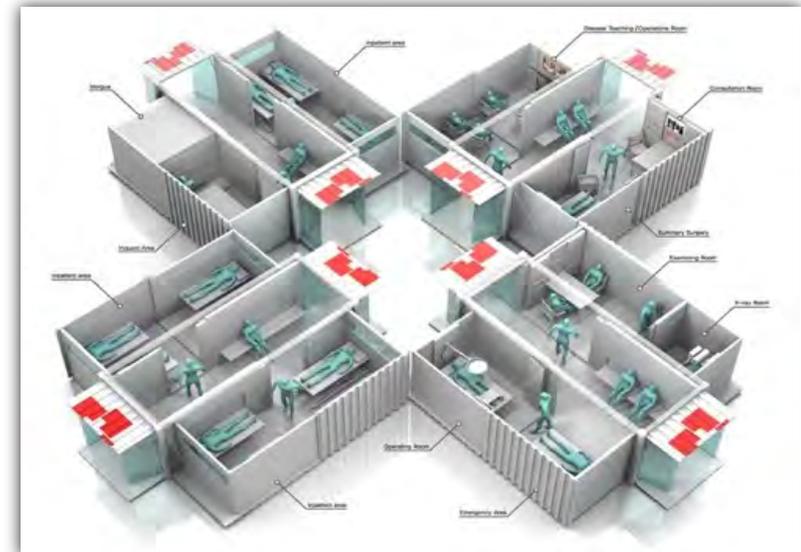


Figura 28. Mobile hospital por Kukil Han hecho a partir del uso de contenedores (Propuesta en render).

Prototipos a futuro.

Se ha buscado establecer una especie de “híbrido” entre una casa prefabricada y una tienda nómada, aunque estas son equipadas con un alto grado de tecnología como principal característica, al mismo tiempo esto podría llegar a ser su mayor defecto; ya que estos prototipos han sido ideados para calidades de vida muy superiores a los existentes en la vida real. Un ejemplo de esto es lo que se muestra en la Figura 29, un excelente prototipo de refugio con tecnología de última generación, pero que al mismo tiempo presenta el problema de que está pensado para establecerse de manera indefinida, además de que algunas de sus características como su peso y dimensiones la hacen menos viable para transportarla.

Algunos de estos prototipos dejan a un lado la función principal a cubrir, que, en caso de alguna emergencia donde la población ha perdido prácticamente todos sus bienes, estas propuestas presentan tecnologías de última generación, pero a su vez, un costo demasiado elevado, por lo que no se consideraría como una excelente alternativa a tener en disposición en un escenario de catástrofe.

Conclusión de la situación actual de la arquitectura de emergencia.

Como se ha explicado anteriormente, la mayor parte de las propuestas que ya se encuentran en existencia, o bien, solo son prototipos, se han enfocado en un sector de la población al que se le podría llamar de primer mundo, debido a que para poder instalarse, se necesitan en algunos casos de maquinaria pesada para ser transportadas, y que por otro lado, con la ayuda de la tecnología, han llegado a ofrecer bastantes funciones que a veces salen sobrando al momento de cubrir básicamente la razón para las que fueron hechas. Esto no significa que esté mal empleado su objetivo y funciones a cubrir, sino que estas propuestas han sido destinadas para escenarios de desastres naturales en países desarrollados.



Figura 29. Prototipo de la “Casa Arco”. Ofrece energía por medio de paneles solares, y cuenta con sensores en las puertas que suprimen las manijas.



Análisis del problema

CAPÍTULO 2

Análisis del problema

CAPÍTULO 2

En una condición de desastre, se presenta un panorama desolador que especialmente sufren los supervivientes; la población se ve afectada de distintas maneras tales como física, económica y psicológicamente cuya prioridad en esos momentos es la de salvaguardar la vida.

Actualmente los protocolos de protección civil son una respuesta rápida para atender a las comunidades afectadas; sin embargo, hay ocasiones en las que no son atendidos todos los desplazados de manera inmediata; además, de que a veces no se cuentan con los suficientes medios para ofrecer un bienestar adecuado, añadiéndole también en que la logística en la realización de estos planes no es la más viable.

Es en estos momentos cuando un refugio provisional puede desempeñar un papel importante en los acontecimientos futuros al otorgar protección y bienestar.



“El diseño industrial es una herramienta muy poderosa que puede ser esclava de las grandes empresas y crear necesidades en el público consumidor, pero también puede resolver problemáticas dentro de un contexto social. A esto último se le llama diseño social, y su principal objetivo, a diferencia del diseño mercantil, es contribuir a hacer un mundo mejor para todos.”

- María Hidalgo Rudilla
CEO de Diseño Social EN+



¿POR QUÉ HACER UN HABITÁCULO? (FUNDAMENTACIÓN)

Tras una catástrofe natural, las personas que carecen de una vivienda adecuada se encuentran, obviamente, en circunstancias de necesidad y rodeados por la destrucción de sus hogares. (Sánchez, 2003).

El tema del hábitat de emergencia y la reconstrucción de localidades es un aspecto que, si bien se ha desarrollado muy poco, aún no existen varias respuestas a este problema, donde se busca esencialmente restaurar el bienestar de las personas por medio de una solución digna. (Martínez & Díaz, 2014, p. 32).

La ejecución de los refugios temporales debe ser rápida como se muestra en la Figura 30, además de ser sencilla y adaptable para satisfacer las necesidades primordiales de los usuarios que la van a habitar, permitiendo además si es posible, llevar a cabo sus actividades que solían realizar con normalidad en su día a día, esto para lograr de manera psicológica que las personas restituyan su vida.

Lamentablemente, la situación actual política y la manera de gobernar, no posee una cultura de prevención y protección civil muy sólida; es decir, a pesar de que existen programas impulsados por el gobierno de manera masiva para hacer frente a este tipo de eventos, no se destinan los suficientes fondos económicos para impulsarlos, mejorarlos o llevarlos a cabo.

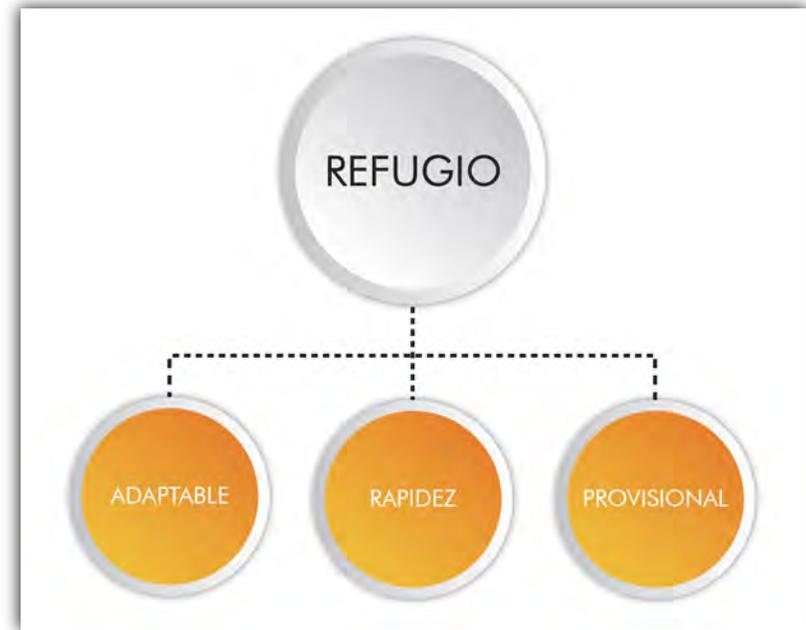


Figura 30. Factores clave en un refugio de emergencia.

Calaf (2014) expresa que el papel del diseño industrial entra en acción mediante el diseño social; la mayoría de las personas cuando escuchan la expresión “es tal objeto de diseño”, se imaginan a la creación de productos para ser vendidos, y de hecho, lo es; son fabricados por una industria y dirigidos a los consumidores; pero muy pocos hablan sobre la “responsabilidad social” en la práctica del diseño, es decir, un diseño que busca trabajar para las personas.

Por otro lado, Víctor Papanek (1984, p. 36) menciona que los diseñadores y profesionales tienen su parte de responsabilidad social, pues su actividad implica cambios en el mundo real, ya sea en un buen o mal diseño; además especifica que los diseñadores pueden hacerlo con el diseño de productos más ecológicos; o bien, siendo destinados a beneficio de alguna comunidad.

ANÁLISIS DE PRODUCTOS ANÁLOGOS

A lo largo de los últimos años, se han desarrollado varios proyectos que buscan contribuir respecto al tema de espacios emergentes posteriores a desastres naturales; algunos de ellos ya se han desarrollado en un 100 % únicamente con el apoyo de fondeadoras o con la ayuda de organismos sin ánimo de lucro; por otro lado, existen propuestas que surgen como proyectos de diferentes universidades o de estudios de diseño alrededor del mundo con el mismo propósito.

FICHAS TÉCNICAS

Se han recopilado algunos proyectos que se describen a continuación que ofrecen el mismo objetivo en común; además, de exponer algunas de sus propiedades como sus dimensiones, peso, materiales, entre otros aspectos.

“Matriz”



Figura 31. Prototipo del habitáculo “Matriz”.

- **En producción y/o venta:** No
- **Capacidad de alojamiento:** 8 personas
- **Tiempo de armado:** 5 horas
- **Personas requeridas para armarlo:** 8 - 10 personas
- **Materiales:** Lámina de aluminio y aislante térmico
- **Dimensiones:** 2.50 m x 2.50 m x 2.00 m
- **Peso:** 95 kg

- **Procesos:** Corte de lámina de aluminio por medio de CNC, Soldadura, Troquelado (Perforaciones con taladro para prototipo), Corte manual.

- **Embalaje:** Un módulo completo se puede guardar en una caja de 0.70 m x 0.60 m x 2.20 m, por lo que en una pickup se pueden transportar dos módulos completos.

Más información en:

<https://arqa.com/arquitectura/proyectos/matriz-modulo-desplegable-de-emergencia-para-la-costa-peruana.html>

“Insoplas”



Figura 32. Habitáculo “Insoplas”.

- **Área activa:** 15 m²
- **Dimensiones:** 2.30 m x 3.60 m x 4.20 m
- **Número de piezas:** 1 (excluyendo ventanas y puerta)
- **Capacidad de personas:** 4 personas
- **Peso:** 350 kg
- **Accesorios:** Cuenta con orificios para instalar conexiones de luz, agua, alcantarilla, etc.
- **Materiales:** Paredes (Polietileno de alta densidad roto-moldeado de 7 mm de grosor, Poliuretano de 20 mm), Piso (Aislamiento de poliestireno expandido de 10 mm, Piso flotante de 6 mm de madera), Ventanas y puertas (PVC), Instalación eléctrica (1 centro de luz y 2 centros de enchufes).

Más información en:

- <http://www.insoplas.com.ar/modulos-habitacionales-transportables-termicas/> (Sitio web)
- <http://www.insoplas.com.ar/wp-content/uploads/2013/06/PDF-Modulos-habitacionales-transportables.pdf> (PDF del producto)

“The HabiHut”



Figura 33. Habitáculo “The HabiHut”.

- **Área activa:** 10.68 m²
- **Peso:** 182 kg
- **Dimensiones:** 2.60 m x 3.75 m x 3.00 m
- **Tiempo de armado:** 2 horas
- **Personas requeridas para armarlo:** 3 personas
- **Expectativa de vida:** 10 a 15 años
- **Materiales:** Paneles y puerta (Polipropileno), Estructura (Perfiles de aluminio)
- **Embalaje:** En caja de 2.44 m x 1.22 m x 0.60 m
- **Requerimientos de instalación:** Desarmador plano

Más información en:

- http://www.thehabihut.com/products_01.html (Sitio web)
- http://www.thehabihut.com/pdfs/HabiHutBrochure_051111.pdf (PDF del producto)

“Inter - Shelter”



Figura 34. Habitáculo “Inter - Shelter”.

- **Área activa:** 10.68 m²
- **Peso:** 498 kg
- **Dimensiones:** 6.10 m x 6.10 m x 3.66 m
- **Tiempo de armado:** 5 - 6 horas
- **Personas requeridas para armarlo:** 4 personas
- **Expectativa de vida:** 30 años
- **Materiales:** Plástico y poliolefina
- **Embalaje:** En caja de 2.44 m x 1.22 m x 0.60 m
- **Requerimientos de instalación:** Desarmador plano

Más información en:

- <https://intershelter.com/> (Sitio web)
- http://www.intershelter.com/images/docs/Brochure_New.pdf (PDF del producto)

“Reaction Exo”



Figura 35. Habitáculo “Reaction Exo”.

- **Área activa:** 7.45 m²
- **Peso:** 320 kg
- **Tiempo de armado:** 30 Minutos
- **Personas requeridas para armarlo:** 2 personas
- **Expectativa de vida:** 10 años
- **Materiales:** PVC
- **Embalaje:** Se pueden apilar los módulos individuales
- **Requerimientos de instalación:** Superficie plana
- **Costo:** \$5,000 USD

Más información en:

- <http://www.fibonaccistone.com.au/exo-shelter-stackable-emergency-reaction-housing/>

“Carpa Simphe”



Figura 36. Casa de campaña “Carpa Simphe”.

- **Área activa:** 15.2 m²
- **Peso:** 2 kg
- **Dimensiones:** 5.00 m x 2.00 m x 1.60 m
- **Tiempo de armado:** 1 - 2 horas
- **Personas requeridas para armarlo:** 4 personas
- **Expectativa de vida:** 2 años
- **Materiales:** Polipropileno, PVC Y textiles de algodón

Más información en:

- http://www.wienecke.cl/catalogo_relief/carpa_simphe.html
(Sitio web)

“Contenedor ModuFOX”



Figura 37. Prefabricado en contenedor “ModuFox”.

- **Área activa:** 14.40 m²
- **Peso:** 1,450 kg
- **Dimensiones:** 6.00 m x 2.40 m x 2.40 m
- **Personas requeridas para armarlo:** 4 personas
- **Expectativa de vida:** 10 años
- **Materiales:** Panel de poliuretano, PVC, Fenólico forrado

Más información en:

- <http://www.modufox.com.ar> (Sitio web)

“Prototipo puertas”



Figura 38. Prototipo de habitáculo “Puertas”.

- **Área activa:** 14.2 m²
- **Peso:** 1,200 kg
- **Dimensiones:** 2.00 m x 2.70 m x 4.00 m
- **Tiempo de armado:** 9 horas
- **Personas requeridas para armarlo:** 7 personas
- **Expectativa de vida:** 3 Meses
- **Materiales:** Pellets de madera, panel OSB, Cholguan.

Más información en:

- <http://www.chilearq.com/web/proyectos/837/> (Sitio web)

“Concrete Canvas”



Figura 39. Refugio permanente “Concrete Canvas”.

- **Área activa:** 25 m²
- **Dimensiones:** 5.00 m x 5.60 m x 2.45 m
- **Tiempo de armado:** 24 horas
- **Personas requeridas para armarlo:** 2 personas
- **Expectativa de vida:** 10 años o permanente
- **Materiales:** Concreto y forro de tela
- **Capacidad de alojamiento:** 10 personas
- **Requerimientos de instalación:** Agua: Mín. 2,000 lts

Más información en:

- <http://www.concretecanvas.com> (Sitio web)
- <http://www.concretecanvas.com/wp-content/uploads/2013/10/1208-CCS-Civil-Brochure.pdf> (PDF del producto)

ANÁLISIS FODA DE PRODUCTOS ANÁLOGOS

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Matriz</p> 	<p>El material empleado como recubrimiento permite controlar la temperatura.</p> <p>Al tener una forma de cúpula, permite que, si llueve, no se acumule agua en la parte superior y permite la circulación de aire.</p> <p>No pesa demasiado.</p> <p>Puede ser transportada por 2 personas por medio de una caja.</p> <p>Puede resguardar hasta 8 personas.</p>	<p>El material de la estructura, puede ser remplazado por otro, ya que no está en contacto directo con la intemperie y es protegido por otro.</p> <p>El material actual necesita de pocos procesos de manufactura.</p>	<p>No está a la venta.</p> <p>Tiempo de armado por unidad: 5 horas.</p> <p>Se necesita de 8 a 10 personas que para construir solamente una unidad.</p>	<p>Solamente es un prototipo, probablemente alguien más podría lanzar un producto parecido y ponerlo en producción.</p> <p>En otros países ya existen habitáculos con esa forma y con otros materiales.</p> <p>El material empleado como recubrimiento, puede llegar a quemarse o rasgarse.</p>
<p>Insoplas</p> 	<p>El material principal ofrece una buena protección térmica, lluvias y corrosivos.</p> <p>Su excesivo peso, permite ser estable a fuertes corrientes de viento.</p> <p>Capacidad para integrar instalación eléctrica.</p> <p>Posibilidad de equipamiento extra sobre pedido.</p>	<p>Ofrece electricidad mediante la instalación de paneles solares en la parte superior de la misma.</p>	<p>No es posible desarmarlo o transportarlo fácilmente, ya que es fabricada por rotomoldeo.</p> <p>Al tratar de ser transportada se necesita maquinaria solamente para levantarla debido a su peso.</p>	<p>Dado que no es desarmable, transportarlo a algún lugar de difícil acceso resultaría imposible, por lo que otras propuestas más livianas o desarmables podrían tomar ventaja.</p>

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>The HabiHut</p> 	<p>Es desarmable.</p> <p>Los paneles que conforman las paredes y el techo tienen una gran resistencia a golpes.</p> <p>Se requiere de aproximadamente de una hora para ser armada.</p> <p>Los materiales son muy duraderos.</p> <p>Puede ser empacado en caja plana.</p>	<p>La unidad puede ser usada para albergar personas o bien, proteger cosas pequeñas.</p> <p>Se podría reemplazar los paneles por otros materiales.</p>	<p>Todas las piezas se ensamblan con perfiles que a su vez necesitan demasiados tornillos.</p> <p>El habitáculo base tiene un precio elevado (\$2,300 dls).</p>	<p>Se necesita de varias personas para ensamblar pieza por pieza.</p> <p>Debido a la altura y peso del mismo, es difícil colocar algunas piezas.</p> <p>Los accesos de entrada no son lo suficientemente grandes para ingresar cómodamente.</p>
<p>Inter - Shelter</p> 	<p>Diseño en forma de cúpula, por lo que permite esquivar fuertes corrientes de aire.</p> <p>Por dentro es posible instalar paredes, que permite al habitáculo tener dormitorios separados.</p> <p>Puede albergar hasta 6 personas sin paredes.</p> <p>Presenta la posibilidad de ensamblarse con otras cúpulas (modularidad).</p>	<p>La empresa ofrece equipar la cúpula con calefacción con un costo extra.</p> <p>Ya la ofrecen en 2 tamaños, aunque mencionan que se encuentran trabajando en más diseños.</p> <p>Al final de su esperanza de vida, el material puede ser reciclado.</p>	<p>Tiempo de armado: de 2 a 3 horas con la ayuda de 3 personas.</p> <p>Se le necesita aplicar por parte del usuario un gel especial para mantenerla sellada tanto al piso como en la cúpula.</p>	<p>Únicamente está disponible en países como Estados Unidos y Reino Unido. Por lo que alguien más puede presentar una propuesta similar.</p>
<p>Reaction - Exo</p> 	<p>Diseño en forma de pirámide truncada.</p> <p>La empresa ha demostrado que, en un remolque de tráiler, es posible transportar hasta 20 habitáculos en un solo viaje.</p> <p>A pesar de que su área activa es poca, puede albergar hasta 4 personas.</p> <p>El tiempo de instalación es de solamente 20 minutos.</p>	<p>La idea original se presenta como refugios de emergencia, aunque con las innovaciones que le han otorgado, puede ser utilizada en otros sectores.</p>	<p>Se encuentra en venta, a un costo algo elevado para su versión más básica.</p> <p>No es desarmable.</p> <p>Necesita de corriente eléctrica para funcionar.</p>	<p>Solo se encuentra en venta en Estados Unidos.</p> <p>Debido a su alto precio, es posible adquirir otro habitáculo que puede ofrecer las mismas condiciones que este.</p>

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Simphe</p> 	<p>Puede alojar hasta 4 personas.</p> <p>Puede ser guardado en una bolsa o una caja.</p> <p>Cuenta con estructura de varillas.</p>	<p>Diversidad de modelos y tamaños.</p>	<p>Al ser fabricado de tela simple, la cual solo busca proteger de la lluvia, no garantiza un aislamiento térmico.</p>	<p>El material corre peligro de ser rasgado por un objeto punzo-cortante.</p>
<p>MOduFOX</p> 	<p>Casa prefabricada.</p> <p>Fabricada en su mayoría con panel de poliuretano, lo que garantiza almacenar el calor.</p> <p>Al hacer un pedido, se puede configurar la casa a gusto del cliente.</p>	<p>Se podría proponer un diseño que permita armarse y desarmarse con más facilidad.</p>	<p>Demasiado tiempo de fabricación (2 semanas).</p> <p>Una vez ensamblada no es posible desarmarla a menos que se cuente con herramienta especial.</p> <p>Se puede cambiar de lugar si se desea con el uso de maquinaria.</p>	<p>Para ubicarlo, se requiere de la ayuda de una grua.</p> <p>No hay buena circulación de aire, y menciona el fabricante que las ventanas no se pueden abrir.</p>
<p>P. Puertas</p> 	<p>Elaborado en su mayoría con madera.</p> <p>El espacio permite albergar 4 personas.</p> <p>Es más fácil de desarmar y lleva menos de una hora.</p>	<p>Existen procesos y materiales que se pueden volver repelentes al agua, por lo que se podría quitar la carpa que lo protege.</p>	<p>Excesivo tiempo de armado (9 horas).</p> <p>Requiere de una carpa auxiliar que protege el material de la lluvia.</p>	<p>Se podría proponer un diseño que permita armarse y desarmarse con más facilidad.</p>
<p>Concrete Canvas</p> 	<p>Es indestructible a cualquier cosa, a menos que el plan sea demolerla.</p> <p>Su volumetría permite extenderla o comprimirla de acuerdo con la decisión que se acuerde.</p> <p>El interior está sellado con tela, lo que permite aislar la temperatura.</p>	<p>Cuando ya no sea necesario utilizarse, se puede conservar para ser usada como búnker.</p>	<p>Requiere una fuente de agua cercana para poder instalarse.</p> <p>Al endurecerse el concreto, este quedaría de manera permanente.</p> <p>Requiere una superficie bastante amplia para colocarse.</p>	<p>La empresa menciona que se entrega dentro de una bolsa de polietileno, por lo que, si se llega a rasgar y se le introduce agua, quedaría endurecida antes de haberla desempaquetado.</p>

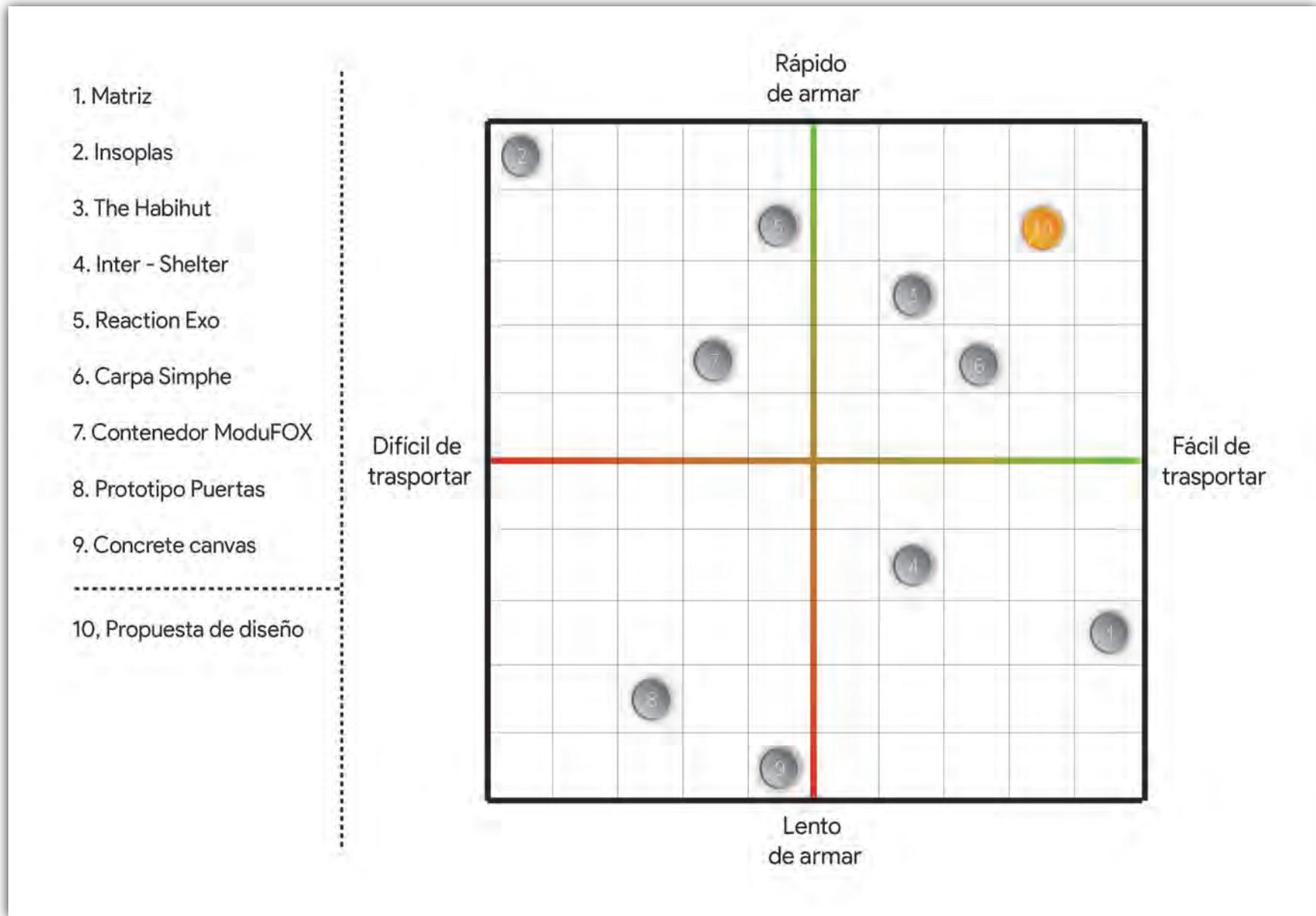


Figura 40. Evaluación de productos análogos tomados en cuenta en el análisis FODA, donde se muestra por medio de una cuadrícula la distribución de los mismos ordenados con base en dos aspectos sobresalientes a tomar en cuenta: rapidez y transportación.

La propuesta de diseño (punto amarillo) busca conservar un balance al ser fácil de transportar y rápido de armar.

Como actividad adicional basándose en la exposición del primer acercamiento del proyecto a desarrollar, se hizo un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del mismo con los demás compañeros de Seminario de Titulación I y II, donde se proporcionó una serie de opiniones y consejos, mismas que sirvieron de apoyo para consolidar y dar un enfoque más sólido al proyecto, dichas conclusiones se mencionan a continuación:

F

- Proponiendo el cartón corrugado como material principal, es posible innovar este proyecto debido a la accesibilidad, manipulación y bajo costo, tanto al adquirirlo como al manufacturarlo.
- Dejando a un lado el material propuesto para desarrollar el proyecto, hay una brecha en la que se puede innovar el proyecto de manera social, pues en estos momentos lo más cercano que se ofrece como alternativa son casas de campaña de tela o de lonas plásticas.

O

- Los medios de producirse este proyecto serían de facilidad pues el material solo requiere corte, plegado y en algunos casos recubrimientos y uniones químicas; se puede transportar este proyecto a zonas marginadas si es desarmable, además de almacenarse, reutilizarse y reciclarse con facilidad.

D

- Definir al número de personas que albergará y como consecuencia, definir también las dimensiones que tendrá el mismo.
- Se debe delimitar donde se podrá adquirir y como se almacenará el producto; si estará al alcance de cualquier persona o solo a un sector controlado.
- Ver el ciclo de vida del producto, desde su fabricación, tiempo de espera almacenado hasta que es utilizado y después de usarse.

A

- Observar los productos que se utilizan actualmente en estas situaciones, por ejemplo, casas de campaña.
- Situaciones donde el objeto se puede ver amenazado, como presencia de fuego o agua.

NOTA: El análisis FODA expuesto arriba, se refiere a la primera idea del proyecto, que cambió con el desarrollo del mismo.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Para el desarrollo de este proyecto, se estudiará a la población del Estado de Oaxaca, siendo más específico, la población que vive en áreas rurales y aisladas de cabeceras municipales que se puede entender, son marginadas.



Figura 41. Ubicación del Estado de Oaxaca en la República Mexicana.

PROPIEDADES FÍSICAS DEL LUGAR

De manera general, las condiciones climáticas promedio en la mayoría del Estado de Oaxaca son las siguientes*:

- Temperatura media anual: 25 °C (6 °C - 31 °C)
- Probabilidad de lluvia: Mayor del 70 % May - Oct
- Precipitación pluvial media: 900 mm - 1,500 mm
- Humedad: Mayor del 80 %
- Presión atmosférica: 700 hasta 1100 hPa (depende directamente de los msnm)
- Velocidad del viento: 0 km/h hasta 15 km/h

Por otro lado, se deben mencionar los tipos de suelos presentes en el Estado, destacando en su mayoría de 3 tipos: suelo Acrisol cubriendo el 27 % del total de la superficie estatal, le sigue el suelo Regosol con el 21 % de porción y suelo Litosol con el 1 % de presencia, además de contar con otros tipos de suelo pero en porcentajes mucho menores**.

** FUENTE: http://meteorologia.semar.gob.mx/dirmet/pronostico_ciclones/2017.pdg

** FUENTE: https://www.municipiodeoaxaca.gob.mx/portal-transparencia/archivos/estatal/30/XI/INFORME_FINAL_OAXACA-ATLAS-DE-RIESGOS.pdf

*Datos consultados en páginas web de información meteorológica, tales como The Weather Channel, meteored.mx, worldmeter.info, Servicio Meteorológico Nacional.

En este Estado, y en el resto del país, se pone en marcha la ubicación de puntos de albergues establecidos anteriormente por autoridades de protección civil (personal de la Secretaría de la Defensa Nacional). Un ejemplo de estos lugares se observa en la Figura 42, además de habilitar otros lugares tales como son:

- Hospitales
- Patios de escuelas
- Gimnasios escolares

Estos lugares presentan estas características en común:

- Lugares cerrados de preferencia, aunque si es un patio, se busca que ya cuente con algún tejado.
- Dimensiones del lugar de aproximadamente lo equivalente a 2 canchas de baloncesto. (28 m x 15 m).



Figura 42. Personas albergadas en el patio de una escuela.

2.4

USUARIO

Niveles de vulnerabilidad sociodemográfica.

De acuerdo con la CONAPO y el INEGI, para el año 2010, el 25 % de la población nacional, reside en municipios susceptibles a algún tipo de catástrofe natural; la razón principal por la que este sector es el más afectado se debe a que su condición económica al ser inestable, ya que en algunos casos edifican sus viviendas con materiales de construcción de baja calidad que además, se ve afectada por la falta de cimentación. Por otro lado, la falta de conciencia del hombre en establecerse en áreas que no son las adecuadas o seguras para ellos mismos crean una situación de alta vulnerabilidad y con mayor probabilidad de peligro.

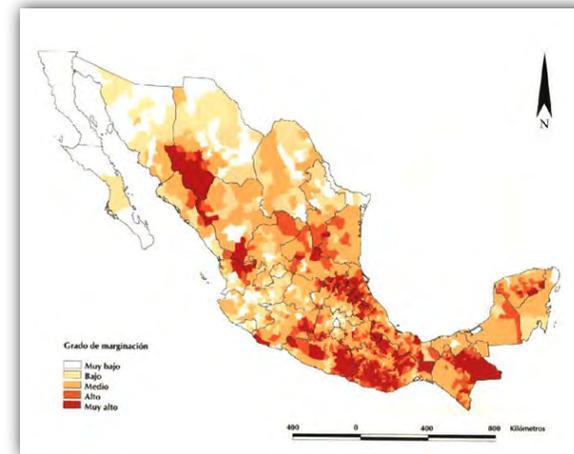


Figura 43. Grados de marginación en la República Mexicana, donde el color blanco representa muy bajo nivel, y el color rojo representa un nivel muy alto.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DEMOGRÁFICO

Se podría decir que todas las clases sociales están involucradas; sin embargo, un pequeño sector de la población total del país es la que se encuentra en mayor peligro, y las que por consecuencia, son las primeras en ser afectadas. Tal como se muestra en la Figura 44, los municipios que son más susceptibles a ser escenario de algún fenómeno natural, son los mismos en donde se registran mayores índices de marginación.

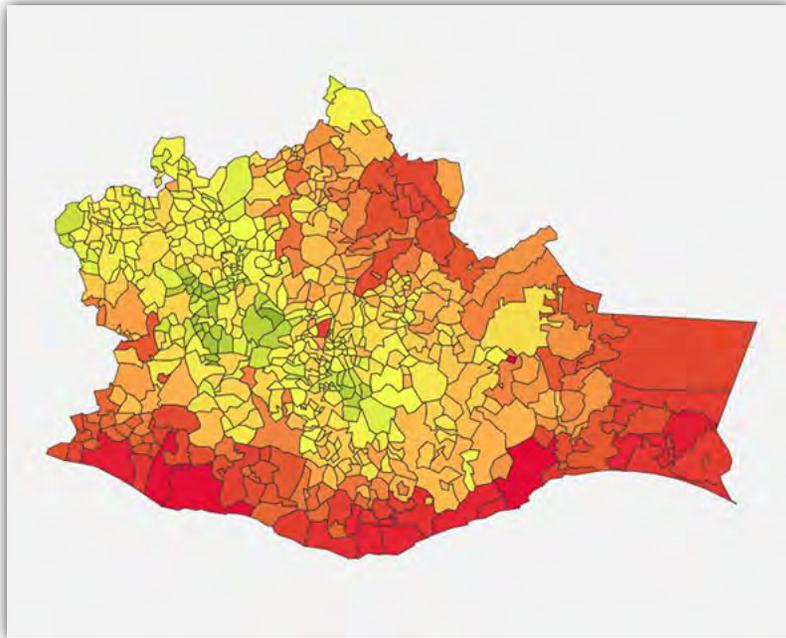


Figura 44. Grado de marginación en el Estado de Oaxaca, donde el color verde representa un nivel bajo o sin registro de marginación, y el color rojo es un nivel muy alto.

USUARIO A (Personas afectadas)

Indicadores socioeconómicos* (Nivel socioeconómico E, 12.5 % total de hogares del país**, desde niños hasta personas mayores de edad):

- Vivienda:
Casas en el mejor de los casos con techo y piso de concreto, 2 o 3 habitaciones, a veces sin drenaje o servicio sanitario, con ausencia de energía eléctrica, sin agua entubada y con piso de tierra.
- Educación:
Población sin primaria terminada o analfabeta.
- Ubicación:
Localidades de menos de 3 000 habitantes.
- Ingresos monetarios:
Población ocupada que percibe hasta 2 salarios mínimos diarios, la mayoría de sus ingresos se encuentra vinculado con la agricultura y ganadería.

Se debe mencionar también que la mayor parte de las familias que residen en estos lugares, son denominadas "familias nucleares", cuyo número de integrantes promedio es de 3 a 5 personas.

FUENTE:

*Fuente: Índice Absoluto de Marginación 2000 – 2010, Consejo Nacional de Población (CONAPO), pp 11 – 15

**Fuente: <http://nse.amai.org>

2.4.3

USUARIO B (Personal de protección civil)

- Personal de protección civil, de acuerdo con el plan DN-III-E, personal de la Secretaría de la Defensa Nacional para realizar actividades como*:
 - Coordinación de ayuda de emergencia.
 - Atención médica.
 - Apoyo a autoridades civiles.
 - Auxiliar de actividades donde se requiera apoyo inmediato e integral.
- Personal de 20 a 40 años hombres y mujeres, biotipo (o forma física) mesomorfa.
- Estatura: mínima 1.63 m (Hombres) y 1.60 m (Mujeres).
- IMC: 25 Kg/m².
- Edades: 22 a 27 años.

Se debe resaltar que cualquier otra persona que no pertenezca a una organización de protección civil, pero que comparta características físicas similares, puede ofrecer ayuda, por lo que es importante tomarla en cuenta.

2.5

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los protocolos que sigue el ejército al momento de la llegada y el paso de una catástrofe natural, a veces pueden salirse de control por la tensión que se puede presentar por atender a todas las personas tratando de concentrarlas en un espacio.

Si bien los albergues proporcionan servicios de comida, atención médica y alojamiento, no existe una respuesta rápida al acomodo de los afectados, por lo que la manera en que son acomodadas al llegar al albergue es de manera aleatoria. Además, de que puede presentarse desabasto en los lugares establecidos como albergues temporales al sobrepasar la máxima capacidad en la que se había planeado para albergar personas, dando paso a que se tengan que habilitar otros espacios para atenderlas llegando a ser en ocasiones, fuera del inmueble o en otros lugares en el exterior.

Posteriormente, algunas viviendas afectadas presentan la posibilidad de ser restauradas y convertirlas en lugares más seguros en términos de instalaciones; pero por otro lado, también puede presentarse la situación de que dichas viviendas sean declaradas como pérdida total, por lo que los afectados a veces no tienen los recursos para costearse una vivienda digna o pagar la cuota para establecerse en algún lugar y como consecuencia, queden en situación de calle.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene un doble objetivo; el primero de ellos es brindar privacidad y protección temporal contra la intemperie ante las consecuencias presentadas por desastres naturales a las poblaciones afectadas, desde el momento sucesivo de la catástrofe, durante la transición de labores de atención y hasta la llegada de una solución de restauración digna del lugar afectado.

Asimismo, este proyecto busca facilitar al Ejército Mexicano o al personal de protección civil su labor mejorando la ejecución de sus protocolos de logística por medio del diseño y producción de un habitáculo prearmado modular transportable, el cual ofrecerá un espacio reservado de manera provisional, y proveerá protección y seguridad personal y familiar; además de ofrecer virtudes como innovación, higiene, utilidad y funcionalidad en el lugar donde sea colocado evitando que las personas se sientan vulnerables y abandonadas.



Figura 45. Desalojo masivo, atención médica y reubicación provisional de pacientes en el patio del Hospital La Raza del IMSS unos cuantos minutos posteriores al sismo del 19 de Septiembre del 2017.

REQUERIMIENTOS

2.6.1

DE USO

- Debe proteger a las personas de la intemperie como son condiciones climáticas adversas para salvaguardar su salud, por lo que se usará una lona térmica que cubrirá la totalidad del habitáculo.
- Otorgar privacidad para realizar actividades personales (Cambio de ropa, dormir, reposar) por medio del uso de lonas traslucidas u opacas.
- Se deberá ensamblar de manera correcta, para evitar que se coloquen algunas piezas desmontables de manera errónea, por lo que se proporcionará un instructivo para su armado, además de señalizaciones gráficas de ayuda en algunas piezas del habitáculo.
- Se deberá armar de manera inmediata evitando el uso de herramientas extra para atender a la demanda de las personas afectadas en el menor tiempo posible por lo que se usarán tornillos con empuñadura y conectores de botón.
- Debe evitar filtraciones de agua o humedad utilizando algún recubrimiento impermeable.

- Se debe evitar la entrada de insectos al habitáculo para evitar picaduras u otro tipo de lesión ocasionada por los mismos a los usuarios, por lo que se usará una lona que envuelva la estructura del habitáculo, además de que las ventanas tendrán tela de mosquitero.

- Se debe evitar que el usuario este en contacto directo con el suelo de lugares exteriores, para evitar lesiones al mismo como picaduras de insectos o por elementos del suelo natural como rocas; por lo que el habitáculo contará con su propio piso, siendo liso, resistente y duradero.

- El habitáculo debe funcionar día y noche para realizar actividades a cualquier hora en caso de que sea necesario, por lo que se colocará una luminaria regulable de luz.

- Debe ser armable en un lapso de tiempo menor a 30 minutos por medio del prearmado del mismo y con el uso piezas desmontables.

- Se debe evitar la pérdida u olvido de las piezas pequeñas que conforman el habitáculo, tales como son conectores, tornillería y otras piezas desmontables pequeñas; por lo que incluirá un estuche o bolsa para almacenarlos.

2.6.2

DE FUNCIÓN

- Se debe considerar una estructura rígida del habitáculo para evitar que se pueda deformar, por lo que se usaran estructuras desarmables adicionales, tales como contraventeos, columnas y largueros desmontables.

- En caso de que sea necesario, deberá ser modulable para tener mayor área de uso que permitirá albergar a más personas, por lo que se podrán colocar más módulos del habitáculo de manera lineal, manteniéndolos unidos con el uso de abrazaderas en las patas y uniendo lonas con cierres dobles.

- Debe adaptarse a diversas situaciones y a mantenerse estable y nivelado para que se pueda colocar en superficies irregulares, por lo que contará con patas telescópicas niveladoras ajustables.

- Debe evitar filtraciones de agua o acumulación de la misma por encima del habitáculo por medio del uso de un techo de doble pendiente, uso de lonas repelentes y cierres a prueba de agua.

- Debe ser transportado de manera inmediata a los albergues cuando sea requerido, por lo que el habitáculo cuando no este en uso, se podrá almacenar en una bolsa de lona estando totalmente plegado y desarmado; que a la vez se podrá colocar dentro del parque vehicular del personal de protección civil, como camionetas o tráileres.

- Si el terreno lo permite, se podrá sujetar el habitáculo para evitar movimientos del mismo ocasionado por situaciones climáticas adversas con el uso de estacas que se colocarán en los orificios de los tapones inferiores de las patas niveladoras.

- El habitáculo debe soportar un peso aproximado de 350 kg, por lo que el suelo estará seccionado en recuadros de 1.5 m x 1.5 m y estará hecho con panel honeycomb, el cual permite mayor resistencia a la compresión y a esfuerzos mecánicos de flexión.

- Debe evitar el ingreso de agua en caso de colocarse en superficies cubiertas por agua, por lo que se usarán patas telescópicas regulables a una altura máxima de 25 cm.

2.6.3

ERGONÓMICOS

- Debe proporcionar comodidad al momento de transportarlo y ensamblarlo para evitar lesiones a las manos de los usuarios, por lo que todos los componentes del habitáculo, tales como los tubos de aluminio y las perillas con empuñadura tendrán los bordes redondeados.

- Debe evitar que exista una mala circulación dentro y fuera del habitáculo para que se puedan realizar actividades con plena comodidad por los usuarios, por lo que se tendrá en cuenta el uso de las dimensiones antropométricas adecuadas para asegurar su versatilidad.

- Se deberá considerar la posibilidad de ingresar al habitáculo un catre clínico, por lo que el ancho de la puerta del mismo será de 100 cm de acuerdo con las medidas aproximadas del ancho de catres clínicos. Además, se deberá ingresar al habitáculo de manera erguida, por lo que la altura de la puerta será de 190 cm considerando el percentil 95 de altura en hombres.

- Debe evitar la acumulación de calor dentro del habitáculo para evitar malestares a los usuarios dentro del mismo, por lo que se colocarán ventanas para permitir la circulación de aire.

2.6.4

DE FORMA

- Deberá ser agradable a la vista para crear una sensación de bienestar, seguridad y confianza a las personas afectadas, por lo que la forma física del habitáculo será conformada por líneas rectas y con el uso de colores neutros en tonalidades claras.

2.6.5

DE MANTENIMIENTO

- Las piezas deberán ser intercambiables y/o reemplazables en caso de que alguna de ellas presente mal estado o deterioro de la misma, además de que los materiales a utilizar serán aptos de ser reutilizados y reciclados las veces que sean requeridos

2.6.6

DE NORMATIVAS O LEGALES

- Deberá apegarse a los lineamientos legales vigentes para la edificación de espacios habitables, por lo que se tomará como referencia los lineamientos del *Código de edificación y vivienda* para garantizar su uso correcto y la circulación óptima dentro y fuera del habitáculo.

- Debe beneficiar en caso de ser necesario a personas con discapacidades físicas, sensoriales e intelectuales, así como sectores de la población con movilidad limitada, por lo que se considerarán los lineamientos necesarios del *Manual de normas técnicas de accesibilidad de la Ciudad de México*.

- Deben considerarse los lineamientos necesarios de la norma NOM-233-SSA1-2003 que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos de atención médica ambulatoria y hospitalaria del Sistema Nacional de Salud.

- Deben considerarse los lineamientos necesarios de la norma NOM-003-SEGOB-2011 que establece los requisitos de colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- Deben considerarse los lineamientos necesarios de la norma NOM-026-STPS-2008 que establece las señales y avisos para protección civil; tanto colores, formas y símbolos a utilizar para que permita a la población identificar y comprender los mensajes de información, precaución, prohibición y obligación de la misma, además de complementar los lineamientos considerados necesarios de la norma escrita en el párrafo anterior.

- Deben considerarse los lineamientos necesarios establecidos por la National Fire Protection Association (NFPA) referentes a la industria de protección contra incendios.

- Se debe considerar la posibilidad de que el habitáculo cumpla otras normativas específicas no mencionadas en caso de ser necesario dependiendo del lugar a utilizar.

DE ACCESIBILIDAD

- Debe evitar que exista una mala circulación dentro y fuera del habitáculo para que se puedan realizar actividades con plena comodidad por los usuarios, por lo que se tendrá en cuenta el uso de las dimensiones antropométricas adecuadas para asegurar su versatilidad, incluyendo además la posibilidad de ingresar a personas en catres médicos, personas en sillas de ruedas, o personas con muletas y bastones.
- Se debe garantizar la facilidad de circulación y seguridad para personas con algún tipo de discapacidad visual, por lo que se considerará la colocación de alfombras podotactiles portátiles de botones y de líneas, que serán colocadas en el piso del habitáculo.

DE MATERIALES

- Uso de materiales resistentes a la intemperie, por lo que la estructura del habitáculo será fabricada con tubos y perfiles de aluminio.
- Deberá ser manufacturado de manera sencilla para que la logística de su prearmado no tenga errores, por lo que se empleará el uso de piezas comerciales y con el uso de procesos de transformación de materias primas existentes.

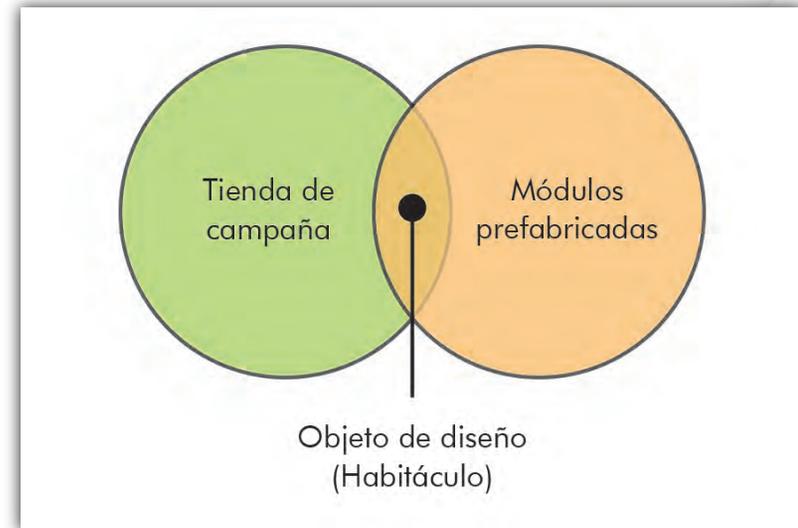


Figura 46. Diagrama de Venn con la interacción de medios habitables.

Con la información expuesta a lo largo de este capítulo, se busca ofrecer un producto con las prestaciones de un módulo prefabricado, pero que a su vez, tenga las características de una casa de campaña; además de considerar los aspectos mencionados de los lugares donde es posible que se coloque para que sea considerada como una opción viable a desarrollar, el proceso de diseño del proyecto se explica en el siguiente capítulo.



Desarrollo del diseño

CAPÍTULO 3

Desarrollo del diseño

CAPÍTULO 3



CONCEPTO DE DISEÑO

Diseño de habitáculo modular con estructura armable/desarmable destinado para multiusuarios afectados en situaciones posteriores a desastres naturales y personal de protección civil cuyas funciones son proteger y resguardar su seguridad; además de poder realizar tareas comunes como descansar, alimentarse, brindar atención médica o distribuir objetos de primera necesidad; mismo que será colocado en áreas cercanas a albergues cuando la capacidad de personas en estos lugares llegue al máximo.

DESARROLLO DE PROPUESTAS

Como punto de partida, se realizó la técnica de "Design Thinking"; además, con la ayuda de los análisis FODA de los productos existentes y los comentarios tanto positivos como negativos por parte de los compañeros de grupo de seminario de titulación I y II, se plasmara de cualquier manera, fuera un dibujo, boceto o render, la idea de lo que se tenía planeado diseñar; a continuación se describe todo el proceso de diseño industrial del habitáculo desde la primer propuesta de diseño hasta el objeto final:

PRIMERA PROPUESTA

Bocetos

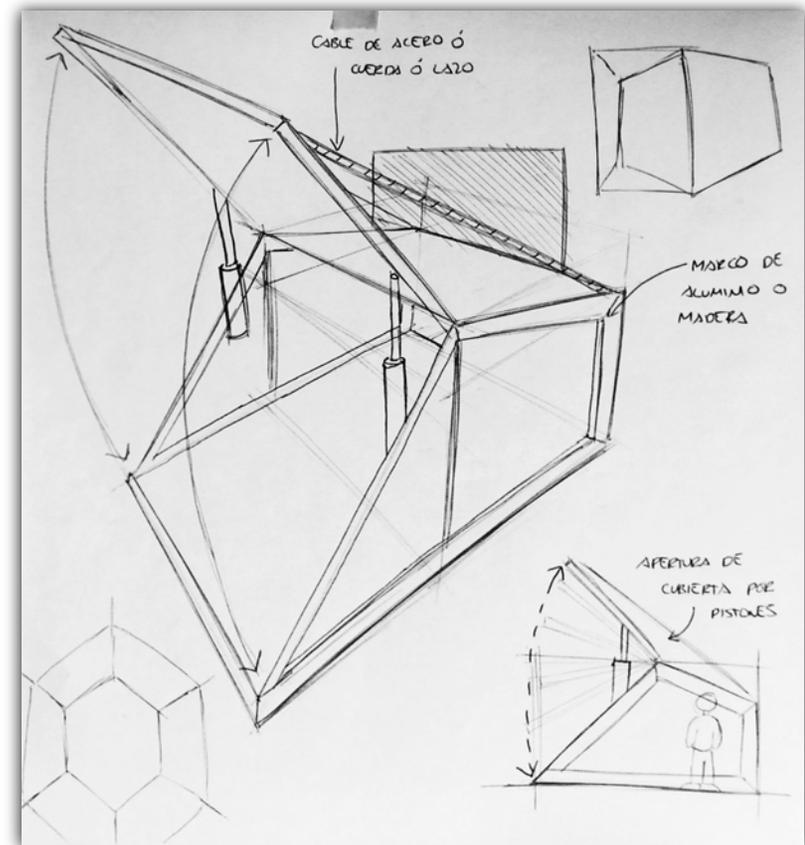


Figura 47. Etapa de bocetaje de primeras ideas.

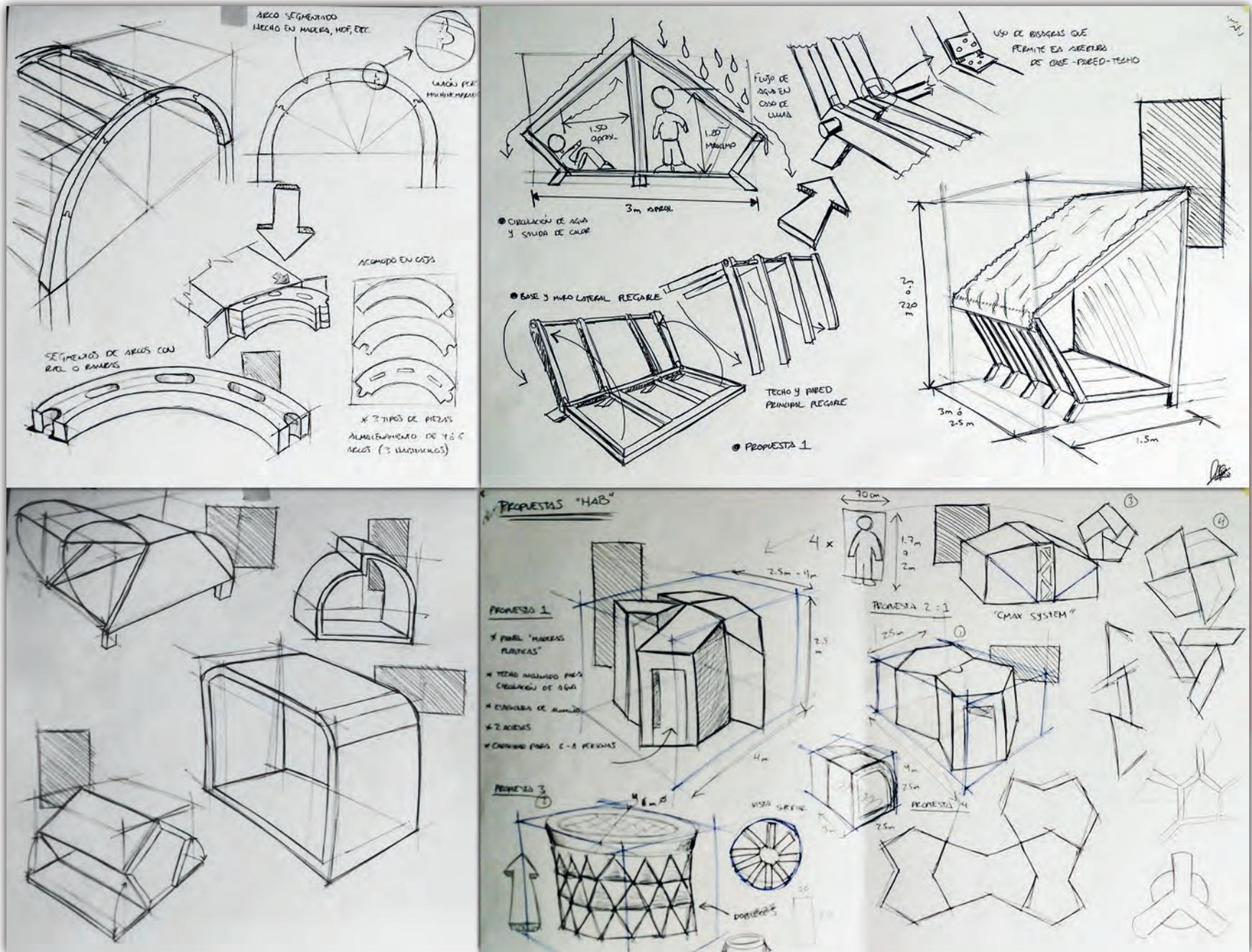


Figura 48. Etapa de bocetaje de primeras ideas (2).

Modelado 3D



Figura 49. Secuencia de armado de primera propuesta. De arriba a abajo: Apertura de estructura, colocación de paneles de piso, ensamble de techo y colocación de lona.

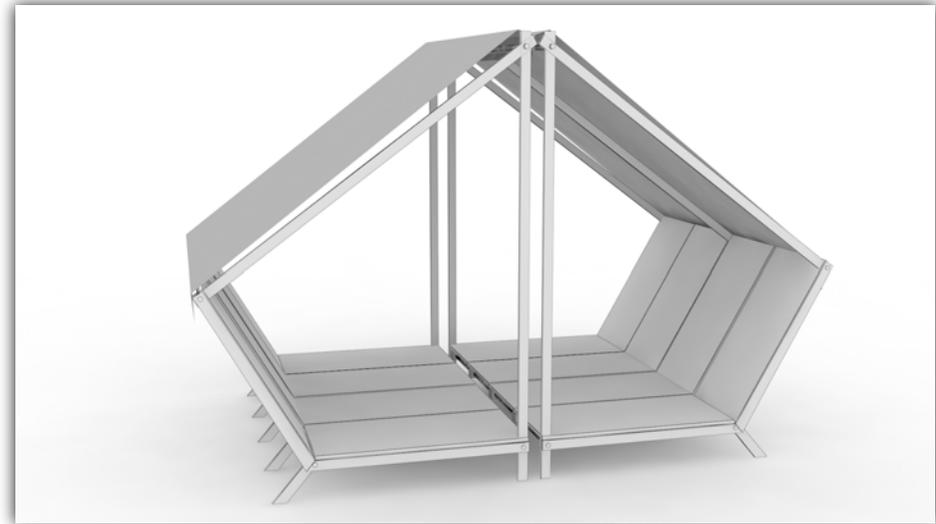


Figura 50. Render de primera propuesta.

Se propuso usar una superficie elevada hecha con paneles de triplay o similar, la idea consistió en colocar a las personas acostadas y que pudieran recargarse sobre la pared inclinada.

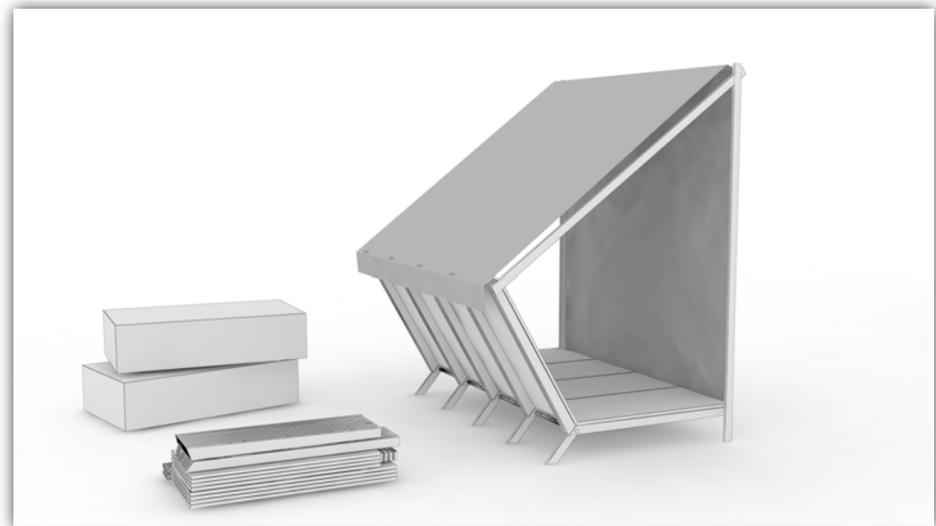


Figura 51. Módulo base de la primera propuesta. Para que funcionara el habitáculo, se debía mantener unido dos módulos.

Modelo



Figura 52. Propuesta de sistema plegable para la base del habitáculo.
Modelo a escala 1:10, 30 cm (largo) x 15 cm (ancho).



Figura 53. Estructura terminada de la primera propuesta y simulación de colocación de lona y piso.

3.2.2

SEGUNDA PROPUESTA

Se realizó la segunda propuesta, pero esta vez, respetando los requerimientos de diseño establecidos y con primeras nociones de los posibles materiales con los que se realizaría.

Modelo

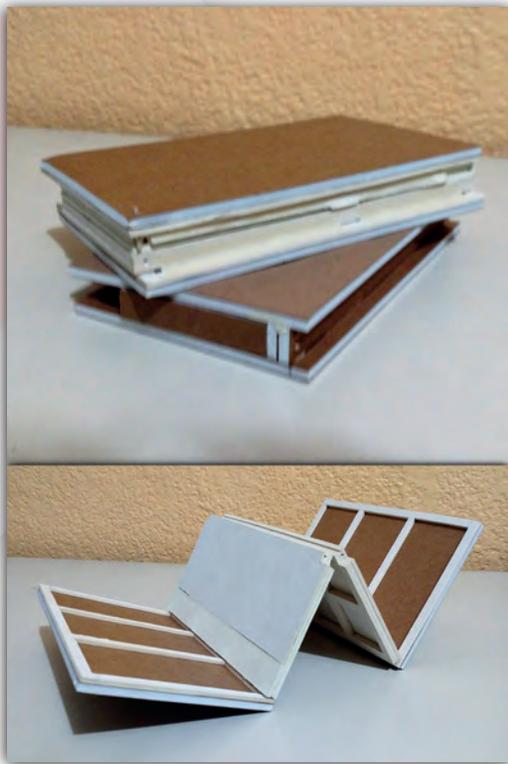


Figura 54. Modelo a escala 1:10. Modelo plegado (arriba) y apertura de piso y paredes (abajo).

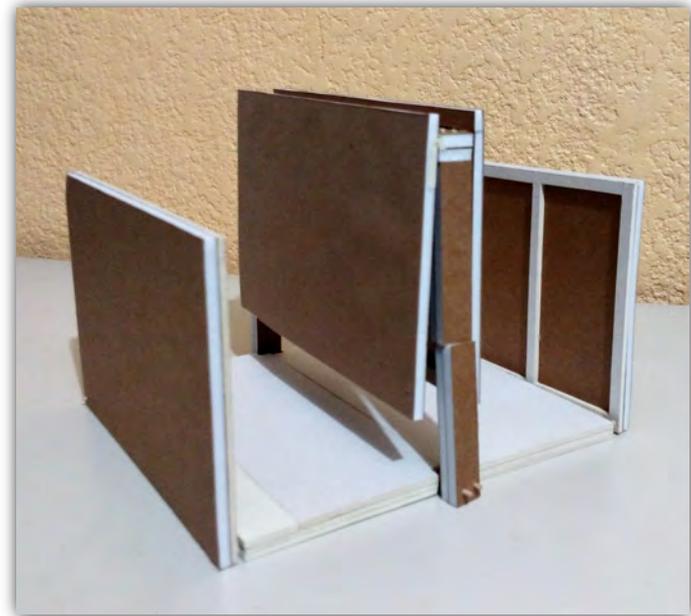


Figura 55. Montaje de la pieza que comprende el techo por medio de dos soportes laterales.

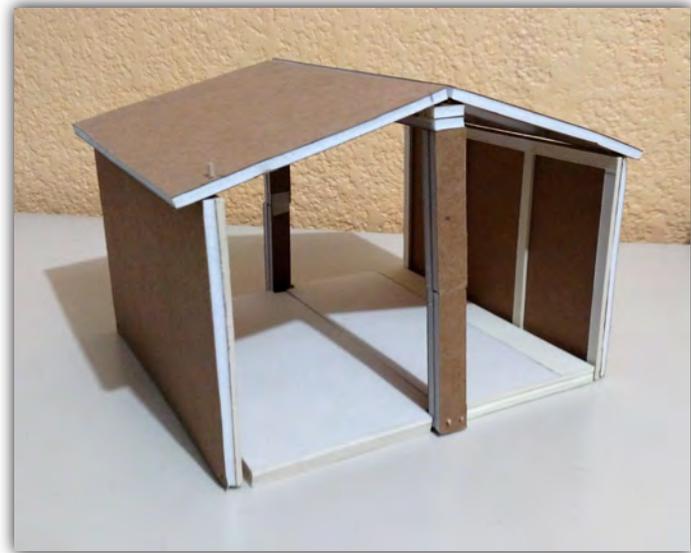


Figura 56. Modelo completamente armado (se detectaron deficiencias que tuvieron que ser solucionadas más adelante).

TERCERA PROPUESTA

Se realizó la tercera propuesta, en esta ocasión se elaboró otro modelo con materiales más rígidos, que a su vez, permitió arreglar problemas de estabilidad y rigidez en la estructura encontrados en el modelo de la propuesta anterior del habitáculo; además de simular por primera vez la colocación de la lona con tela, permitiendo así también observar el número de segmentos de lona a utilizar y los posibles puntos de fijación de las mismas.

Primer modelo



Figura 57. Presentación de las piezas que comprenden el modelo.

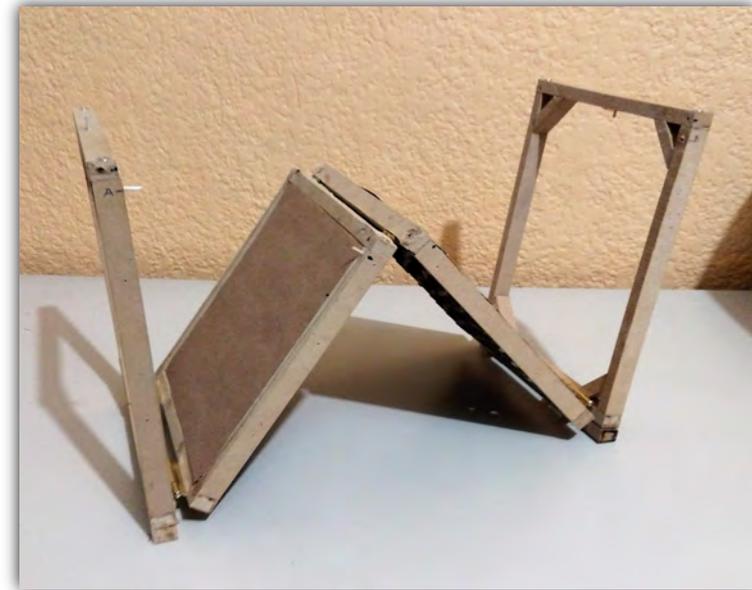


Figura 58. Despliegue de pisos y muros.

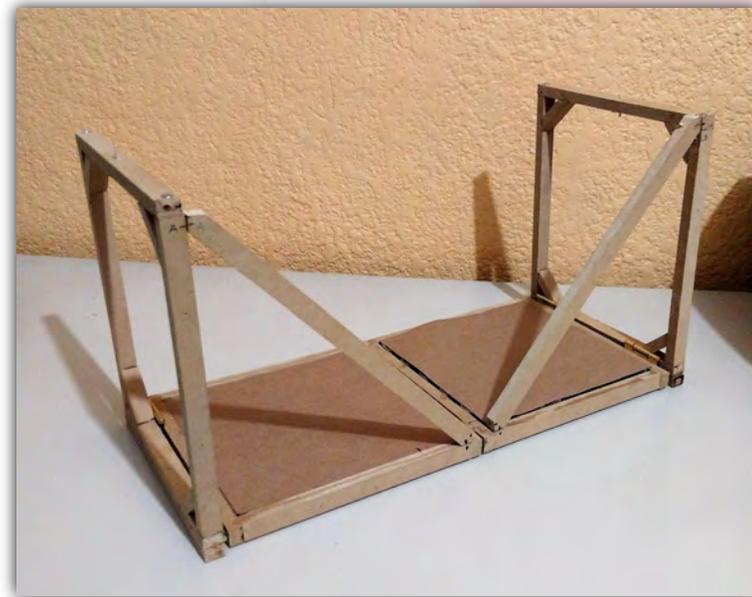


Figura 59. Posición final del conjunto piso - muros y colocación de soportes en diagonal para mantener fija la apertura de los muros.



Figura 60. Colocación de soporte central que mantiene el techo y apertura del mismo, además de la colocación de la lona o tela para cubrir el techo.



Figura 62. Presentación final del modelo. Se colocaron dos soportes transversales para mejorar la estabilidad, además de observar que la tela se mantendrá tensada con la ayuda de broches.



Figura 61. Presentación del posible número de piezas en tela que servirían para cubrir la estructura del habitáculo.

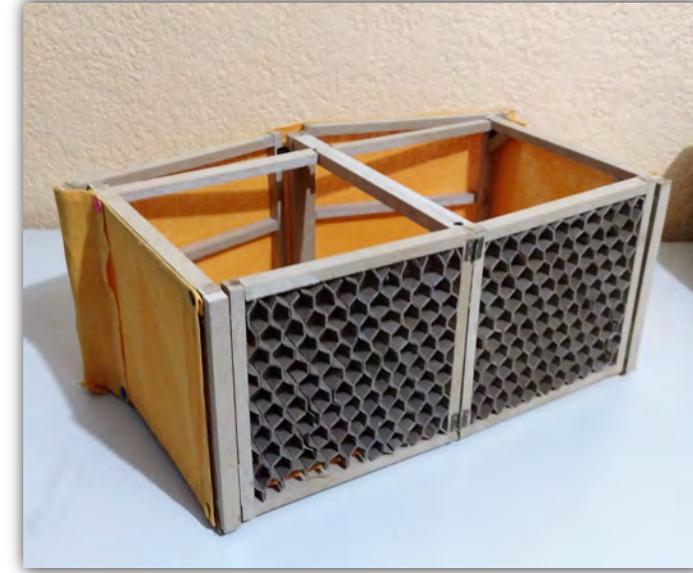


Figura 63. Detalle de estructura de honeycomb para el piso del habitáculo.

Bocetos

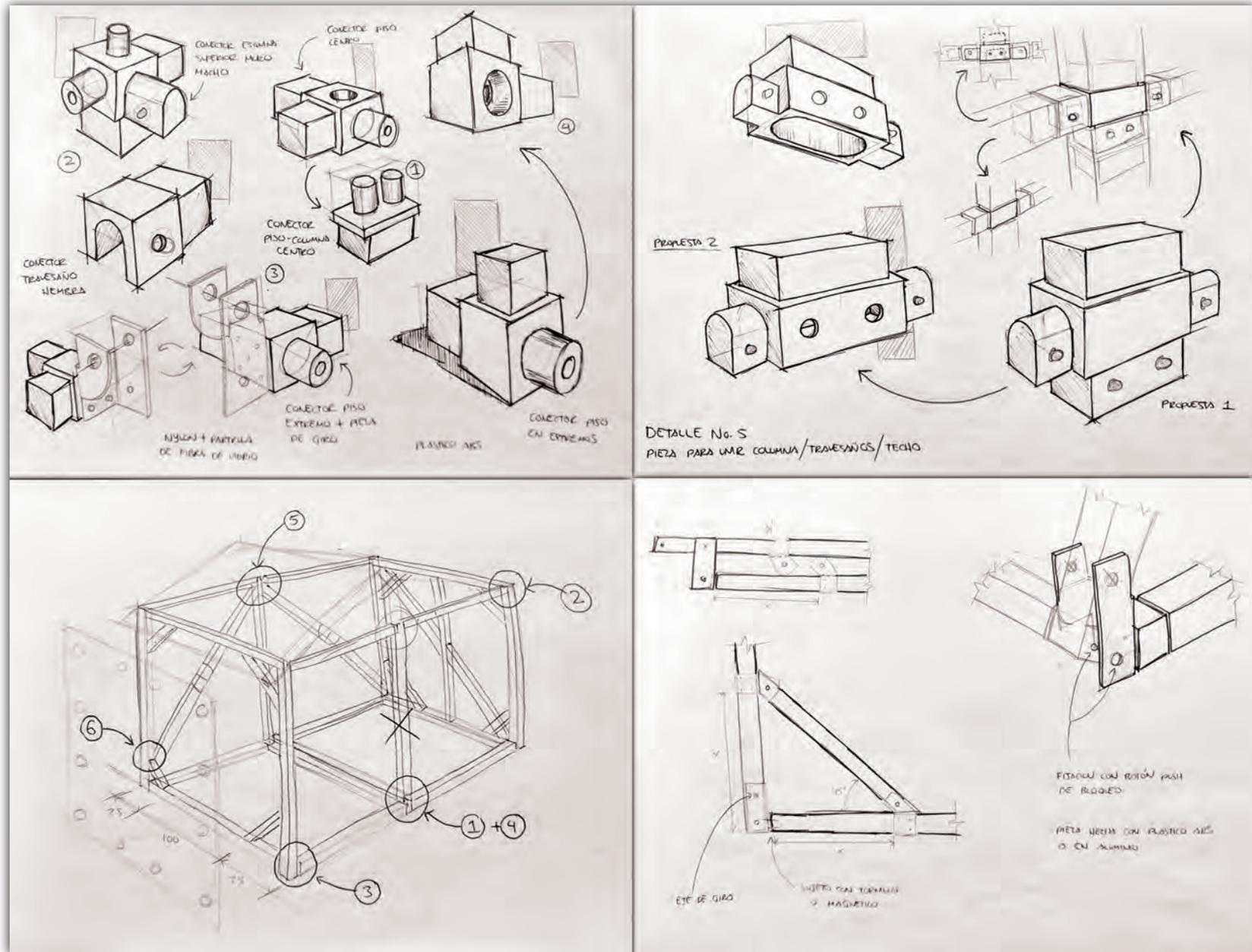


Figura 64. Etapa de bocetaje de segundo modelo de tercera propuesta.

Segundo modelo



Figura 65. Etapa de elaboración de segundo modelo de tercera propuesta.

SIMULADOR

En un pliego de papel, se dibujó la silueta de la tercera propuesta a escala 1:1, donde se pudo observar las dimensiones antropométricas a tomar en cuenta; además, como parte de este análisis, se colocó dicho papel en una pared para observar las alturas a considerar del mismo; por otro lado, en el piso se delimitó con cinta adhesiva el área total de la planta del habitáculo, que sirvió para considerar circulaciones y la colocación de un catre, una mesa y una silla (asumiendo que uno de los usos que se le dará, será el de un consultorio médico móvil).

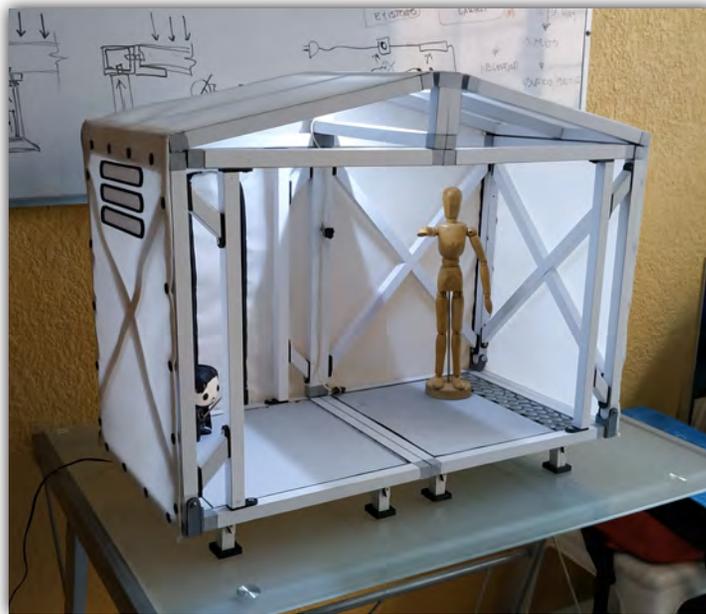


Figura 66. Segundo modelo de la tercera propuesta de diseño.

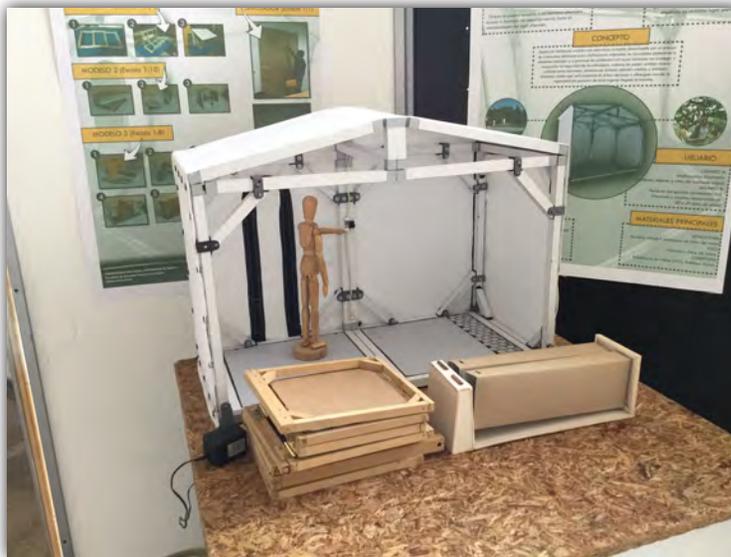


Figura 67. Exposición de tema durante Evaluación de Nivel de diseño industrial 2017 UNAM Fes Aragón.

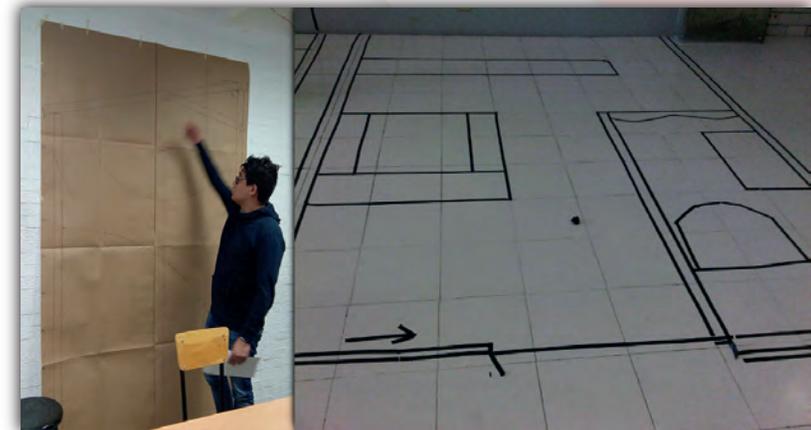


Figura 68. Silueta de alcances verticales (izquierda) y silueta de distribución de posibles acomodos en la superficie del habitáculo.

DESCRIPCIÓN ANTROPOMÉTRICA

Para este proyecto se tomará en cuenta lo siguiente:

- Los datos correspondientes a personas mayores de edad, tanto hombres como mujeres; corresponderán al USUARIO A, es decir, la mayor parte de la población mexicana afectada. Además, no se debe olvidar que en la población también pueden presentarse menores de edad, que puede ser cualquier persona dentro del rango que abarca desde los 5 años hasta jóvenes de 17 años; o incluso, recién nacidos o de preescolar (0 años a 5 años).
- Los datos que corresponden a jóvenes adolescentes y trabajadores industriales tanto hombres como mujeres; corresponderán al USUARIO B, es decir, al personal de ejército mexicano o de protección civil.
- Los datos mostrados de dimensiones de adolescentes pueden ser utilizados tanto en el USUARIO A como en el USUARIO B.

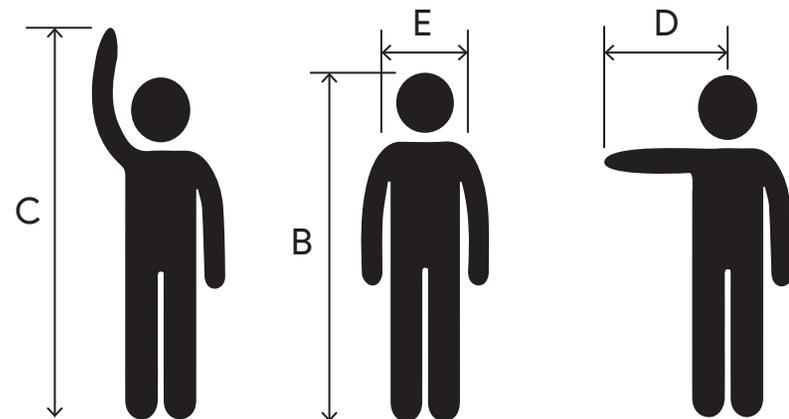
Por otro lado, se tomará en cuenta los resultados expuestos por la investigación desarrollada por el INEGI respecto a altura y peso promedio de la población mexicana, misma que se puede consultar en el apartado de **ANEXOS** al final de este documento; además de consultar las tablas de dimensiones antropométricas de la población latinoamericana proporcionadas por investigadores de la Universidad de Guadalajara.

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS ESTÁTICAS

Niñas / Niños

Percentil 95

	Dimensión	Preescolar (5 años)	Escolar (12 años)
A	Peso	25 Kg	60 Kg
B	Altura	120 cm	160 cm
C	Alcance máximo vertical	140 cm	195 cm
D	Alcance de brazo extendido al lateral	55 cm	70 cm
E	Anchura máxima de codo a codo	40 cm	50 cm



Adolescentes

Percentil 95

	Dimensión	Hombres (17 - 24 años)	Mujeres (17 - 24 años)
A	Peso	88 Kg	65 Kg
B	Altura	180 cm	165 cm
C	Alcance máximo vertical	220 cm	205 cm
D	Alcance de brazo extendido al lateral	85 cm	77 cm
E	Anchura máxima de codo a codo	60 cm	55 cm

Hombres

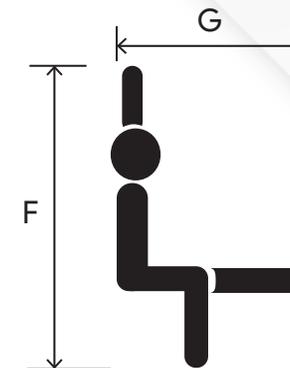
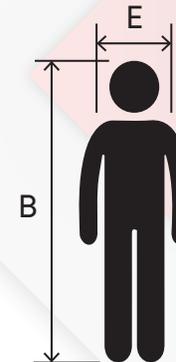
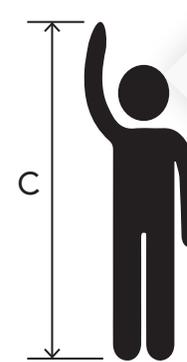
Percentil 95

	Dimensión	Trabajadores industriales (18 - 65 años)	Mayores de edad (18 - 65 años)
A	Peso	97 Kg	95 Kg
B	Altura	178 cm	175 cm
C	Alcance máximo vertical	220 cm	215 cm
D	Alcance de brazo extendido al lateral	82 cm	68 cm
E	Anchura máxima de codo a codo	60 cm	58 cm
F	Alcance máximo vertical sentado	180 cm	---
G	Alcance frontal de pie - glúteo	110 cm	---

Mujeres

Percentil 95

	Dimensión	Trabajadoras industriales (18 - 65 años)	Mayores de edad (18 - 65 años)
A	Peso	88 Kg	87 Kg
B	Altura	166 cm	165 cm
C	Alcance máximo vertical	205 cm	195 cm
D	Alcance de brazo extendido al lateral	75 cm	65 cm
E	Anchura máxima de codo a codo	60 cm	58 cm



ESQUEMAS ANTROPOMÉTRICOS

Altura en la parte central del habitáculo

De acuerdo con el *Código de edificación de vivienda* expuesta por la SEDATU, establece que la altura mínima para espacios habitables debe ser de al menos 230 cm por lo que además en conjunto con las tablas expuestas en las páginas anteriores; se consideró el percentil 95 del alcance máximo vertical de jóvenes adolescentes hombres de 17 a 24 años (220 cm) adicionando una espacio extra de 20 cm, dando así una altura total de 240 cm.

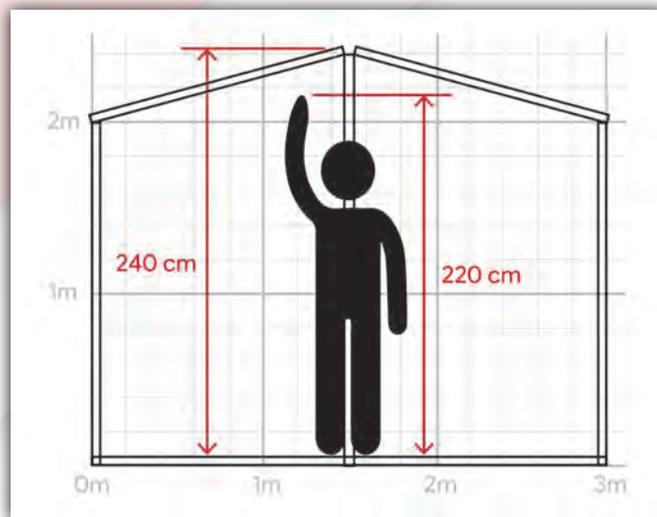


Figura 69. Alcance vertical máximo de propuesta de diseño, altura total del habitáculo: 240 cm.
(Cada cuadro de la cuadrícula equivale a 20 cm).

Altura y ancho total de entrada del habitáculo

De la misma manera se consideró como referencia el percentil 95 de anchura máxima de codo a codo de jóvenes adolescentes hombres de 17 a 24 años (60 cm) adicionando 25 cm de cada lateral para obtener un acceso de 110 cm de ancho; además, al tener este valor, permite que se pueda ingresar una camilla individual de hospital cuyo valor máximo de ancho corresponda a 1 m. Cabe mencionar que el *Código de edificación y vivienda*, establece que el vano para el acceso principal de una vivienda, debe ser de mínimo 90 cm de ancho.

Por otro lado, se consideró agregar 10 cm extra a la altura total del percentil 95 de altura total de jóvenes adolescentes hombres de 17 a 24 años (180 cm) para obtener que la altura del acceso sea de 190 cm (la altura mínima de vanos debe ser mínimo de 2 m).

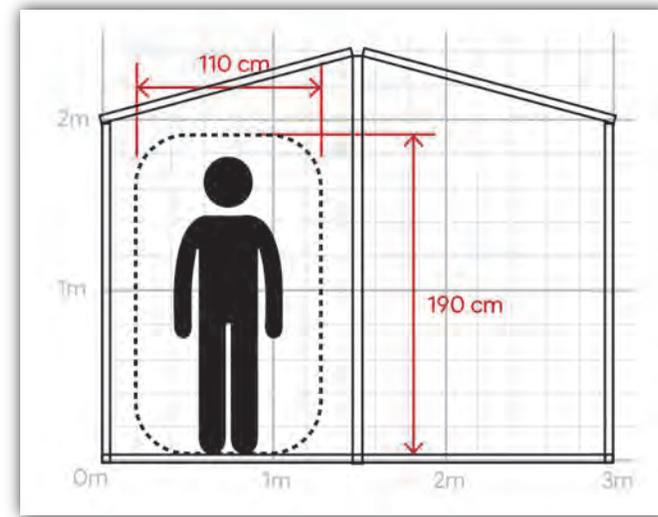


Figura 70. Ancho y altura máxima de puerta de propuesta de diseño, altura de puerta: 190 cm, ancho de puerta: 110 cm.
(Cada cuadro de la cuadrícula equivale a 20 cm).

Altura de apagador y en las partes extremas del habitáculo

Se tomó como referencia el percentil 95 del alcance máximo vertical sentado de trabajadores industriales hombres (180 cm) adicionando 20 cm de altura a cada lateral para obtener una altura en los muros del habitáculo de 200 cm.

Además, la altura del apagador del habitáculo esta a una altura de 120 cm respecto al piso del mismo, por lo que desde un niño hasta un adulto pueden alcanzarlo sin problema (Los lineamientos citados establecen que la altura de apagadores y timbres deben ser colocados entre los 90 y 120 cm de altura).

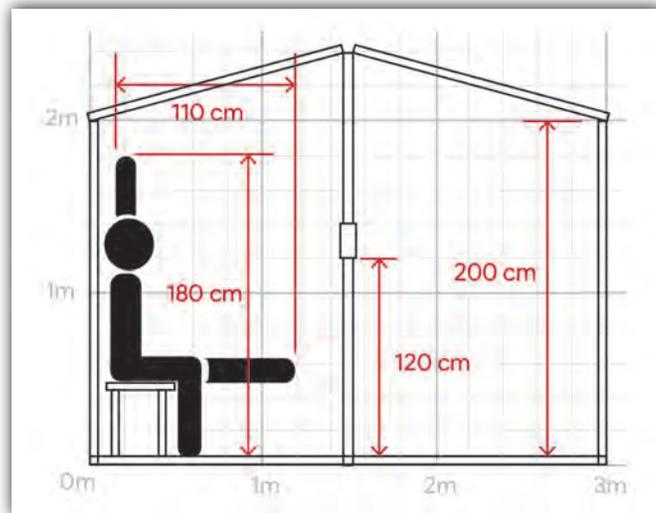


Figura 71. Altura en los extremos de propuesta de diseño, altura de laterales: 200 cm.
(Cada cuadro de la cuadrícula equivale a 20 cm).

Altura y ubicación de luminaria del habitáculo

El ángulo de apertura de la luminaria es variable, además se debe tomar en cuenta la intensidad del foco (Lumen) y el área que se verá afectada por la luz (para determinar los Luxes x m². Para mayor información, consultar el apartado de **ANEXOS** al final de este documento). Por otro lado, la colocación de la luminaria esta situada a 235 cm respecto al piso, por lo que al no estar a la misma altura del ojo humano, favorece a evitar deslumbramientos al usuario por la noche.

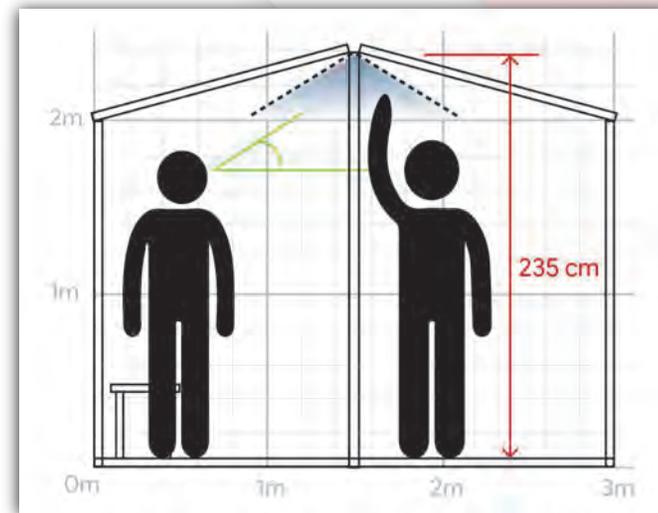


Figura 72. Altura del foco: 235 cm respecto al piso del habitáculo.
(Cada cuadro de la cuadrícula equivale a 20 cm).

Altura del habitáculo respecto al piso

De acuerdo con el *Código de edificación y vivienda*, la contrahuella o peralte de una escalera, debe tener un valor para una máxima comodidad de 18 cm hasta 22 cm.

En el caso de este habitáculo, es posible utilizarlo sin las patas niveladoras que se contemplan, esto dependerá de la superficie donde sea colocado; sin embargo, al colocar estas patas por debajo del habitáculo; si las condiciones del terreno son irregulares, se crea una altura de suelo del lugar respecto al piso del habitáculo de 20 cm a 25 cm (dado que las patas a utilizar son regulables hasta 5 cm de altura), por lo que, en alguna configuración donde se tenga que ajustar la altura al máximo permitido, quedaría ligeramente fuera del rango establecido por los lineamientos anteriores respecto a medidas de peraltes.

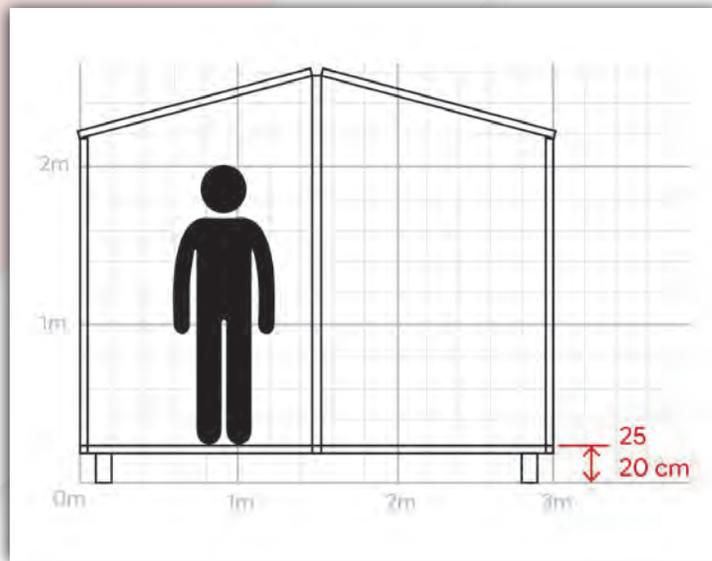


Figura 73. Altura del habitáculo respecto al piso, patas niveladoras regulables de 20 cm a 25 cm.

Superficie del habitáculo

De acuerdo con el *Código de edificación de vivienda*, las dimensiones mínimas para los espacios habitables y auxiliares, para una recámara se requiere que el área mínima de la misma sea de 7.29 m^2 , y que la dimensión en el menor de los casos por lado sea de 2.70 m; por lo que bajo estos criterios mencionados y para ofrecer un espacio cómodo donde se pueda llevar a cabo varias actividades, se ha considerado colocar como mínimo 2 módulos de manera continua, obteniendo así un total de 9 m^2 , ($3.0 \text{ m} \times 1.5 \text{ m} = 4.5 \text{ m}^2$ por cada módulo de manera individual). Cabe mencionar que se puede expandir el espacio del habitáculo en segmentos de 1.5 m añadiendo los módulos necesarios de manera continua.

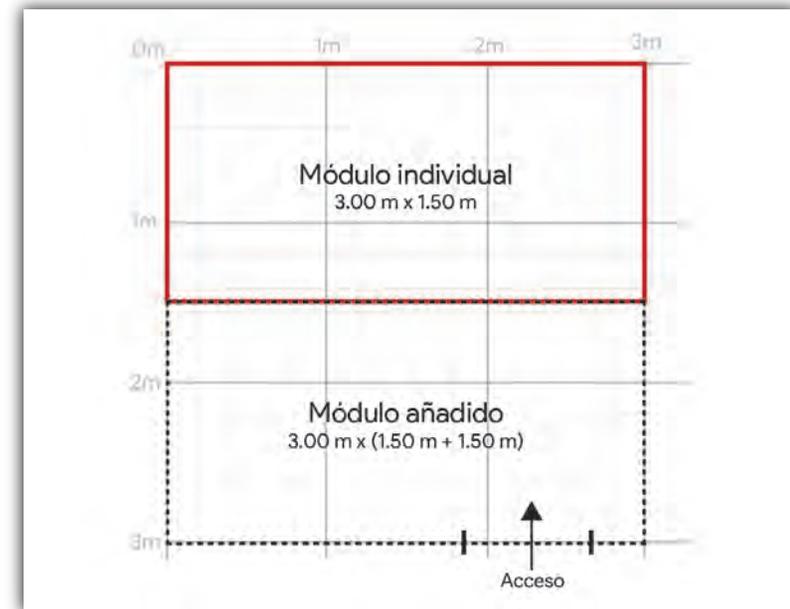


Figura 74. Cuadrícula de referencia en vista superior:
Rectángulo rojo: Dimensión por módulo: 1.50 m x 3.00 m.
Rectángulo negro segmentado: Dimensión al unir 2 módulos: 3.00 m x 3.00 m.
(Cada cuadro de la cuadrícula equivale a 20 cm).

DESCRIPCIÓN ERGONÓMICA

La tela que se usará para envolver al habitáculo no permite la acumulación de calor durante el día, además de contar con aberturas que permiten la ventilación del mismo, pero sin dejar entrar a insectos al interior del espacio, debido a que cuenta con tela mosquitera adherida a los orificios; mientras que por la noche, puede retener la temperatura interior creando así un ambiente reconfortante; además, al ser una tela translúcida, permite el paso de la luz del exterior en el día, pero sin deslumbrar a quienes se encuentren dentro del mismo.



Figura 75. Detalle de orificios en tela que permite la circulación de aire, dentro y fuera del habitáculo.

Todos los segmentos de tubo cuadrado de aluminio poseen bordes redondeados, por lo que no ocasionaría lesiones al usuario al tomarlo con la empuñadura de

la mano. Por otro lado, la medida del tubo al ser de 1 1/2" (38.1 mm) permite que las personas con manos pequeñas también puedan agarrarlo sin problemas (diámetro de la empuñadura de la mano, jóvenes de 18 a 24 años hombres, percentil 5 es de 36 mm de diámetro).

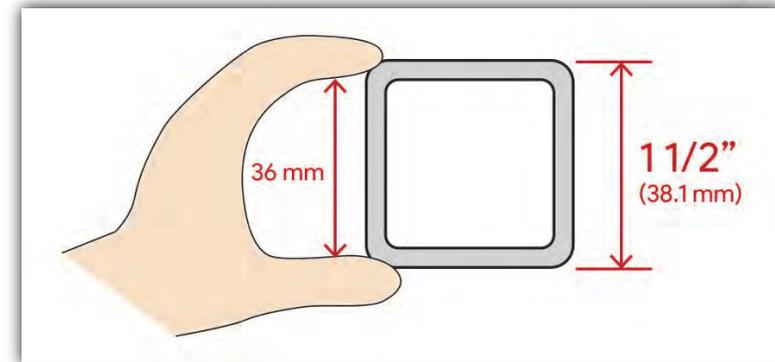


Figura 76. Medida utilizada de tubo y diámetro de empuñadura.

La iluminación proporcionada por el habitáculo será luz cálida LED (aprox. 2,800 Kelvin) para crear un ambiente más reconfortante, además de evitar deslumbramientos a personas con alguna debilidad visual. Por otro lado, la luz podrá regularse por medio de un dial.



Figura 77. Detalle de apagador de luz LED con dial para regular la luz en el interior.

Los conectores utilizados poseen bordes redondeados, además de que al contar con su mecanismo “Quick release” mediante el uso de un botón, es posible armar y desarmar el habitáculo sin necesidad de ejercer demasiado esfuerzo solamente presionando el botón.

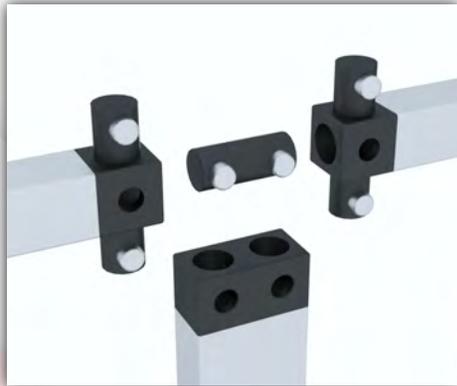


Figura 78. Unión de piezas desmontables por medio de conectores con botón.

Los tornillos para fijar las piezas desmontables poseen empuñaduras con bordes redondeados para evitar lesiones a las manos de los usuarios al girarlas, además de que al colocar la mano no se necesita ejercer demasiada fuerza para hacerlas girar.

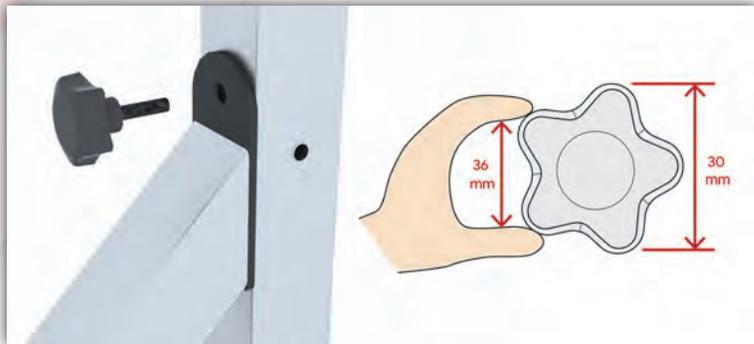


Figura 79. Unión de piezas desmontables por medio de tornillos con empuñadura.

El peso total de la estructura de un módulo del habitáculo es de aproximadamente 65 kg, por lo que para transportarlo y armarlo al lugar donde se colocará, se recomienda que se lleve a cabo con la ayuda de 2 a 4 personas como mínimo, esto para evitar realizar sobreesfuerzos físicos que puedan dar pauta a alguna lesión de tipo muscular.

Para facilitar su traslado se ha considerado almacenar y transportar el habitáculo desarmado en una bolsa que contará con agarraderas para sujetarla por los laterales de la misma, tal y como se muestra en la Figura 80.

Cabe mencionar que existen proveedores de estos elementos de almacenaje, por lo que para el desarrollo de este proyecto, no se diseñará la misma; debido a que como se ha mencionado, son de tipo comercial o elaboradas a la medida requerida, las medidas aproximadas de dicha bolsa serán de 2.00 m x 1.50 m x 0.30 m.



Figura 80. Propuesta de bolsa de guardado y transporte de un módulo del habitáculo desarmado.

DESCRIPCIÓN FORMAL

La volumetría del habitáculo presenta una forma geométrica regular y simétrica, definida por una estructura lineal que genera un espacio amplio y firme, a la vez que se percibe con el peso necesario para ofrecer estabilidad y seguridad, elementos que crean un ambiente de confianza y bienestar para las personas afectadas.

El habitáculo se encuentra delimitado por líneas rectas y diagonales, que al ser visto por la parte frontal representa el esquema convencional y simbólico de una casa con techo a dos aguas. Cuenta con un acceso y ventilación, en la Figura 81 se observa su trazo proyectual.

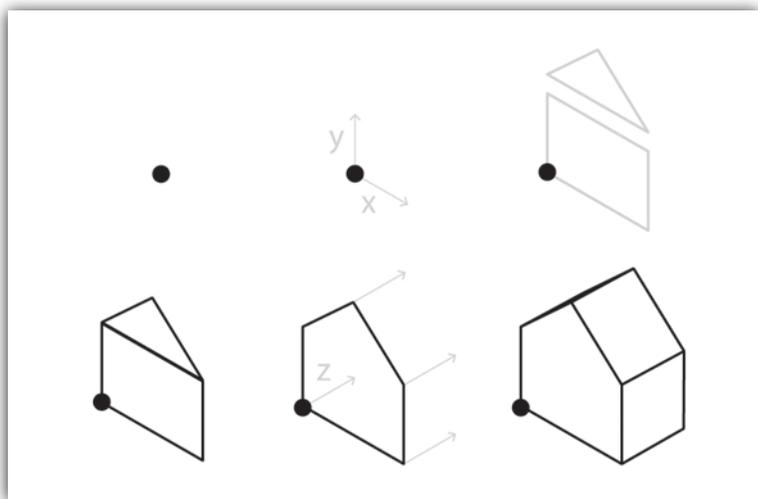


Figura 81. Composición formal de envoltorio del habitáculo.

Los espacios para la puerta y las ventanas están conformados por rectángulos con los vértices redondeados, que al ser colocados en las paredes actúan como formas de sustracción a los planos geométricos que se han generado. Ver Figura 82.

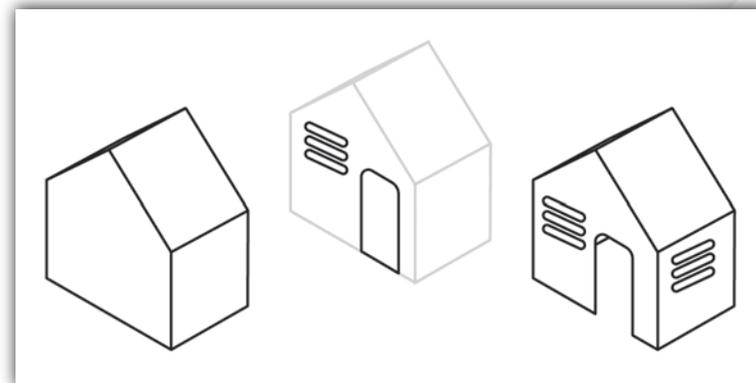


Figura 82. Sustracción de elementos formales de envoltorio del habitáculo.

Al mirar el habitáculo de manera frontal, la entrada se desfasó hacia la derecha, para optimizar la función del espacio contenido y evitar una percepción monótona por medio de esta asimetría como se aprecia en la Figura 83.

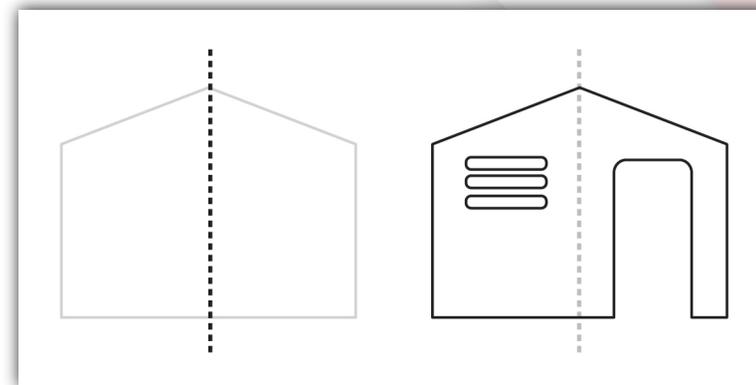


Figura 83. Simetría axial en la estructura y asimetría en la vista frontal del habitáculo.

El habitáculo visto por el lateral izquierdo o derecho, se contempla una forma rectangular la cual presenta ritmo o repetición de elementos en intervalos, esto se puede apreciar en la colocación y separación de las ventanas. Al añadir otros módulos de manera sucesiva, se repite esta composición como un patrón definido como se observa en la Figura 84 y 85.

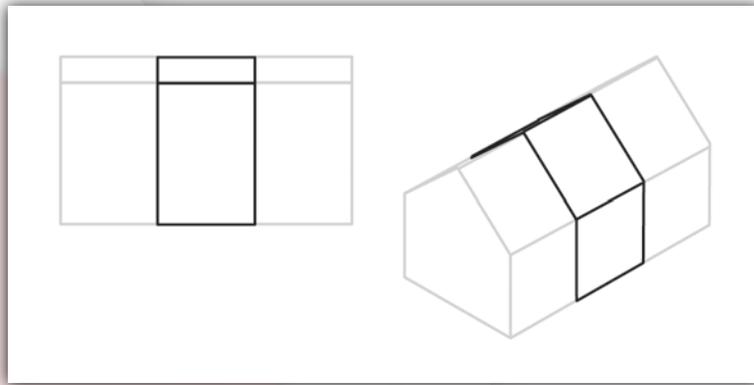


Figura 84. Composición formal en la vista lateral del habitáculo.

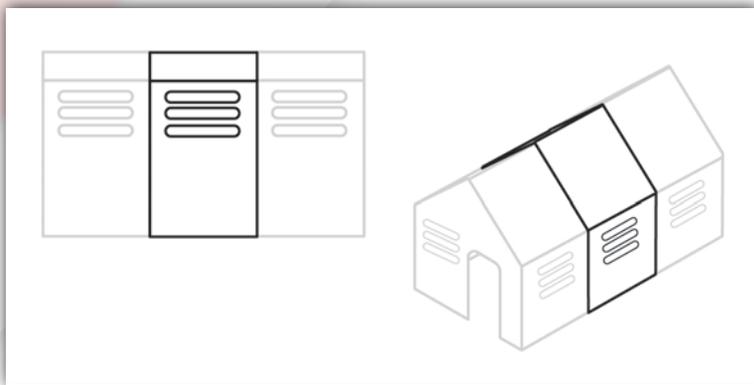


Figura 85. Repetición de patrón definido en la vista lateral del habitáculo.

La estructura del habitáculo estará cubierta con una tela de textura lisa, misma que en la parte inferior contará con una sección de color gris y una franja de color amarillo, la aplicación de estos colores servirá para otorgar una sensación de peso y seguridad, además de crear un contraste para mejorar la percepción visual que servirá para identificar al habitáculo donde se haya colocado. Ver Figura 86.

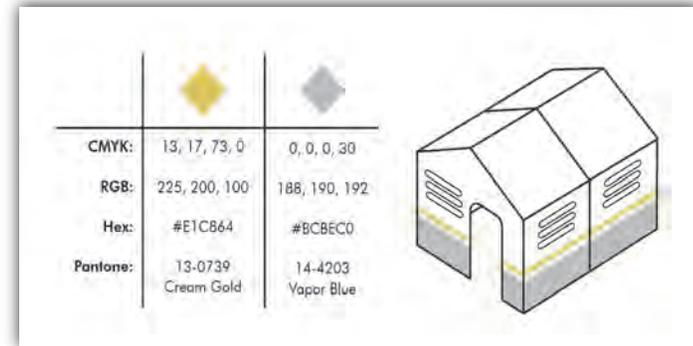


Figura 86. Propuesta de colores a utilizar en la tela del habitáculo.

Por otro lado, algunas piezas de la estructura del habitáculo se han marcado con señalizaciones gráficas que permitirán identificar la orientación en la que deben colocarse las piezas para asegurar el armado correcto. Como se muestra en la Figura 87.

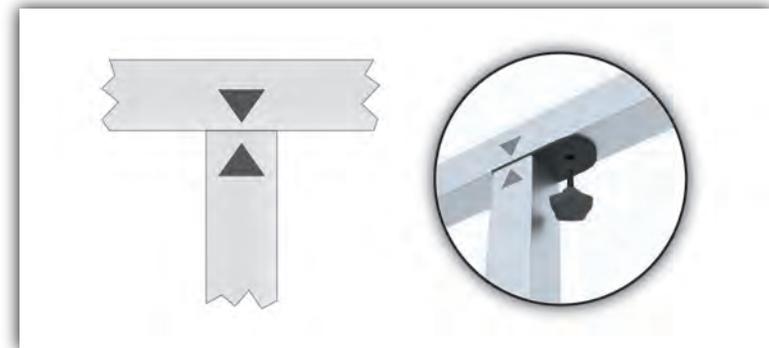


Figura 87. Indicadores de unión en piezas de la estructura del habitáculo.

Se puede definir la accesibilidad como la cualidad de aquello que resulta accesible y de fácil comprensión, entendido como el grado o posibilidad de toda persona para utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio independientemente de sus capacidades físicas, cognitivas o técnicas; además, de que debe estar disponible para todos en igualdad de condiciones. (Tapia, 2016).

Gutiérrez (2015, p. 28), menciona que para el diseñador comprometido con el diseño accesible, no debería ser tan importante quiénes caben en la definición legal o quiénes no, si no que su consideración será “para todos”, buscando que el entorno a diseñar sea utilizable por un alto abanico de la diversidad sin obligar a las personas que tengan que adaptarse al diseño sin importar las características que poseen las personas; es decir, primero el sujeto y después el objeto.

En una situación de emergencia cualquier edificación no se encuentra libre de riesgos a causa de algún incendio, amenaza de explosión, sismos, deslaves, inundaciones, entre otros eventos que puedan suceder; por lo que se han considerado para estas edificaciones el acondicionamiento de rutas de evacuación y otras consideraciones para facilitar el desalojo de todas las personas aun con limitaciones físicas por si estos lugares pudieran verse afectados, hay que recalcar que adaptar estos lugares no es tan sencillo como se menciona, pero si se ha comenzado a tomar más en cuenta que en años anteriores la accesibilidad a lugares habitables.

Como parte de esta premisa, el diseño del habitáculo busca que pueda ser utilizado para albergar a personas con incapacidades físicas, motrices u otros tipos de debilidades o limitaciones; además de mencionar que puede haber también personas hospitalizadas que necesiten ser desplazadas.

Una de las características del habitáculo, es que posee patas niveladoras para usarse en superficies no planas; por lo que en caso de utilizarlas, el nivel de piso del habitáculo se ve afectado al ser elevado del nivel de tierra hasta 20 cm o 25 cm. Como consecuencia de lo anterior, una persona sana sin limitaciones físicas u otro tipo de dificultad, podrá acceder al interior del mismo como si estuviera subiendo un escalón.

Por otro lado, resultaría difícil para personas de tercera edad, o una persona en silla de ruedas, o alguna persona que estuviera inmovilizada o recostada en una camilla acceder al interior del habitáculo; claro esta que lo podrían lograr con la ayuda de personal militar, médico o de protección civil solamente “cargando” a la persona afectada, y a pesar de que de esa manera se puede llevar a cabo, no es la manera correcta o más eficaz que exista. A continuación se enlistan algunas propiedades del habitáculo para llevar a cabo tareas denominadas como situaciones eventuales.

“La discapacidad es una limitación física, no una limitación de derechos.”



1. Al ensamblar dos módulos del habitáculo, será posible la circulación eficiente de una persona en silla de ruedas.

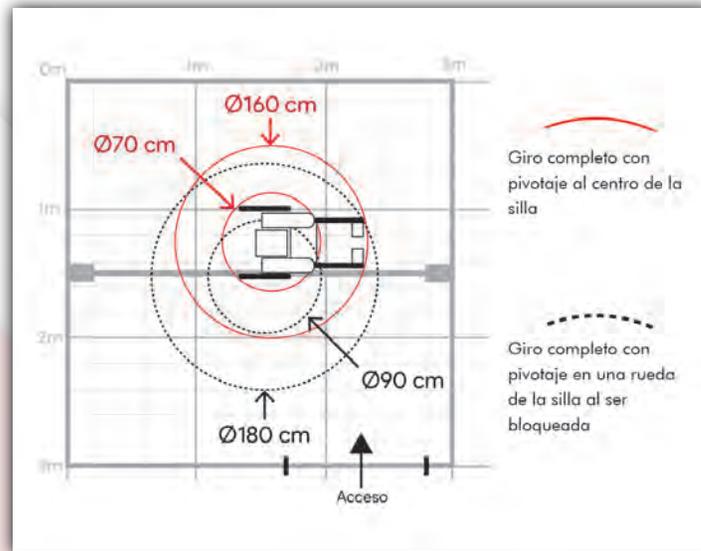


Figura 88. Dimensiones de abatimiento de una silla de ruedas.

2. Por otro lado, el apagador del habitáculo está situado a una altura de 120 cm respecto al piso del mismo, por lo que una persona en silla de ruedas puede alcanzarlo sin problema.

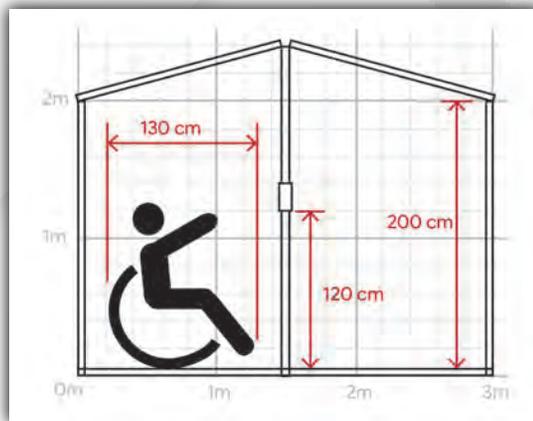


Figura 89. Dimensiones y alcances de una persona en una silla de ruedas.

3. Se consideró que también puedan acceder personas colocadas en un catre clínico, el ancho aproximado estandar de un catre de este tipo es de 90 a 100 cm. Por otro lado, se ha considerado la anchura máxima de personas en sillas de ruedas, con muletas, andaderas, bastones y con sillas de ruedas motorizadas con manubrio para que puedan acceder al interior del habitáculo; que, al ponderar estas dimensiones, el ancho establecido para la entrada del espacio cumple con las medidas mínimas de circulación y se ha propuesto que el ancho total del acceso del habitáculo fuera de 110 cm.

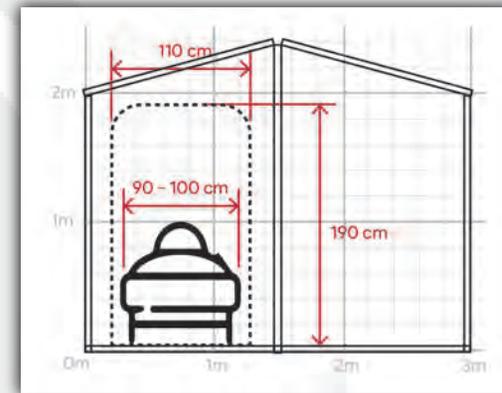


Figura 90. Ancho de catre clínico y dimensión de entrada del habitáculo.

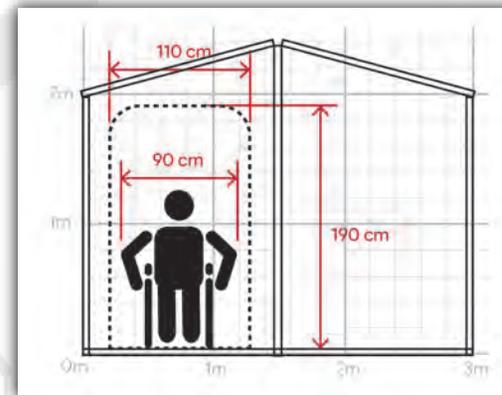


Figura 91. Ancho de silla de ruedas y dimensión de entrada del habitáculo.

5. Se puede proveer una rampa cuya pendiente de inclinación sea la óptima para hacer la transición de lugares de una forma más cómoda; en este caso no se habla de diseñar una rampa pues ya hay muchos objetos de ese tipo, que si bien son utilizados para otras tareas en otras situaciones diferentes, se pueden adaptar en una situación de emergencia; a continuación se enlistan las características que debe poseer para que funcione de manera óptima como una extensión del mismo habitáculo; que además, son las que se apegan al *Código de edificación de vivienda*, en la sección 902.3:

Ancho mínimo de rampa: Igual o mayor de 100 cm.
 Pendiente sugerida: 5 % al 8 % (Máximo 12 %).
 Altura o cambio de nivel: de 0 cm a 20 - 25 cm.
 Descanso en la parte superior de rampa con acceso al habitáculo para maniobrar: 120 cm mínimos.

Como una simulación, se demostrará el largo que debe tener una rampa cuyo porcentaje de pendiente sea del 8 %, con un cambio de altura de 0 a 20 cm de altura:

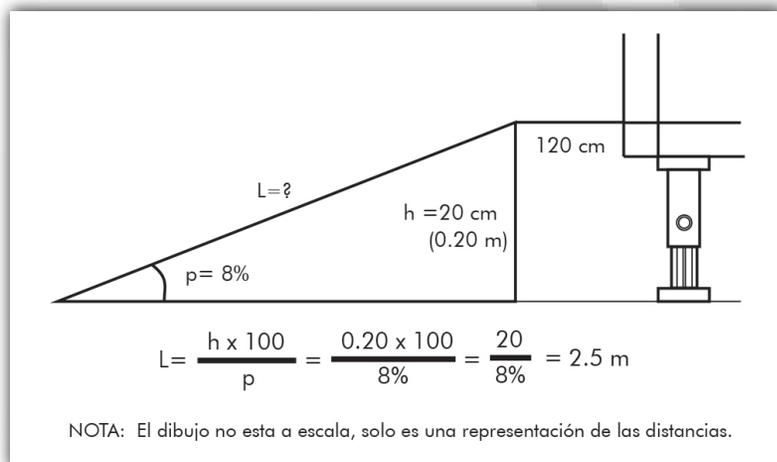


Figura 92. Esquema de ejemplo de rampa para colocar en el habitáculo.

6. Superficie del piso: el material del piso del habitáculo es resistente al desgaste por su uso continuo y a la intemperie, además de ser firme con la ayuda de las patas niveladoras, también es continuo al añadir otros módulos cuya separación de las juntas es menor de 13 mm y con textura antideslizante; al colocar la rampa de acceso a la entrada del habitáculo se menciona en el *Manual de normas de accesibilidad de la CDMX* publicado por la SEDUVI que puede existir un desnivel de 6 a 15 mm como máximo; sin embargo, esto dependerá directamente de las superficies donde se coloque el habitáculo.

7. Pavimento, piso o alfombra podotáctiles portátiles: para facilitar la circulación de personas con debilidades visuales, se ha considerado colocar pavimentos táctiles portátiles adyacentes a la superficie del piso del habitáculo cuando sea requerido; dichos módulos son antiderrapantes en seco y húmedo y poseen pequeñas pendientes hidrológicas de hasta un 2 % para evitar la acumulación de agua en las mismas y tienen texturas de botones o líneas para indicar cambios de dirección, o bien, delimitar áreas; estos elementos son de carácter comercial que van desde los 20 x 20 cm hasta los 40 x 40 cm y existen en colores claros y oscuros que, de acuerdo con el lugar donde sean colocados, podrá crear un mayor contraste con el color de la superficie.

Nota: el acomodo y la colocación del pavimento podotáctil dependerán de las condiciones de armado y colocación del habitáculo, además de que será variable de acuerdo con el uso que se le vaya a destinar y al número de módulos de la estructura que se vayan a ensamblar.

SECUENCIA DE USO

Las piezas del habitáculo ya se encuentran prearmadas y serán transportadas dentro de una funda para que al momento de usarse se ensamble el menor número de piezas las cuales si son desmontables, se sugiere que el área a utilizarse sea de mínimo 3.00 m x 3.00 m el cual se pueda construir y utilizar en un lapso no mayor de 30 minutos.

Se tiene planeado incluir un instructivo con los pasos necesarios para su correcto armado, mismos que se describen a continuación:

Instrucciones de armado

Se necesita un equipo de 3 a 4 personas para armar el habitáculo en el lapso de tiempo dicho anteriormente, la razón por la que se requiere ese número de personas es debido a las dimensiones del equipo. Por otro lado, se necesita de varias personas debido a que algunos de los pasos lo requieren.

El juego de un módulo del habitáculo está conformado por los siguientes componentes:

ESTRUCTURA

- A. 1 Conjunto piso - paredes laterales
- B. 1 Conjunto techo
- C. 4 Soportes de puerta
- D. 1 Columna central
- E. 4 Largueros desarmables
- F. 4 Largueros de contraventeo
- G. 8 Patas niveladoras telescópicas
- H. 16 Estacas de metal

CARPA

- A. 1 Carpa techo - paredes laterales
- B. 1 Carpa de pared frontal
- C. 1 Puerta desmontable

Paso 1: Abrir el conjunto piso - paredes laterales, se requiere de 2 personas para realizar esta acción; se debe tomar por los extremos y caminar hacia atrás para que se despliegue.



Figura 93. Despliegue de conjunto piso - paredes laterales.

Paso 2: Las 2 personas sostienen ambos muros, de ser necesario y dependiendo de las condiciones de la superficie a colocarlo; tendrán que levantar el conjunto del suelo (peso aprox. 39 kg), mientras que otras 2 personas se encargarán de colocar las patas niveladoras; estos se fijarán ensamblando y girando el tapón superior de dichas patas en los orificios de las esquinas situados en la parte inferior de los recuadros del piso del habitáculo, como se muestra en las imágenes a continuación:

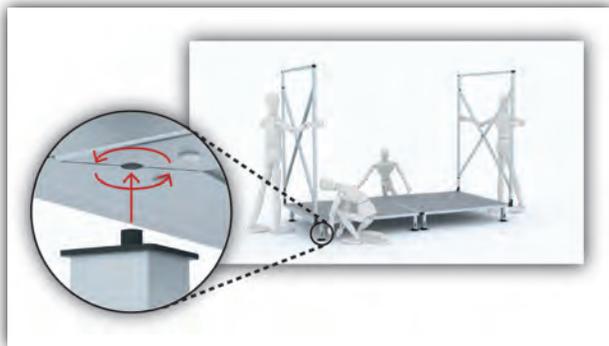


Figura 94. Levantamiento del suelo del conjunto piso - paredes laterales y detalle de colocación de patas niveladoras.

Para regular la altura de las patas, será necesario aflojar la perilla situada en las patas girándola en sentido contrario a las manecillas del reloj, posteriormente se procederá a apretar la perilla para bloquear las patas.

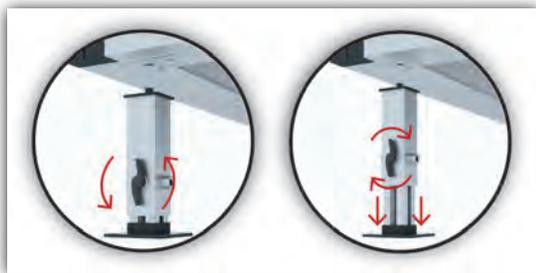


Figura 95. Detalle de ajuste de expansión de pata niveladora para regular la altura del habitáculo.

NOTA: Se recomienda colocar el habitáculo preferentemente en superficies lo suficientemente regulares y en materiales sólidos, tales como superficies de madera, concreto, metales, etc. El uso de las patas niveladoras es opcional, esto dependerá de las condiciones donde sea requerido colocarlo; las patas telescópicas permiten una extensión de hasta 5 cm.

Los tapones inferiores de las patas del habitáculo cuentan con orificios para fijar los mismos a la superficie a colocarlos, estos orificios servirán para colocar las estacas de metal proporcionadas, siempre y cuando sea posible o que el lugar lo permita.



Figura 96. Colocación opcional de estacas de metal en los orificios de los tapones inferiores de las patas niveladoras.

Paso 3: Se coloca la columna central asegurándose que los conectores ensamblen de manera correcta escuchando un “clic”; además, se tendrá que verificar que el triángulo colocado en la columna central quede hacia abajo, como se muestra en las siguientes imágenes:

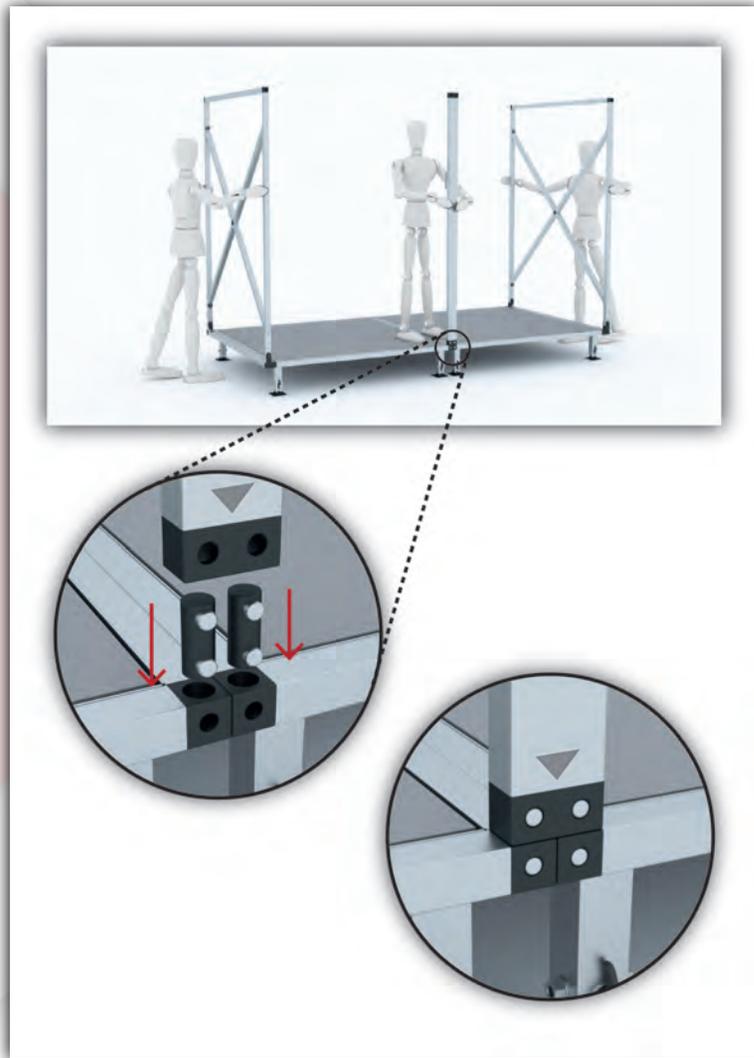


Figura 97. Ensamblaje de columna central con los conectores del conjunto piso en las esquinas medias por medio de barril conector y triángulo de referencia apuntando hacia abajo.

Paso 4: Se unen los primeros 2 largueros mediante el barril de unión por la parte de en medio; luego se ensambla con los conectores de las esquinas superiores y con la columna central. En este punto, se habrá cerrado el cuadro de la estructura.

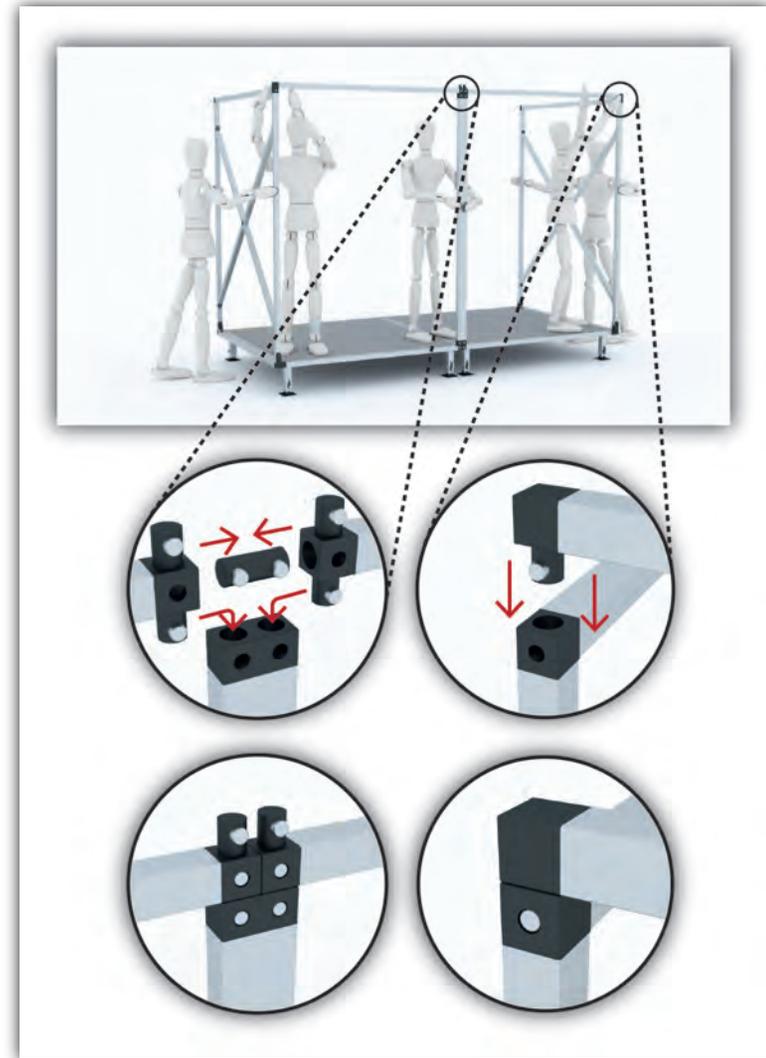


Figura 98. Ensamblaje de largueros de columna central con muros por medio de barril conector y ensamble con la parte superior de la columna central y con esquinas superiores de los muros.

Paso 5: Se arma el otro larguero y se ensambla en las otras 2 esquinas superiores por medio de los conectores (se repite el paso 4).

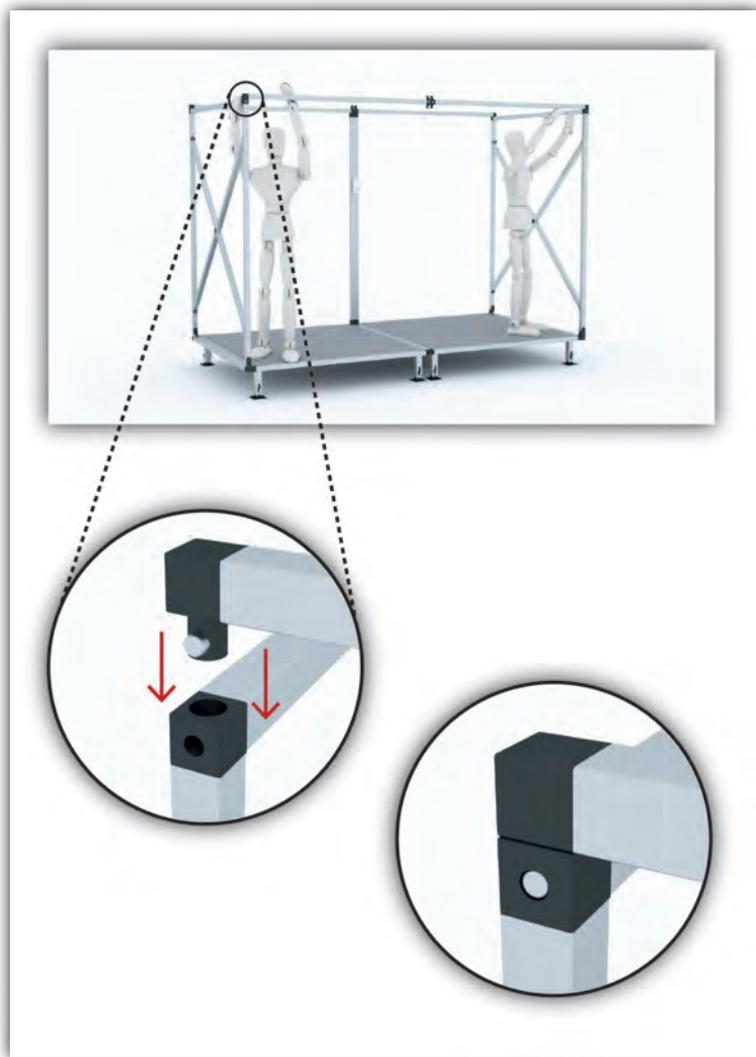


Figura 99. Ensamblaje de largueros intermedios con muros por medio de barril conector en parte media y ensamblaje con esquinas superiores de los muros.

Paso 6: Se colocan los soportes de puerta entre la columna central y en el extremo de alguno de los muros; se debe observar que en uno de los extremos de dichos soportes hay un triángulo que indica que corresponde a la parte superior y que debe quedar alineada de manera contraria al otro triángulo situado en los largueros armados en el paso anterior; a continuación se atornilla con el uso de los tornillos con empuñadura incluidos.

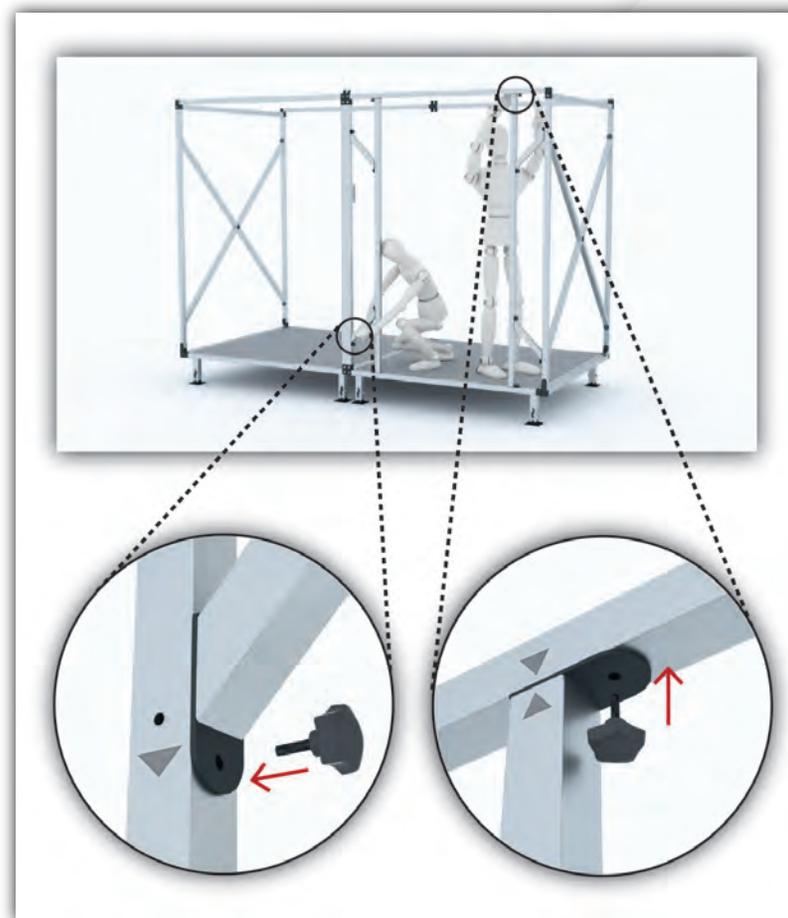


Figura 100. Ensamblaje de soportes de puerta con columna central y muros por medio de tornillos con empuñadura.

Paso 7: Se colocan los soportes de puerta (estos servirán como columnas medias) en los otros extremos de las paredes (se repite el paso 6).



Figura 101. Ensamble de soportes de puerta que servirán como columnas medias en los otros extremos de los muros.

Paso 8: Se ensamblará el contraventeo desarmable uniendo los 4 segmentos incluidos a un conector tipo cruceta y a continuación se posicionará en el otro recuadro que no cuente con soportes de puerta, tal y como se ve en la siguiente imagen:

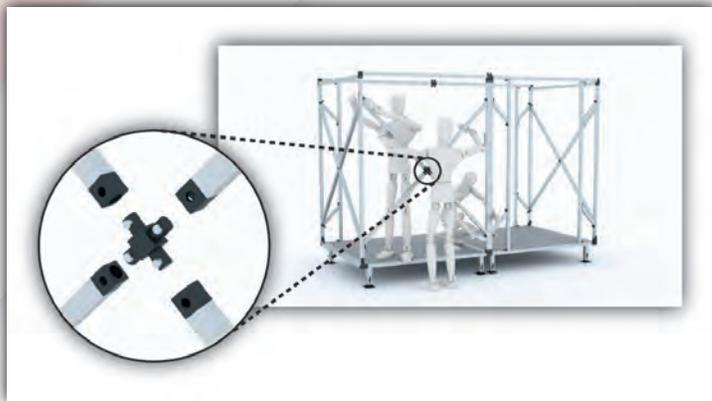


Figura 102. Ensamble de contraventeo desmontable por medio de conector de 4 vías en la parte media.

Se tendrá que verificar que en el otro lado de los extremos, quede la pestaña del conector en la misma dirección que el triángulo colocado en los tubos correspondientes a los muros y columna central.

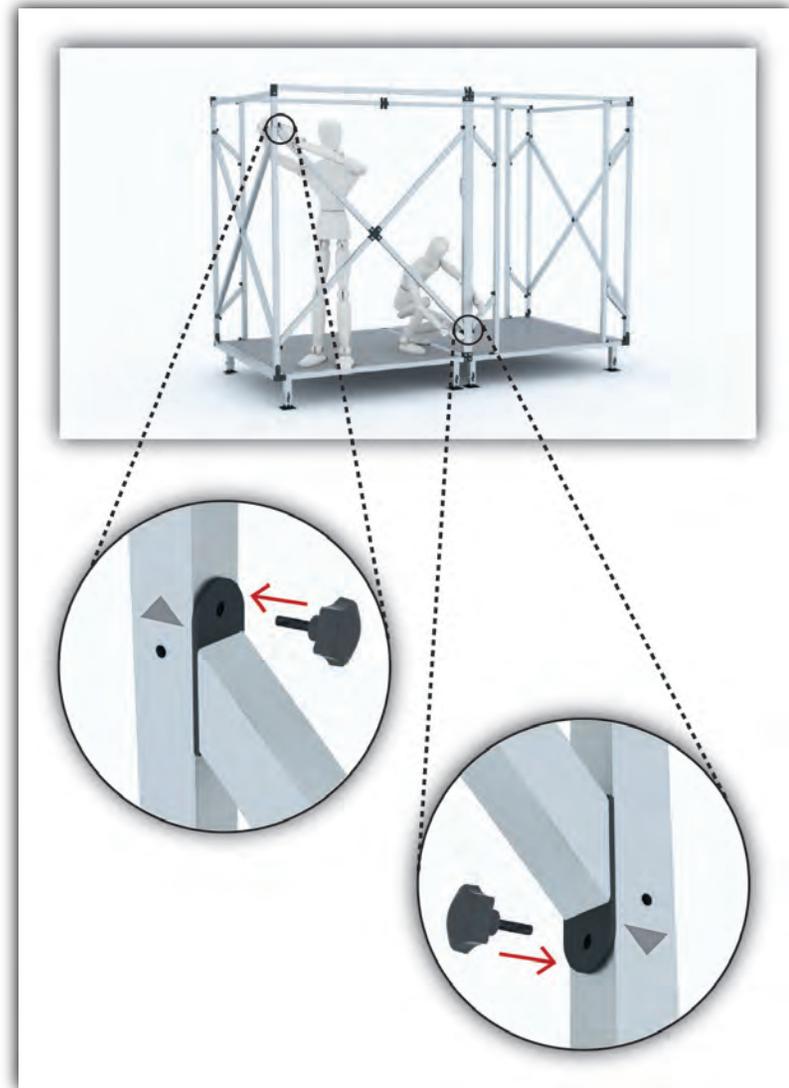


Figura 103. Ensamble de contraventeo desmontable con la columna central y muro por medio de tornillos con empuñadura.

Paso 9: Con la ayuda de otra persona, se abrirá el conjunto del techo (peso aproximado: 11 kg) y se colocará sobre la estructura base, y se ensamblará con los conectores centrales de los largueros previamente ya armados.

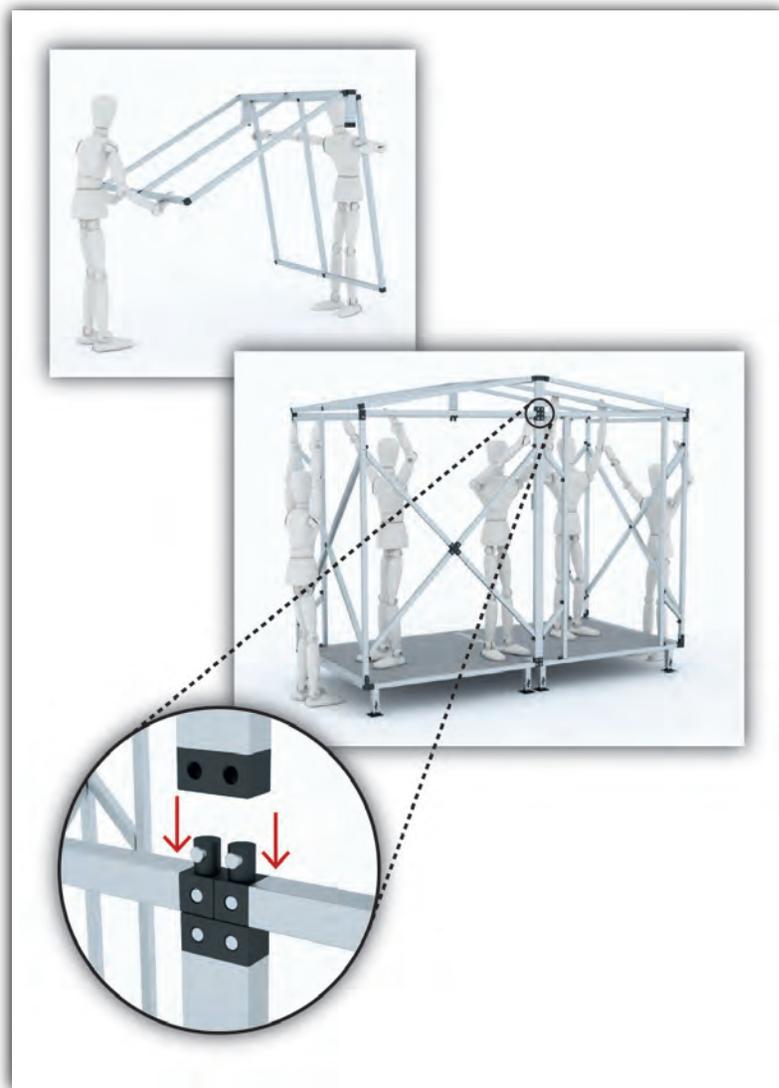


Figura 104. Apertura de conjunto techo y colocación del mismo sobre la estructura base, y ensamble con largueros y columna central.

Paso 10: Colocar la carpa del techo y paredes laterales por encima de la estructura, a continuación unir y presionar todos los broches de presión de la carpa con los broches que están colocados en los tubos de aluminio de las paredes de la estructura.

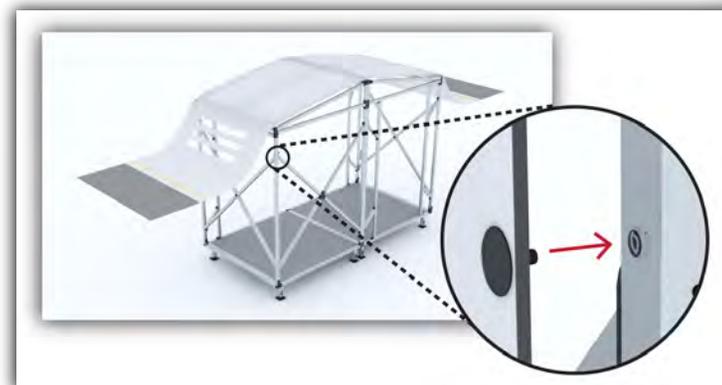


Figura 105. Colocación de carpa de techo sobre estructura armada, y fijación de la misma por medio de broches de presión.

Paso 11: Unir la carpa frontal por medio de los cierres perimetrales colocados en las bordes de la carpa que se ha colocado y fijado en el paso anterior.



Figura 106. Colocación de carpa frontal sobre estructura armada y fijación de la misma por medio de cierre perimetral.

Paso 12: Repetir nuevamente todos los pasos para armar otro módulo del habitáculo; una vez hecho, colocarlo a continuación del módulo armado previamente y unir las 2 carpas por medio del otro cierre perimetral situado al otro borde de las carpas del techo.



Figura 107. Armado y posicionamiento de estructura correspondiente a otra unidad del habitáculo.



Figura 108. Colocación de carpas correspondientes a la otra estructura armada del habitáculo.

Paso 13: Colocar la abrazadera de fijación a las patas niveladoras alineando la misma con los orificios de las patas y atornillándola con la ayuda de dos tornillos con empuñadura para mantener las 2 estructuras del habitáculo unidas.



Figura 109. Colocación de abrazadera en patas niveladoras situadas en la parte inferior del habitáculo.

Paso 14: Conectar las lámparas LED del techo a las cajas de contacto colocadas en las columnas centrales del habitáculo y conectar las mismas a una fuente de corriente eléctrica con la extensión proporcionada.

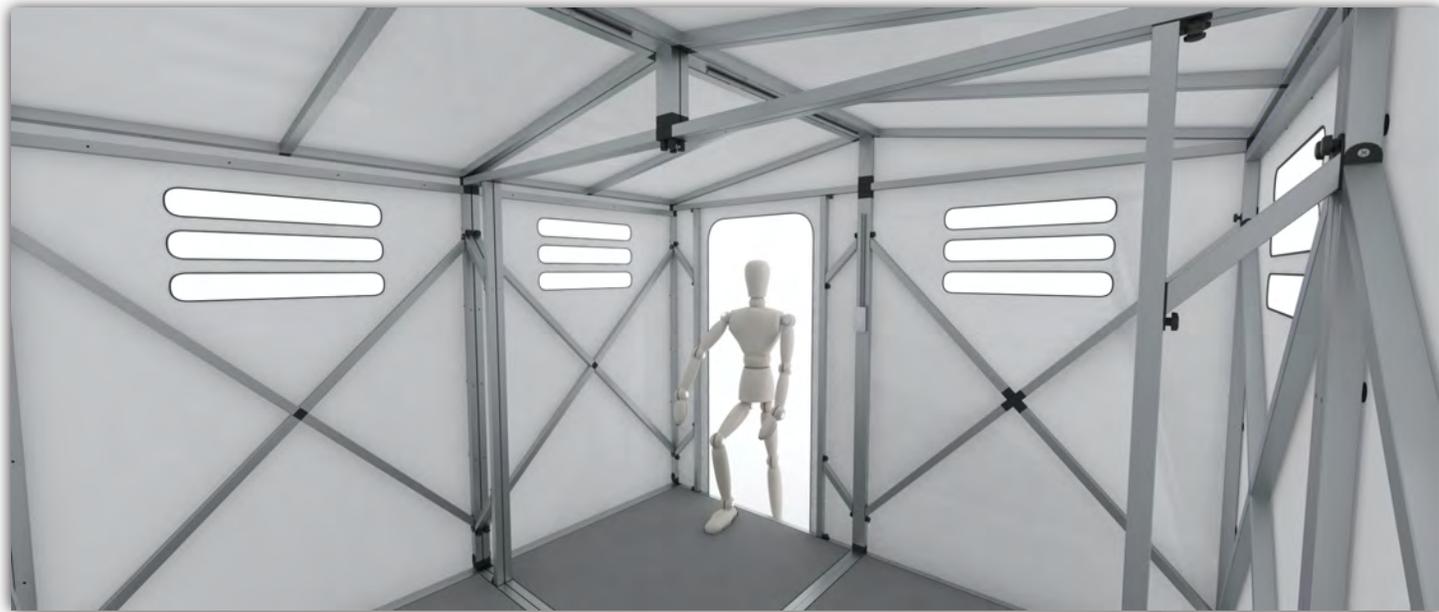


Figura 110. Interior de 2 módulos del habitáculo armados y ensamblados.



Figura 111. Ejemplo de modulación del habitáculo, 6.0 x 3.0 m (izquierda) y 3.0 x 3.0 m (derecha).

SECUENCIA DE FUNCIÓN

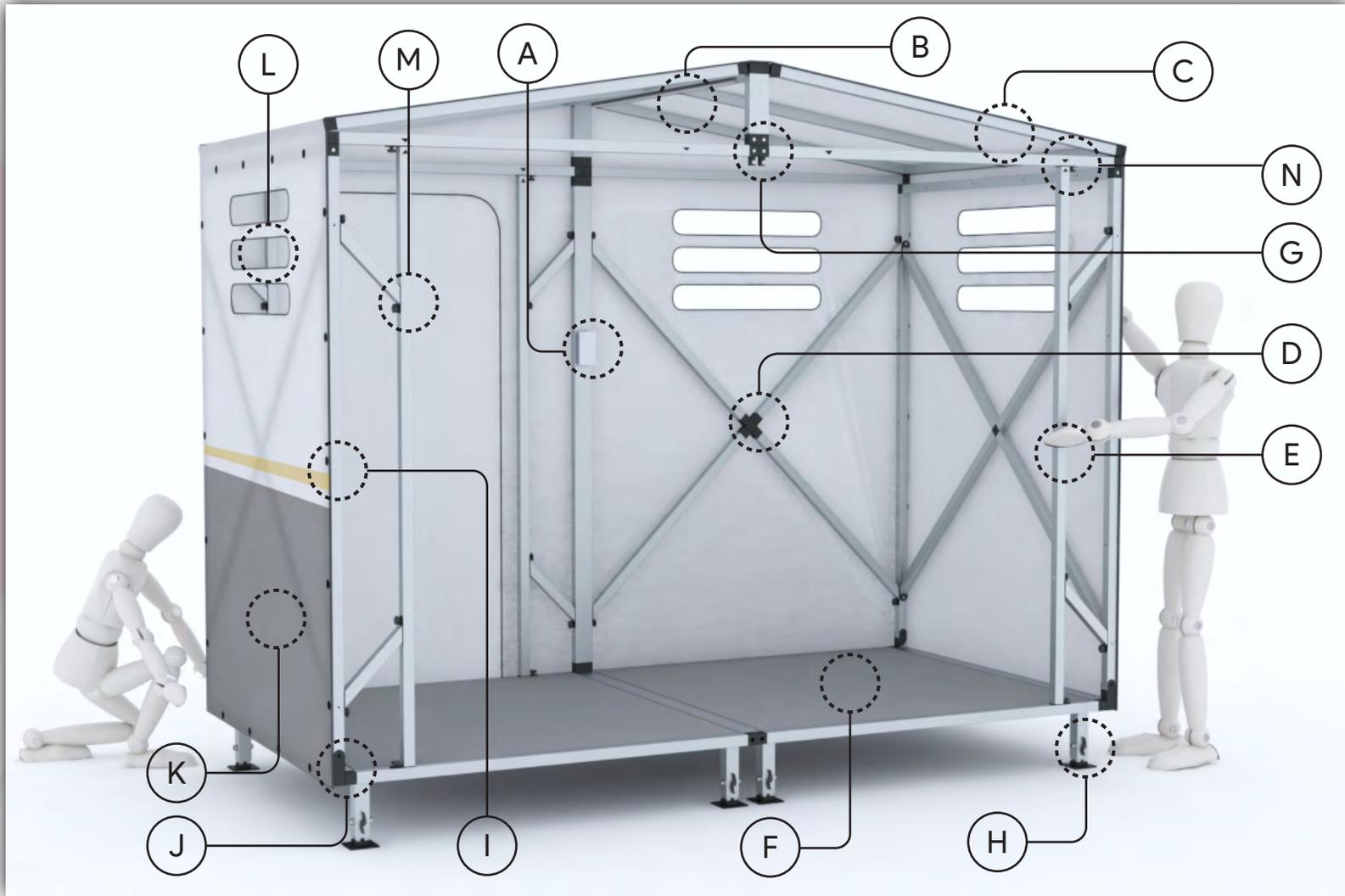


Figura 112. Módulo del habitáculo completamente armado.
Las letras indican características que se enlistan en la siguiente página.

Generalidades

Dimensiones: 1.50 m x 3,00 m x 2.40 m

Peso: 65 kg

Tiempo de armado: 30 - 45 minutos



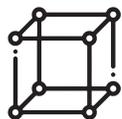
Plegable

Cuando no está en uso, permite compactarse por medio de el uso de bisagras y con el uso de piezas desmontables.



Estructura

Fabricada en tubular cuadrado de aluminio de 1.5 pulgadas con esquinas redondeadas, lo que permite ser ligero para que pueda ser transportado por grupos de 4 personas.



Modulable

Se pueden añadir más módulos manteniéndolos fijos por medio de las abrazaderas de las patas niveladoras.



Fuente de alimentación

Se debe conectar el habitáculo a una fuente externa de energía eléctrica, por esa razón, cuenta con una extensión de 5 m fabricado con cable THW cal. 12 AWG; además, en caso de una descarga eléctrica.

El mismo habitáculo cuenta con un interruptor termomagnético de 1P-20A.



A. Enchufe y apagador

El contacto de 15 A permite conectar aparatos que requieran de energía eléctrica cuando sean necesarios, además de contar con un apagador que permite regular la luz dependiendo la hora del día o la noche.



B. Iluminación

Se ha considerado que, el habitáculo estará en funcionamiento día y noche, por lo que se le ha añadido un tubo con luz LED T8, para usarse en cualquier hora del día.



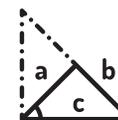
C. Techo

Con doble pendiente lo cual permite la caída del agua evitando que se pueda acumular por encima del habitáculo en caso de lluvias; además de permitir una mejor circulación de aire.



D. Contraventeos

Como su nombre lo indica, el uso de este elemento en los muros permite volver la estructura más rígida, evitando que se deforme la misma y sea más resistente en condiciones de viento.



E. Soportes de puerta

Otorgan mayor estructura al habitáculo y a evitar que se deforme, además de funcionar como columnas cuando coloquen más módulos en serie.



F. Piso

Elaborado en tablero honeycomb Modelo Alustep F por CelComponents, fabricado en aluminio con cubierta de fibra de vidrio con resina fenólica; lo cual permite un alto grado de resistencia al peso que se le pueda colocar. El piso se encuentra ensamblado al marco del piso por medio de un perfil en L hecho en aluminio por los 4 lados del panel.



G. Conectores

Desarrollados por Esto Connectors y fabricados en nylon de uso rudo que permite su uso en interiores y exteriores; además, gracias a su mecanismo "Quick Release" permite ensamblarse unos a otros mediante un botón sin el uso de herramientas.



H. Patas niveladoras

Las patas permiten nivelar el mismo cuando sea necesario dependiendo de las condiciones del lugar por medio de su sistema de tubo telescópico regulable en un máximo de 5 cm; además de fijarse al piso con estacas de metal. Cada pata puede soportar un peso de hasta 200 kg cada una.



I. Broches de presión

Desarrollados por la marca "Prym", los broches de presión modelo "Sport and camping" especializados en tiendas de campaña, permite tensar la tela de la pared sin que se boten, se han colocado en los tubos de aluminio y en los segmentos de tela.



J. Cierres

Permiten el completo sellado de la tela que envuelve al habitáculo, además de ser de uso rudo, permite abrirse y cerrarse ininidad de veces sin presentar desgaste.



K. Tela

La tela cobertura esta fabricada por un entramado de poliéster impregnado con una película de PVC y con tratamiento para exteriores, que le confieren propiedades de hidrófugado, alta resistencia al desgarro, dispersión al calor por el día, y retención térmica por la noche, además de ser antimanchas.



L. Ventilación

La tela posee ranuras situadas en los muros, sirviendo como ventanas y puerta, los cuales permiten la circulación de aire continua dentro y fuera del habitáculo; por otro lado, posee tela mosquitera y un segmento de tela que se puede quitar y colocar por medio de velcro en todo el perímetro.



M. Tornillos con empuñadura

Para poder ensamblar las piezas desmontables, todos los tornillos poseen una cabeza de plástico con bordes redondeados para evitar lesiones hacia las personas.



N. Indicadores de armado

En las piezas desmontables de la estructura, poseen flechas que indican las direcciones en las que se deben colocar dichas piezas para garantizar su armado correcto. (Consultar instructivo para más información).



OTROS USOS PARA EL HABITÁCULO EN ESE MISMO CONTEXTO

El objetivo principal de este proyecto es salvaguardar el bienestar de las personas afectadas ante el paso de un desastre natural; el cual, busca otorgar un poco de privacidad a las familias que se vean en situación de una pérdida total de sus bienes materiales.

La logística empleada por el Ejército Mexicano al ejecutar el plan DN-III-E; si bien, busca cubrir todas las necesidades que se presentan en una situación así; en algunos casos, es posible detectar que en algunas actividades que realizan, las llevan a cabo de una manera improvisada o en lugares no aptos o fijos para cumplirlas, tales como son las siguientes:

Consultorio médico: Para atender las posibles enfermedades adquiridas por los afectados, entre las más comunes están:

- Leptospirosis (enfermedad que se transmite por medio del contacto de la piel de una persona con agua, tierra húmeda o plantas contaminadas; debido a la bacteria *Leptospira*).
- Dengue (fiebre, síntomas y causas similares).
- Ictericia: coloración amarillenta de la piel y en los ojos.

- Mordedura de víboras.

- Prevención de otras enfermedades comunes (como diarrea, fiebre, deshidratación).

Espacio para realizar operaciones médicas: o inmovilización de personas que presentan heridas graves y no es posible trasladarlas a algún hospital.

Manejo y almacenaje de alimentos y otros suministros: Los protocolos internos de carga y descarga de material y alimentos, busca mantener estos bienes intactos (no estar en contacto con el suelo, o estar protegido con paredes).

Puntos o puestos de distribución: Establecidos en varios lugares definidos por el ejército para proporcionar alimentos, cobijas, etc.

Oficinas de tareas militares: como administración, comunicaciones, registro de damnificados, etc.



Figura 113. Personal militar ejerciendo labores de atención médica.

Caso de uso no. 1: Dormitorio

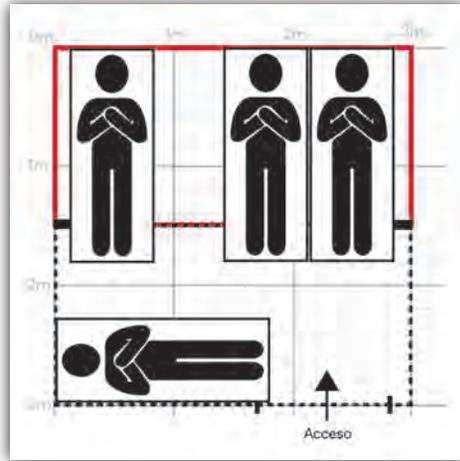


Figura 114. Distribución de personas para descansar, capacidad de 4 personas. Se consideró colocar 4 catres con medidas de 180 cm x 75 cm (Cada cuadro de la cuadrícula equivale a 20 cm).

Caso de uso no. 2: Consultorio médico

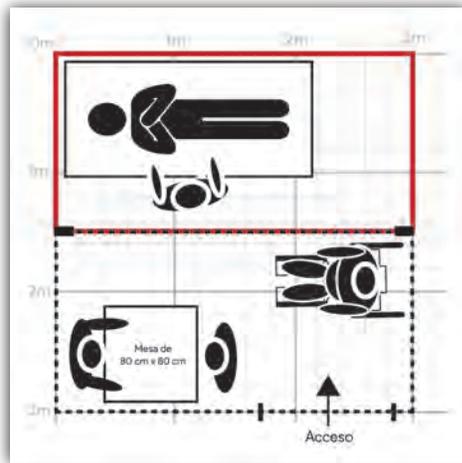


Figura 115. Distribución para consultorio móvil. Se consideró colocar una mesa de 80 cm x 80 cm (variable), área de espera y un espacio para colocar un cama clínica de 210 cm x 100 cm con una persona inmovilizada.

Caso de uso no. 3: Espacio de operaciones medicas

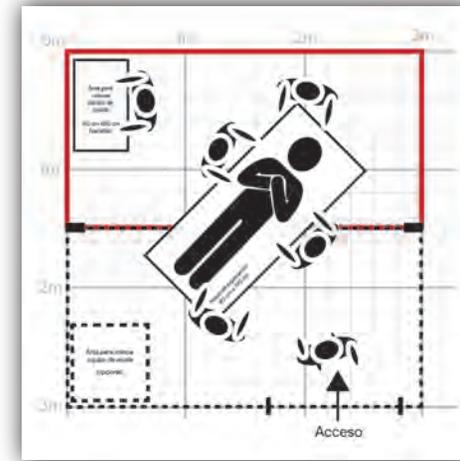


Figura 116. Distribución para realizar operaciones médicas leves. (Mesa de exploración de 80 cm x 190 cm, espacios para equipos de trabajo y de 2 a 4 personas de pie para circular alrededor de la mesa de exploración).

Caso de uso no. 4: Oficinas de personal

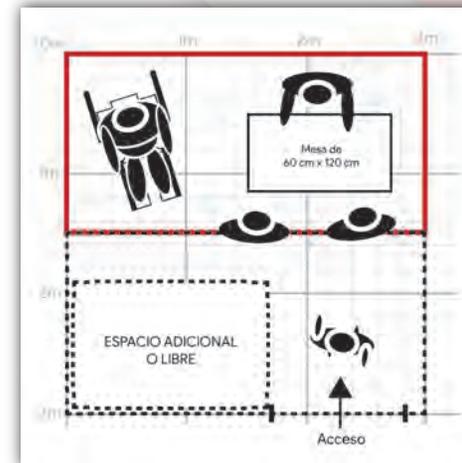


Figura 117. Distribución para oficinas de trabajo del personal del ejército.



Figura 119. Interior de 2 módulos del habitáculo armados y ensamblados adaptado como consultorio médico.

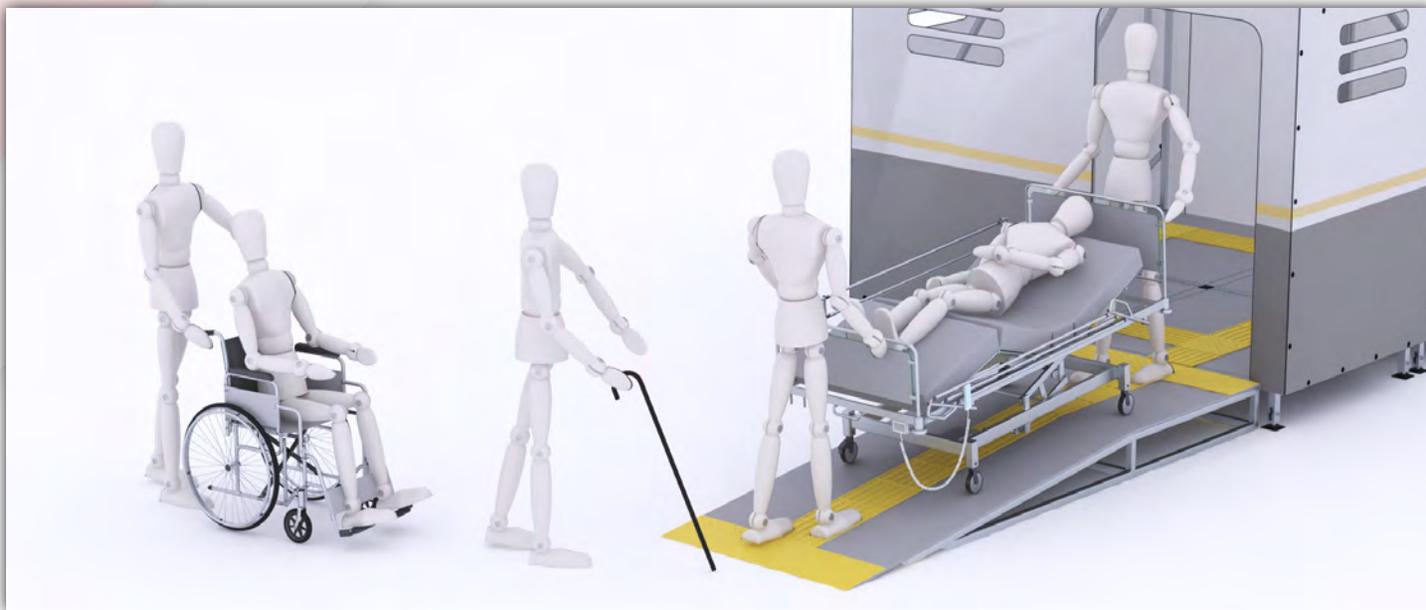


Figura 120. Colocación de rampa y de alfombra podotáctil portátil como accesorio del habitáculo para facilitar el acceso a personas discapacitadas u hospitalizadas.

MODELADO VIRTUAL (VR)

Escanea el código QR con un teléfono celular.



Figura 118. Código QR de modelado virtual del habitáculo.

○ bien, ingresa la dirección de abajo en algún navegador web.

<https://skfb.ly/6KWCS>



Proceso de producción
CAPÍTULO 4

Proceso de producción

CAPÍTULO 4



MATERIALES A UTILIZAR

ALUMINIO

Generalidades

Se trata de un material con un ancho abanico de propiedades que hacen de él un elemento con gran variedad de aplicaciones, siendo uno de los materiales más indispensables de nuestra vida diaria. De forma natural, genera una capa de óxido que le otorga una gran resistencia a la corrosión, y a través de tratamientos de revestimiento, se consigue adaptar la resistencia de esta capa a las exigencias de su aplicación; además, se le puede dar un acabado anodizado, bruñido o simplemente la aplicación de alguna pintura (lacado con polimerización en horno). El aluminio pertenece al grupo de elementos metálicos conocido como metales del bloque P que están situados junto a los metaloides o semimetales en la tabla periódica, siendo un elemento paramagnético.

13

Al

Aluminio

26.982

Estado natural: Sólido
 Punto de fusión: 661.32 °C
 Punto de ebullición: 2 519.85 °C

Presentaciones comerciales

1. Barra: Es vendido en tramos que van desde los 3.2 m en adelante, sus presentaciones son barra redonda, cuadrada o hexagonal.

2. Laminado: De distintos calibres (o grosores en mm) desde los 0.5 mm hasta los 10 mm, sus presentaciones son: chapa lisa, chapa reflectora y rollo.

3. Tubo: Vendido en tramos de 6.10 m y de varias dimensiones y grosores, además de que van desde ½" pulgada hasta 6" pulgadas de diámetro; entre los más comunes están: de sección cuadrada, sección rectangular, circulares, entre otros.

4. Perfil estructural, solera y canaletas: cuadrado, rectangular y en distintos perfiles: L, U o T son los más comunes

5. Panel estructural: "honeycomb", en combinación con otros materiales para la cubierta

Procesos de transformación

Debido a su versatilidad, el material puede transformarse en muchas variantes; por lo que, resumiendo, los procesos más comunes son:

- Corte
- Doblez
- Barrenado
- Fundición
- Extrusión

TELA

Generalidades

Fabricado con base a un tejido entramado de poliéster e impregnado con una delgada película de PVC. Esta tela se desarrolla especialmente para resistir la tracción, abrasión y desgarro; por otro lado, esta tela es altamente durable y resistente a cualquier clima, siendo impermeable, flexible y duradera. Cuenta con la certificación "DuPont Teflón fabric protector" que aún mejora más sus propiedades de hidrofugado y lo convierte en una tela antimanchas.

Presentaciones comerciales

La tela a utilizar es vendido por metro lineal del rollo, además de mencionar de que el ancho del rollo es de 3.2 m.

Procesos de transformación

Permite usarse para producción de carpas, sus procesos más comunes son:

- Unión por calor
- Corte
- Doblado
- Costura
- Perforaciones

PLÁSTICO ABS / NYLON 6

Generalidades

El ABS es una familia compuesta por los tres monómeros utilizados para producirse, dando origen a este polímero el cual actúa como puente entre los plásticos de ingeniería y los industriales. Por otro lado el Nylon, es un polímero dentro de la familia de las Poliamidas.

Ambas familias se encuentran dentro del grupo de los termoplásticos, estos se pueden deformar hasta obtener un líquido viscoso y que al enfriarse vuelve a adoptar el estado sólido, este ciclo se puede repetir sin degradar al polímero lo que hace posible reciclarlo. (Chávez. 2010, p. 53).

Entre las características que definen estos plásticos se encuentran que tienen una alta resistencia mecánica, térmica, química, a la fatiga y dureza al impacto. Estos plásticos se utilizan en piezas de automóviles, electrónicos, juguetes, etc.

Presentaciones comerciales

Estos plásticos la mayoría de los casos se presentan en granulados (*pellets*) o en polvo vendidos a granel.

Procesos de transformación

- Fundición
- Inyección
- Rotomoldeo

PROCESO PRODUCTIVO

La estructura del habitáculo está compuesta por 2 partes: La estructura base o conjunto de piso - paredes laterales y la estructura del techo. Además de piezas que son completamente desmontables.

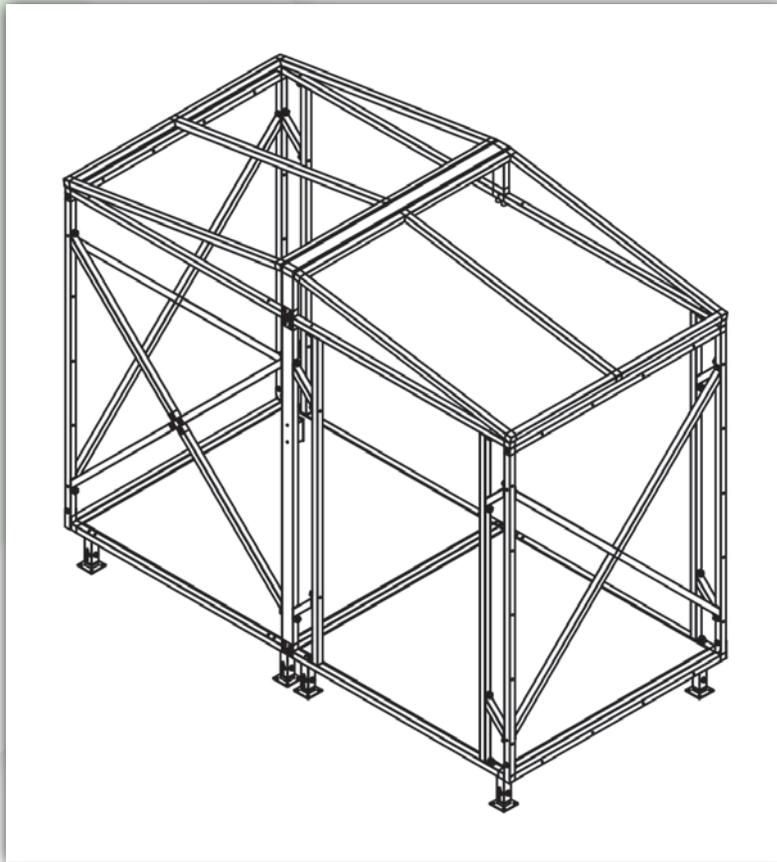


Figura 121. Vista isométrica de estructura del habitáculo armada.

Piso

Este conjunto está elaborado por una serie de marcos reforzados con perfil en ángulo en la parte interna que permite que se encuentre de manera rígida y evite su deformación; además, en las esquinas están ensamblados con conectores de nylon, lo que permite un ensamble rápido y sin necesidad de utilizar tornillería.

Materia prima: Tubo de aluminio de sección cuadrada de 1½" pulgadas, perfil L de lados desiguales de aluminio, conectores de nylon, panel honeycomb y tornillería.

Consultar planos de producción para conocer más detalles respecto al ensamble de este componente.

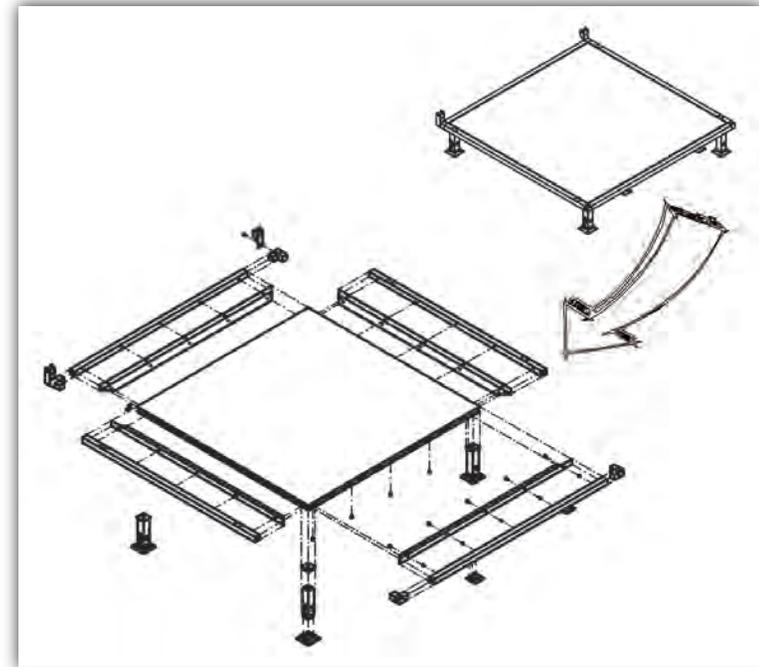


Figura 122. Vista isométrica y explosiva de conjunto piso.

Paredes

De la misma manera que el piso, las paredes están conformadas por tubo de aluminio de 1 ½", en los extremos está ensamblado con conectores de nylon; con la diferencia de que estos marcos están reforzados en la parte media por una estructura fija en forma de "x" o también conocida como contraventeo para evitar que la estructura se pueda descuadrar.

Materia prima: Tubo de aluminio de sección cuadrada de 1 ½" pulgada, conectores de nylon comerciales y diseñados y tornillería.

La unión del conjunto piso con el muro se realiza por medio de una bisagra diseñada que hará que las mismas se puedan rotar en un eje, y así la estructura pueda plegarse. Consultar planos de producción para conocer más respecto al ensamble de este componente.

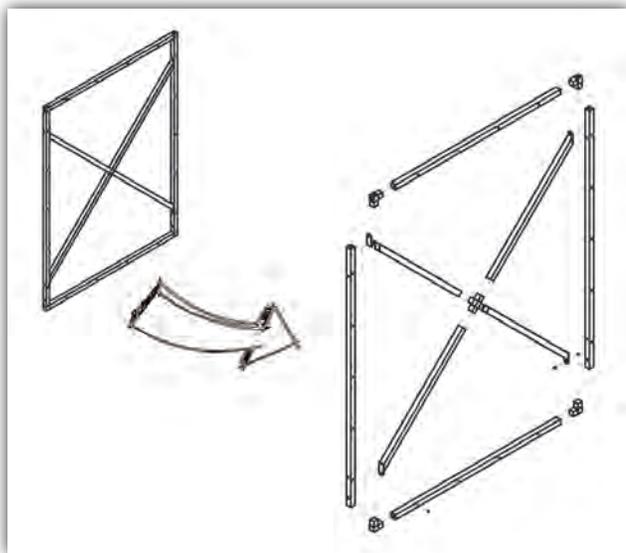


Figura 123. Vista isométrica y explosiva de conjunto muro.

Techo

Al igual que los otros marcos, el techo se encuentra elaborado por tubo de 1 ½" de aluminio, pero con la diferencia de que lleva un travesaño por la parte media longitudinal del marco, esto sirve para que, al momento de colocar la lona, no se cuelgue. Por otro lado, el techo está unido a un marco central que descansa sobre la columna central y columnas medias ya armadas.

Materia prima: Tubo de aluminio de sección cuadrada de 1 ½" pulgadas y de sección rectangular, conectores de nylon comerciales y diseñados, tornillería y kit de iluminación (Tubo LED, abrazaderas, cable).

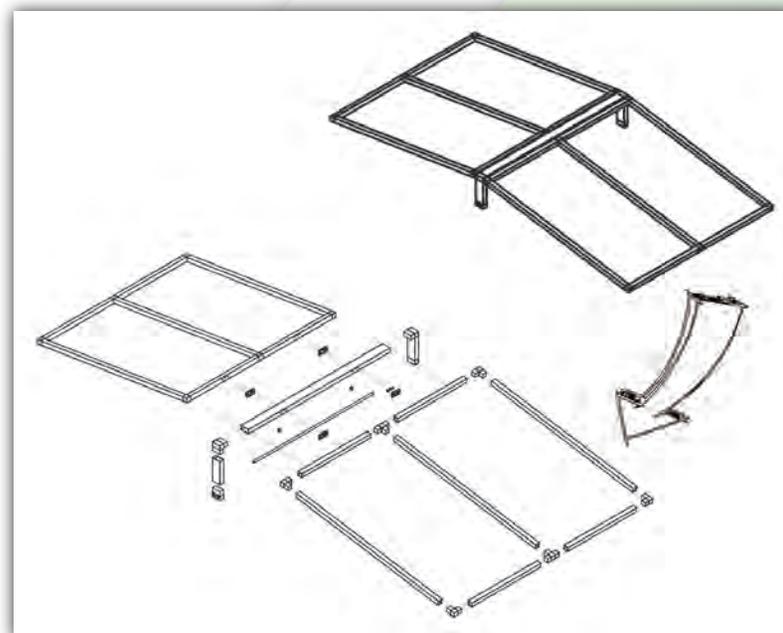


Figura 124. Vista isométrica y explosiva de conjunto techo.

Columna central

La columna central esta conformada por únicamente 1 segmento de aluminio de sección rectangular con respectivas perforaciones para colocar tornillería; en los extremos se le colocarán 2 conectores diseñados para ensamblarlo con el conjunto del piso y con los largueros que comunican a la columna con los muros para evitar que los muros se cierren. Cabe mencionar que en la columna se le instalará un apagador con regulador para aumentar o disminuir la iluminación del tubo LED.

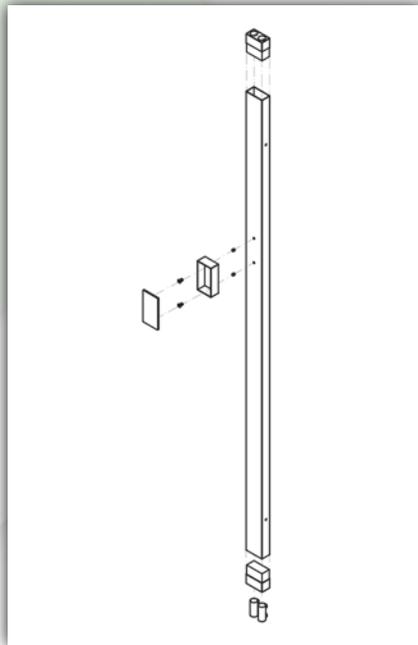


Figura 125. Vista explosiva de columna central.

Soporte de puerta

Los soportes de puerta están conformados por un tramo recto, y 2 tramos con cortes en diagonal; el primero de ellos posee perforaciones para colocar tuercas remachables y en los extremos se le colocarán tapones diseñados. En ambos extremos de los soportes con cortes en diagonal se colocarán también tapones diseñados (consultar Anexo de planos de producción de este documento) y estarán sujetos al tramo recto por medio de tornillería.

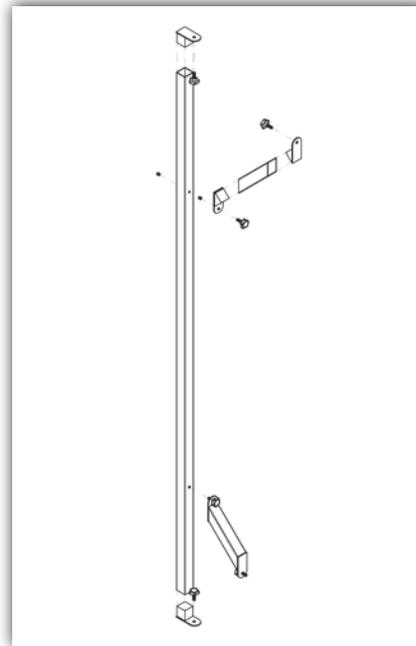


Figura 126. Vista explosiva de soporte de puerta.

Contraventeo desarmable

Esta pieza se compone de 4 largueros con un corte en diagonal en uno de sus extremos; en ambos extremos del tubo se colocarán conectores diseñados y comerciales; a su vez, los 4 largueros se unirán con un conector de 4 vías (cruzeta) por medio de su mecanismo de botón. Este contraventeo armado se colocará en el habitáculo uniéndolo con los orificios colocados en la columna central y con los orificios colocados en los tubos de aluminio correspondientes al muro.

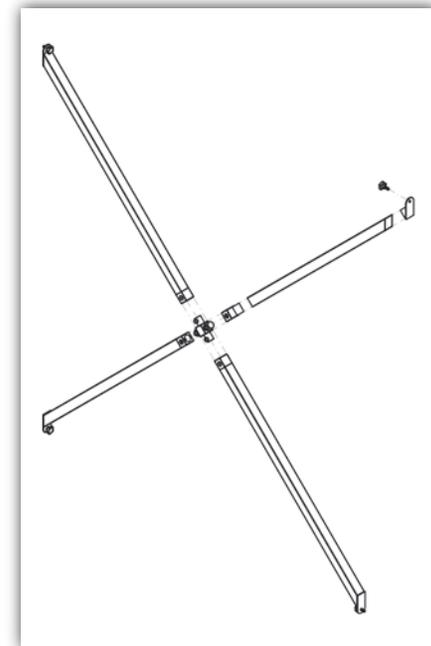


Figura 127. Vista explosiva de contraventeo desarmable.

Larguero columna central - muros

Los largueros están hechos con un tramo recto de aluminio y con conectores comerciales en ambos extremos; poseen perforaciones para colocar tuercas remachables que servirán para conectar a los soportes de puerta.

Se necesitan 2 largueros por módulo para colocarse en el habitáculo de extremo a extremo, mismos que se unirán por medio de un barril conector comercial que a su vez, una vez que se encuentre armado el larguero, se unirá por la parte media con el conector superior de la columna central y por los extremos del larguero con los conectores de las esquinas superiores de los muros.

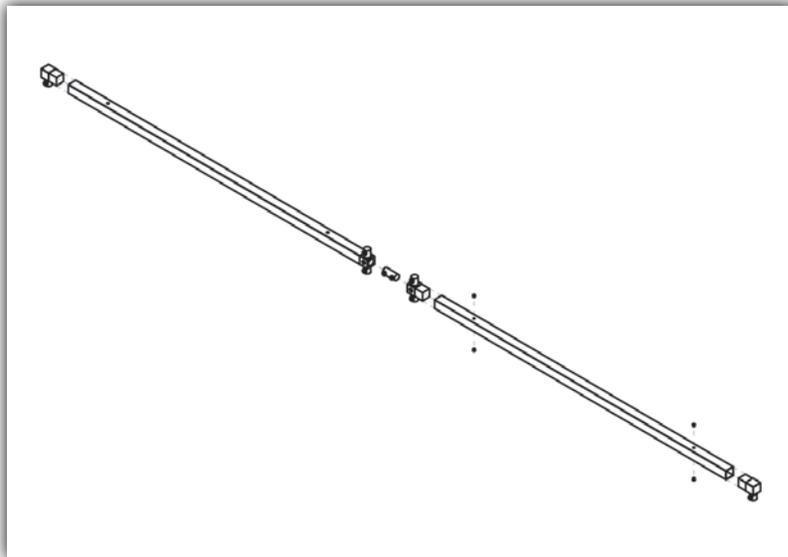


Figura 128. Vista isométrica y explosiva de largueros de columna con muros laterales.

Piezas de tela / lona

El conjunto de carpas está constituida por tres piezas; la primer pieza comprende la parte que cubrirá las paredes y el techo, la cual tiene orificios que servirán para las ventanas y los bordes longitudinales tendrán cierres resistentes al agua para evitar filtraciones; la segunda pieza corresponde a la pared frontal, del mismo modo, tendrá orificios que servirán como ventanas, y en 4 de sus lados tendrá un cierre que servirá para unirlo a la pieza que corresponde al techo y a los muros; por otro lado, la tercera pieza a la puerta de la pared frontal; la cual llevará un cierre para poder unirla con la pieza de la pared frontal.

Todas las piezas tendrán dobladillos en todos los bordes para otorgarles mayor resistencia, los orificios para las ventanas tendrán tela mosquitera para evitar que los insectos pequeños puedan ingresar al interior del habitáculo y en la pieza correspondiente a las paredes y el techo se le colocarán broches de presión u ojillos para que se pueda mantener unida y tensa a la estructura del habitáculo.

4.3

DIAGRAMAS DE PRODUCCIÓN

CONJUNTO PISO

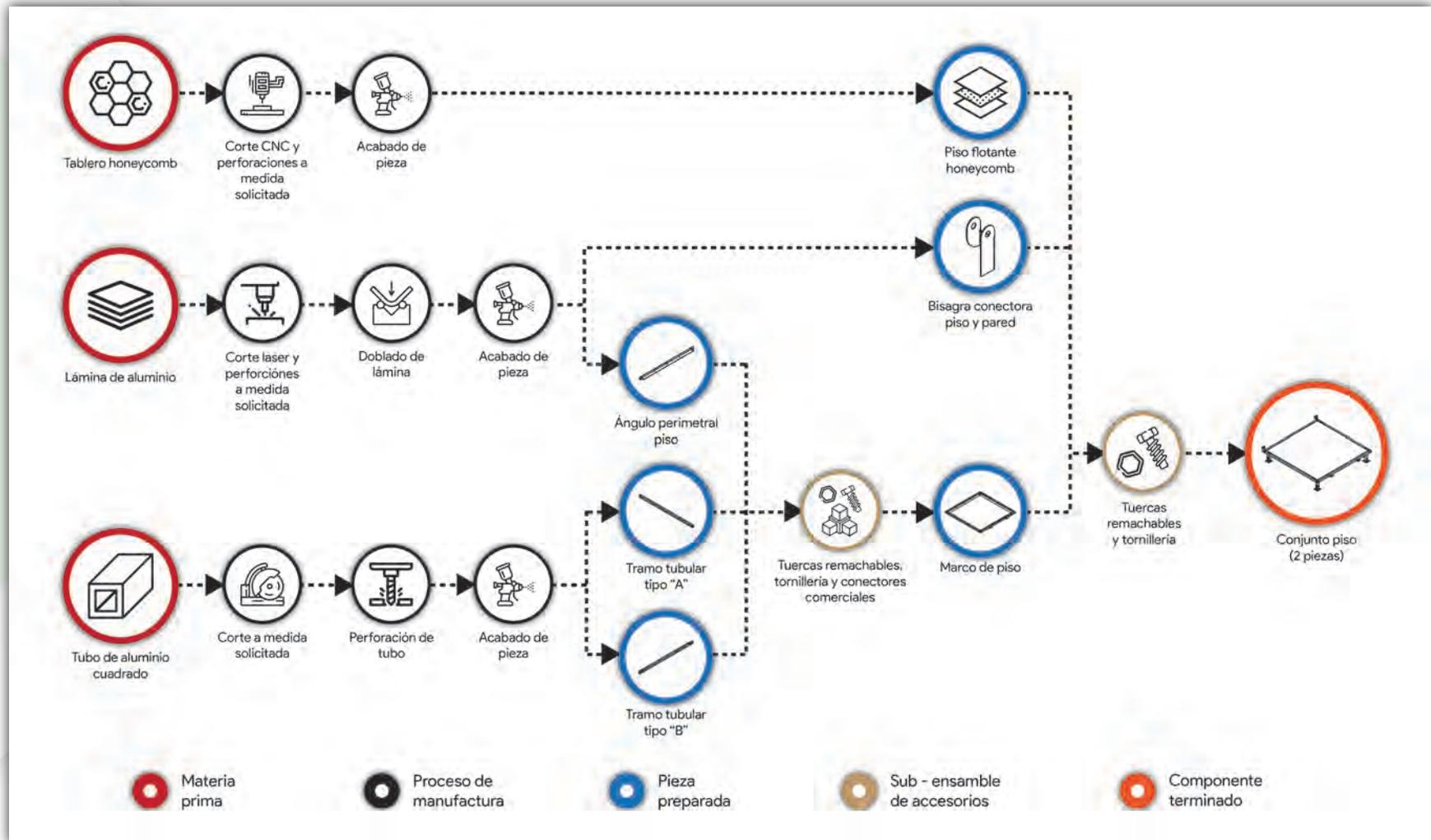


Figura 129. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto piso del habitáculo.

CONJUNTO PARED

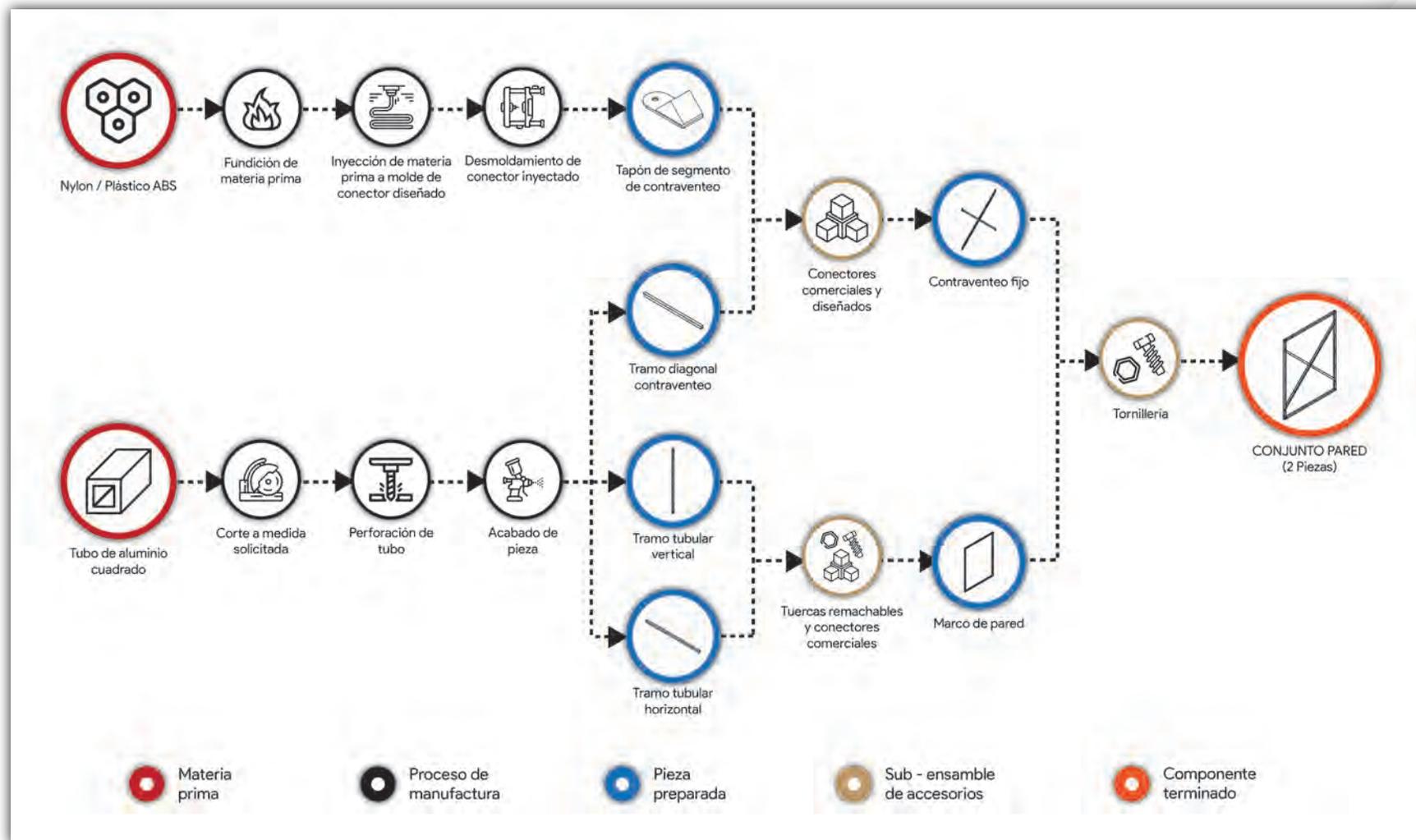


Figura 130. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto pared del habitáculo.

CONJUNTO COLUMNA CENTRAL

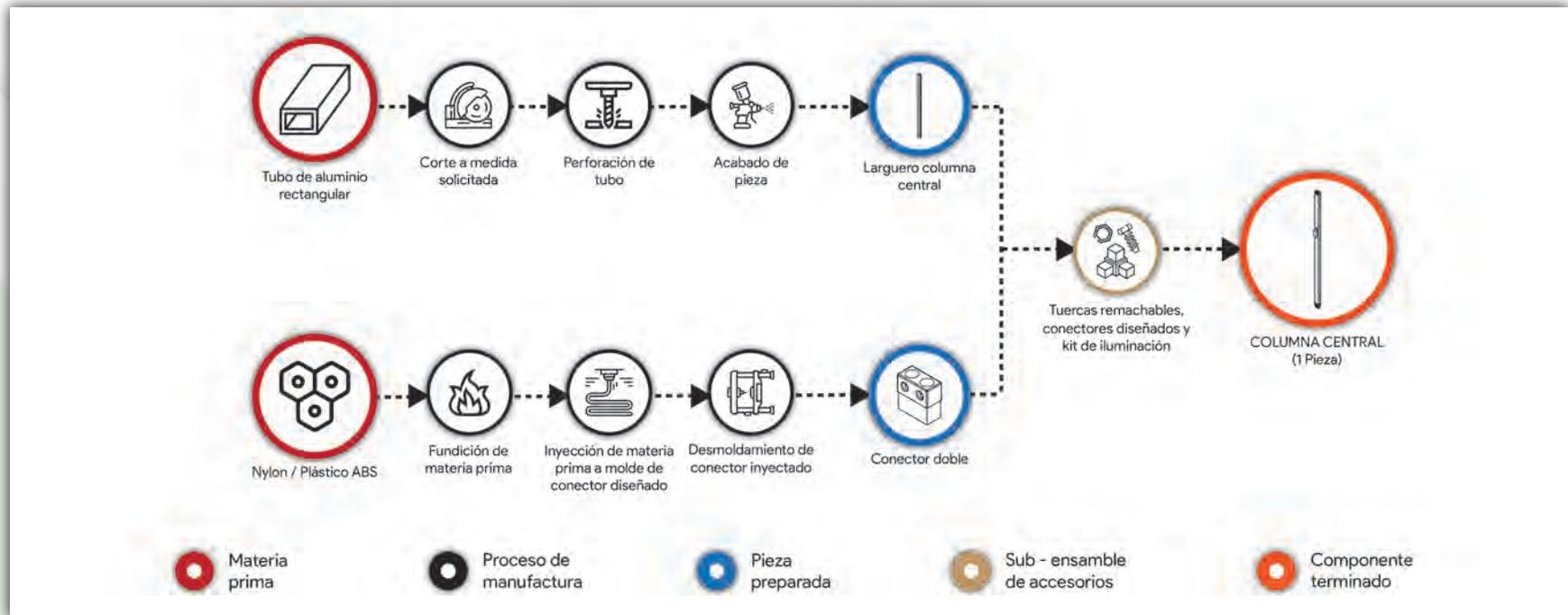


Figura 131. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto columna central del habitáculo.

CONJUNTO LARGUERO DESARMABLE

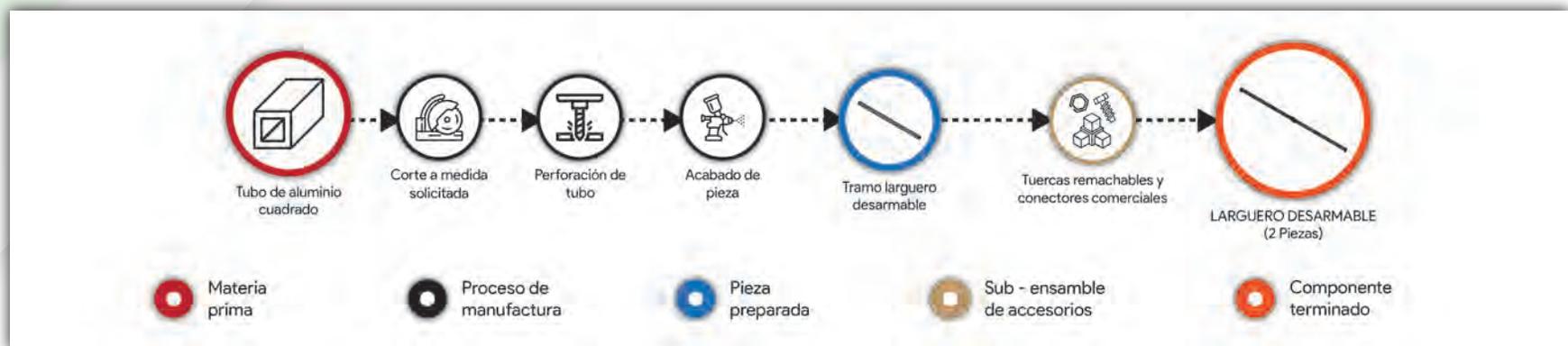


Figura 132. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto larguero desarmable central del habitáculo.

CONJUNTO SOPORTE DE PUERTA

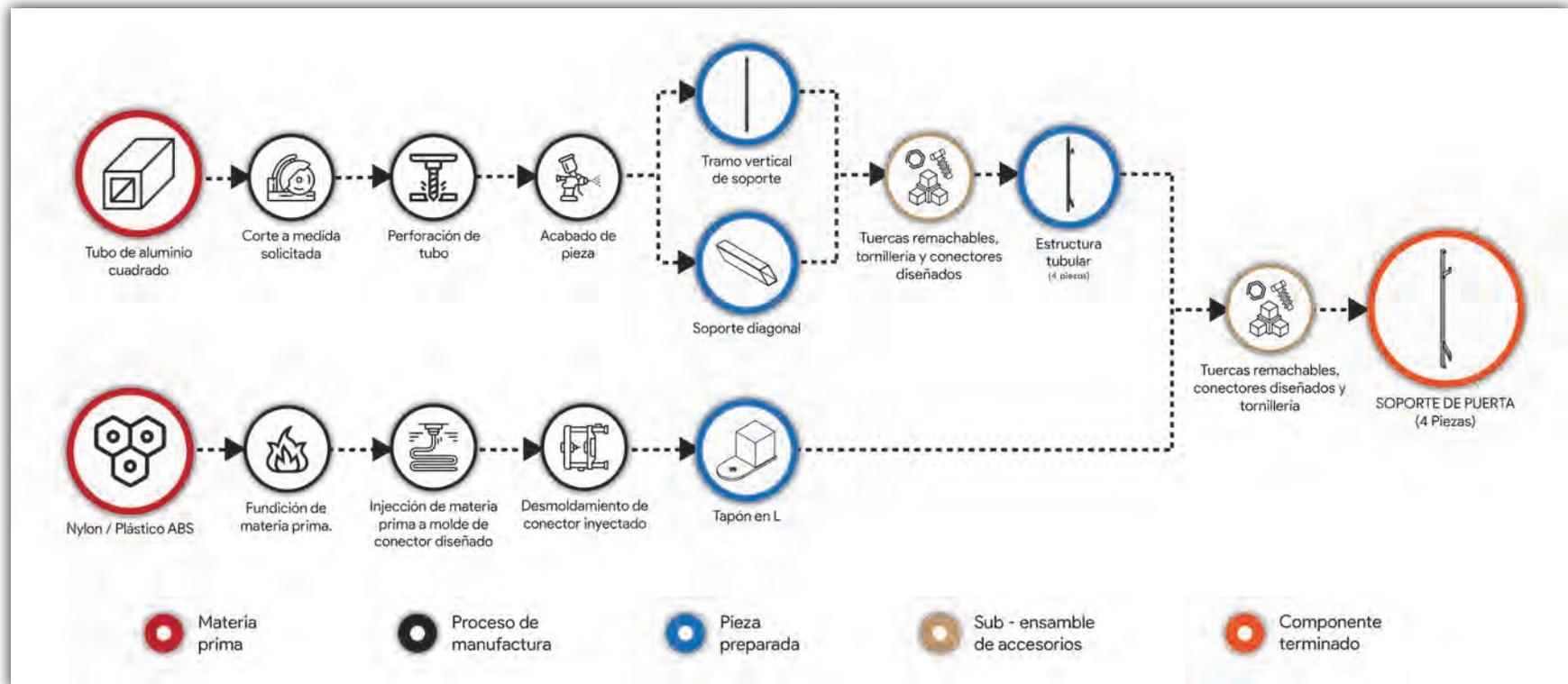


Figura 133. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto soporte de puerta del habitáculo.

CONJUNTO CONTRAVENTE DESARMABLE



Figura 134. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto contraventeo desarmable del habitáculo.

CONJUNTO TECHO

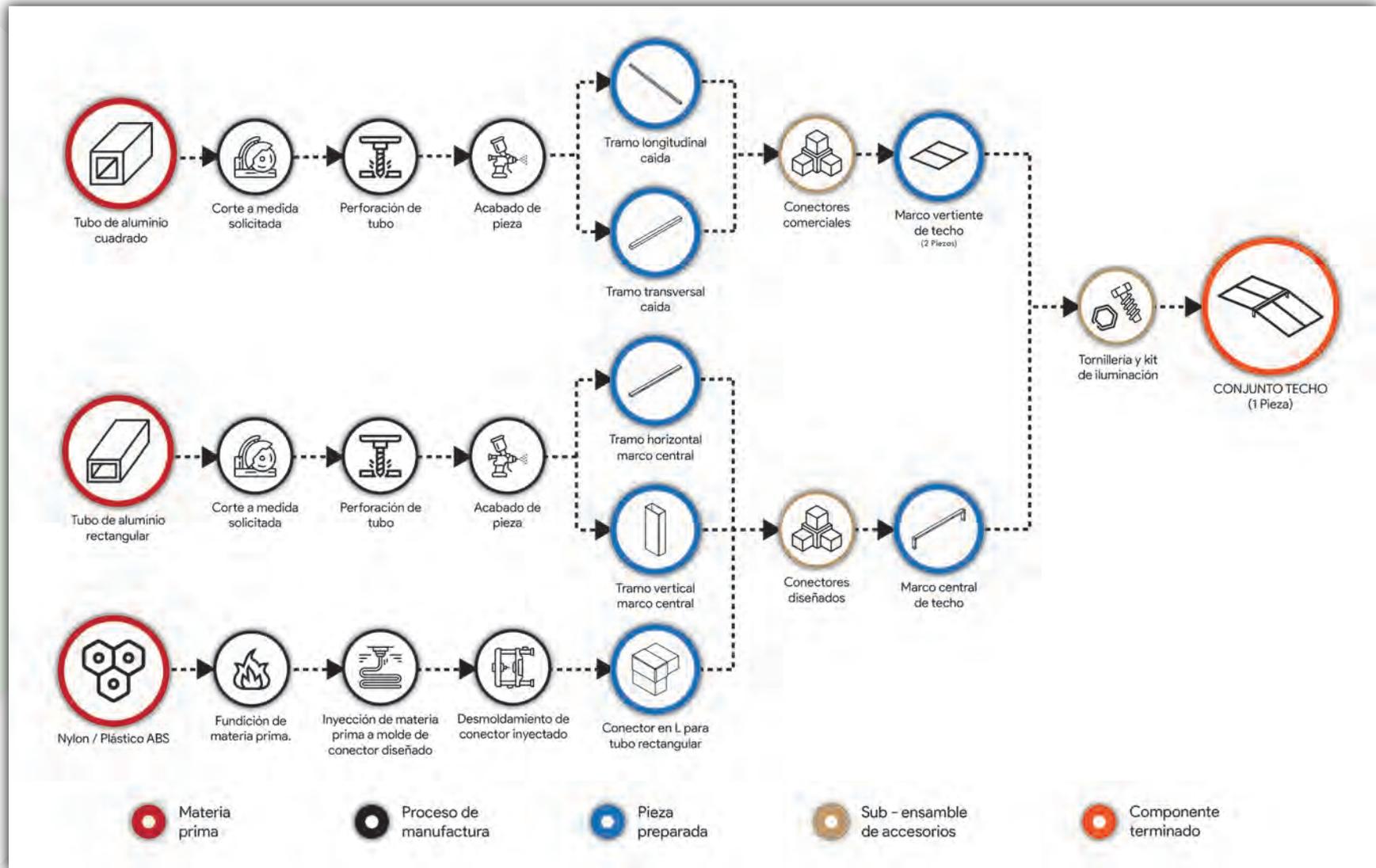


Figura 135. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden el conjunto techo del habitáculo.

CONJUNTO DE TELAS

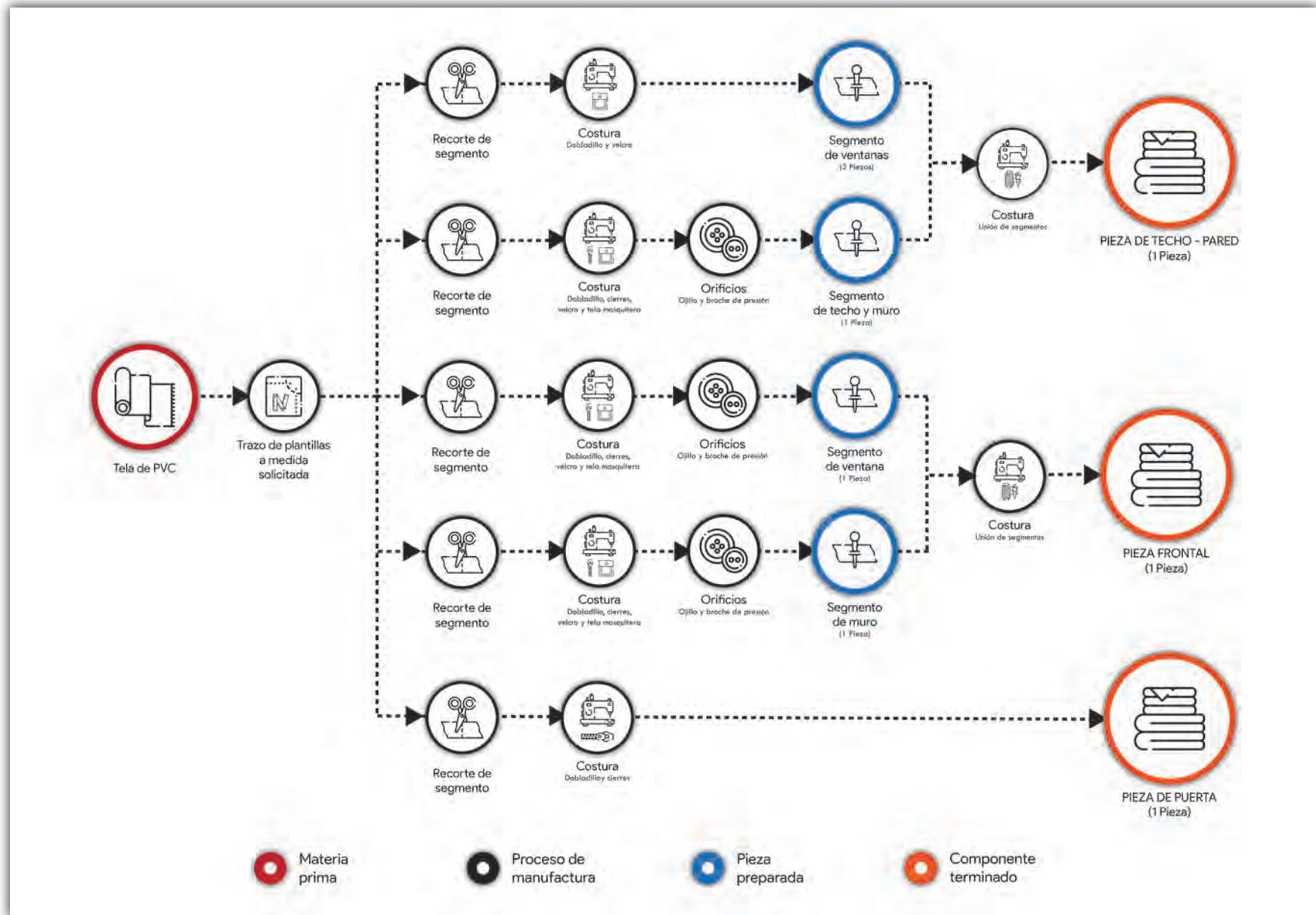


Figura 136. Transformación de materiales y manufactura de piezas que comprenden las piezas de tela del habitáculo.

ENSAMBLE DE COMPONENTES

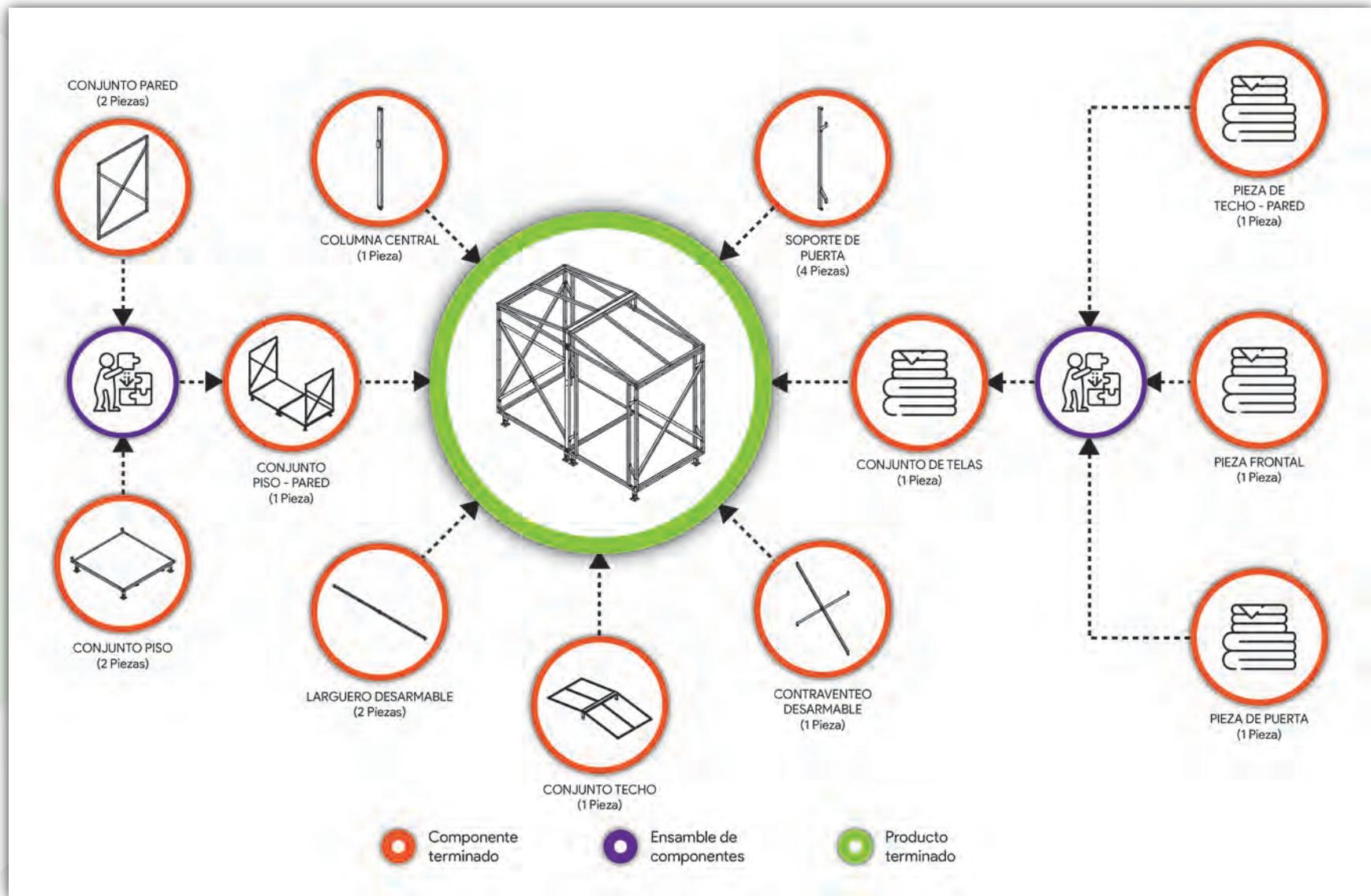


Figura 137. Ensamble de componentes del habitáculo.

ORGANIZACIÓN DE DIAGRAMAS

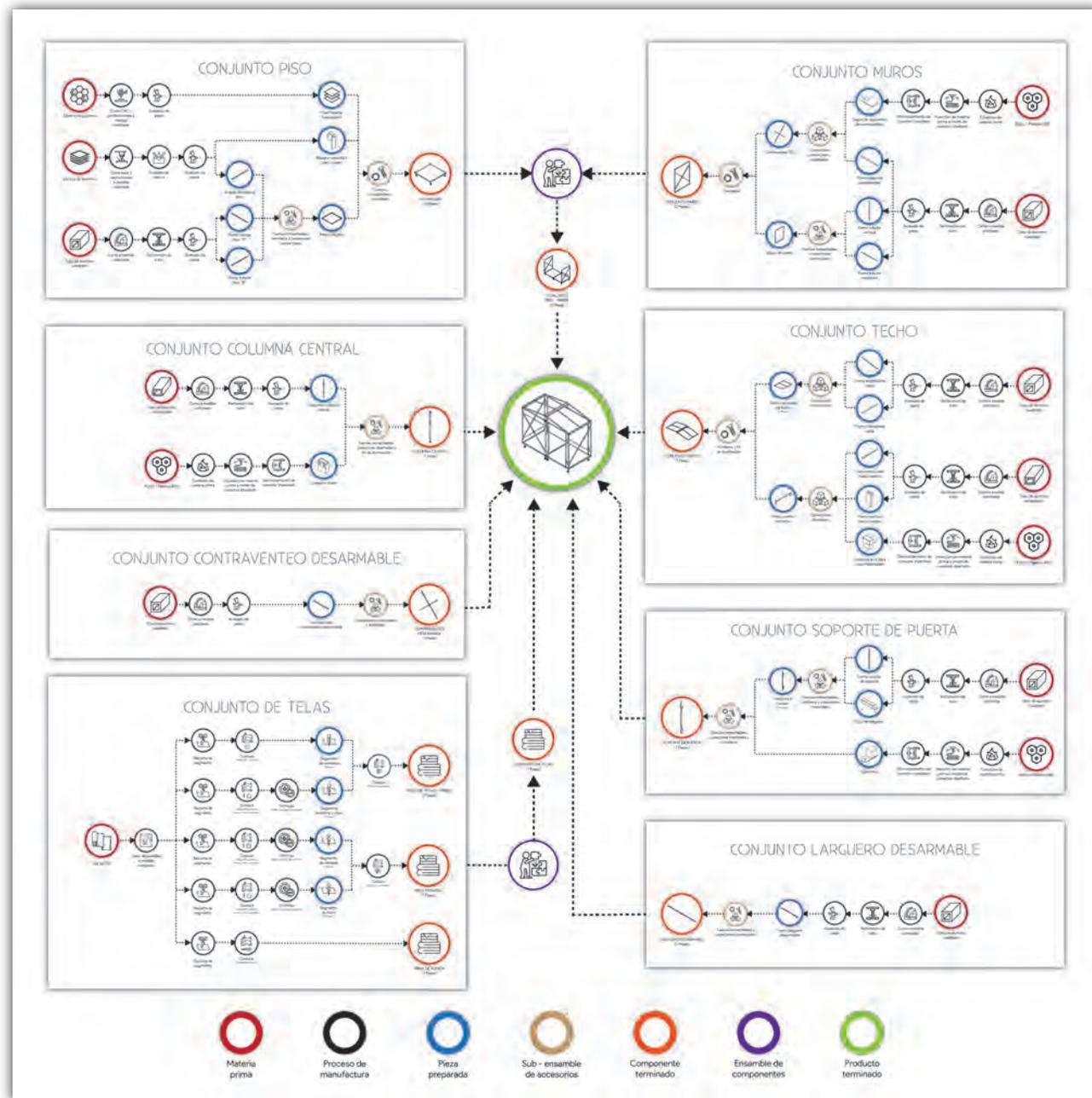


Figura 138. Organización de diagramas para ensamble de componentes del habitáculo (Diagrama completo).

4.4

ENTIDAD PRODUCTIVA

Para la elaboración del habitáculo se han buscado proveedores de materia prima para que se pueda llevar a cabo la adquisición y manufactura del material para producir las piezas que, más adelante al ensamblarse harán posible la producción del habitáculo.

Perfiles Bosch Solutions.

Es una empresa mexicana dedicada a la producción, diseño y ensamble de productos especializados en aluminio, ya sean como stands, vitrinas o cualquier producto sobre diseño con personal altamente calificado.



Figura 139. Imagotipo de la empresa Perfiles Bosch Solutions.

Infraestructura.

Cuenta con 5 sucursales en el interior de la República Mexicana, establecidas en ciudades principales como son:

- Guanajuato
- San Luis Potosí
- Área metropolitana

Procesos de manufactura.

- Corte
- Remachado y perforado
- Doblez
- Pintado y acabados
- Servicio de costurería (bajo pedido)

4.4.1

PROVEEDORES

Cuprum metales laminados

Empresa mexicana proveedora de elementos en aluminio, tales como tubo y perfil en diferentes presentaciones.



Esto connectors

Empresa establecida en Estados Unidos de América que se ha especializado en el diseño y producción de conectores de Nylon para tubo cuadrado de aluminio en distintas configuraciones.



Toledo & Norelem

Marcas mexicanas especializadas en la venta de tornillería, tuercas y otros elementos de sujeción mecánica.



Cymisa

Empresa mexicana especializada en el diseño y producción de herrajes, tableros, bisagras, cerraduras y otros accesorios de unión mecánica.



Isonell & Cel Components

Marca española establecida en México que se especializa en la producción de paneles honeycomb en distintas combinaciones de materiales. Distribuidor autorizado de Cel Components.



Prym

Productora de accesorios para confección de tela como cierres, pinzas, broches, cremalleras, entre otras.



Guil Staging

Empresa española dedicada a la fabricación de tarimas, patas, gradas y rampas para escenarios.



Lonas y accesorios

Empresa mexicana proveedora de telas para diferentes usos desde ropa, hasta telas para velarías, exteriores, cubiertas para camiones, etc.



DuraLED y Ledsfree

Productora mexicana de tubos T8 de luz LED, distribuidor autorizado de Ledsfree (empresa española).



Voltech

Proveedora de material y accesorios para instalaciones eléctricas con establecimientos en la República Mexicana.



CURSOGRAMA ANALÍTICO

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE: PRODUCCION DE HABITACULO MULTISOS										
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: ESTRUCTURA CON PISO										
FECHA: Febrero, 2019										
I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	P/I	Insp	Trans	Alm	Dem	TEMPO ESTIMADO (Día)	VARIABLES CRÍTICAS OBSERVADAS
			○	□	□	⇒	▽	◇		
1	RECEPCION DE MATERIAL		x						0	
2	INSPECCION DE MATERIAL				x				0	
3	TRANSLADO DE MATERIA PRIMA A TALLER					x			1	
4	MARCADO DE CORTES Y BARRRENOS		x						1	
5	CORTE Y BARRENADO		x						1	
6	TRANSLADO DE MATEERIAL PARA ENSAMBLAJE					x			0.5	
7	ENSAMBLADO		x						0	
8	INSPECCION DE ARMADO CORRECTO				x				1	
9	A ALMACEN						x		1	
10	GUARDADO							x	3	El tiempo puede variar dependiendo de las otras areas de armado del habitáculo
11	RECEPCION DE MATERIAL HONEYCOMB		x						0.5	
12	INSPECCION DE TABLERO				x				0.5	
13	REALIZAR BARRRENOS		x						1	
14	TRNSLADO A ALMACEN PARA ARMADO DE PISO CON LA ESTRUCTURA						x		2	
15	ENSAMBLADO DE PISO OCN ESTRUCTURA		x						1	
16	INSPECCION FINAL				x				0.5	
TOTAL			7	0	4	4	1	0	14	

Figura 140. Cursograma analítico de producción de módulo de habitáculo.



COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO

COSTO DE MATERIALES						
No. ÍTEM	No. DE PLANO	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
1	2 - 11 y 45	Conjunto piso	\$ 5,224.09 (Conjunto)	2 Conjuntos	41.330 Kg (20.66 Kg x 2 Conjuntos)	\$ 10,448.19 (5 224.09 x 2 Conjuntos)
2	12 - 17	Conjunto pared	\$ 1,683.73 (Conjunto)	2 Conjuntos	15.525 Kg (7.762 Kg x 2 Conjuntos)	\$ 3,367.46 (5 1,683.73 x 2 Conjuntos)
3	18 - 21	Conjunto columna central	\$ 796.24 (Conjunto)	1 Conjunto	1.900 Kg (1.900 Kg x 1 Conjunto)	\$ 796.24 (5 796.24 x 1 Conjunto)
4	22 - 26	Conjunto soporte de puerta	\$ 523.93 (Conjunto)	4 Conjuntos	6.100 Kg 1.525 Kg x 4 Conjuntos)	\$ 2,095.74 (5 523.93 x 4 Conjuntos)
5	27 - 29	Conjunto contravento desarmable	\$ 1,262.21 (Conjunto)	1 Conjunto	2.480 Kg (2.480 Kg x 1 Conjunto)	\$ 1,262.21 (5 1,262.21 x 1 Conjunto)
6	30 - 32	Conjunto larguero desarmable	\$ 1,481.91 (Conjunto)	2 Conjuntos	3.650 Kg (1.825 Kg x 2 Conjuntos)	\$ 2,963.83 (5 1,481.91 x 2 Conjuntos)
7	33 - 39	Conjunto techo	\$ 1,504.17 (Conjunto)	1 Conjunto	10.760 Kg (10.760 Kg x 1 Conjunto)	\$ 1,504.17 (5 1,504.17 x 1 Conjunto)
—	40 - 44	Conjunto de telas	\$ 2,381.03 (Conjunto)	1 Conjunto	—	\$ 2,381.03 (5 2,381.03 x 1 Conjunto)
—	—	Kit de iluminación	\$ 596.00 (KIT)	1 kit	—	\$ 596.00 (5 596.00 x 1 Conjunto)
SUBTOTAL (Materiales de 1 módulo de habitáculo multiusos)					81.745 Kg	\$ 25,414.87

Nota: no se incluye el peso del conjunto de telas ni del kit de iluminación.

MANO DE OBRA						
No. ÍTEM	CLAVE	PROFESIÓN	SALARIO	CANTIDAD	UNIDAD	IMPORTE
1	COST - OF	Costurero (Oficial)	\$ 209.57	1	Jornada	\$ 209.57
2	COST - AY	Costurero (Ayudante)	\$ 174.62	3	Jornada	\$ 523.86
3	ELEC - OF	Electricista (Oficial)	\$ 220.68	1	Jornada	\$ 220.68
4	HERR - OF	Herrero (Oficial)	\$ 180.96	1	Jornada	\$ 180.96
5	HERR - AY	Herrero (Ayudante)	\$ 187.42	4	Jornada	\$ 749.68
SUBTOTAL (Materiales de 1 módulo de habitáculo multiusos)						\$ 1,884.75

Nota: los salarios expuestos son vigentes de acuerdo a la Comisión Nacional de Salarios Mínimos Generales y profesionales vigentes a partir del 1 de enero del 2019.

HERRAMIENTA Y EQUIPO						
No. ÍTEM	CLAVE	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	IMPORTE
1	HERR	Herramienta menor	\$ 25,414.87	10	%	\$ 2,541.48
2	EQSE	Equipo de seguridad	\$ 25,414.87	10	%	\$ 2,541.48
3	MAQU	Máquina	\$ 2,468.14	1	Lote	\$ 2,468.14
SUBTOTAL (Materiales de 1 módulo de habitáculo multiusos)						\$ 7,551.10

PRECIO TOTAL (1 módulo de habitáculo multiusos)					\$ 34,850.72
---	--	--	--	--	---------------------

Figura 141. Costos totales de módulo de habitáculo.

Notas: El costo unitario puede disminuir dependiendo del volumen de producción, debido a que algunas empresas manejan precios por mayoreo. Costo vigente a Febrero, 2019.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO PISO

CONJUNTO PISO (Ver plano de producción no. 4)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
ESTRUCTURA							
9	PS-03	07	Piso flotante honeycomb (Pieza de 1.41 m x 1.41 m = 1.98 m ²)	Tablero honeycomb de 1.50 m x 3.00 m Área: 4.50 m ² Peso: 13.950 kg \$3,053.57 (Pieza)	2 Piezas: (1 Pieza por conjunto) Total: 3.96 m ²	12.270 kg (6.135 Kg x 2 Piezas)	\$2,687.14 (\$ 1,343.57 x 2 Piezas)
10	PS-04	08	Ángulo perimetral piso (Pieza de 0.10 m x 1.42 m = 0.142 m ²)	Lamina lisa de aluminio Cal. 14 de 1.22 m x 3.00 m Área: 3.66 m ² Peso: 30.00 kg	8 Piezas: (4 Piezas por conjunto) Total: 1.136 m ²	9.310 Kg (1.163 Kg x 8 Piezas)	\$900.10 (\$ 112.51 x 8 Piezas)
13	PS-07	11	Bisagra conectora piso y pared (Pieza de 0.11 m x 0.11 m = 0.012 m ²)	\$2,900.00 (Pieza)	4 Piezas: (2 Piezas por conjunto) Total: 0.048 m ²	0.393 Kg (0.098 Kg x 4 Piezas)	\$38.03 (\$ 9.50 x 4 Piezas)
11	PS-05	09	Tramo tubular tipo "A" (Pieza de 1.42 m de largo)	Tubo cuadrado de aluminio Cal. 16 de 1.5" x 1.5" lado	4 Piezas: (2 Piezas por conjunto) Total: 5.68 m	3.547 kg (0.886 Kg x 4 Piezas)	\$293.11 (\$ 73.32 x 4 Piezas)
12	PS-06	10	Tramo tubular tipo "B" (Pieza de 1.42 m de largo)	Tramo: 6.10 m Peso: 3.810 kg \$315.00 (Pieza)	4 Piezas: (2 Piezas por conjunto) Total: 5.68 m	3.547 kg (0.886 Kg x 4 Piezas)	\$293.11 (\$ 73.32 x 4 Piezas)
2	Comercial	—	Pata telescópica	Pata telescópica \$529.58 (Pieza)	8 Piezas: (4 Piezas por conjunto)	9.600 Kg (1.200 Kg x 8 Piezas)	\$4,236.64 (\$ 529.58 x 8 Piezas)
CONECTORES							
1	PS-01	05	Tapón inferior de pata telescópica	—	8 Piezas: (4 Piezas por conjunto)	—	—
3	PS-02	06	Tapón superior de pata telescópica	—	8 Piezas: (4 Piezas por conjunto)	—	—
5	Comercial	—	Conector en L perforado piso extremos	Conector Esta - conector Modelo 521100 \$42.18 (Pieza)	4 Piezas: (2 Piezas por conjunto)	1.250 kg (0.312 Kg x 4 Piezas)	\$168.72 (\$ 42.18 x 4 Piezas)
4	Comercial	—	Conector L piso con entrada para columna	Conector Esta - conector Modelo 521101 / 02 \$90.14 (Pieza)	4 Piezas: (2 Piezas por conjunto)	1.250 kg (0.312 Kg x 4 Piezas)	\$360.56 (\$ 90.14 x 4 Piezas)

TORNILLERÍA Y HERRAJES							
6	Comercial	—	Bisagra de libro de 3 pulgadas	Bisagra marca Phillips Mod. Arg. P4 630 cromp satinado \$26.39 (Pieza)	2 Piezas: (1 Piezas por conjunto)	—	\$52.78 (\$ 26.39 x 2 Piezas)
7	Comercial	—	Tuerca remachable ranurada 1/2" x 1/2" cromada	Tuerca remachable ranurada 1/2" x 1/2" cromada \$18.41 (Pieza)	56 Piezas: (28 Piezas por conjunto)	—	\$1,030.96 (\$ 18.41 x 56 Piezas)
8	Comercial	—	Tornillo cabeza de gota 1/4" x 1/2" cromada	Tornillo cabeza de gota 1/4" x 1/2" cromada \$0.78 (Pieza)	100 Piezas: (50 Piezas por conjunto)	—	\$78.00 (\$ 0.78 x 100 Piezas)
ACCESORIOS							
—	Comercial	—	Estacas de camping	Estacas de camping \$18.30 (Pieza)	16 Piezas: (8 Piezas por conjunto)	—	\$292.80 (\$ 18.30 x 16 Piezas)
—	PS-08	03	Abrazadera de patas telescópicas (Pieza de 0.04 m x 0.29 m x 0.01 m ²)	Lamina lisa de aluminio Cal. 14 de 1.22 m x 3.00 m [3.66 m ²] [30.00 kg approx.] \$2,900.00	2 Piezas: (1 Piezas por conjunto) Total: 0.02 m ²	0.163 kg (0.081 Kg x 2 Piezas)	\$15.84 (\$ 7.92 x 2 Piezas)
SUBTOTAL (2 Conjuntos piso)						41.330 Kg	\$ 10,448.15

Nota: No se incluye el costo ni peso de los tapones inferiores y superiores de las patas telescópicas (piezas diseñadas).

Figura 142. Desglose de costos de componentes de conjunto piso de un módulo de habitáculo.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO PARED

CONJUNTO PARED							
(Ver plano de producción no. 13)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	TOTAL
ESTRUCTURA							
1	MUR - 01	14	Tramo tubular horizontal (Pieza de 1.42 m de largo)	Tubo cuadrado de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 1.5" x 1.5" lado	4 Piezas (2 Piezas por muro) Total: 5.68 m	3.600 kg (0.886 Kg x 4 Piezas)	\$293.31 (\$73.32 x 4 Piezas)
2	MUR - 02	15	Tramo tubular vertical (Pieza de 1.92 m de largo)	Tramo: 6.10 m Peso: 3.810 kg \$315.00 (Pieza)	4 piezas (2 Piezas por muro) Total: 7.68 m	4.800 Kg (1.200 Kg x 4 Piezas)	\$396.59 (\$99.14 x 4 Piezas)
3	MUR - 03	16	Tramo diagonal - contraventeo (Pieza de 1.00 m de largo)		8 piezas (4 Piezas por muro) Total: 8.00 m	4.000 kg (1.000 Kg x 4 Piezas)	\$413.04 (\$51.63 x 8 Piezas)
CONECTORES							
4	TAP - 01	17	Tapón de segmento de contraventeo	—	8 Piezas (4 Piezas por muro)	—	—
5	Comercial	—	Conector en L con entrada	Conector Esto — connectors Modelo 52110053 \$90.14 (Pieza)	4 Piezas (2 Piezas por muro)	1.250 kg (0.312 Kg x 4 Piezas)	\$360.56 (\$90.14 x 4 Piezas)
6	Comercial	—	Conector en L	Conector Esto — connectors Modelo 5211100 \$42.18 (Pieza)	4 Piezas (2 Piezas por muro)	1.250 kg (0.312 Kg x 4 Piezas)	\$168.72 (\$42.18 x 4 Piezas)
7	Comercial	—	Conector de 4 vías fijo - contraventeo	Conector Esto — connectors Modelo 5411100 \$54.46 (Pieza)	2 Piezas (1 Pieza por muro)	0.625 kg (0.312 Kg x 4 Piezas)	\$108.92 (\$54.46 x 2 Piezas)
TORNILLERÍA Y HERRAJES							
8	Comercial	—	Tornillo cabeza de gota 3/8" x 1/2" cromada	Tornillo cabeza de gota 3/8" x 1/2" cromada \$0.78 (Pieza)	8 piezas (4 Piezas por muro)	—	\$6.24 (\$0.78 x 8 Piezas)
9	Comercial	—	Tuerca remachable ranurada 3/8" x 1/2" cromada	Tuerca remachable ranurada 3/8" x 1/2" cromada \$ 18.41 (Pieza)	88 piezas (44 Piezas por muro)	—	\$1620.08 (\$18.41 x 88 Piezas)
SUBTOTAL (2 conjuntos pared)						15.525 Kg	\$3,367.46

Nota: no se incluye el costo de los tapones del segmento de contraventeo (pieza diseñada).

Figura 143. Desglose de costos de componentes de conjunto pared de un módulo de habitación.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO COLUMNA CENTRAL

CONJUNTO COLUMNA CENTRAL							
(Ver plano de producción no. 19)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
ESTRUCTURA							
1	COL - 01	20	Larguero columna central (Pieza de 1.90 m de largo)	Tubo rectangular de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 3.0" x 1.5" lado Tramo: 6.10 m Peso: 6.100 kg \$ 389.00 (Pieza)	1 Pieza (Pieza por conjunto) Total: 1.90 m	1.900 kg (1.900 Kg x 1 Pieza)	\$ 121.16 (\$ 121.16 x 1 Pieza)
CONECTORES							
2	TAP - 02	21	Conector doble	—	2 Piezas (2 Piezas por conjunto)	—	—
3	Comercial	—	Barril conector	Conector Esto — connectors Modelo 555100 \$ 281.53 (Pieza)	2 piezas (2 Piezas por conjunto)	—	\$ 563.06 (\$ 281.53 x 2 Piezas)
TORNILLERIA Y HERRAJES							
6	Comercial	—	Tuerca remachable ranurada ¼" x ½" cromada	Tuerca remachable ranurada ¼" x ½" cromada \$ 18.41 (Pieza)	6 piezas (6 Piezas por conjunto)	—	\$ 110.46 (\$ 18.41 x 6 piezas)
7	Comercial	—	Tornillo cabeza de gota ¼" x ½" cromada	Tornillo cabeza de gota ¼" x ½" cromada \$ 0.78 (Pieza)	2 Piezas (2 Piezas por conjunto)	—	\$ 1.56 (\$ 0.78 x 2 piezas)
SUBTOTAL (1 Conjunto columna central)						1.900 Kg	\$ 796.24

Nota: no se incluye el costo ni peso de los conectores dobles (pieza diseñada).

Figura 144. Desglose de costos de componentes de conjunto columna central de un módulo de habitación.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO SOPORTE DE PUERTA

CONJUNTO SOPORTE DE PUERTA (Ver plano de producción no. 23)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
ESTRUCTURA							
1	SOP - 01	24	Tramo vertical de soporte (Pieza de 1.95 m de largo)	Tubo cuadrado de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 1.5" x 1.5" lado	4 Piezas (1 Pieza por conjunto) Total: 7.80 m	4.880 kg (1.220 Kg x 4 Piezas)	\$ 402.78 (\\$ 100.69 x 4 Piezas)
3	SOP - 02	25	Soporte diagonal (Pieza de 0.22 m de largo)	Tramo: 6.10 m Peso: 3.810 kg \$ 315.00 (Pieza)	8 Piezas (2 Pieza por s conjunto) Total: 1.76 m	1.120 Kg (0.140 Kg x 8 Piezas)	\$90.88 (\\$ 11.36 x 8 Piezas)
CONECTORES							
2	TAP - 01	17	Tapón de segmento de contraventeo	---	16 Piezas (4 Piezas por conjunto)	---	---
4	TAP - 03	26	Tapón en L	---	8 Piezas (2 Piezas por conjunto)	---	---
TORNILLERÍA Y HERRAJES							
5	Comercial	---	Tuerca remachable ranurada ¼" x ½" cromada	Tuerca remachable ranurada ¼" x ½" cromada \$ 18.41 (Pieza)	16 Piezas (4 Piezas por conjunto)	---	\$294.56 (\\$ 18.41 x 16 Piezas)
6	Comercial	---	Tornillo con empuñadura con cabeza de estrella	Tornillo con empuñadura con cabeza de estrella Norelem Modelo 06851 \$ 54.48 (Pieza)	24 Piezas (6 Piezas por conjunto)	---	\$1,307.52 (\\$ 54.48 x 24 Piezas)
SUBTOTAL (4 Conjuntos soportes de puerta)						6.100 Kg.	\$ 2,095.74

Nota: no se incluye el costo ni peso de los tapones del segmento de contraventeo ni de los tapones en L (piezas diseñadas).

Figura 145. Desglose de costos de componentes de conjunto soporte de puerta de un módulo de habitáculo.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO CONTRAVENTEEO DESARMABLE

CONJUNTO CONTRAVENTEEO DESARMABLE							
(Ver plano de producción no. 28)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
ESTRUCTURA							
3	CON - 01	29	Tramo de tubo contraventeo desarmable (Pieza de 0.99 m de largo)	Tubo cuadrado de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 1.5" x 1.5" lado Tramo: 6.10 m Peso: 3.810 kg \$ 315.00 (Pieza)	4 Piezas (4 Piezas por conjunto) Total: 3.96 m	2.480 Kg (0.620 Kg x 4 Piezas)	\$204.50 (\$ 51.12 x 4 Piezas)
CONECTORES							
1	Comercial	---	Conector de 4 vías desmontable - contraventeo	Conector Esto – connectors Modelo 54410055 \$ 287.47	1 Pieza (1 Piezas por conjunto)	---	\$ 287.47 (\$ 287.47 x 1 Pieza)
2	Comercial	---	Conector hembra contraventeo	Conector Esto – connectors Modelo 52210053 \$ 138.08	4 piezas (4 Piezas por conjunto)	---	\$ 552.32 (\$ 138.08 x 4 Piezas)
4	TAP - 01	17	Tapón de segmento de contraventeo	---	4 piezas (4 Piezas por conjunto)	---	---
TORNILLERIA Y HERRAJES							
5	Comercial	---	Tornillo con empuñadura con cabeza de estrella	Tornillo con empuñadura con cabeza de estrella Norelem Modelo 06851 \$ 54.48 (Pieza)	4 Piezas (4 Piezas por conjunto)	---	\$217.92 (\$ 54.48 x 4 Piezas)
SUBTOTAL (1 Conjuntos contraventeo desarmable)						2.480 Kg	\$ 1,262.21

Nota: no se incluye el costo ni peso de los tapones del segmento de contraventeo (piezas diseñadas).

Figura 146. Desglose de costos de componentes de conjunto contraventeo desarmable de un módulo de habitáculo.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO LARGUERO DESARMABLE

CONJUNTO LARGUERO DESARMABLE (Ver plano de producción no. 31)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
ESTRUCTURA							
3	LAR-01	32	Tramo larguero desarmable (Pieza de 1.46 m de largo)	Tubo cuadrado de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 1.5" x 1.5" lado Tramo: 6.10 m Peso: 3.810 kg \$ 315.00 (Pieza)	4 Piezas (2 Piezas por conjunto) Total: 5.84 m	3.650 Kg	\$301.57 (\$ 75.39 x 4 Piezas)
CONECTORES							
1	Comercial	---	Barril conector	Conector Esto – connectors Modelo 555100 \$ 281.53 (Pieza)	2 Piezas (1 Pieza por conjunto)	---	\$ 563.06 (\$ 281.53 x 2 Piezas)
2	Comercial	---	Conector en T centro	Conector Esto – connectors Modelo 526500S7 \$ 234.45 (Pieza)	4 piezas (2 Piezas por conjunto)	---	\$ 937.80 (\$ 234.45 x 4 Piezas)
4	Comercial	---	Conector en L extremo izquierdo	Conector Esto – connectors Modelo 532100HSB \$ 216.71 (Pieza)	2 piezas (1 Pieza por conjunto)	---	\$ 433.42 (\$ 216.71 x 2 Piezas)
5	Comercial	---	Conector en L extremo derecho	Conector Esto – connectors Modelo 532100HSC \$ 216.71 (Pieza)	2 piezas (1 Pieza por conjunto)	---	\$ 433.42 (\$ 216.71 x 2 Piezas)
TORNILLERIA Y HERRAJES							
6	Comercial	---	Tuerca remachable ranurada ¼" x ½" cromada	Tuerca remachable ranurada ¼" x ½" cromada \$ 18.41 (Pieza)	16 Piezas (8 Piezas por conjunto)	---	\$294.56 (\$ 18.41 x 16 Piezas)
SUBTOTAL (2 Conjuntos largueros desarmables)						3.650 Kg	\$ 2,963.83

Figura 147. Desglose de costos de componentes de conjunto larguero desarmable de un módulo de habitáculo.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO TECHO

CONJUNTO TECHO (Ver plano de producción no. 34)							
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	PESO APROXIMADO DE LAS PIEZAS	IMPORTE
ESTRUCTURA							
1	TEC - 01	35	Tramo horizontal marco central (Pieza de 1.42 m de largo)	Tubo rectangular de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 3.0" x 1.5" lado	1 Pieza (1 Pieza por conjunto) Total: 1.42 m	1.420 Kg (1.420 Kg x 1 Pieza)	\$90.55 (\$ 90.55 x 1 Pieza)
2	TEC - 02	36	Tramo vertical marco central (Pieza de 0.20 m de largo)	Tramo: 6.10 m Peso: 6.100 Kg \$ 389.00 (Pieza)	2 Piezas (2 Pieza por conjunto) Total: 0.40 m	0.400 Kg (0.200 Kg x 2 Piezas)	\$ 25.50 (\$ 12.75 x 2 Piezas)
3	TEC - 03	37	Tramo longitudinal calda (Pieza de 1.45 m de largo)	Tubo cuadrado de aluminio, bordes redondeados, cal. 16 de 1.5" x 1.5" lado	6 Piezas (6 Pieza por conjunto) Total: 8.70 m	5.440 Kg (0.900 Kg x 6 Piezas)	\$ 449.26 (\$ 74.83 x 6 Piezas)
4	TEC - 04	38	Tramo transversal calda (Pieza de 0.70 m de largo)	Tramo: 6.10 m Peso: 3.810 Kg \$ 315.00 (Pieza)	8 Piezas (8 Pieza por conjunto) Total: 5.60 m	3.500 Kg (0.440 Kg x 8 Piezas)	\$ 289.18 (\$ 36.14 x 8 Piezas)
CONECTORES							
5	TAP - 04	39	Conector en L para tubo rectangular	—	2 Piezas (2 Piezas por conjunto)	—	—
6	TAP - 02	21	Conector doble	—	2 Piezas (2 Piezas por conjunto)	—	—
7	Comercial	—	Conector en L	Conector Esto — connectors Modelo 521100 \$ 42.18 (Pieza)	8 piezas (8 Piezas por conjunto)	—	\$ 337.44 (\$ 42.18 x 8 Piezas)
8	Comercial	—	Conector en T	Conector Esto — connectors Modelo 532100 \$ 46.99 (Pieza)	4 piezas (4 Piezas por conjunto)	—	\$ 187.96 (\$ 46.99 x 4 Piezas)
TORNILLERIA Y HERRAJES							
9	Comercial	—	Bisagra de libro de 3 pulgadas	Bisagra marca Phillips Mod. Arq. P4 630 cromo satinado \$ 26.39 (Pieza)	4 Piezas (4 Piezas por conjunto)	—	\$105.56 (\$ 26.39 x 4 Piezas)
10	Comercial	—	Tornillo cabeza de gota 3/8" x 1/2" cromada	Tornillo cabeza de gota 3/8" x 1/2" cromada \$ 0.78 (Pieza)	24 Piezas (24 Piezas por conjunto)	—	\$18.72 (\$ 18.72 x 24 Piezas)
SUBTOTAL (1 Conjunto techo)						10.760 Kg	\$ 1,504.17

Nota: no se incluye el costo ni peso de los tapones en L para tubo rectangular y de los conectores dobles (piezas diseñadas).

Figura 148. Desglose de costos de componentes de conjunto techo de un módulo de habitación.

DESGLOSE DE COSTOS DE CONJUNTO DE TELAS

CONJUNTO DE TELAS (Ver planos de producción no. 40 - 44)						
Nº. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	Nº. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	IMPORTE
LONA						
---	TEXTIL - 01	40	Pieza techo – muros (Pieza de 7.30 m/l)	Lona acrílica de tejido entramado de poliéster con película de PVC \$62.67 (m/l)	1 Pieza (1 Pieza por conjunto) Total: 7.30 m	\$457.49 (\$ 62.67 x 7.30 m/l)
---	TEXTIL - 02	41	Pieza puerta (Pieza de 1.90 m/l)		1 Pieza (1 Pieza por conjunto) Total: 1.90 m	\$ 119.07 (\$ 62.67 x 1.90 m/l)
---	TEXTIL - 03	42	Pieza pared frontal (Pieza de 3.10 m/l)		1 Pieza (1 Pieza por conjunto) Total: 3.10 m	\$ 194.27 (\$ 62.67 x 3.10 m/l)
---	TEXTIL - 04	43	Pieza tela desmontable ventana (Pieza de 0.85 m/l)		2 Piezas (2 Piezas por conjunto) Total: 1.70 m	\$ 106.53 (\$ 62.67 x 1.70 m/l)
---	TEXTIL - 05	44	Pieza tela mosquitera ventana (Pieza de 0,85 m/l)	Tela mosquitera \$27.32 (m/l)	2 Piezas (2 Piezas por conjunto) Total: 1.70 m	\$ 46.44 (\$ 27.32 x 1.70 m/l)
ACCESORIOS						
---	Comercial	---	Broche de presión atornillable	Broche de presión atornillable \$ 5.75 (Juego)	36 juegos de piezas (36 Juegos por conjunto)	\$207.00 (\$ 5.75 x 36 juegos)
---	Comercial	---	Cierre repelente a prueba de agua	Cierre repelente a prueba de agua \$ 74.48 (m)	14.60 m (14.60 m por conjunto)	\$1,087.40 (\$ 74.48 x 14.60 m)
---	Comercial	---	Velcro	Velcro \$ 7.85 (m)	3.80 m (3.80 m por conjunto)	\$ 29.83 (\$ 7.85 x 3.80 m)
---	Comercial	---	Bies	Bies \$ 3.00 (m)	36 m (36 m por conjunto)	\$ 108.00 (\$ 3.00 x 36.00 m)
---	Comercial	---	Carro para cierre repelente	Carro para cierre repelente \$ 12.50 (Pieza)	2 Piezas (2 Piezas por conjunto)	\$ 25.00 (\$ 12.50 x 2 piezas)
SUBTOTAL (1 Conjunto de telas)						\$ 2,381.03

Nota: no se incluye el peso de las piezas.

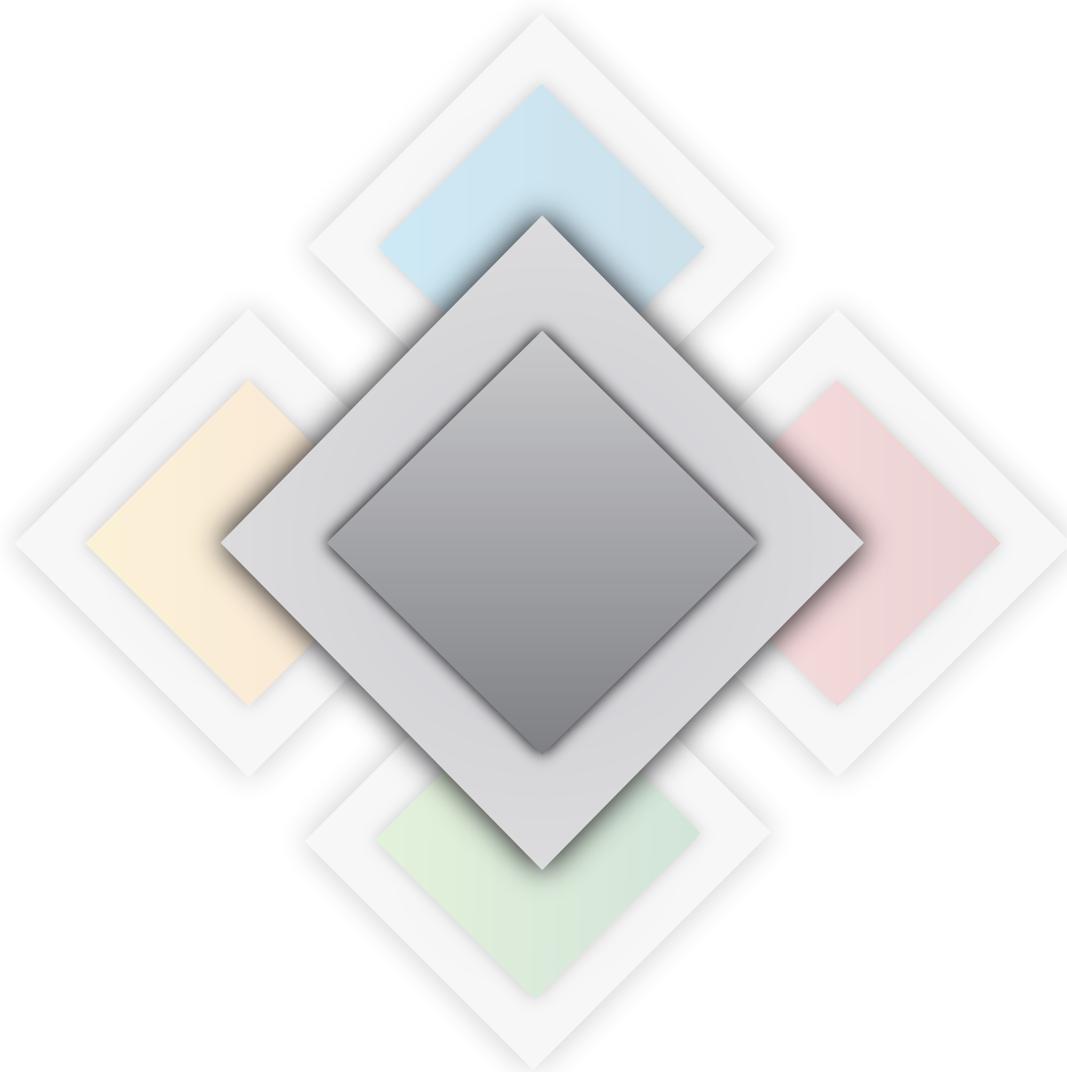
Figura 149. Desglose de costos de componentes de conjunto de telas de un módulo de habitáculo.

DESGLOSE DE COSTOS DE KIT DE ILUMINACIÓN

KIT DE ILUMINACIÓN (Kit por módulo de habitación)						
No. ÍTEM	CLAVE DE PLANO	No. DE PLANO	CONCEPTO	MATERIA PRIMA Y PRECIO UNITARIO	CANTIDAD A UTILIZAR	IMPORTE
—	Comercial	—	Tubo LED T5 120 cm 18 w	Tubo LED T5 120 cm 18 w \$ 379.00 (Pieza)	1 pieza (1 Pieza por kit)	\$ 379.00 (\$ 379.00 x 1 Pieza)
—	Comercial	—	Clip G5 para sujetador de tubo LED T5	Clip G5 para sujetador de tubo LED T5 \$ 7.50 (Pieza)	2 piezas (2 Piezas por kit)	\$ 15.00 (\$ 7.50 x 2 Piezas)
—	Comercial	—	Base y chupón G5 para tubo G5	Base y chupón G5 para tubo G5 \$ 9.00 (Pieza)	1 Pieza (1 Pieza por kit)	\$ 9.00 (\$ 9.00 x 1 Pieza)
—	Comercial	—	Cable THW cal. 12 AWG	Cable THW cal. 12 AWG \$ 8.00 (m)	8.5 m (8.5 m por kit)	\$ 68.00 (\$ 8.00 x 8.5 m)
—	Comercial	—	Caja chalupa (contacto 15 A, apagador y clavija 20 A)	Caja chalupa con accesorios \$ 45.00 (Pieza)	1 Pieza (1 Pieza por kit)	\$ 45.00 (\$ 45.00 x 1 Pieza)
—	Comercial	—	Interruptor termomagnético de 1P-20 A en gabinete NEMA1	Interruptor termomagnético de 1P-20 A en gabinete NEMA1 \$ 80.00 (Pieza)	1 Pieza (1 Pieza por kit)	\$ 80.00 (\$ 80.00 x 1 Pieza)
SUBTOTAL (1 Kit de iluminación)						\$ 596.00

Nota: no se incluye el peso de las piezas.

Figura 150. Desglose de costos de componentes de kit de iluminación de un módulo de habitación.





CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de este proyecto, se busca que las personas afectadas por fenómenos naturales que hayan tenido que ser desplazadas a un lugar más seguro se sientan apoyadas durante y posteriormente a los eventos que hayan presenciado y que se vieran en la desgracia de perder algunos de sus bienes; además, de que adquieran privacidad y una sensación de confianza, seguridad y bienestar.
- Se desarrolló la posibilidad de que el habitáculo pudiese ensamblarse con otros módulos para generar espacios de servicio y atención de mayores dimensiones, siendo desde espacios de 3.0 m x 3.0 m (9.0 m²) en adelante.
- Se propuso que, al manufacturar este proyecto, los procesos de producción fueran los que habitualmente existen (cortado, remachado, ensamble, tejido, etc.) descartando procesos que presentaran mayor complejidad. Claro que existe la posibilidad de evaluar la viabilidad de incluir procesos más sofisticados siempre y cuando sea para mejorar algo ya existente.
- Lo escrito en la página a continuación es una mera percepción del autor de este trabajo, por lo que no representa o define la ideología de otras personas, de la institución educativa, u otros grupos sociales:

Desde el planteamiento de este proyecto, he pensado que como Diseñadores Industriales al momento de proponer un producto totalmente nuevo, a veces se cae en el error de enfocarse únicamente a cierta parte de la población con cierto estatus donde la mayoría de los casos es de carácter económico alto u otros factores que solo observamos a nivel superficial, llegando hasta el punto de que inconscientemente hacemos a un lado a los demás sectores de la población, además de que no sabemos si lo que estamos diseñando realmente resuelve una necesidad, o bien, solamente cubrir un deseo, gusto o capricho hacia alguien más o hacia nosotros mismos.

Lo escrito anteriormente quizá sea la razón de mayor fuerza por la que decidí desarrollar este proyecto, ya que al diseñar por y para otras personas que sin conocerlas, sé que están en algún lugar del mundo y en ocasiones sin conocer sus necesidades o preocupaciones, pienso que sería bueno aportar de alguna manera en caso de que quizá lo necesiten en sus vidas bajo alguna circunstancia que no hayan imaginado, es decir, crear un objeto con impacto social; además de obtener cierta satisfacción de saber que alguien lo usa, le funciona y le hace la vida más fácil.

Irónicamente lo ideal de este proyecto sería que se ocupara el menor número de veces posible, ya que el problema a como he visto, no es la presencia de fenómenos naturales dado que siempre van a suceder, si no las razones por las que algunas personas se ven obligadas a establecerse en condiciones que ponen en peligro su vida sin que lo tengan presente, incluso siendo razones que no están en manos de estas o que ellos hayan elegido por gusto. Combinar estos elementos mencionados dan origen a los desastres naturales, donde hemos sido testigos de cuales son las peores consecuencias que pueden generar, y es ahí donde he pensado que este proyecto podría funcionar, además de generar una cultura de prevención que nunca esta de más para estar preparados ante cualquier situación, ¿o no?

Al investigar respecto al tema de viviendas emergentes, me pareció interesante ver la cantidad de propuestas que se exponen, de las cuales muy pocas han llegado a producirse de manera real debido a que han conseguido patrocinio de organizaciones sin fines lucrativos, o bien, por empresas del sector privado, sin mencionar la poca presencia o interés de los gobiernos hacia estos temas o su preocupación al bienestar de los demás. El campo de exploración de este tema es enorme, muchos de estos ejemplares son iniciados como proyectos de universidades (como este proyecto) y proyectos profesionales de Diseñadores, Arquitectos u otros profesionistas; algunos de ellos con soluciones simples, otras con soluciones más complejas. Y ahora también se suma este proyecto que he desarrollado.

Este ejercicio en lo personal, me ha permitido desarrollar mejores capacidades de investigación, análisis de problemas y sobre todo a proponer soluciones viables y realistas (con base en pruebas y errores); por otro lado, lamentablemente este ejercicio finaliza con una hipótesis sobre un producto el cual se espera que funcione en un escenario del mundo real; sin embargo, si a alguien le llegara a interesar este tema como yo y tenga en mente desarrollar otra alternativa, espero que este trabajo sirva de consulta o de ayuda para implementar algo nuevo y con mejores características; a pesar de que tenemos diferencias y de que podemos hacer cosas distintas unos a otros, son las diferencias las que enriquecen lo que somos como sociedad y nos ayuda a seguir avanzando y evolucionando, pero sobre todo ayudándonos unos a otros porque al final de cuentas, somos seres humanos.



GLOSARIO

A

Albergue: Lugar provisional destinado a proteger a las personas ya sea antes, durante, o después de un peligro.

C

Cimiento: Parte de una construcción que está bajo tierra y sirve de base y apoyo otorgando solidez a la misma.

D

Desastre natural: Presencia de un fenómeno natural que puede afectar alguna fuente vida, además de modificar las condiciones físicas y económicas de una sociedad.

Diseño social: Ámbito del diseño industrial que además de crear soluciones que solo favorezcan a un beneficio económico, busca trabajar por y para el beneficio de las personas, contribuyendo así a crear una mejor sociedad.

E

Emergencia: Situación imprevista que requiere atención y deben solucionarse lo antes posible, de lo contrario, podría contraer consecuencias graves de manera inmediata.

Estructura: Orden de componentes de un todo / Armadura o base que sirve de sustento a una construcción.

F

Fenómeno natural: Acción ejecutada por la naturaleza de cualquier magnitud; por ejemplo, desde una llovizna hasta una precipitación.

H

Habitáculo: Lugar limitado y cerrado que está destinado a ser habitado.

M

Marginado: (adj.) Que forma parte del grupo social de personas que no están integradas en la sociedad a causa de falta de trabajo, vivienda o medios económicos y presenta escasas posibilidades de alcanzarlos.

Módulo: Elemento con función propia concebido para poder ser agrupado de distintas maneras con otros elementos semejantes o con variaciones, constituyendo así una unidad mayor.

P

Prefabricado: Referente a “prefabricación”; sistema de construcción basado en el diseño y producción de componentes y subsistemas elaborados en serie que se lleva a su posición definitiva para solamente ser montado.

Privacidad: Todo aquello que una persona lleva a cabo en un ámbito reservado (de la gente en general).

R

Refugio: Protección que una persona encuentra en otra persona, o en algo; librándola así de un peligro.

Richter: (Escala) Graduación de la magnitud y/o intensidad de los sismos, deducida en 1935 por el geofísico Charles Richter.

T

Transporte: Vehículo o medio que se usa para trasladar personas, o cosas de algún lugar a otro.

U

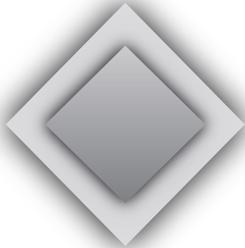
Urgencia: Situación imprevista que requiere atención que puede ser atendida en un lapso de tiempo mayor; a diferencia de la emergencia, el segundo término habla de la atención inmediata para solucionar algo.

V

Vano: En viviendas, es la abertura efectuada en una pared o plano para pasar de un espacio a otro o que permite el paso de luz; dependiendo de los espacios que pueda comunicar puede tener o no tener una puerta.

Vivienda: Lugar protegido o con una construcción acondicionada para que vivan personas, normalmente, se refiere a ella como casas, departamentos, edificios, etc.

Vulnerabilidad: Cualidad de ser susceptible a que algo o alguien pueda ser lastimado o herido, ya sea física o moralmente.



FUENTES DE INFORMACIÓN



Libros (Físicos y en línea)

1. **Cortés, J.** (2002). *Seguridad e higiene del trabajo*. Ciudad de México, México: Alfaomega.
2. **Davis, I.** (1980). *Arquitectura de emergencia*. Barcelona, España Gustavo Gili.
3. **Instituto Nacional Indígena** (2003). *Riesgos y desastres naturales en regiones indígenas de México*. Ciudad de México, México: CDI Publicaciones.
4. **Llaneza, F.** (2007). *Ergonomía y psicología aplicada: Manual para la formación del especialista*. Madrid, España: Lex Nova.
5. **Maskrey, A.** (1993). *Los desastres no son naturales*. Recuperado de <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
6. **McCormick, E.** (1980). *Ergonomía*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
7. **Móndelo, M.** (2002). *Ergonomía 4: El trabajo de oficinas*. Ciudad de México, México: Alfaomega.
8. **Organización Internacional del Trabajo.** (2001). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
9. **Papanek, V.** (1984). *Design for the real world: Human ecology and social change*. London, England: Bantam Books.
10. **Salas, M. A.** (2018). *Publicaciones CENAPRED*. Ciudad de México, Mexico: Secretaria de Gobernación.
11. **Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)** (2014) *Protocolo de acción de protección civil*. Ciudad de México, México: SEGOB.
12. **Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)**. (2017). *Código de edificación de vivienda*. Ciudad de México, México: SEDATU.
13. **Lesko, J.** (2004). *Diseño industrial, guía de materiales y procesos de manufactura*. Ciudad de México, México: Limusa Wiley.
14. **Chávez, C.** (2010). *Conceptos básicos para el conocimiento de los materiales en el diseño industrial*. Ciudad de México, México: UNAM.

15. **Panero, J.** (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores, estándares antropométricos*. Ciudad de México, México: Gustavo Gili.
16. **Ávila, R.** (2007). *Dimensiones antropométricas de la población Latinoamericana*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.

Tesis y trabajos de grado

1. **Sánchez, J. P.** (2013). *Viabilidad de la arquitectura de emergencia en el tercer mundo*. (Tesis de maestría), Universidad Politécnica de Valencia, España. Consultado el: 7 de octubre del 2017. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/31591/32574.pdf>
2. **Martínez, P. & Díaz, M.** (2014). *Habitáculo portátil post-desastre*. (Tesis de titulación). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Normativas

1. **NOM-223-SSA1** (2003). *Requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos de atención médica ambulatoria y hospitalaria del Sistema Nacional de Salud*. Consultado el: 29 de junio del 2019. Recuperado de: <http://transparenciadif.cabocorrientes.gob.mx/wp-content/uploads/2017/03/NORMA-OFICIAL-MEXICANA-233-SSA1-2003.pdf>
2. **NOM-003-SEGOB** (2011). *Señales y avisos para protección civil: colores, formas y símbolos a utilizar*. Consultado el: 29 de junio del 2019. Recuperado de: <https://www2.sep.df.gob.mx/petc/archivos-alimentacion/NOM-003-SEGOB-2011.pdf>
3. **NOM-026-STPS** (2008). *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. Consultado el: 29 de junio del 2019. Recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-026.pdf>

17. **Gutiérrez, J.** (2015). *Accesibilidad: Personas con discapacidad y diseño arquitectónico*. Ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana.
18. **Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)** (2016). *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*. Ciudad de México, México: CONAVI.

Entradas de blog

1. **Calaf, M.** (25 de Septiembre de 2013). *¿Qué es el diseño social?*. [Mensaje en un blog]. Consultado el: 13 de mayo del 2019. Recuperado de: <https://disenosocial.org/disenosocial-concepto/>
2. **Tapía, A.** (30 de Mayo de 2016). *¿Qué diferencias hay entre accesibilidad y diseño universal?*. [Mensaje en un blog]. Consultado el: 13 de mayo del 2019. Recuperado de: <https://amarantotra-piaocupacional.com/2016/05/30/que-diferencias-hay-entre-accesibilidad-y-diseño-universal/>

Páginas de internet

1. **Secretaría de Gobernación (SEGOB)**. (2015). *Plan DN-III-E: Resumen y Etapas*. Consultado el: 5 de marzo del 2018. Recuperado de: <http://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/plan-dn-iii-e/index>
2. **Secretaría de Gobernación (SEGOB)**. (2015). *Material Aéreo de la SEDENA*. Consultado el: 5 de marzo del 2018. Recuperado de: <http://www.gob.mx/sedena/documentos/material-aereo-historico-de-la-f-a-m>

FUENTES DE FIGURAS

Figura 01 (17)

Cortés, A. (2019). [Ilustración] Imágenes recuperadas de <http://www.pexels.com>

Figura 02 (18)

Parta, P. (2013) [Mapa] Recuperado de: <https://encorda2.com/2013/01/10/orientacion-basica-los-paraalelos/untitled/>

Figura 03 (19)

Cortés, A. (2019). [Ilustración] Imágenes recuperadas de <http://www.pexels.com>

Figura 04 (20)

Currículum Nacional (2015) [Mapa] Recuperado de: <https://www.curriculum-nacional.cl/614/w3-article-29807.html>

Figura 05 (21)

SEMARNAT. (2015) [Mapa] Recuperado de: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/atm_climas.html

Figura 06 (23)

CENAPRED. (2019) [Gráfico] Recuperado de: <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#>

Figura 07 (24)

CDI. (2009) [Mapa] Recuperado de: <https://www.gob.mx/inpi>

Figura 08 (24)

CDI. (2009) [Mapa] Riesgos y desastres naturales en regiones indígenas de México.

Figura 09 (25)

CENAPRED. (2018) [Captura de pantalla] Recuperado de: <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>

Figura 10 (26)

CDI. (2009) [Mapa] Riesgos y desastres naturales en regiones indígenas de México.

Figura 11 (27)

González, E. (2013) [Ilustración] Recuperado de: <http://notus.com.mx/podria-implementarse-el-plan-dni-ii-en-el-coyote/>

Figura 12 (27)

Gandaria, M. (2019) [Ilustración] Recuperado de: <http://www.resumenlatinoamericano.org/2019/02/05/mexico-bu-scan-acercar-las-ffaa-a-la-sociedad-con-una-exposicion-militar/>

Figura 13 (29)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 14 (30)

Archivo El Universal (1985) [Ilustración] Recuperado de: <http://confabulario.eluniversal.com.mx/sismos-en-mexico/>

Figura 15 (31)

Gobierno de Veracruz (2010) [Ilustración] Recuperado de: <https://aguapasada.wordpress.com/>

Figura 16 (32)

SEDENA. (2018) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/caracteristicas-de-aeronaves>

Figura 17 (32)

SEDENA. (2018) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/caracteristicas-de-aeronaves>

Figura 18 (33)

SEDENA. (2018) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/caracteristicas-del-parque-vehicular>

Figura 19 (33)

SEDENA. (2018) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/caracteristicas-del-parque-vehicular>

Figura 20 (33)

SEDENA. (2018) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/caracteristicas-del-parque-vehicular>

Figura 21 (33)

SEDENA. (2018) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/caracteristicas-del-parque-vehicular>

Figura 22 (34)

NTR Zacatecas. (2013) [Ilustración] Recuperado de: <http://ntrzacatecas.com/2013/05/14/asegura-moreno-valle-que-estan-listos-albergues-en-caso-de-emergencia/>.

Figura 23 (36)

Puri, N. (2013) [Ilustración] Recuperado de: <http://puri-aprendiendovida.blogspot.com/2013/07/simbolismo-de-la-yurta-mongol.html>

Figura 24 (36)

Puri, N. (2013) [Ilustración] Recuperado de: <http://puri-aprendiendovida.blogspot.com/2013/07/simbolismo-de-la-yurta-mongol.html>

Figura 25 (37)

McKenna, J. (2016) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.theguardian.com/world/2016/aug/29/italy-earthquake-pm-asks-renzo-piano-to-help-in-reconstruction>

Figura 26 (37)

Ortiz, M. (2009) [Ilustración] Recuperado de: <http://www.todocoches.com/blog/15116/caravana/airstream/victorinox>

Figura 27 (38)

Dazne, A. (2011) [Ilustración] Recuperado de: <https://blog.is-arquitectura.es/2011/06/27/vivienda-con-2-contenedores-de-40-pies/>

Figura 28 (38)

Dazne, A. (2011) [Ilustración] Recuperado de: <https://blog.is-arquitectura.es/2011/07/21/hospital-movil-con-contenedores-de-carga/>

Figura 29 (39)

Dazne, A. (2010) [Ilustración] Recuperado de: <https://blog.is-arquitectura.es/2010/02/05/fotos-del-prototipo-de-la-casa-prefabricada-arco/>

Figura 30 (44)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 31 (45)

Cardenas, F. (2015) [Ilustración] Recuperado de: <https://arqa.com/arquitectura/proyectos/matriz-modulo-desplegable-de-emergencia-para-la-costa-peruana.html>

Figura 32 (46)

Insoplas (2014) [Ilustración] Recuperado de: <http://www.insoplas.com.ar/modulos-habitacionales-transportables-termicas/>

Figura 33 (46)

The HabiHut. (2015) [Ilustración] Recuperado de: http://www.thehabihut.com/products_01.html

Figura 34 (47)

InterShelter Inc. (2019) [Ilustración] Recuperado de: <https://intershelter.com/>

Figura 35 (47)

Fibonacci Stone. (2017) [Ilustración] Recuperado de: <http://www.fibonaccistone.com.au/exo-shelter-stackable-emergency-reaction-housing/>

Figura 36 (48)

Wienecke. (2014) [Ilustración] Recuperado de: http://wienecke.cl/catalogo_relief/carpa_simple

Figura 37 (48)

Modufox. (2019) [Ilustración] Recuperado de: <http://modufox.com.ar/home/>

Figura 38 (49)

ChileArq. (2019) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.chilearq.com/gallery/architecture/116/Prototipo-Puertas/>

Figura 39 (49)

Concrete Canvas. (2017) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.concrete-canvas.com/>

Figura 40 (53)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 41 (55)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 42 (56)

Saldaña, I. (2015) [Ilustración] Recuperado de: <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/cruz-roja-pi-de-apoyo-para-cubanos-aumentan-paso-canoa-s/23912602>

Figura 43 (56)

CONAPO. (2015) [Ilustración] Recuperado de: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_marginacion_2015

Figura 44 (57)

Berumen, M. (2016) [Ilustración] Recuperado de: http://www.eumed.net/cursocon/libreria/mebb/marginacion_pobreza.html

Figura 45 (59)

Archivo El Universal. (2017) [Ilustración] Recuperado de: <https://www.debate.com.mx/mexico/IMSS-ofrece-portal-para-ubicar-a-lesionados-atendidos--20170920-0430.html>

Figura 46 (63)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 47 (68)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 48 (69)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 49 (70)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 50 (70)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 51 (70)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 52 (71)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 53 (71)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 54 (72)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 55 (72)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 56 (72)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 57 (73)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 58 (73)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 59 (73)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 60 (74)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 61 (74)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 62 (74)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 63 (74)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 64 (75)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 65 (76)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 66 (77)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 67 (77)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 68 (77)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 69 (80)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 70 (80)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 71 (81)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 72 (81)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 73 (82)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 74 (82)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 75 (83)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 76 (83)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 77 (83)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 78 (84)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 79 (84)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 80 (84)

Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 81 (85)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 82 (85)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 83 (85)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 84 (86)

Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 85 (86)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 86 (86)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 87 (86)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 88 (88)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 89 (88)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 90 (88)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 91 (88)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 92 (89)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 93 (90)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 94 (91)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 95 (91)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 96 (91)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 97 (92)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 98 (92)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 99 (93)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 100 (93)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 101 (94)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 102 (94)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 103 (94)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 104 (95)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 105 (95)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 106 (95)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 107 (96)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 108 (96)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 109 (96)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 110 (97)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 111 (97)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 112 (98)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 113 (100)
Fuente: DOF (2013) [Ilustración]
Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326566&fecha=13/12/2013

Figura 114 (101)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 115 (101)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 116 (101)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 117 (101)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 118 (102)
Cortés, A. (2019) [Código QR].

Figura 119 (103)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 120 (103)
Cortés, A. (2019) [Ilustración].

Figura 121 (110)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 122 (110)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 123 (111)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 124 (111)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 125 (112)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 126 (112)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 127 (112)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 128 (113)
Cortés, A. (2019) [Esquema].

Figura 129 (114)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 130 (115)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 131 (116)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 132 (117)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 133 (117)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 134 (118)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 135 (118)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 136 (119)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 137 (120)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 138 (121)
Cortés, A. (2019) [Diagrama].

Figura 139 (122)
Perfiles Bosch. (2019) [Ilustración]
Recuperado de: <https://www.perfiles-bosch.com.mx/>

Figura 140 (124)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 141 (125)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 142 (126)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 143 (127)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 144 (128)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 145 (129)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

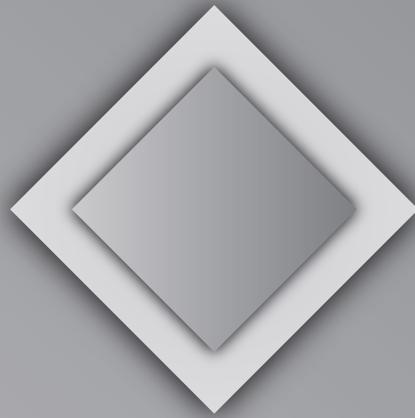
Figura 146 (130)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 147 (131)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

Figura 148 (132)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

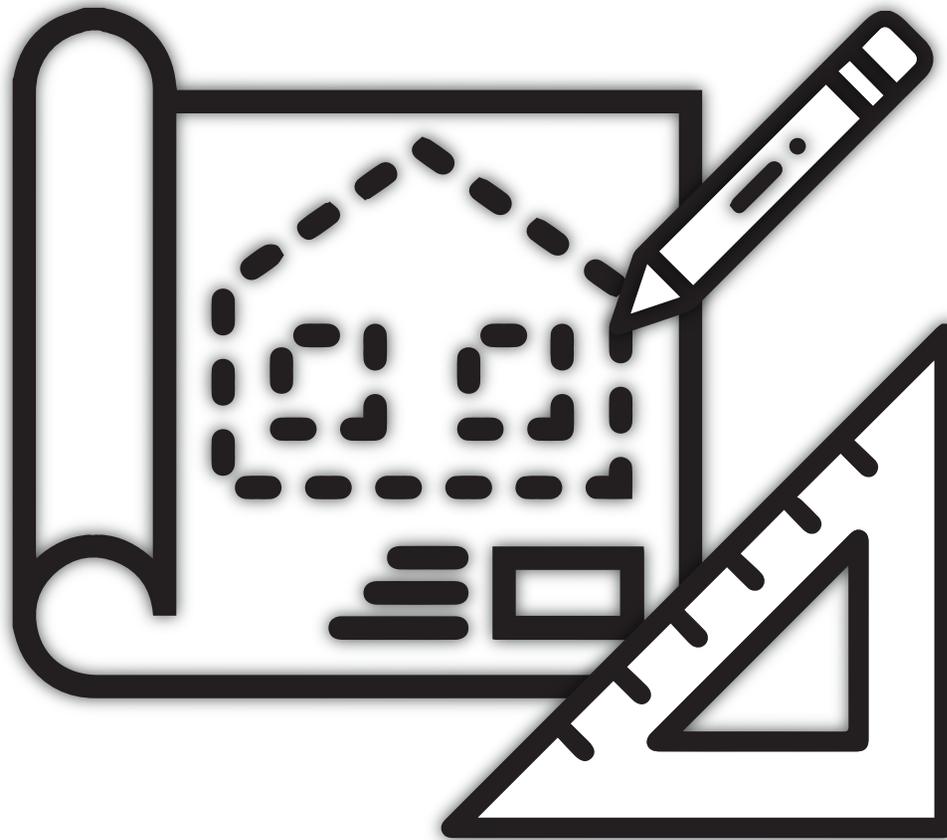
Figura 149 (133)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

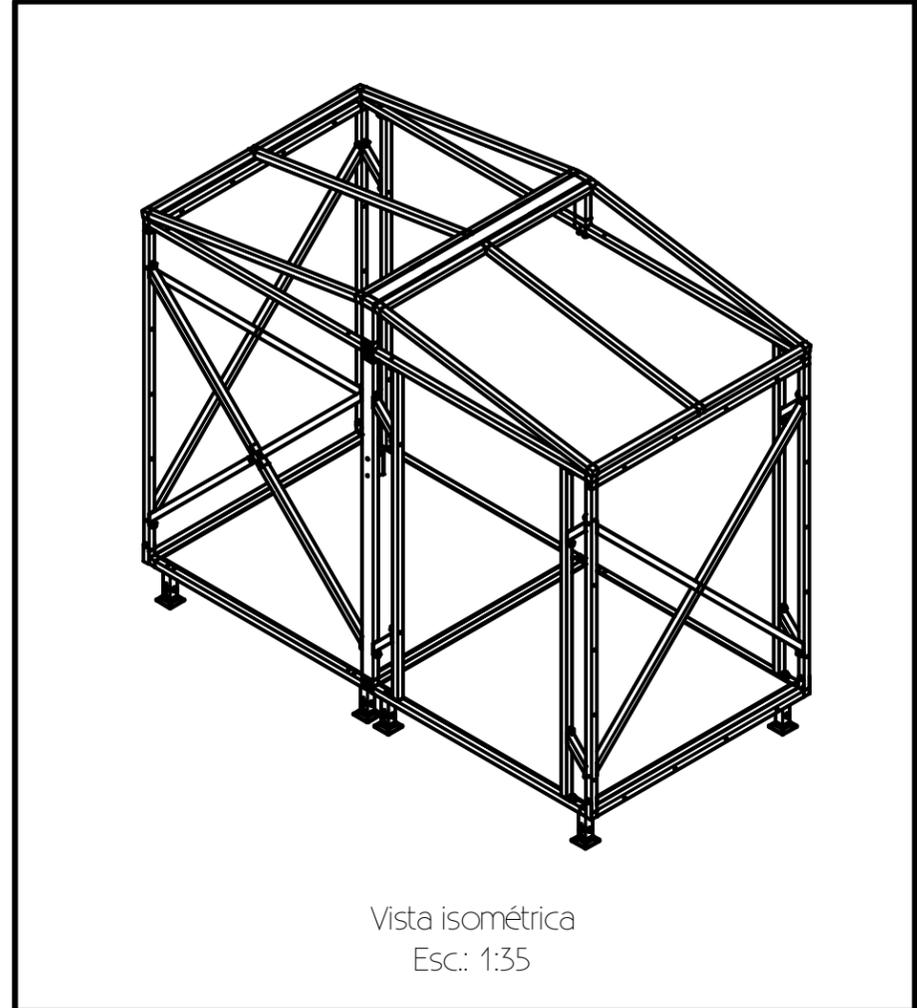
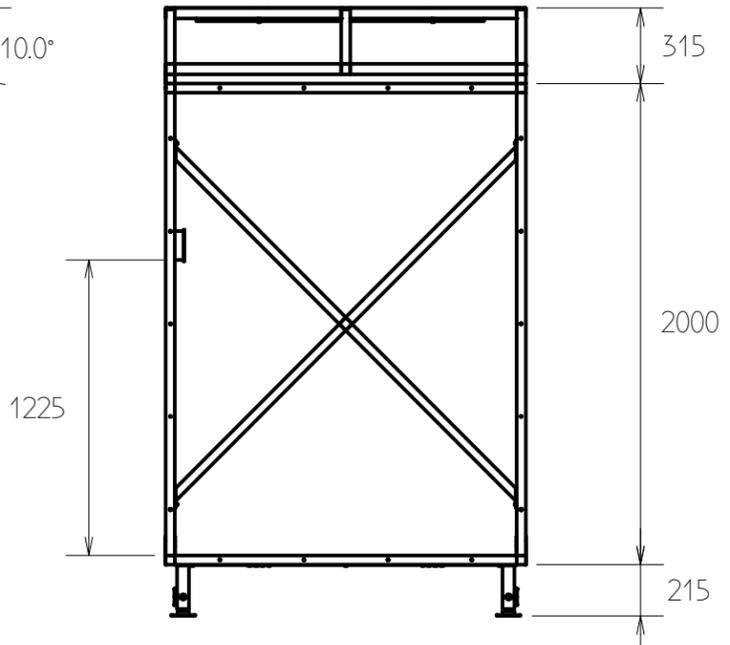
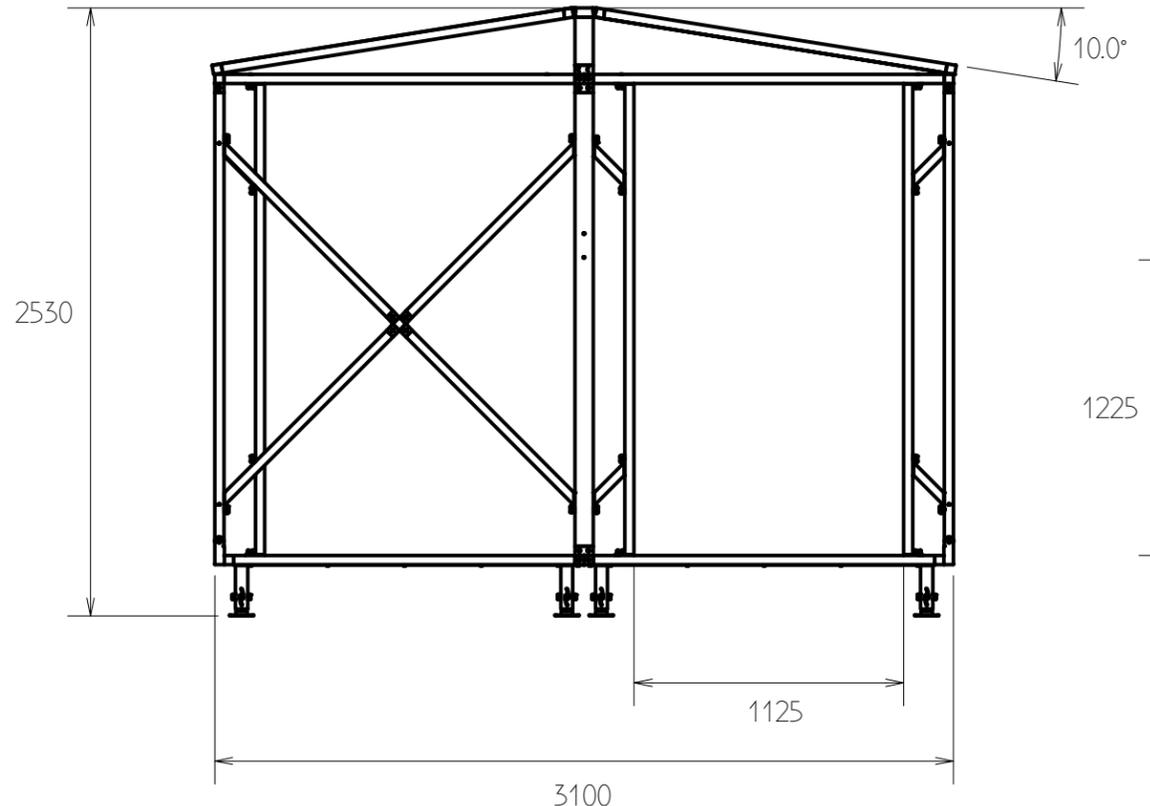
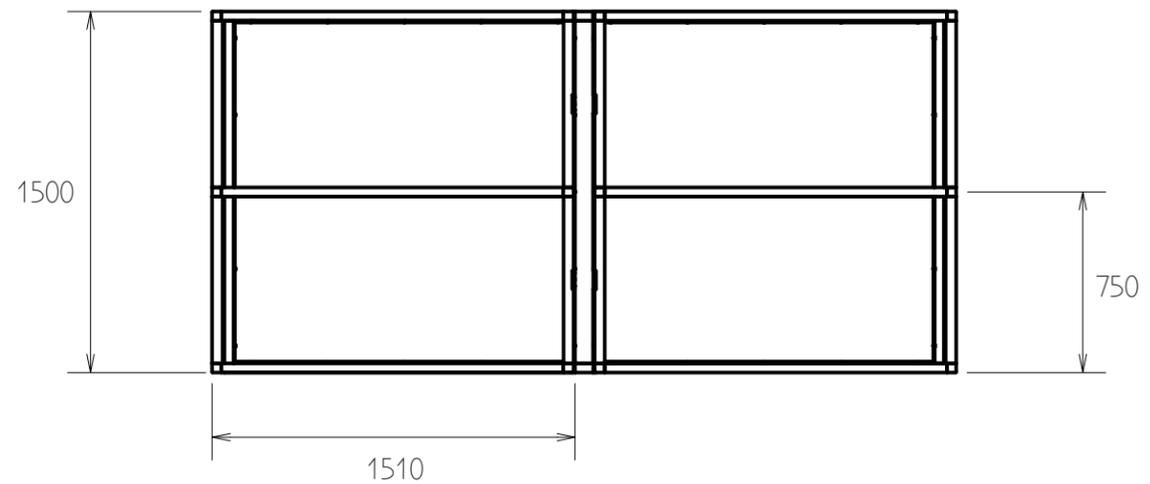
Figura 150 (134)
Cortés, A. (2019) [Tabla].

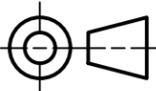


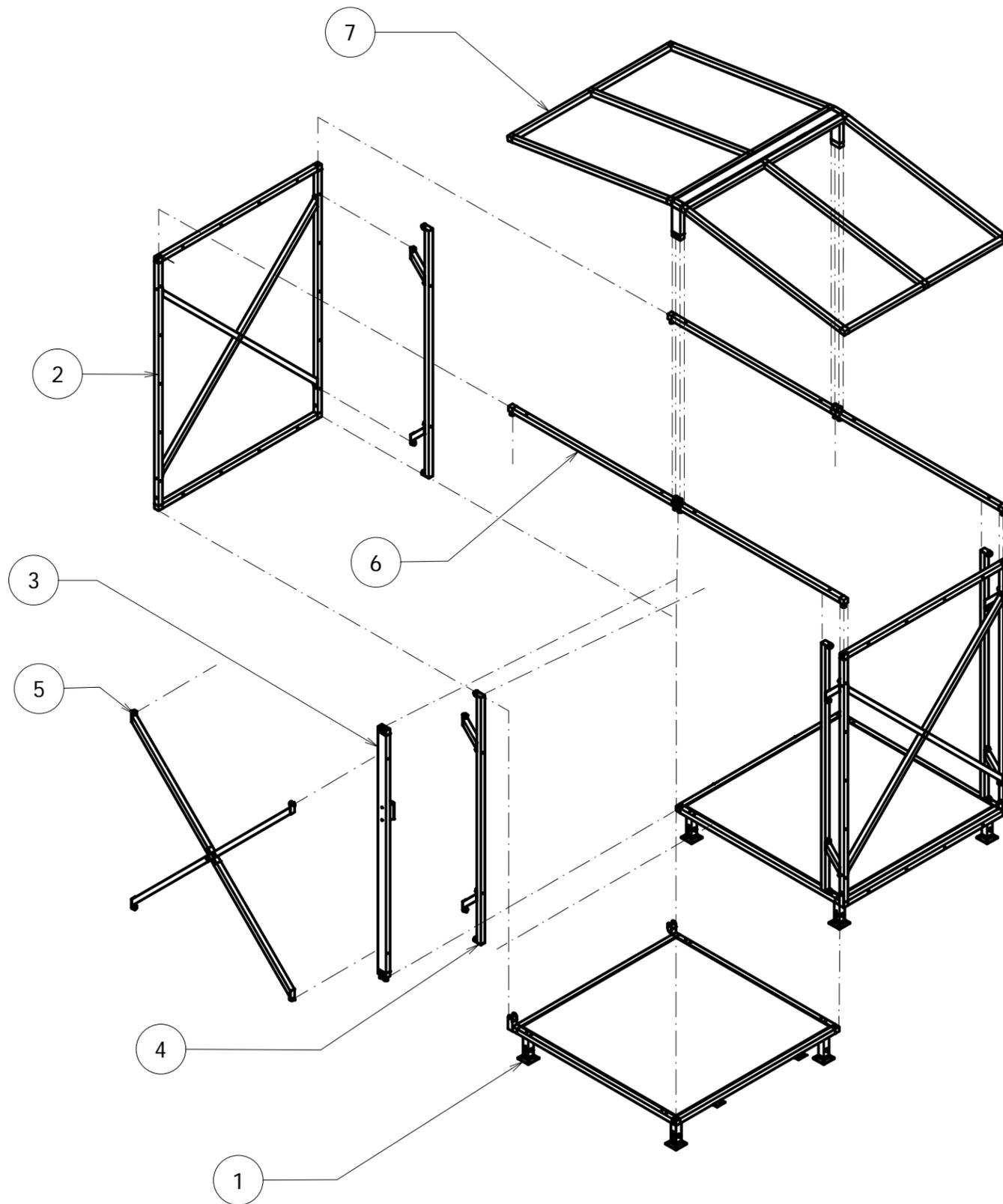
ANEXOS

Planos de producción





Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
	Vistas Generales - Estructura	Acot.: mm	
		Esc.: 1:30 Tol.: ±1.0	



7	1	Ensamble Conjunto Techo	Ver planos No. 33 - 39	Varios
6	2	Ensamble Conjunto Larguero Desarmable	Ver planos No. 30 - 32	Varios
5	1	Conjunto Conjunto Contraventeo Desarmable	Ver planos No. 27 - 29	Varios
4	4	Ensamble Conjunto Soporte de Puerta	Ver planos No. 22 - 26	Varios
3	1	Ensamble Conjunto Columna Central	Ver planos No. 18 - 21	Varios
2	2	Ensamble Conjunto Pared	Ver planos No. 12 - 17	Varios
1	2	Ensamble Conjunto Piso	Ver planos No. 2 - 11	Varios
No.	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MATERIAL

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

Vista Explosiva -
Estructura

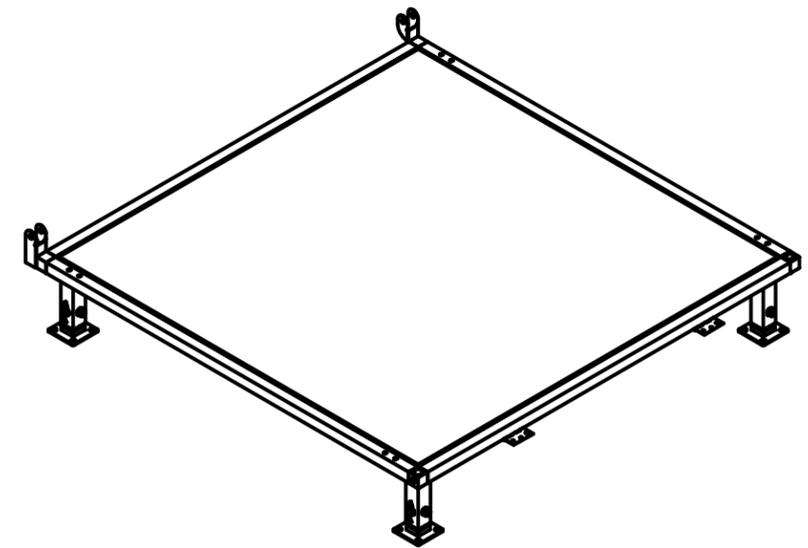
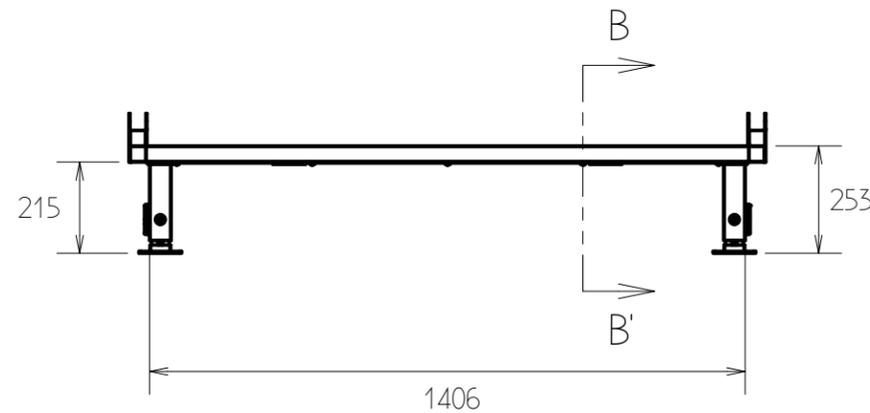
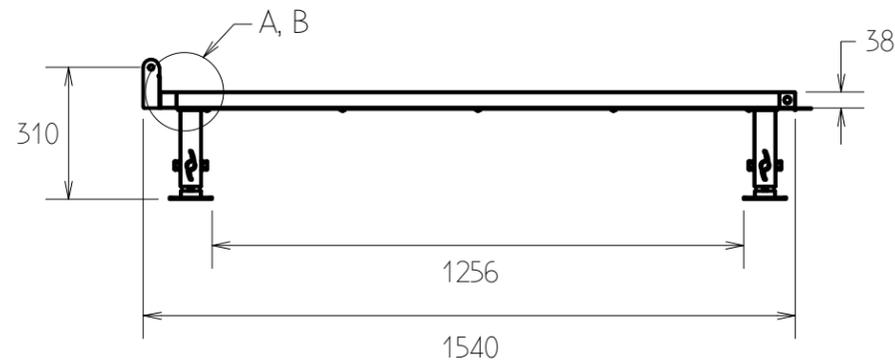
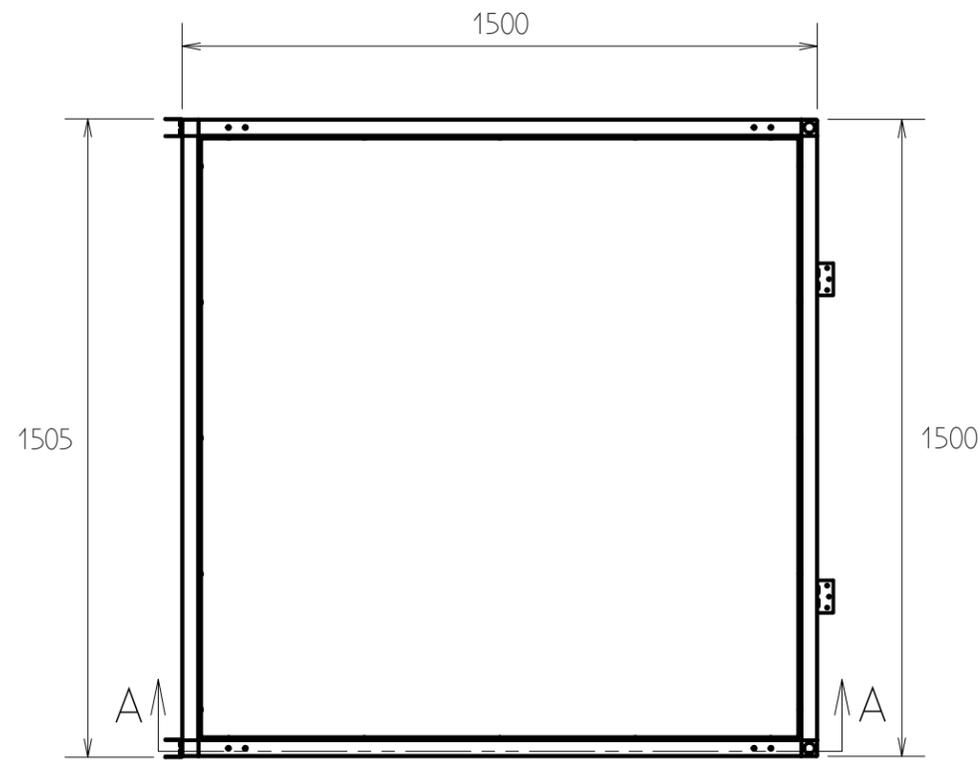
Acot.: ---

Esc.: 1:35

Tol.: ---

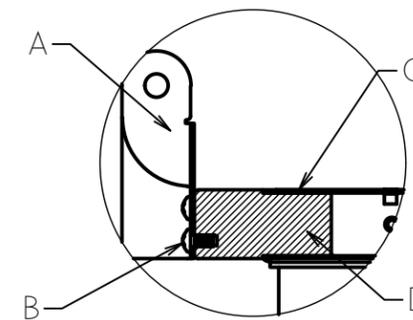
No: 2/45

A3



Vista isométrica
Esc.: 1:20

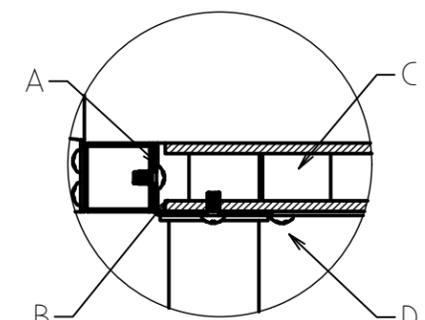
DETALLE A (Esc.: 1:4)



SIMBOLOGÍA

- A. Bisagra conectora
- B. Tornillo cabeza de gota de 1/4" x 1/2"
- C. Tubo de aluminio
- D. Conector de nylon sometido a perforación de 6.35 mm (1/4") de diametro

DETALLE B (Esc.: 1:4)



SIMBOLOGÍA

- A. Tubo de aluminio
- B. Tornillo cabeza de gota de 1/4" x 1/2"
- C. Piso flotante honeycomb
- D. Ángulo en "L" de aluminio

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Vistas Generales
Conjunto Piso

Dibujó: A.O.C.C.

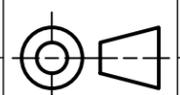
Revisó: M.A.V.B.

Acot.: mm

Esc.: 1:17 Tol.: ±1.0

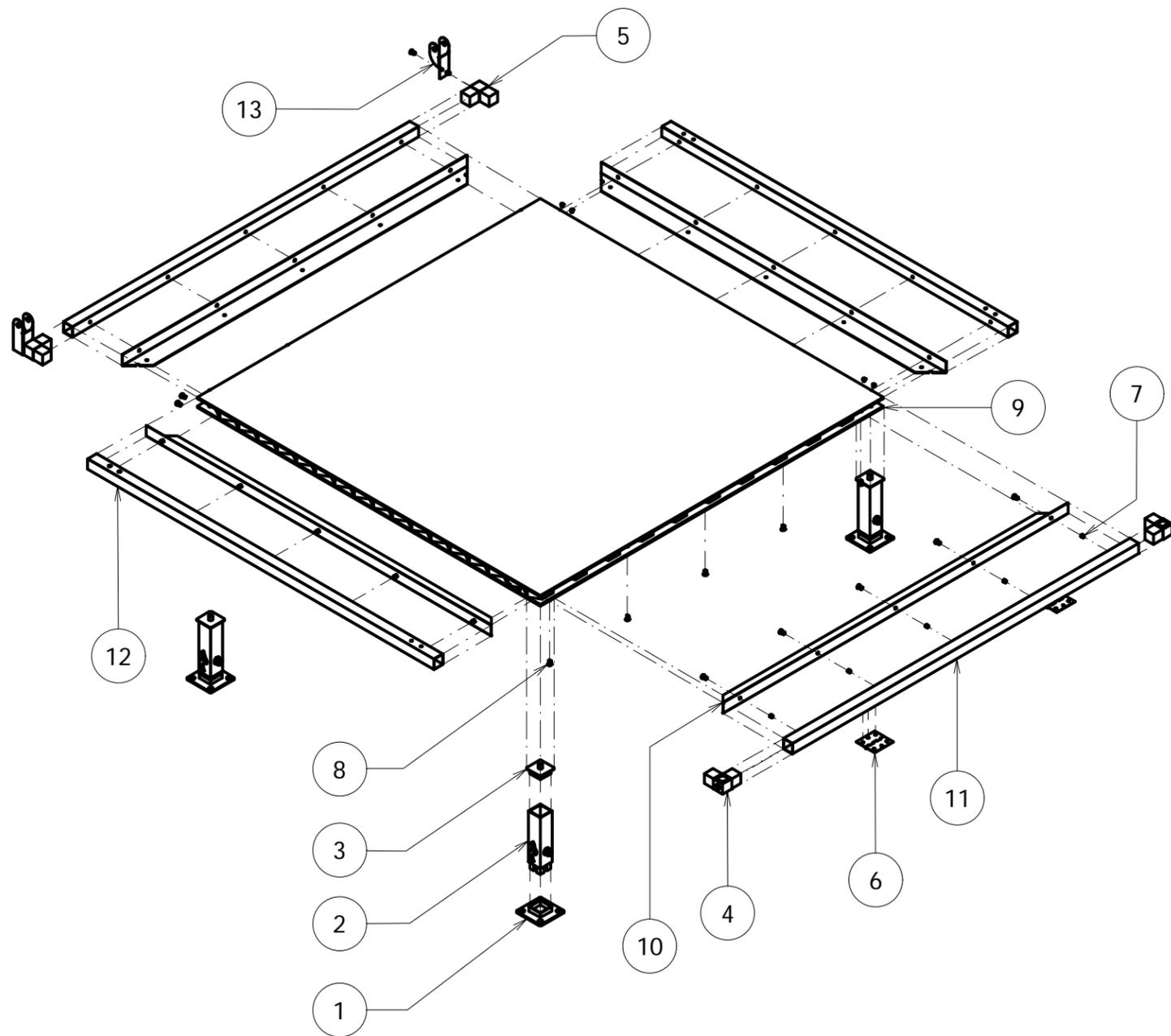
Aprobó: M.A.L.G.

Fecha: Sept, 2019



No: 3/45

A3



13	2	Bisagra Conectora Piso y Pared	PIS-07	Ver plano No. 11
12	2	Tramo Tubular Tipo "B"	PIS-06	Ver plano No. 10
11	2	Tramo Tubular Tipo "A"	PIS-05	Ver plano No. 9
10	4	Ángulo Perimetral Piso	PIS-04	Ver plano No. 8
9	1	Piso Flotante Honeycomb	PIS-03	Ver plano No. 7
8	50	Tornillo Cabeza de Gota 1/4" x 1/2"	---	Comercial
7	28	Tuerca Remachable Ranurada 1/4" x 1/2"	---	Comercial
6	2	Bisagra de libro 3 Pulgadas	---	Comercial
5	2	Conector en L Perforado Piso Extremos	---	Comercial
4	2	Conector L Piso con Entrada para columna	---	Comercial
3	4	Tapón Superior Pata Telescopica	PIS-02	Ver plano No. 6
2	4	Pata Telescopica	---	Comercial
1	4	Tapón Inferior Pata Telescopica	PIS-01	Ver plano No. 5
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

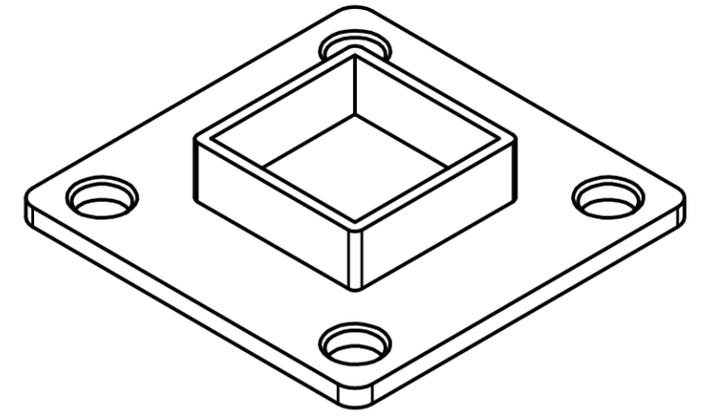
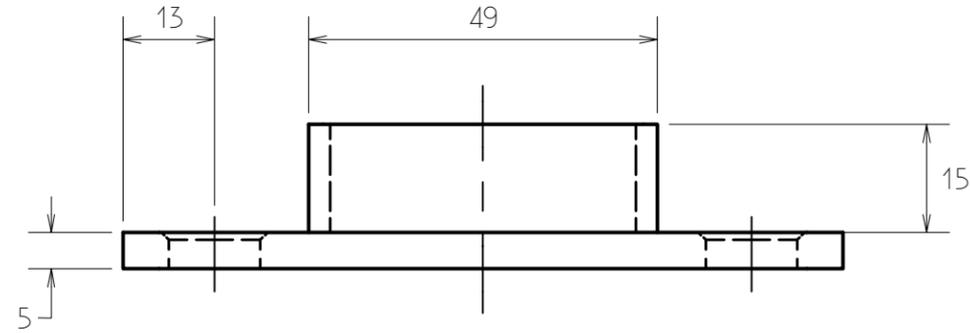
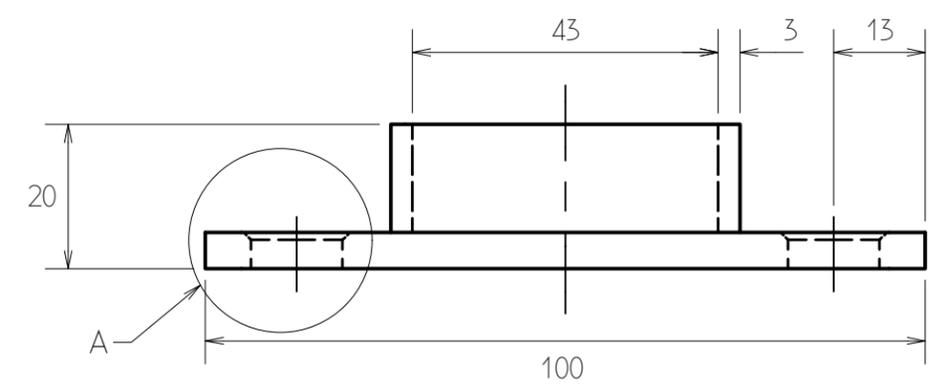
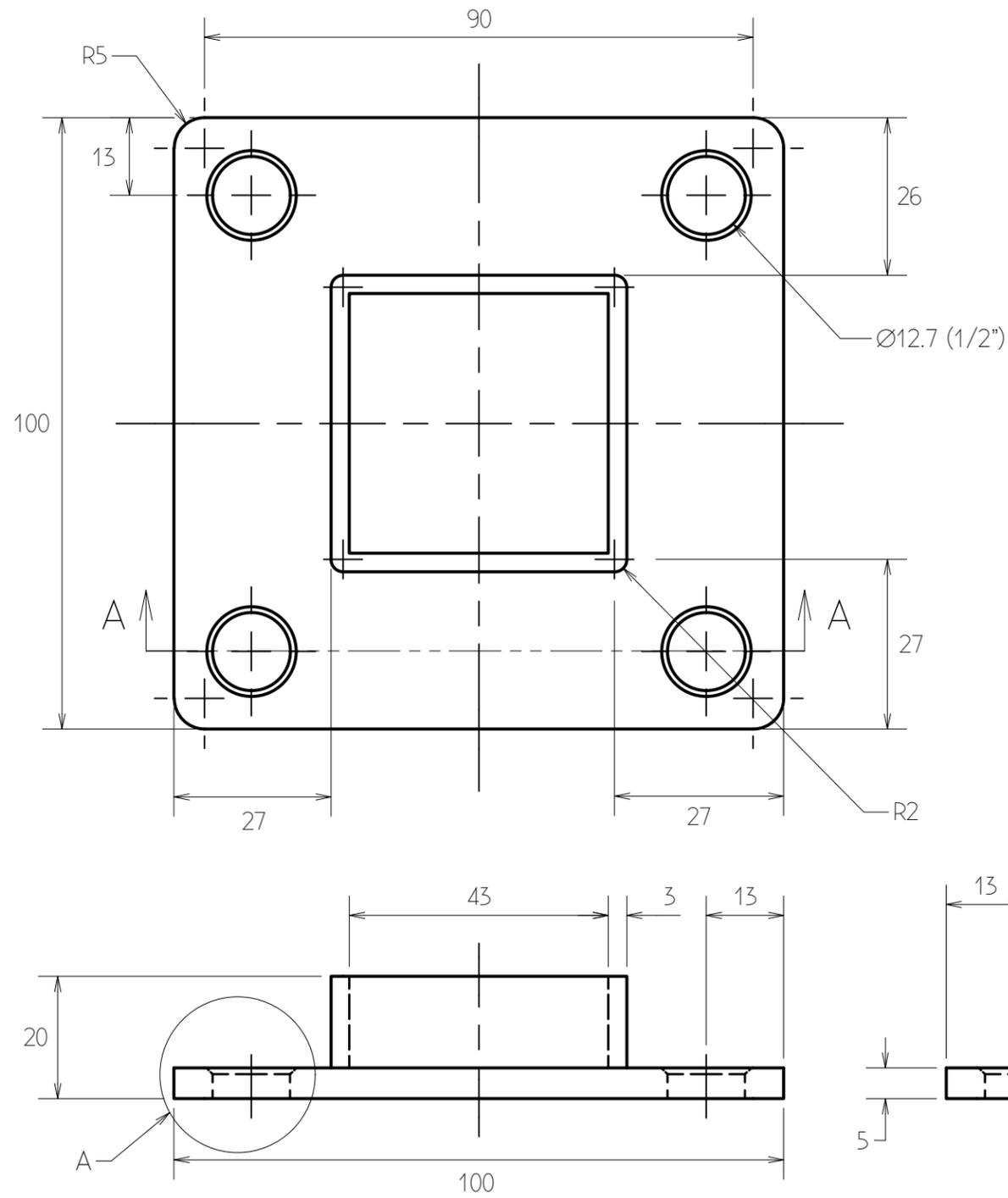
Vista Explosiva
Conjunto Piso

Acot.: ---

No: 4/45

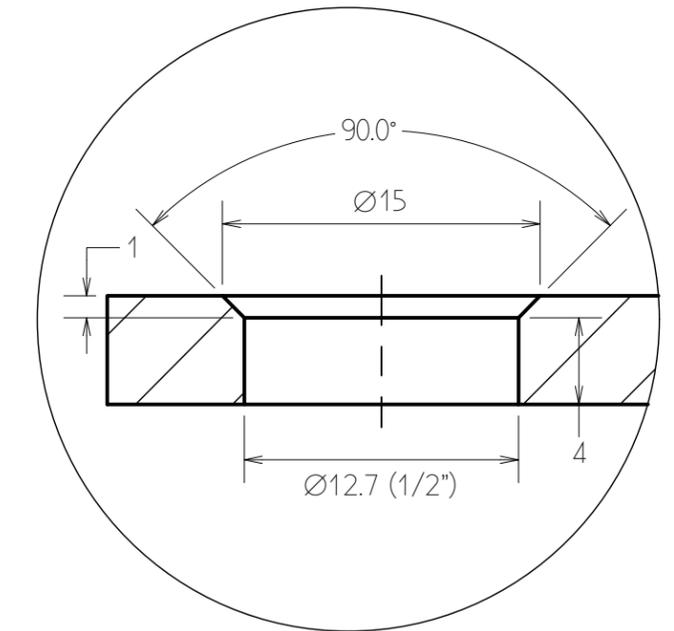
Esc.: 1:17 Tol.: ---

A3



Vista isométrica
Esc: 1:1.5

DETALLE A (Esc.: 3:1)



MATERIAL: Plastico ABS / Nylon

CLAVE: PIS-01

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

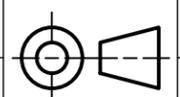
Fecha: Sept, 2019

Tapón inferior de pata
telescópica

Acot.: mm

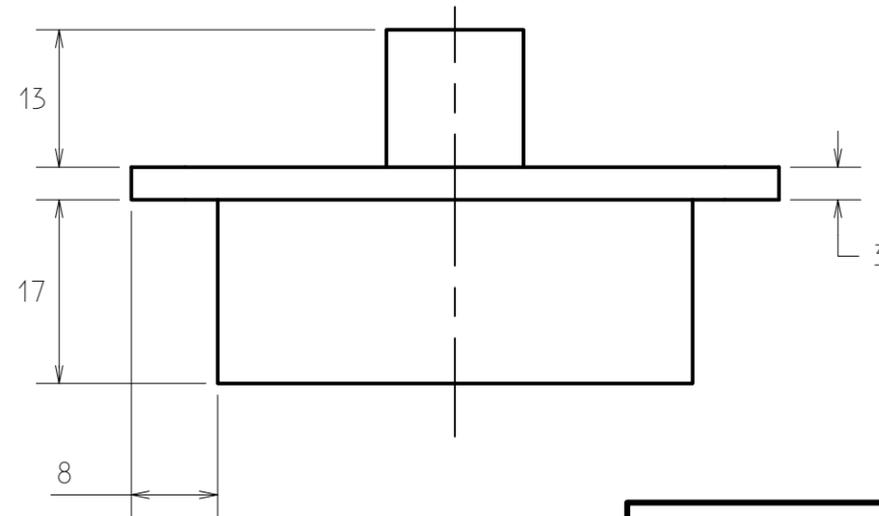
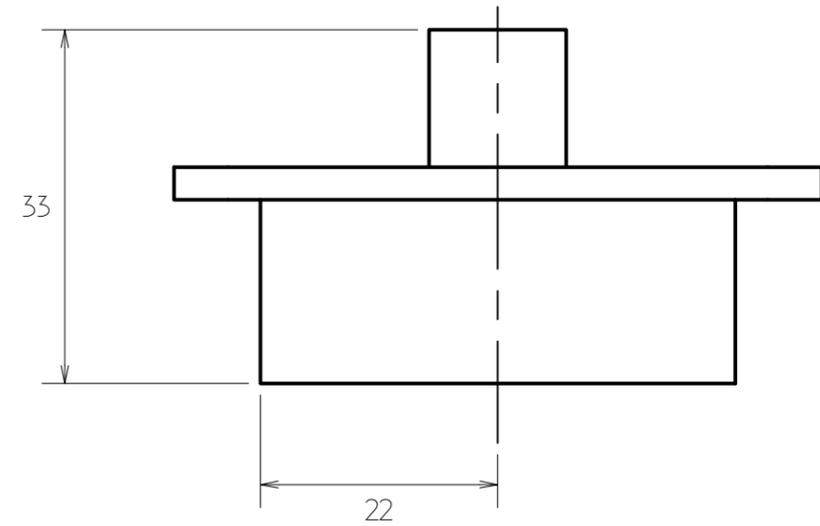
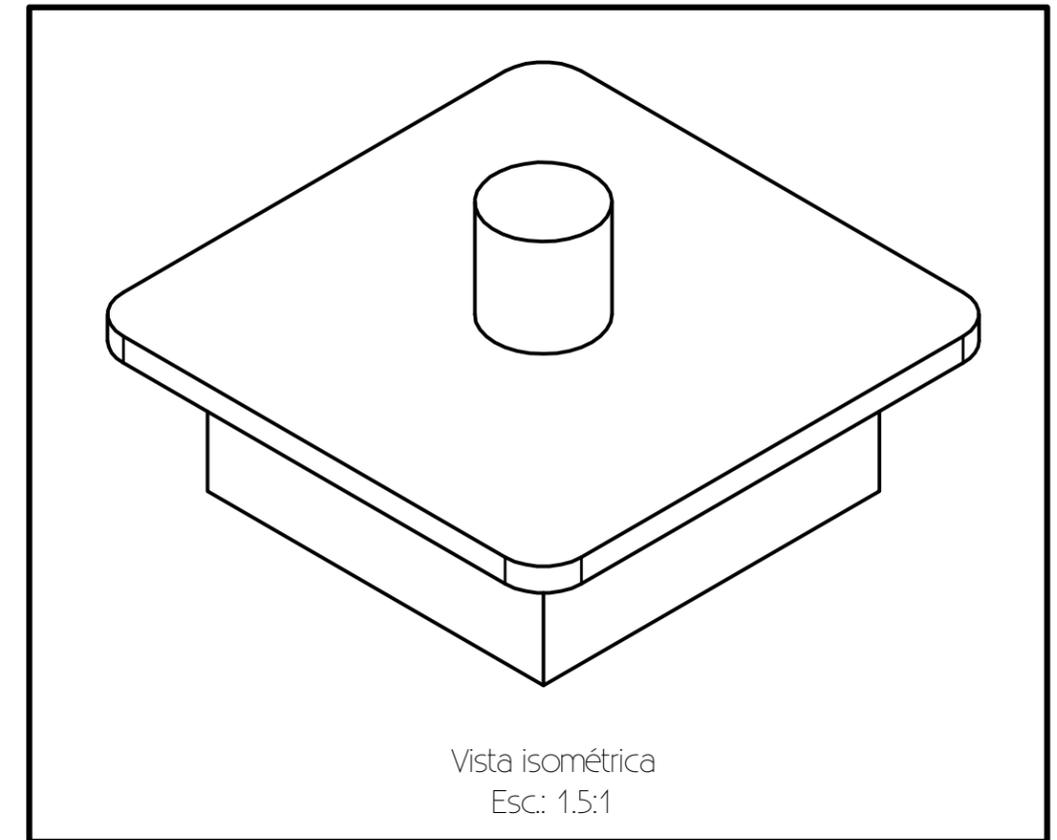
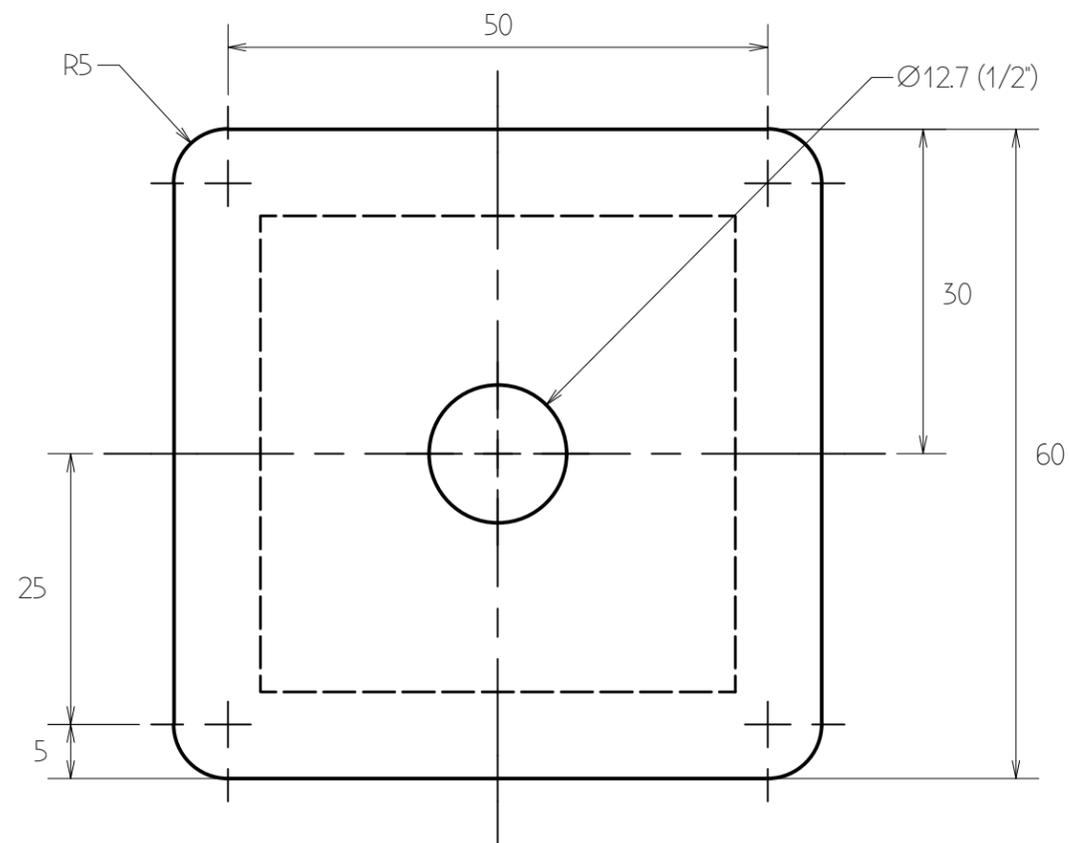
Esc: 1:1

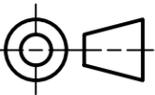
Tol.: ± 1.0

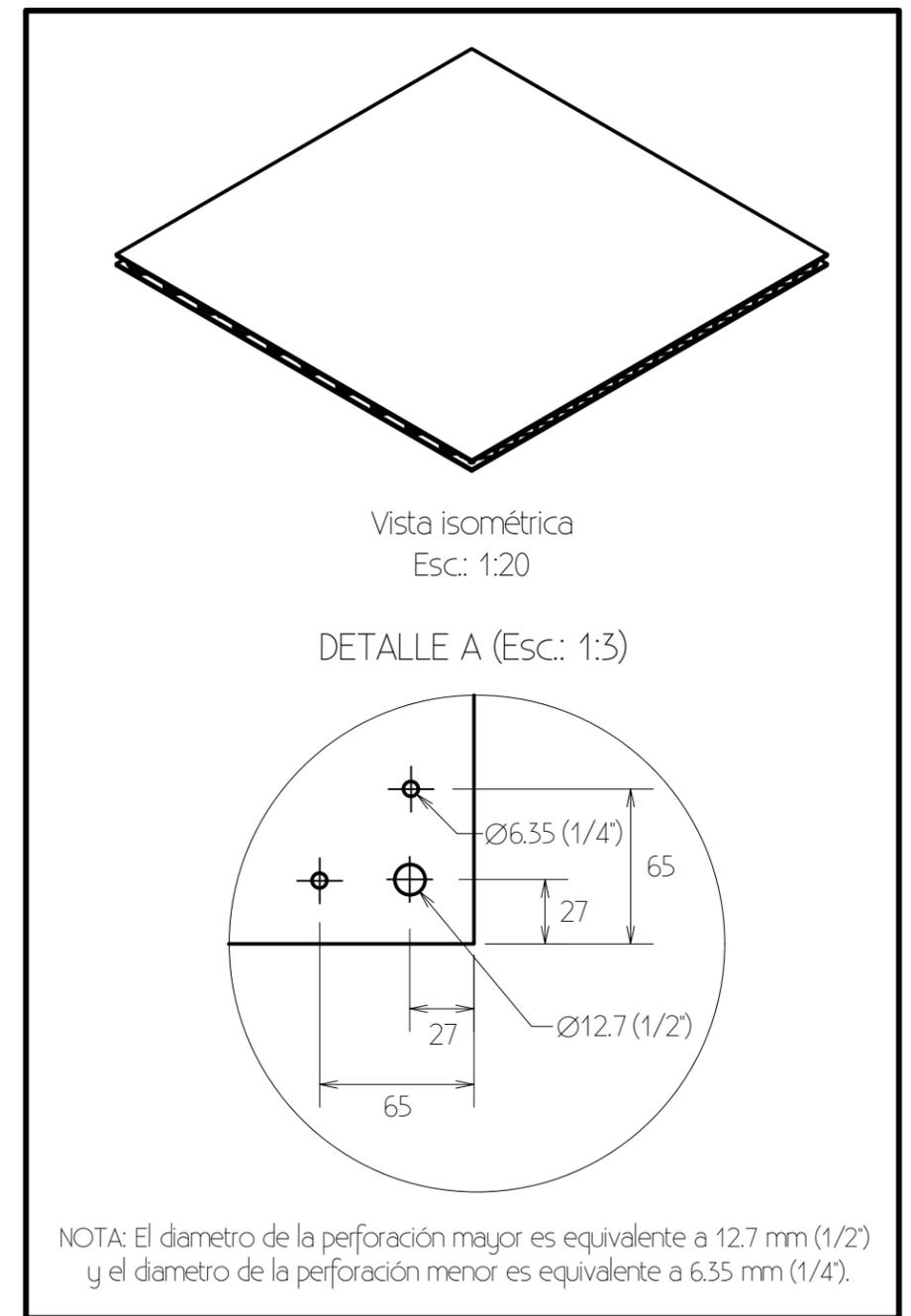
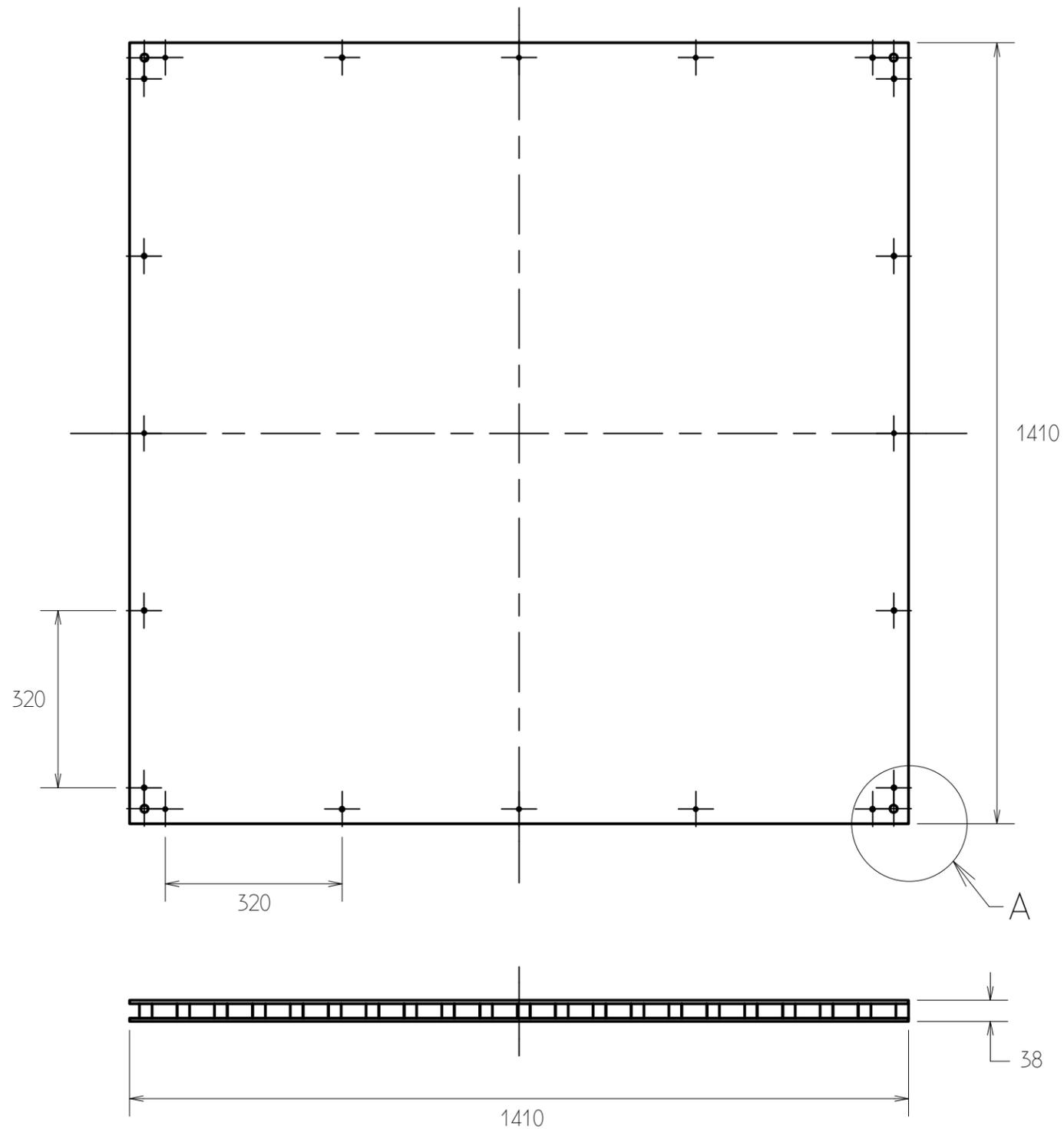


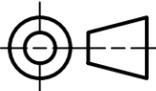
No: 5/45

A3

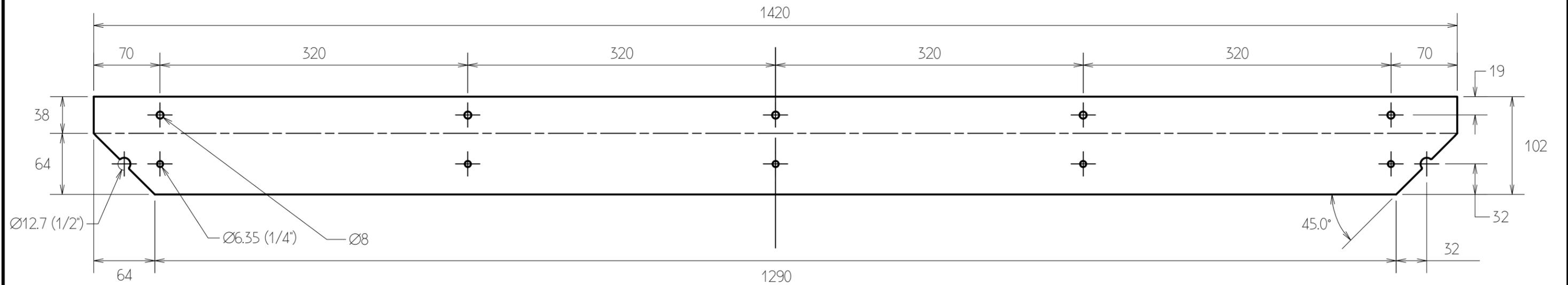


MATERIAL: Plastico ABS / Nylon		CLAVE: PIS-02	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Tapón superior de pata telescópica	Acot.: mm		No: 6/45
	Esc: 1.5:1 Tol.: ±1.0		A3

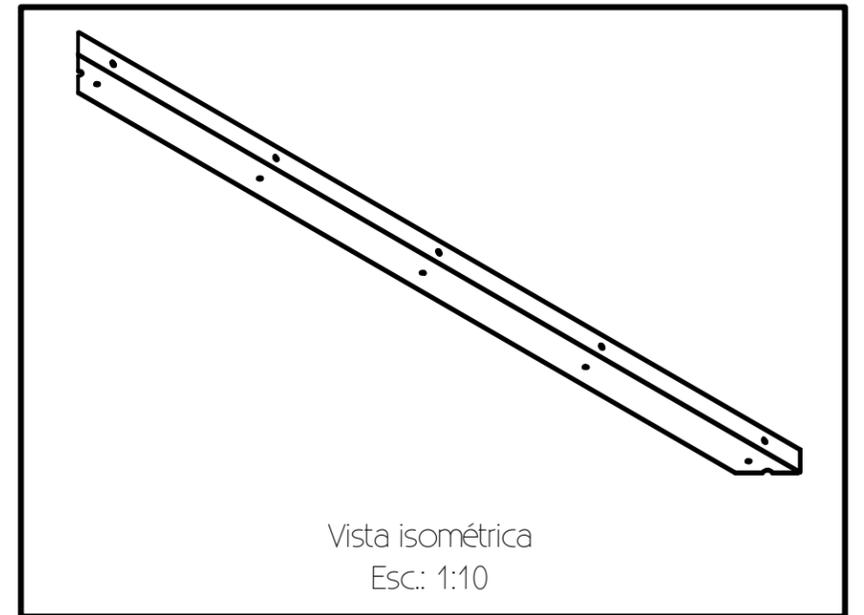
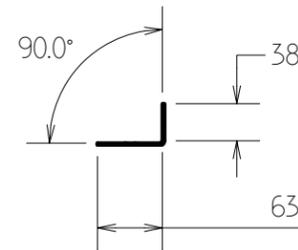
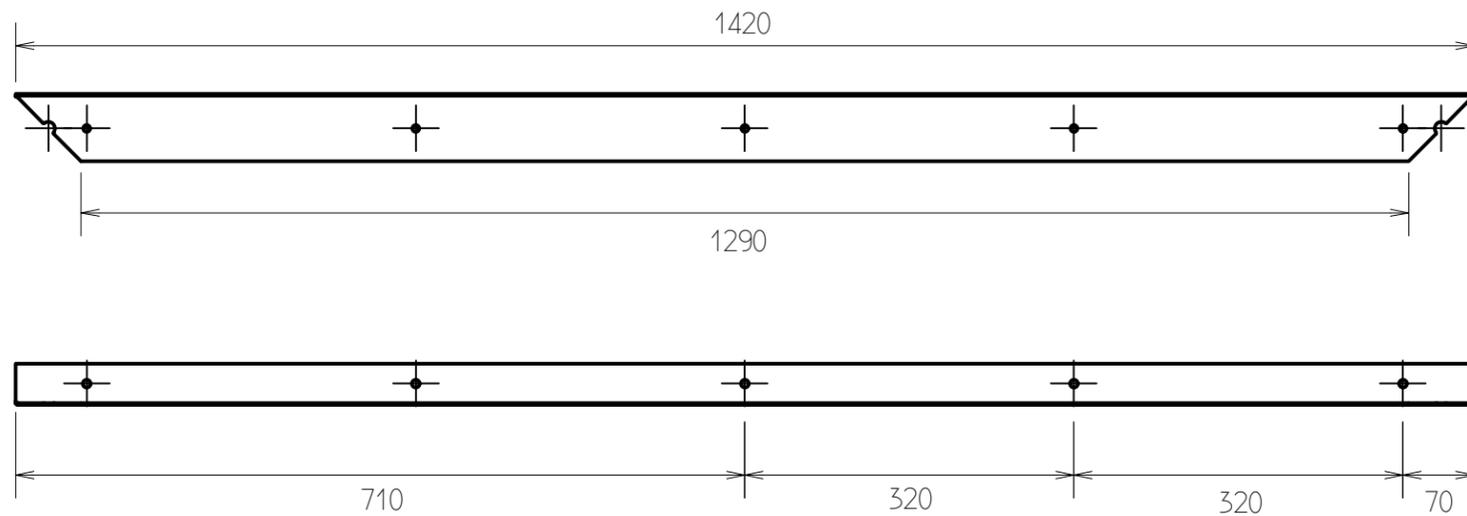


MATERIAL: Tablero de fibra de vidrio con resina fenólica.		CLAVE: PIS-03	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
	Piso flotante honeycomb	Acot.: mm	
		Esc.: 1:10 Tol.: ±1.0	

DESARROLLO PLANO (Esc.: 1:4)



VISTAS GENERALES (Esc.: 1:7)



MATERIAL: Hoja laminada de aluminio, calibre 14 (1.90 mm - 2.10 mm)

CLAVE: PIS-04

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Ángulo perimetral piso

Dibujó: A.O.C.C.

Revisó: M.A.V.B.

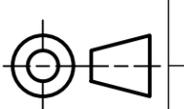
Acot.: mm

Esc.: Ind.

Tol.: ±1.0

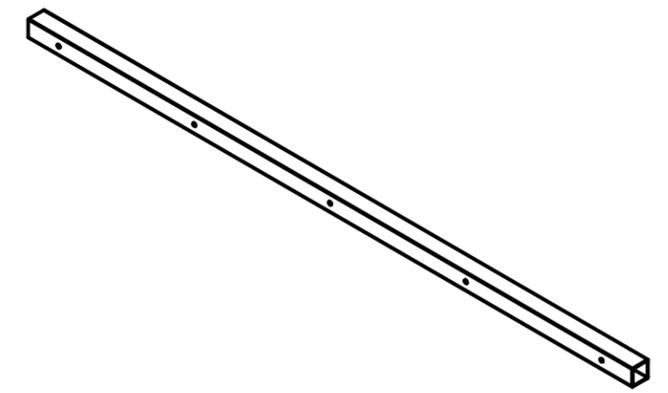
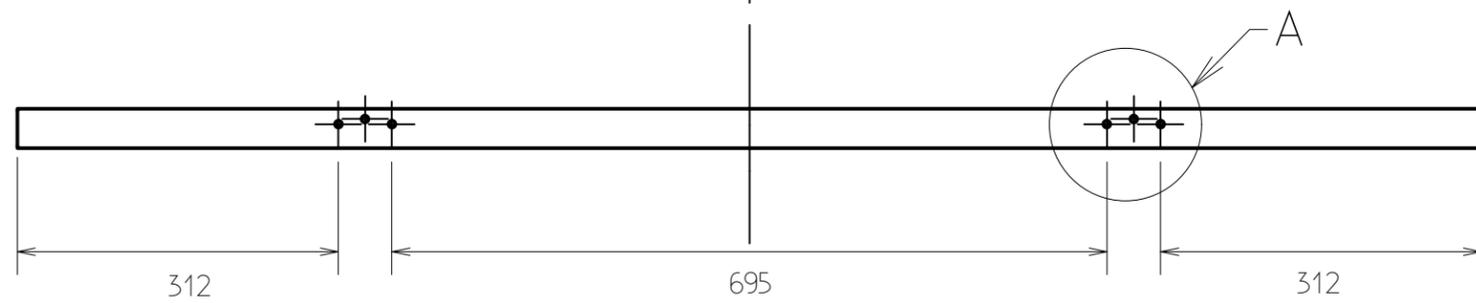
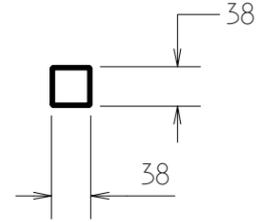
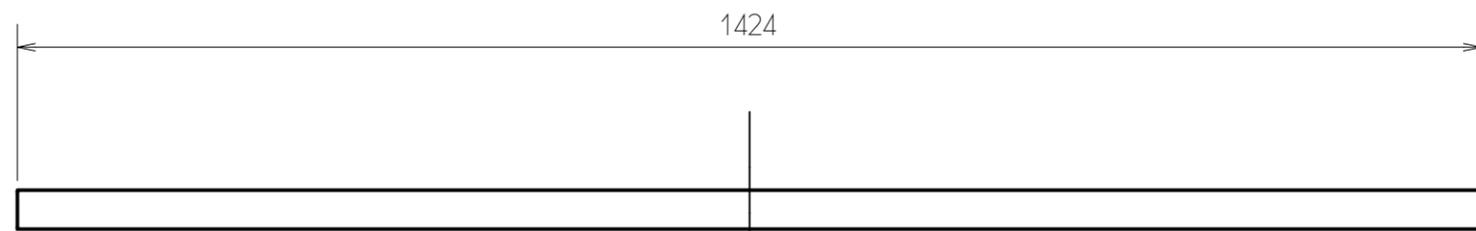
Aprobó: M.A.L.G.

Fecha: Sept, 2019



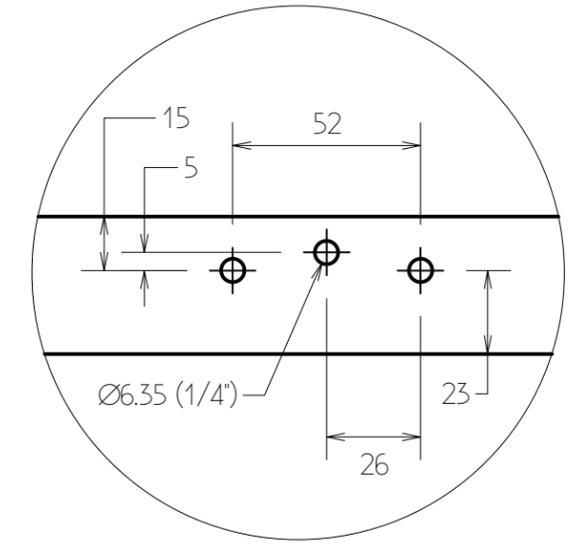
No: 8/45

A3



Vista isométrica
Esc: 1:12

DETALLE A (Esc: 1:2)



NOTA: El diámetro de todas las perforaciones de la pieza es equivalente a 6.35 mm (1/4")

MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5

CLAVE: PIS-05

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

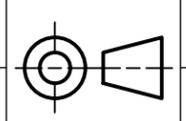
Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

Tramo tubular tipo "A"

Acot.: mm

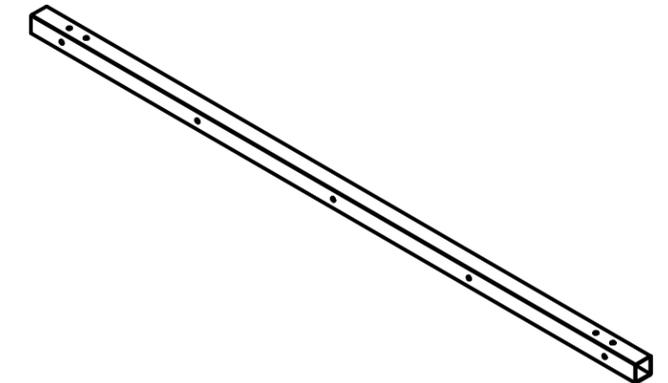
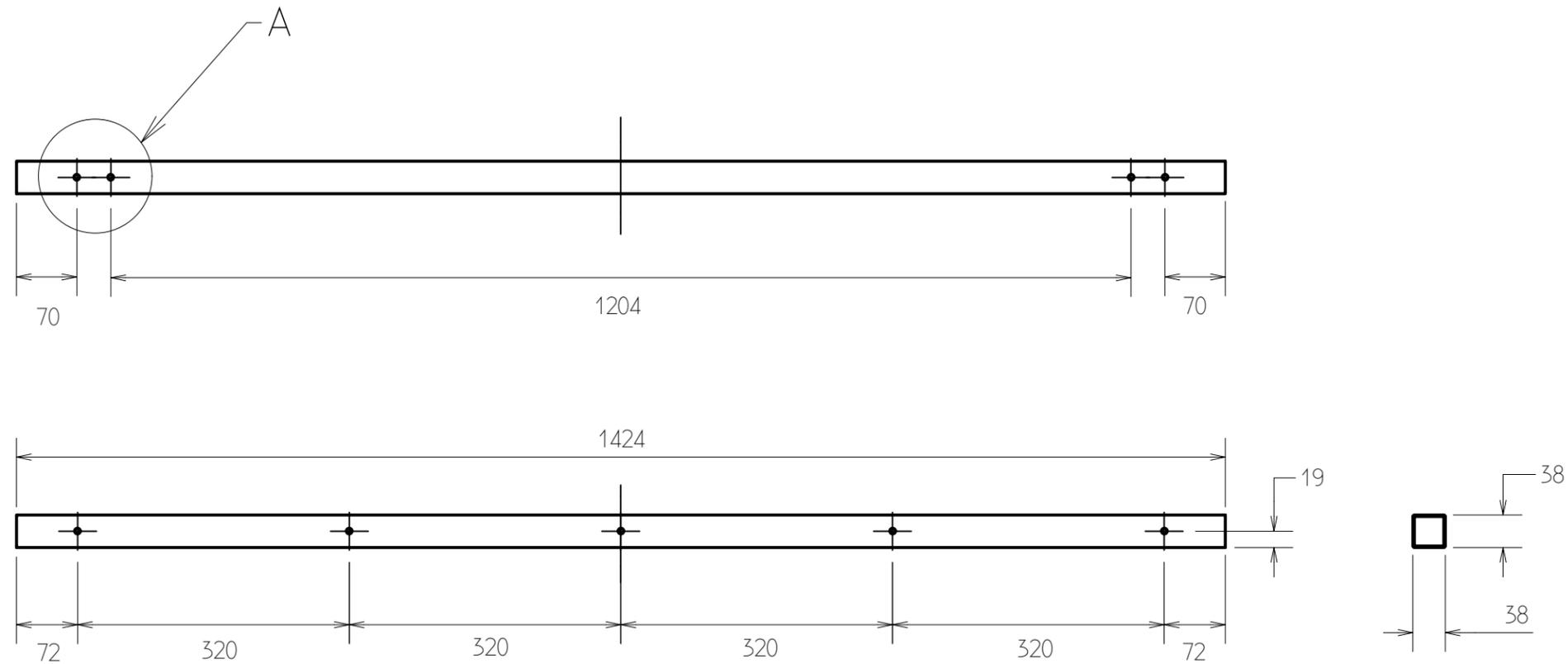


No: 9/45

Esc: 1:7

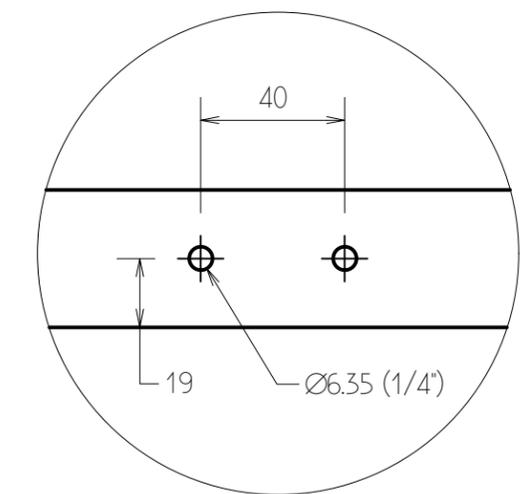
Tol.: ±1.0

A3

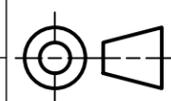


Vista isométrica
Esc.: 1:12

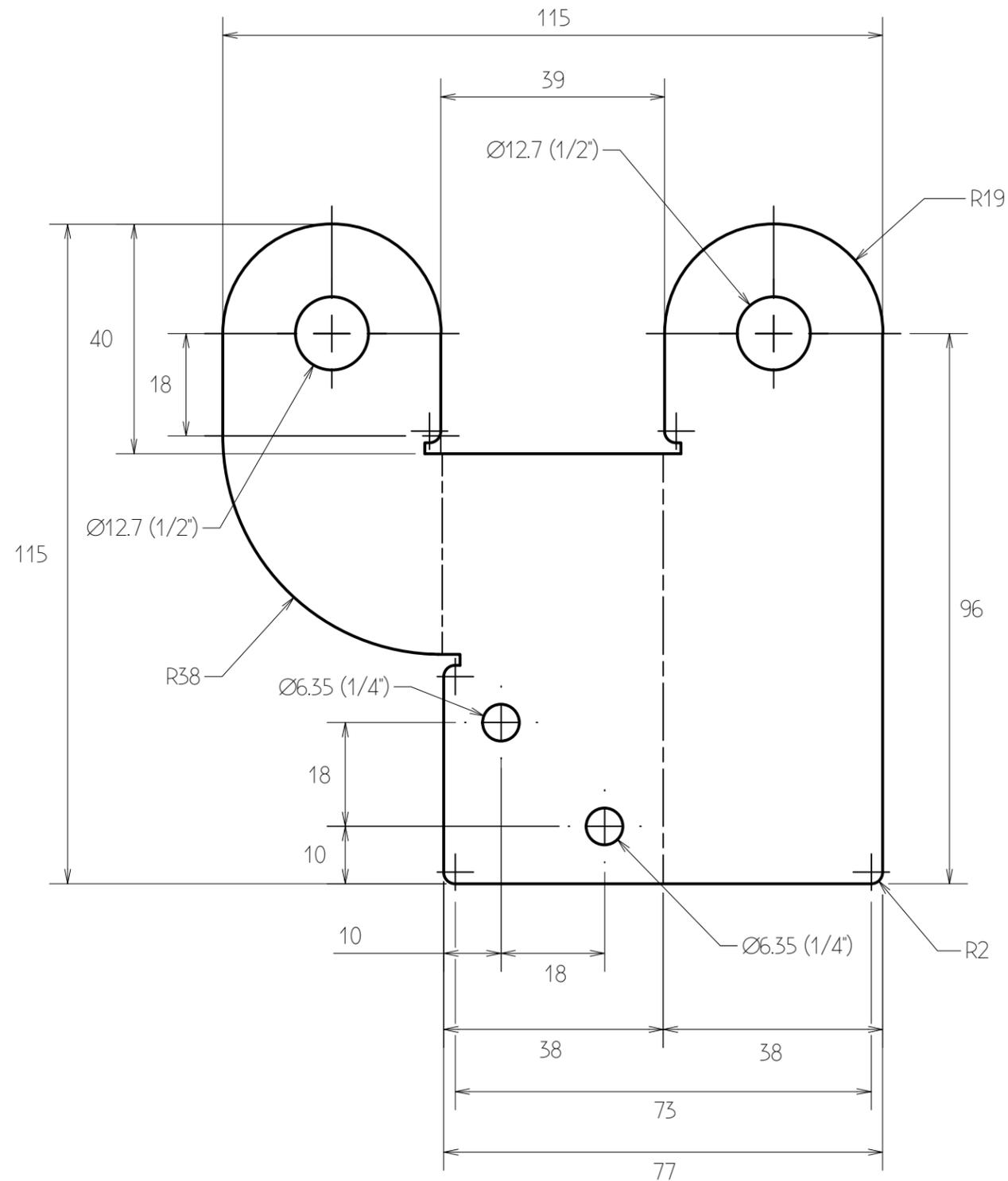
DETALLE A (Esc.: 1:2)



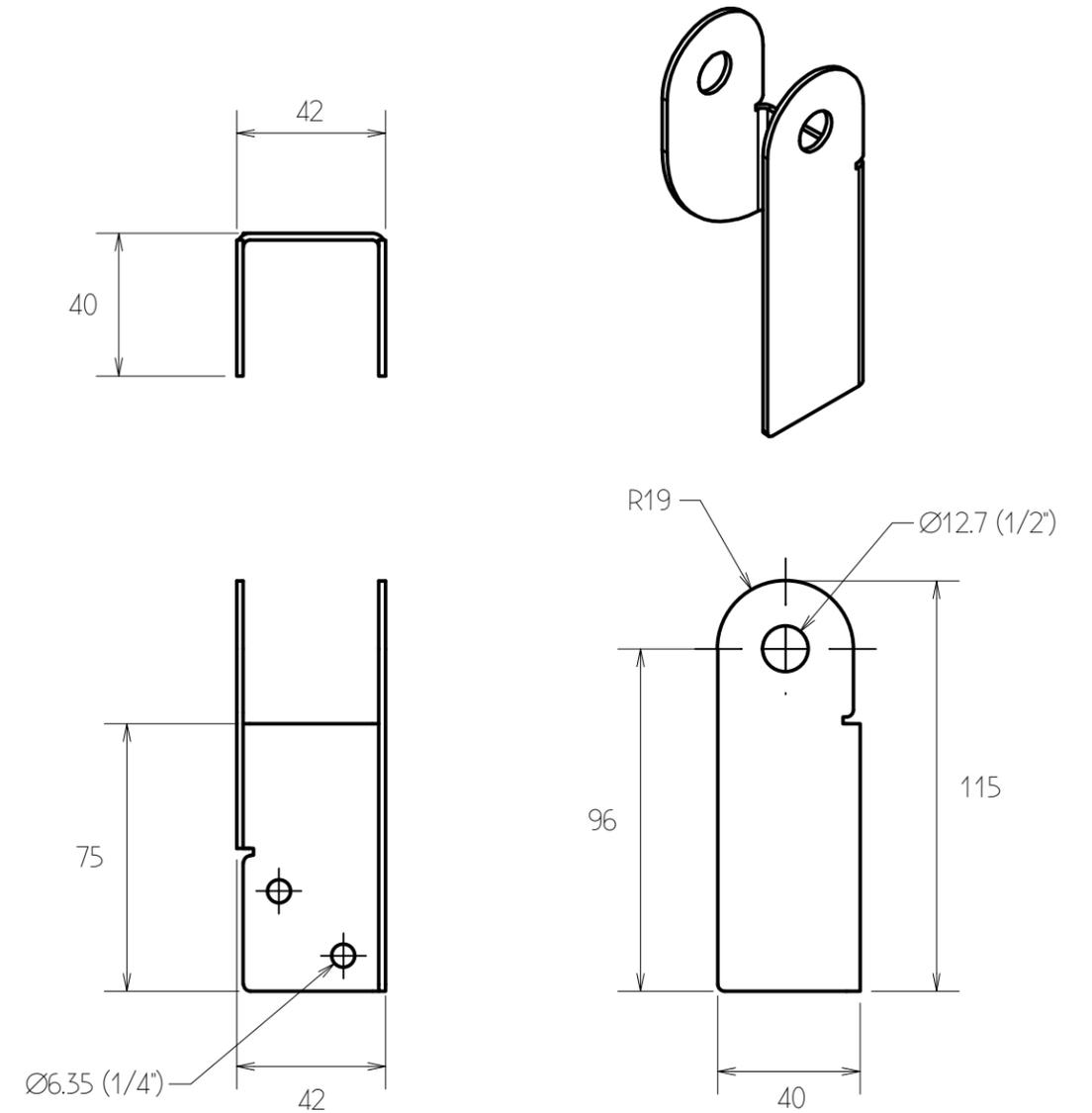
NOTA: El diámetro de todas las perforaciones de la pieza es equivalente a 6.35 mm (1/4")

MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: PIS-06	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Tramo tubular tipo "B"	Acot.: mm		No: 10/45
	Esc: 1:7		Tol.: ±1.0

DESARROLLO PLANO (Esc.: 1:1)



VISTAS GENERALES E ISOMÉTRICO (Esc.: 1:2)



MATERIAL: Hoja laminada de aluminio, calibre 14 (1.90 mm - 2.10 mm)

CLAVE: PIS-07

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

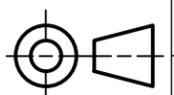
Fecha: Sept, 2019

Bisagra conectora piso y
pared

Acot.: mm

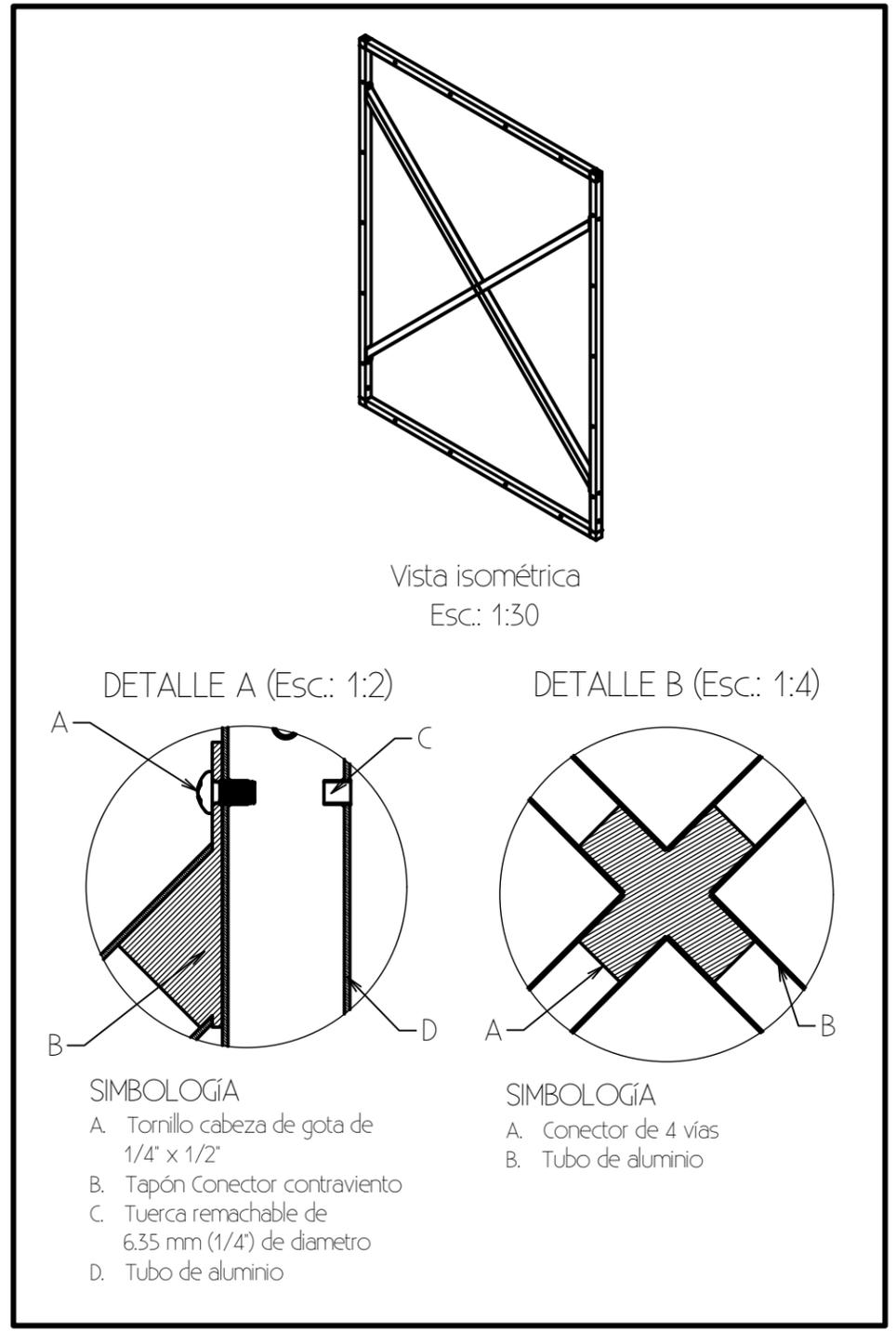
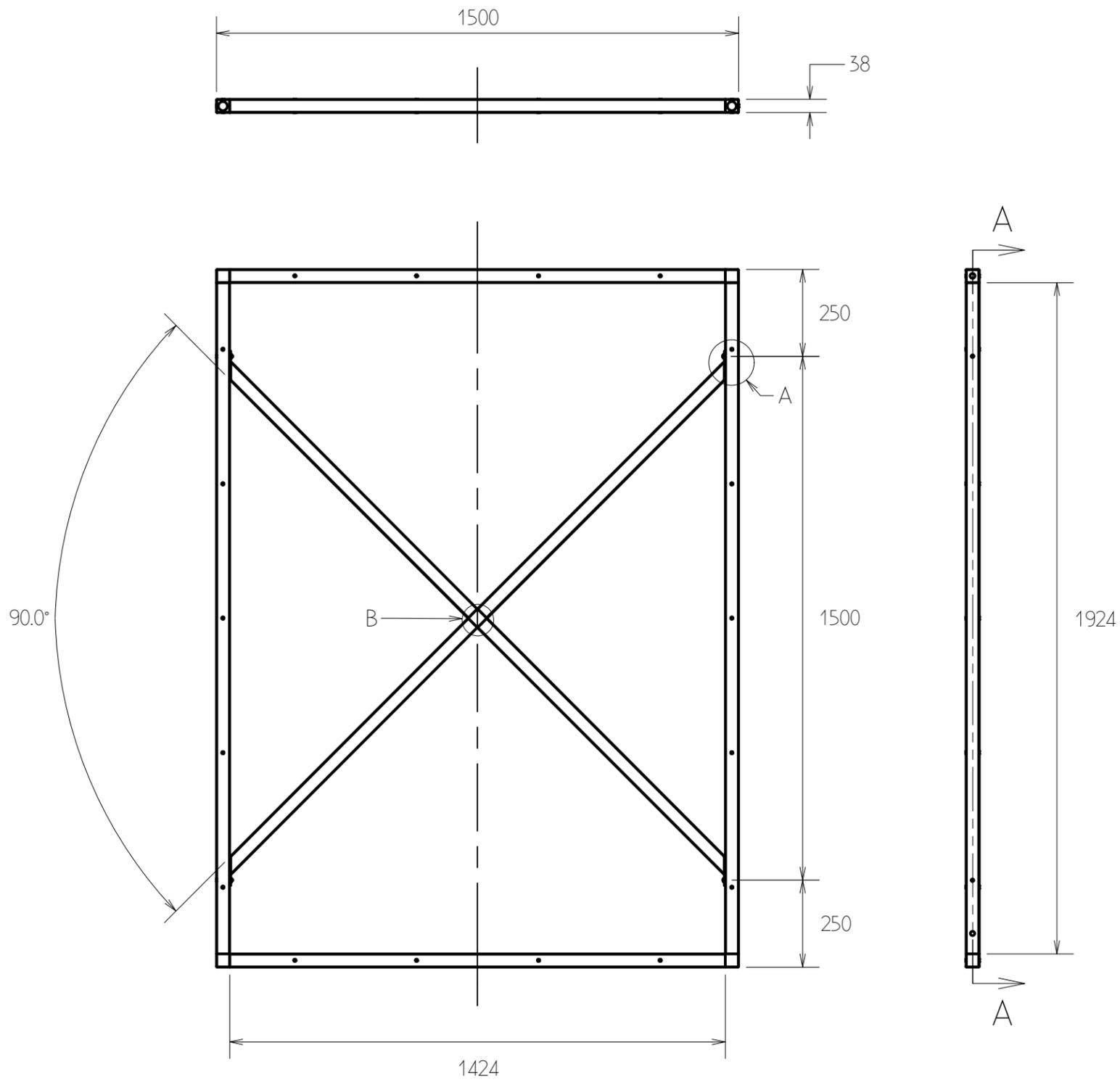
Esc.: Ind.

Tol.: ±1.0

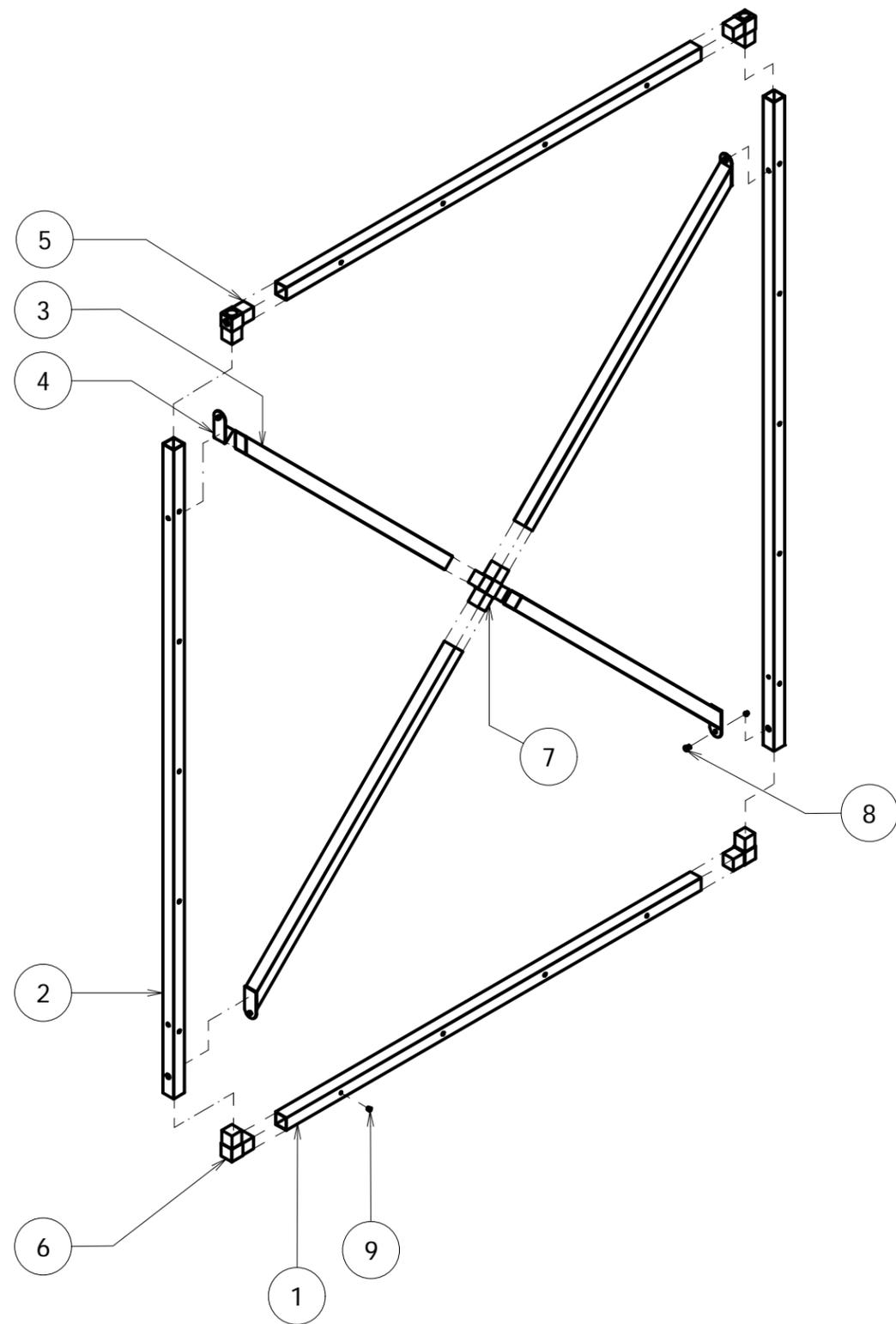


No: 11/45

A3



Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Vistas Generales Conjunto Pared	Acot.: mm		No: 12/45
	Esc: 1:15 Tol.: ±1.0		A3



9	44	Tuerca Remachable Ranurada 1/4" x 1/2"	---	Comercial
8	4	Tornillo Cabeza de Gota 1/4" x 1/2"	---	Comercial
7	1	Conector de 4 vias fijo - Contraventeo	---	Comercial
6	2	Conector en L	---	Comercial
5	2	Conector en L con entrada	---	Comercial
4	4	Tapón de segmento de contraventeo	TAP-01	Ver plano No. 17
3	4	Tramo diagonal - Contraventeo	MUR-03	Ver plano No. 16
2	2	Tramo tubular vertical	MUR-02	Ver plano No. 15
1	2	Tramo tubular horizontal	MUR-01	Ver plano No. 14
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

Vista Explosiva
Conjunto Pared

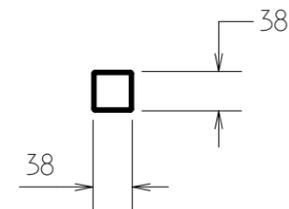
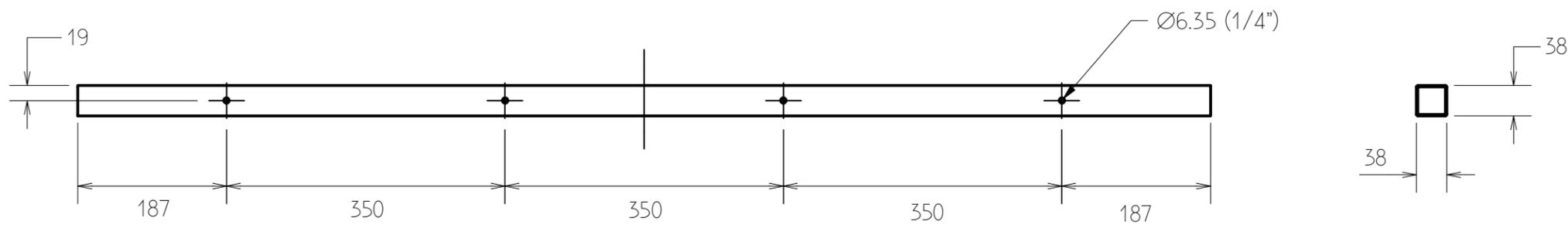
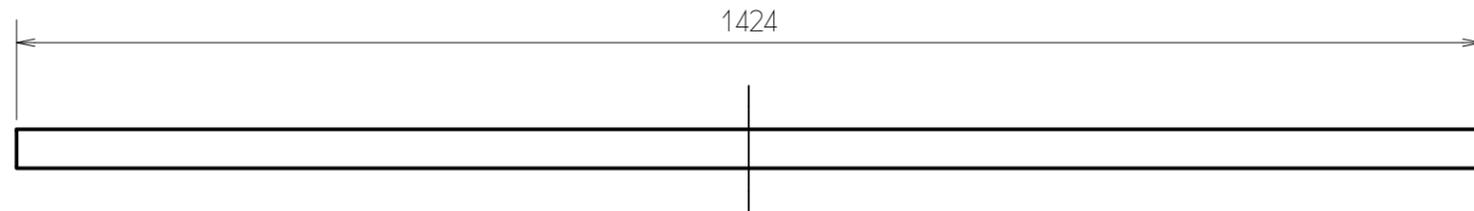
Acot.: ---

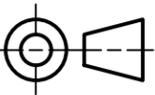
Esc.: 1:15

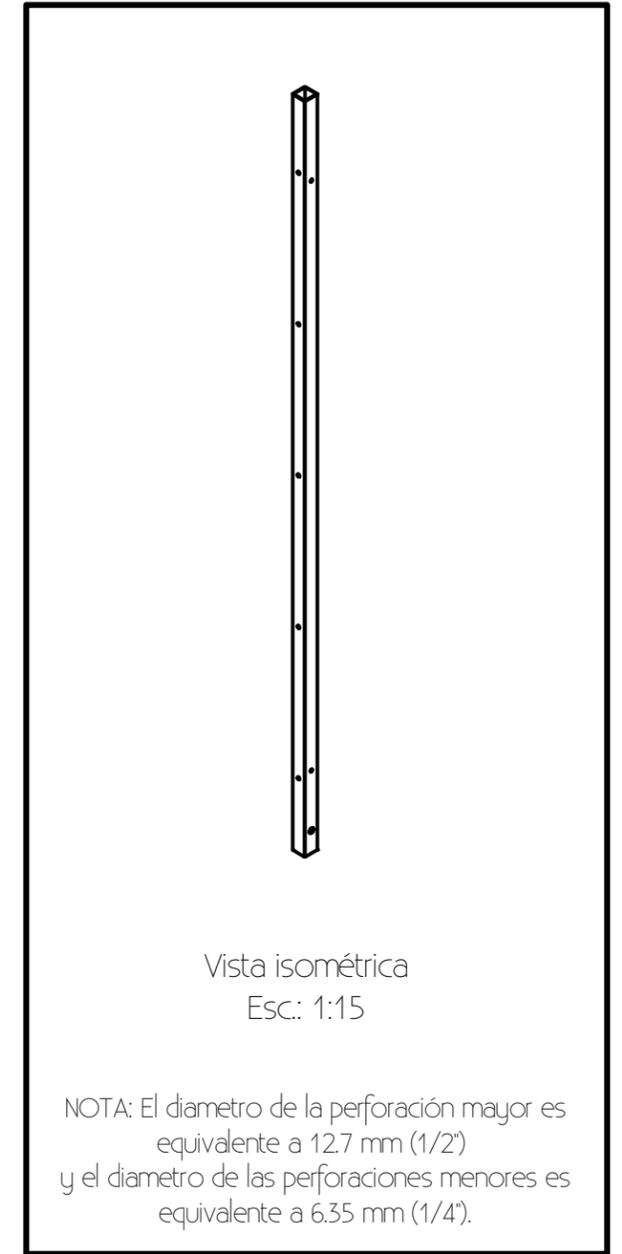
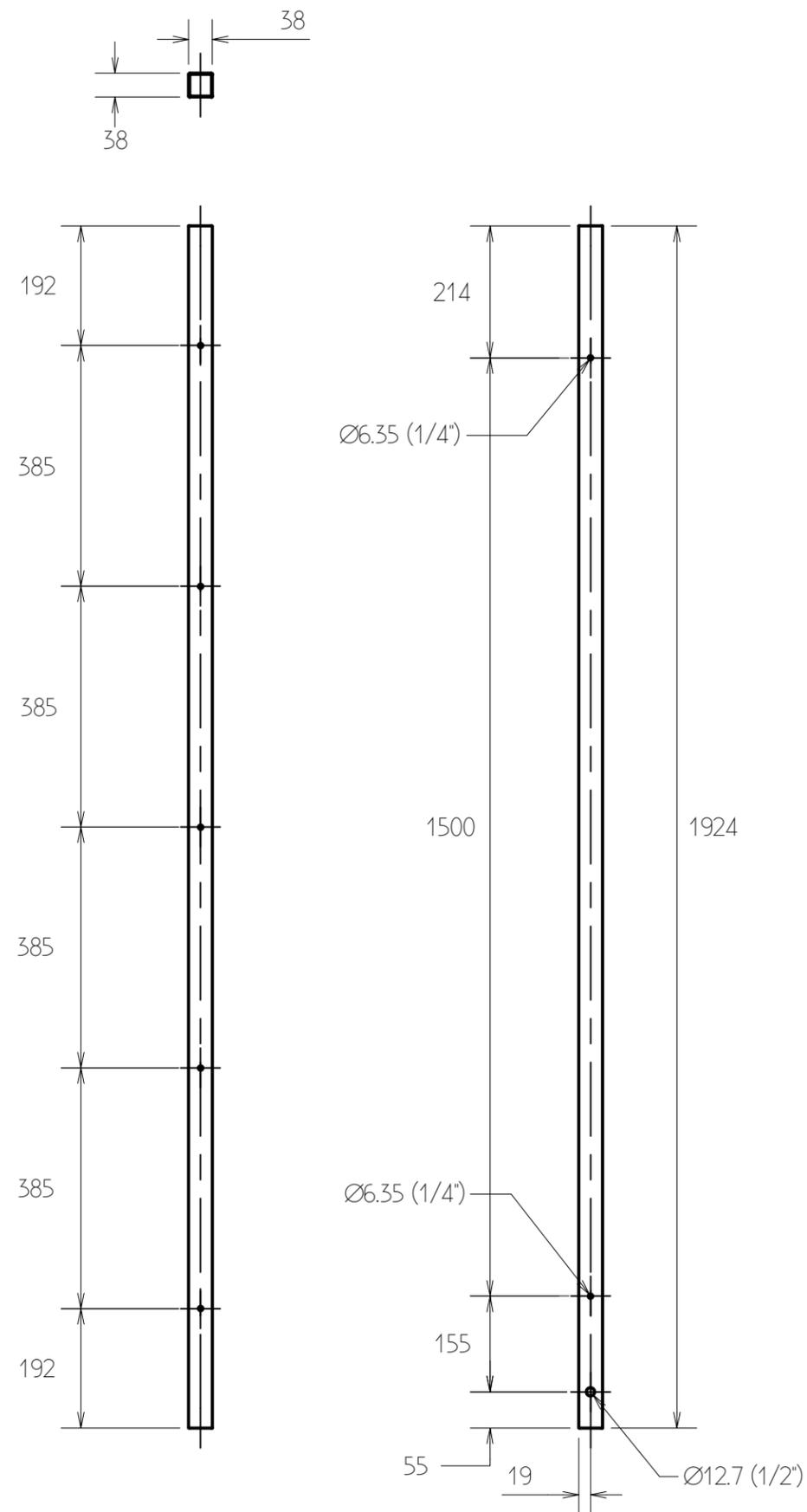
Tol.: ---

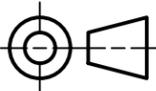
No: 13/45

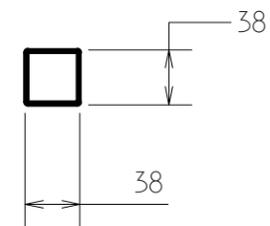
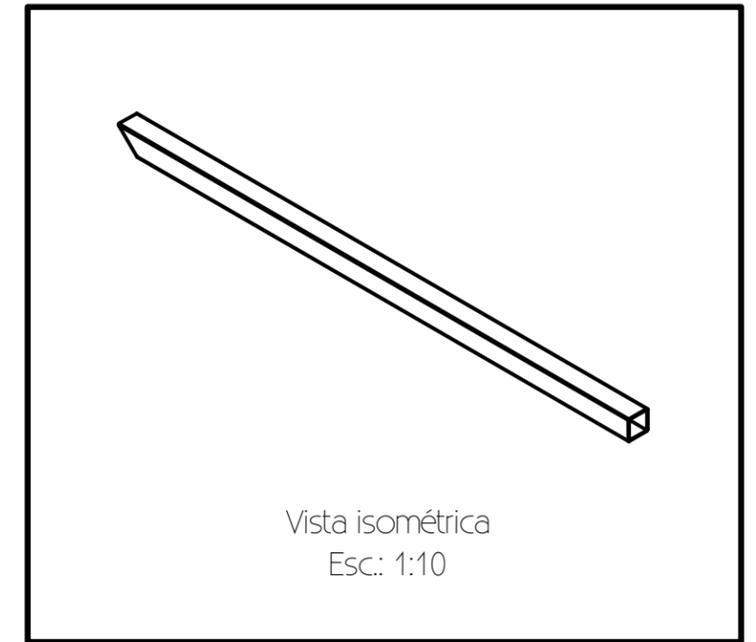
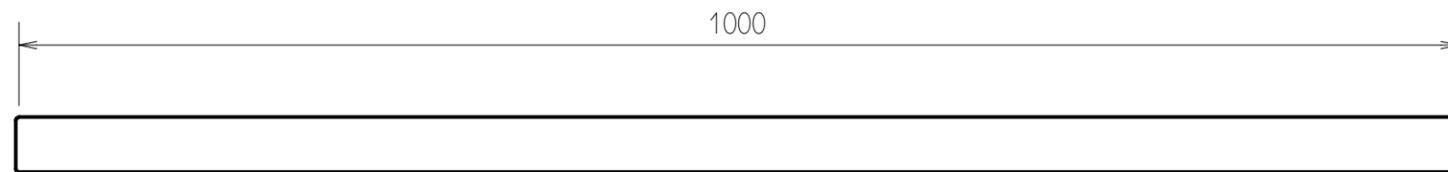
A3

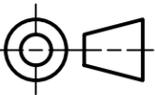


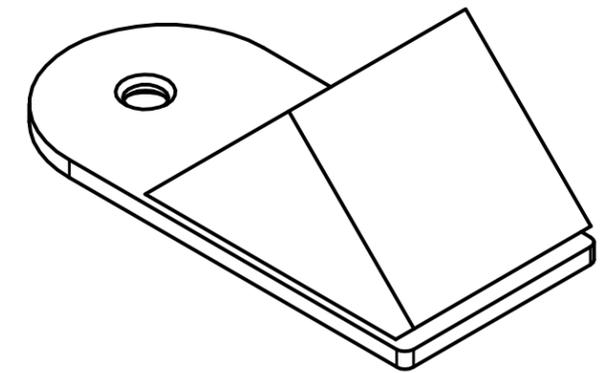
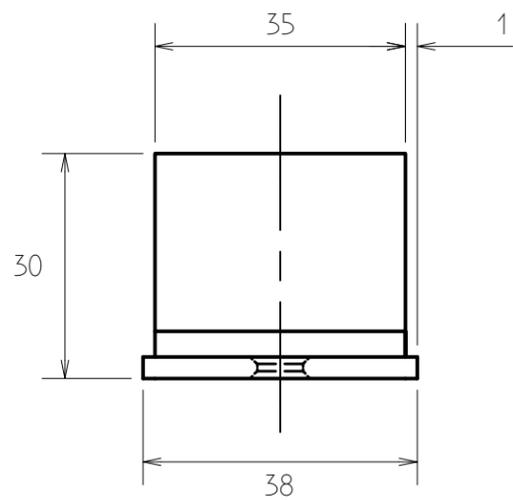
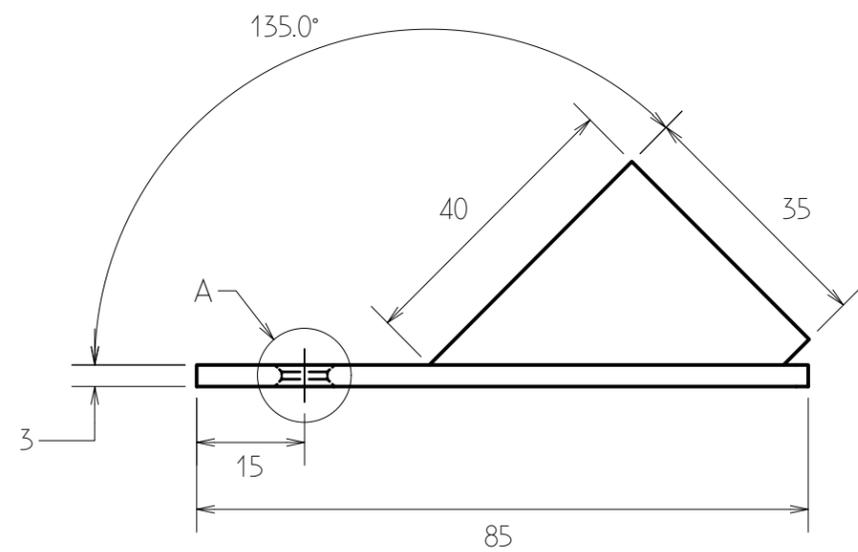
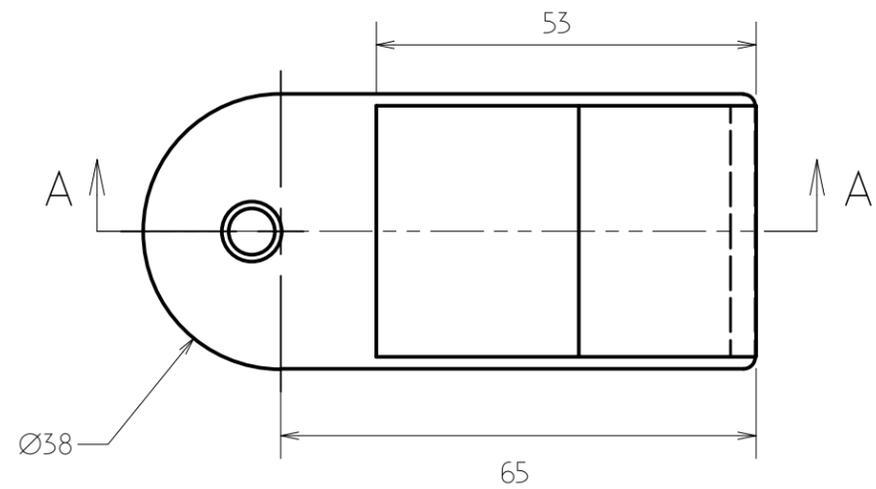
MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: MUR-01	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
	Tramo tubular horizontal	Acot.: mm	
		Esc: 1:7 Tol.: ±1.0	



MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: MUR-02	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept , 2019
	Tramo tubular vertical	Acot.: mm	
		Esc: 1:12 Tol.: ±1.0	

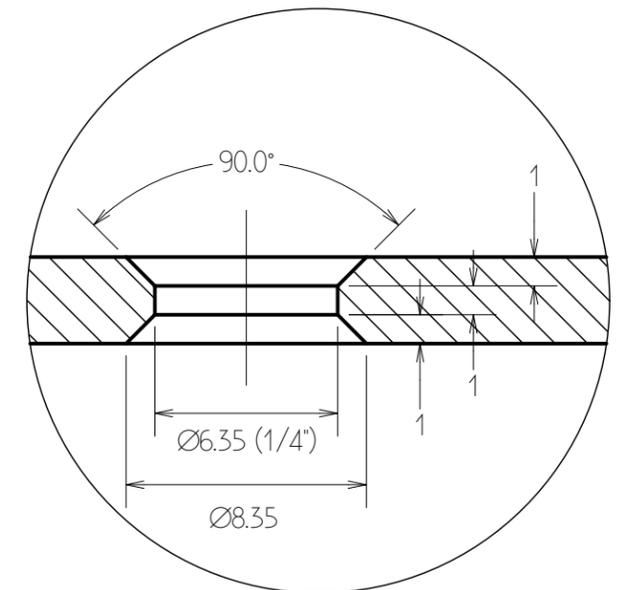


MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: MUR-03	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
	Tramo diagonal - Contraventeo	Acot.: mm	
		Esc.: 1:5 Tol.: ±1.0	



Vista isométrica
Esc.: 1:1

DETALLE A (Esc.: 4:1)



NOTA: El diámetro de la perforación de la pieza es equivalente a 6.35 mm (1/4")

MATERIAL: Inyección de plástico ABS ó nylon con carga de fibra de vidrio.

CLAVE: TAP-01

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Tapón de segmento de
contraenteo

Dibujó: A.O.C.C.

Revisó: M.A.V.B.

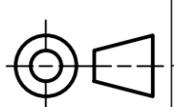
Acot.: mm

Esc.: 1:1

Tol.: ±1.0

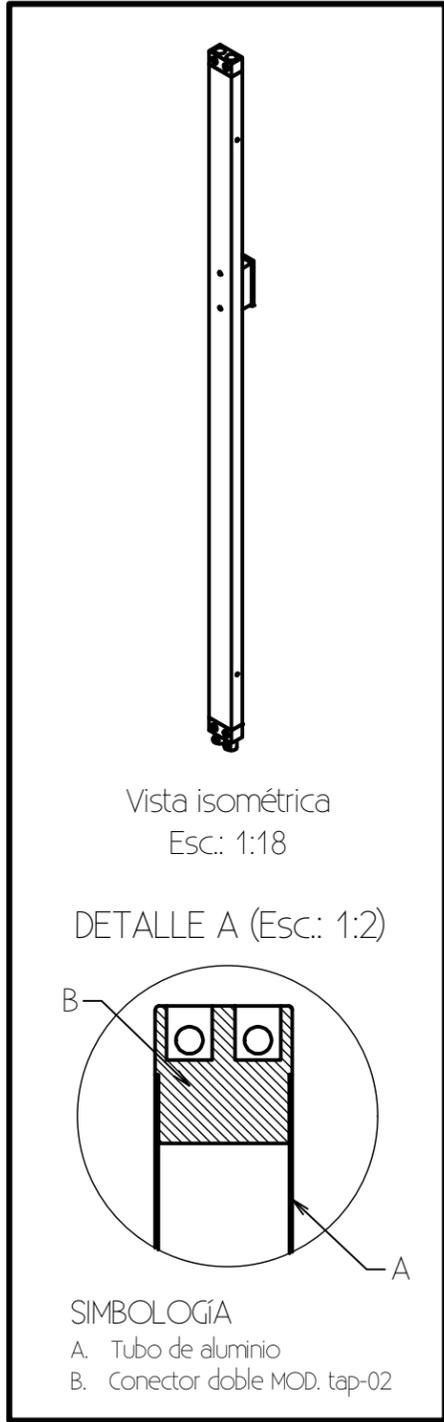
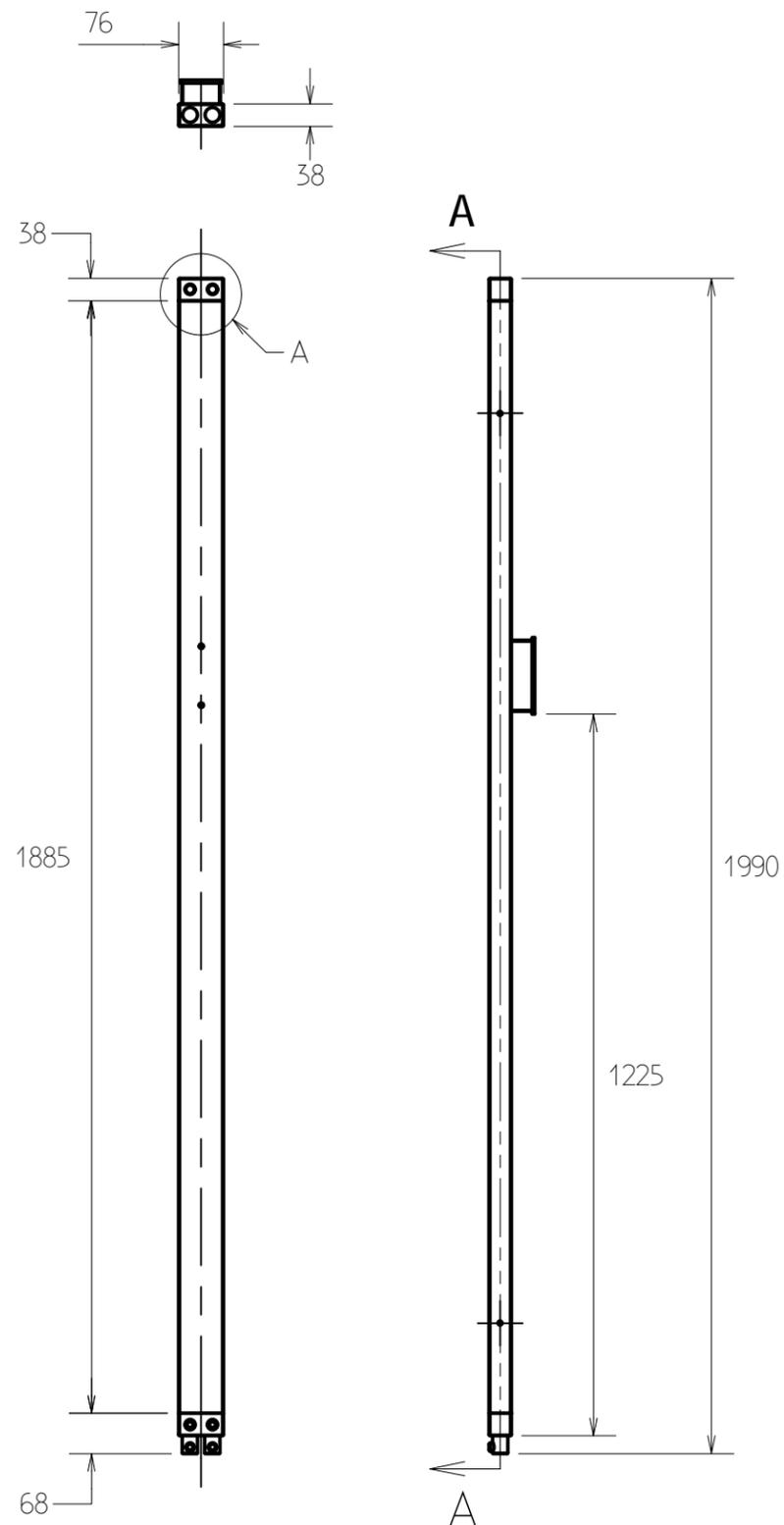
Aprobó: M.A.L.G.

Fecha: Sept, 2019



No: 17/45

A3



Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

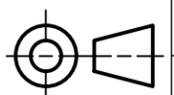
Fecha: Sept, 2019

Vistas Generales
Conjunto Columna Central

Acot.: mm

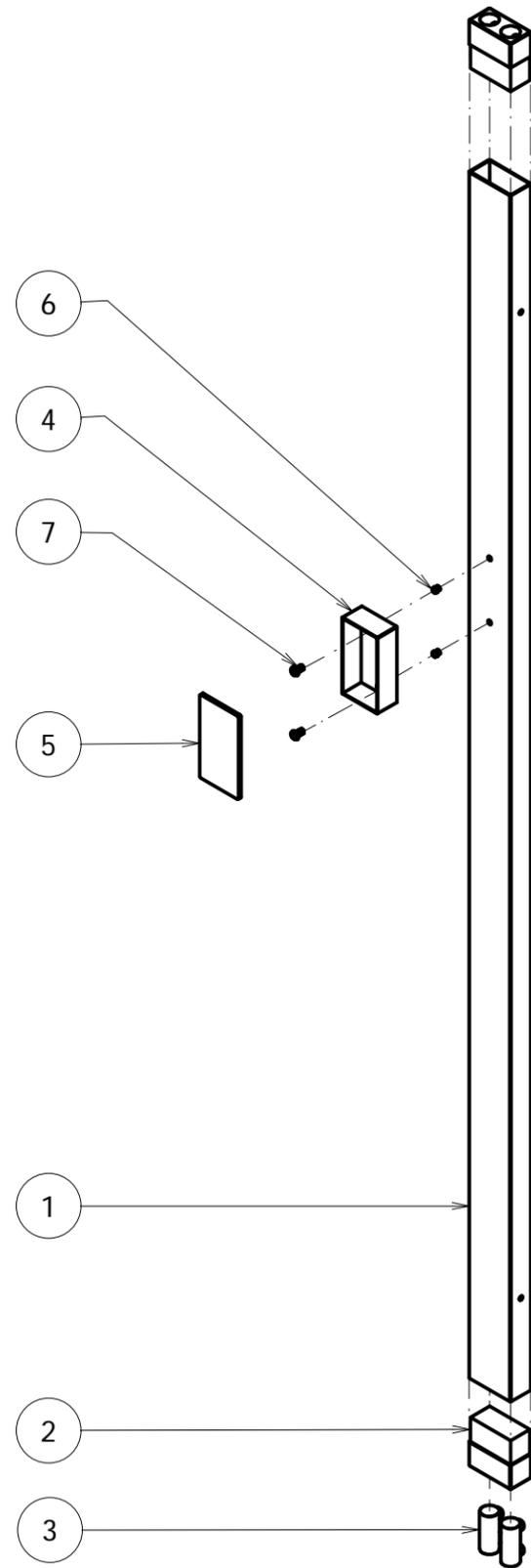
Esc.: 1:12

Tol.: ±1.0



No: 18/45

A3



7	2	Tornillo Cabeza de Gota 1/4" x 1/2"	---	Comercial
6	6	Tuerca Remachable Ranurada 1/4" x 1/2"	---	Comercial
5	1	Tapa Caja Chalupa	---	Comercial
4	1	Caja Chalupa	---	Comercial
3	2	Barril Conector	---	Comercial
2	2	Conector doble	TAP-02	Ver plano No. 21
1	1	Larguero columna central	COL-01	Ver plano No. 20
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

Vista Explosiva
Conjunto Columna Central

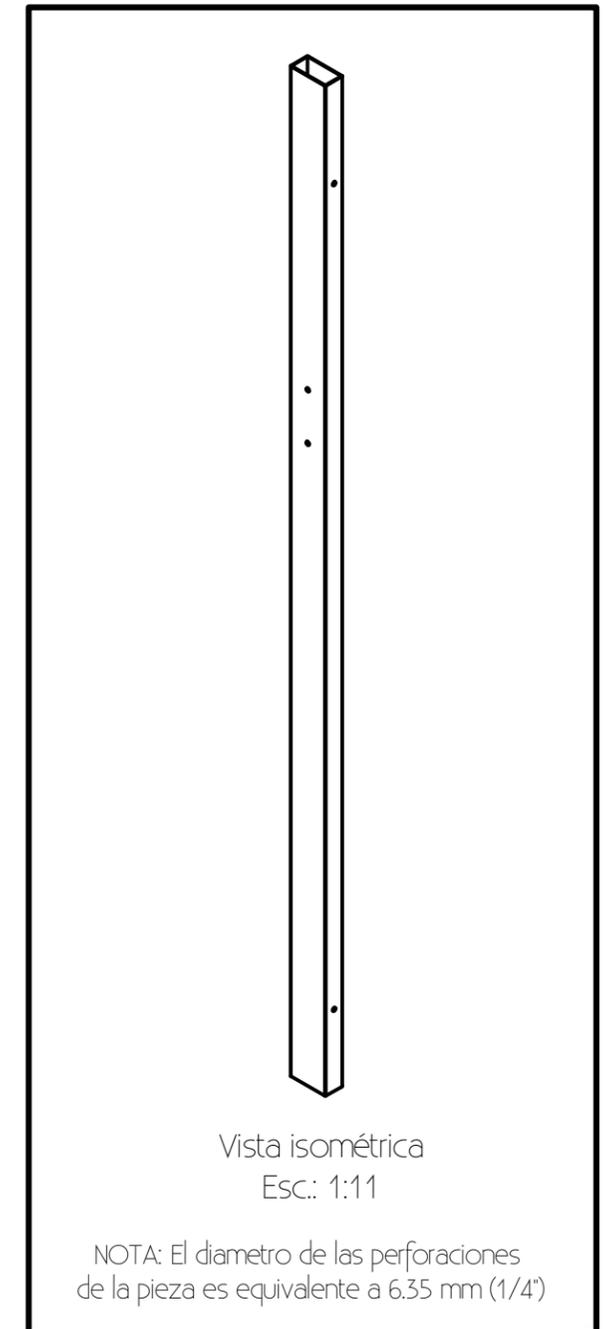
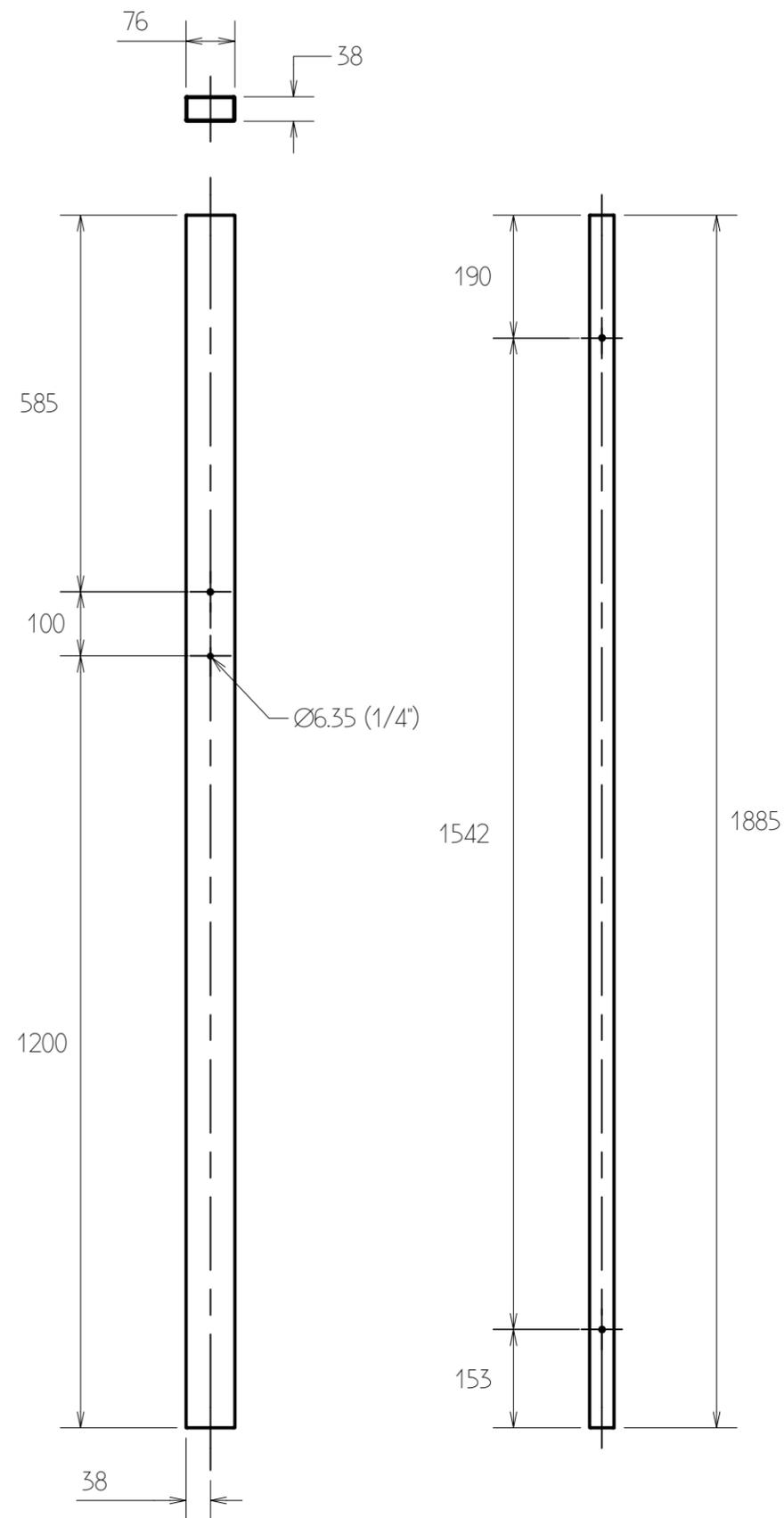
Acot.: ---

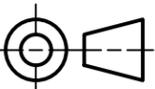
Esc.: 1:9

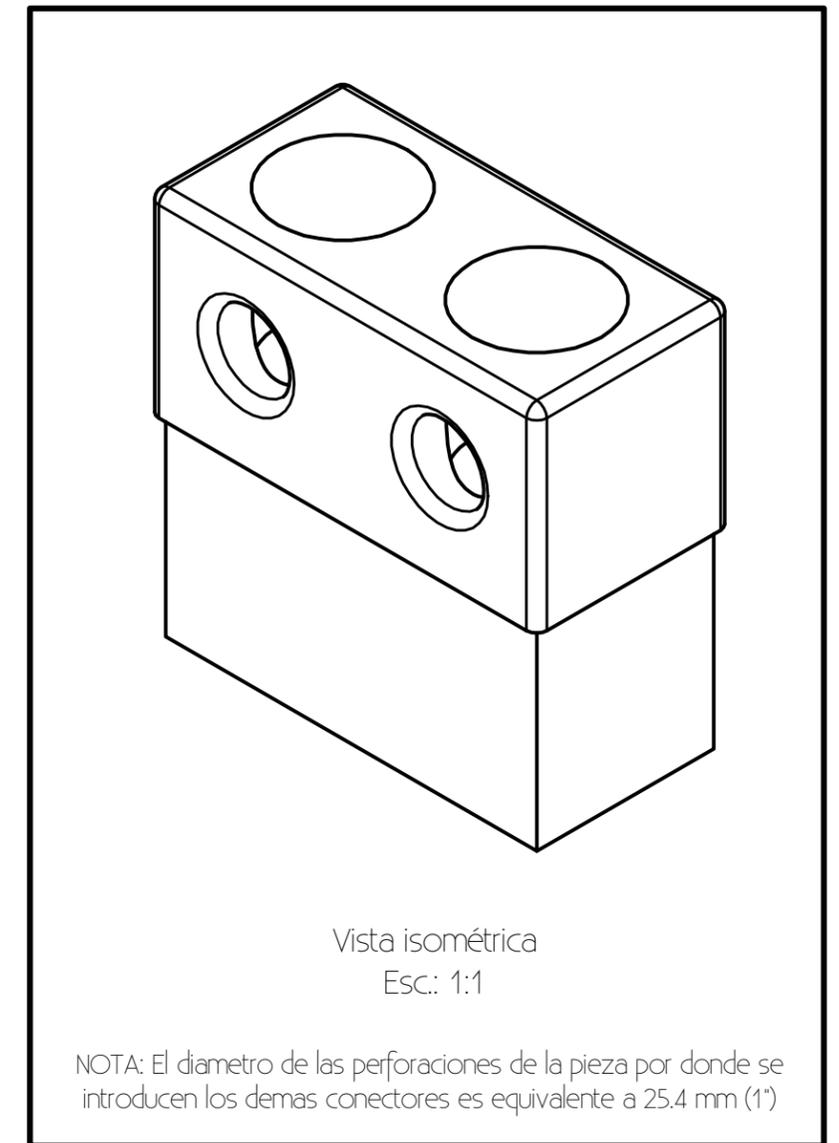
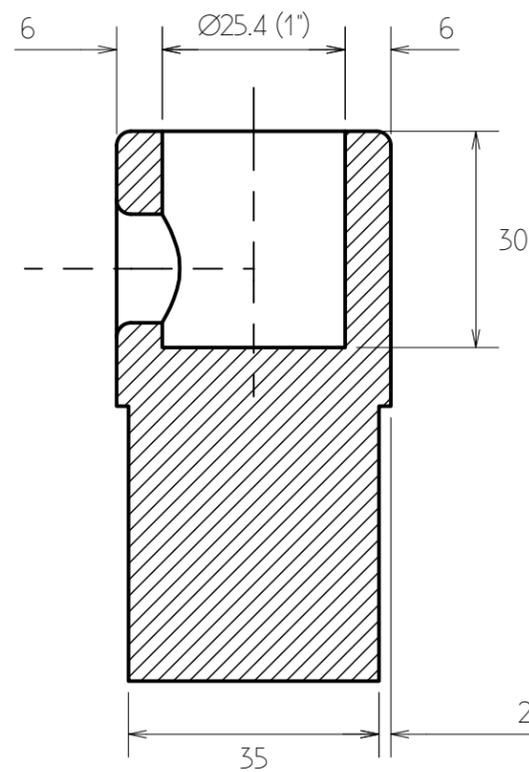
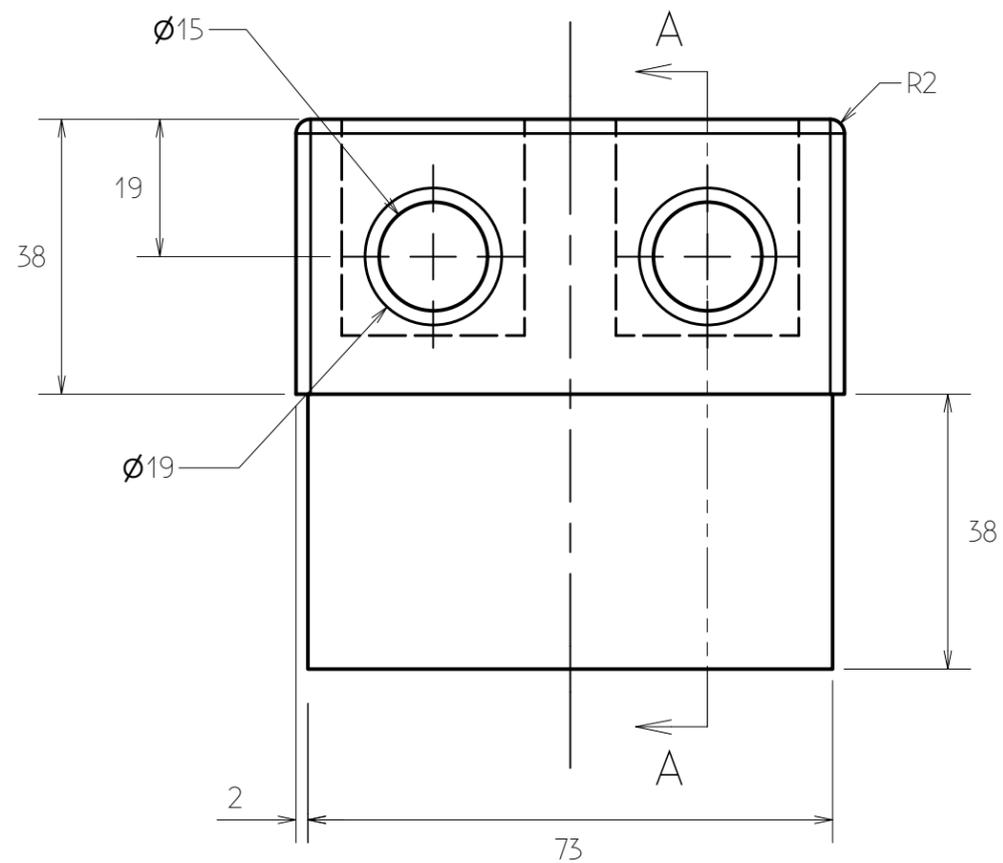
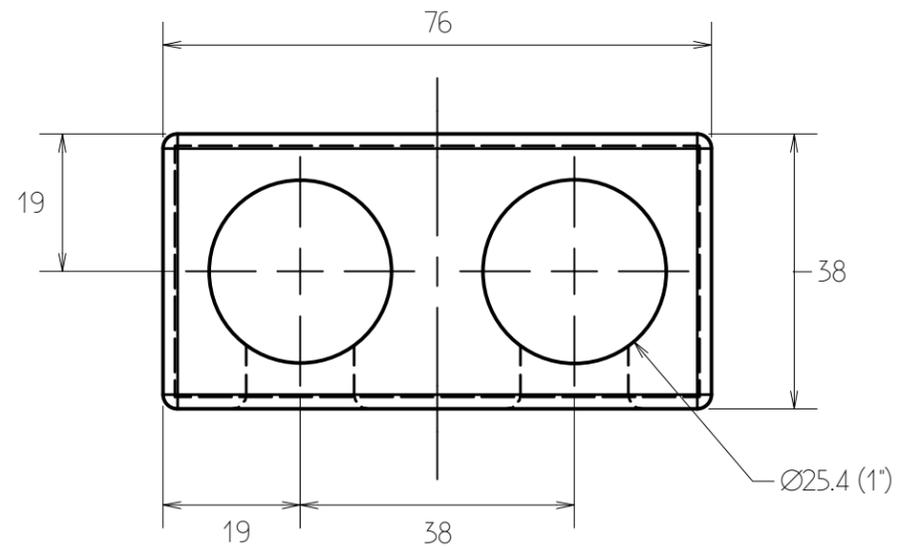
Tol.: ---

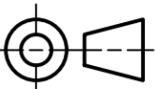
No: 19/45

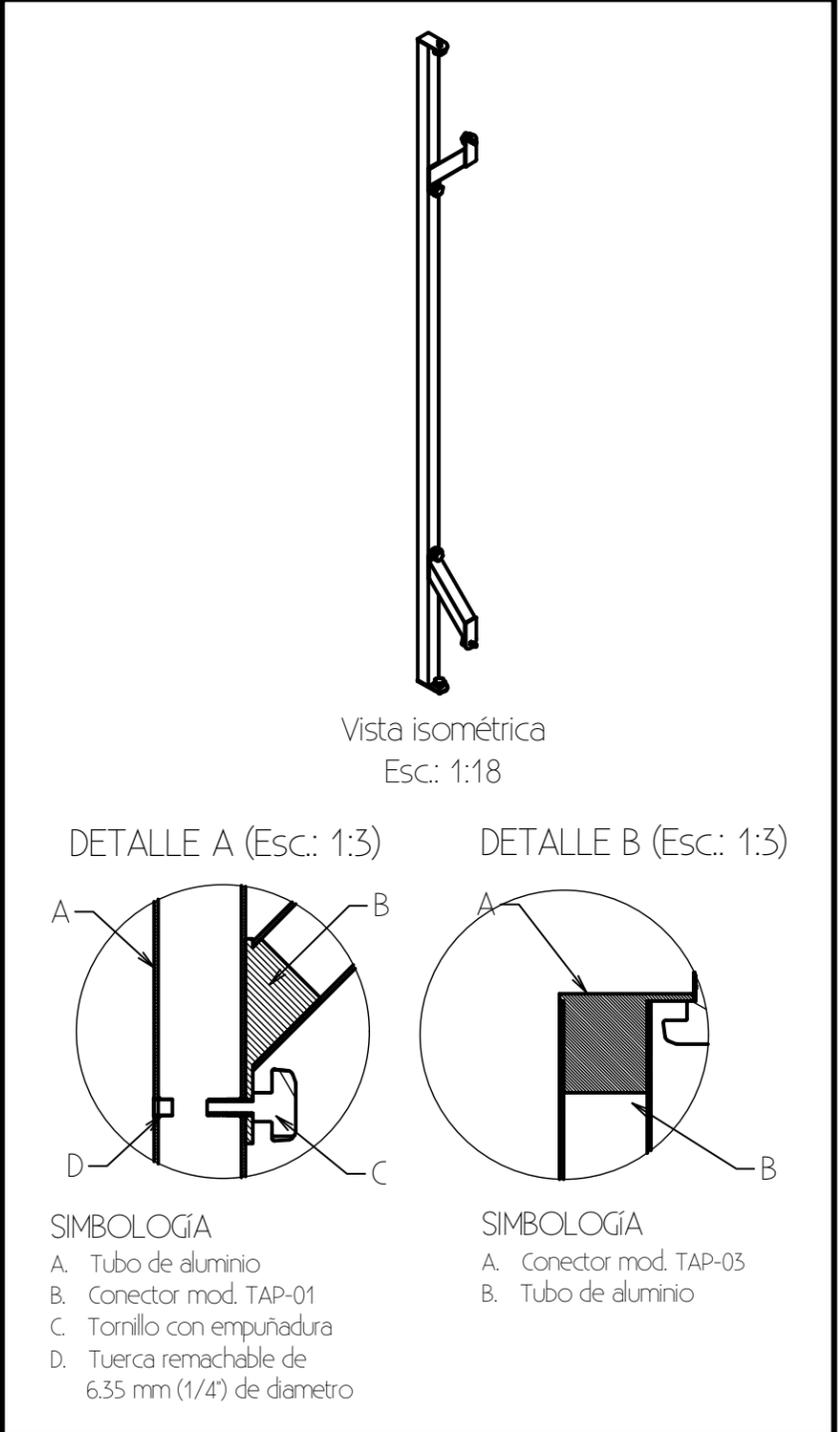
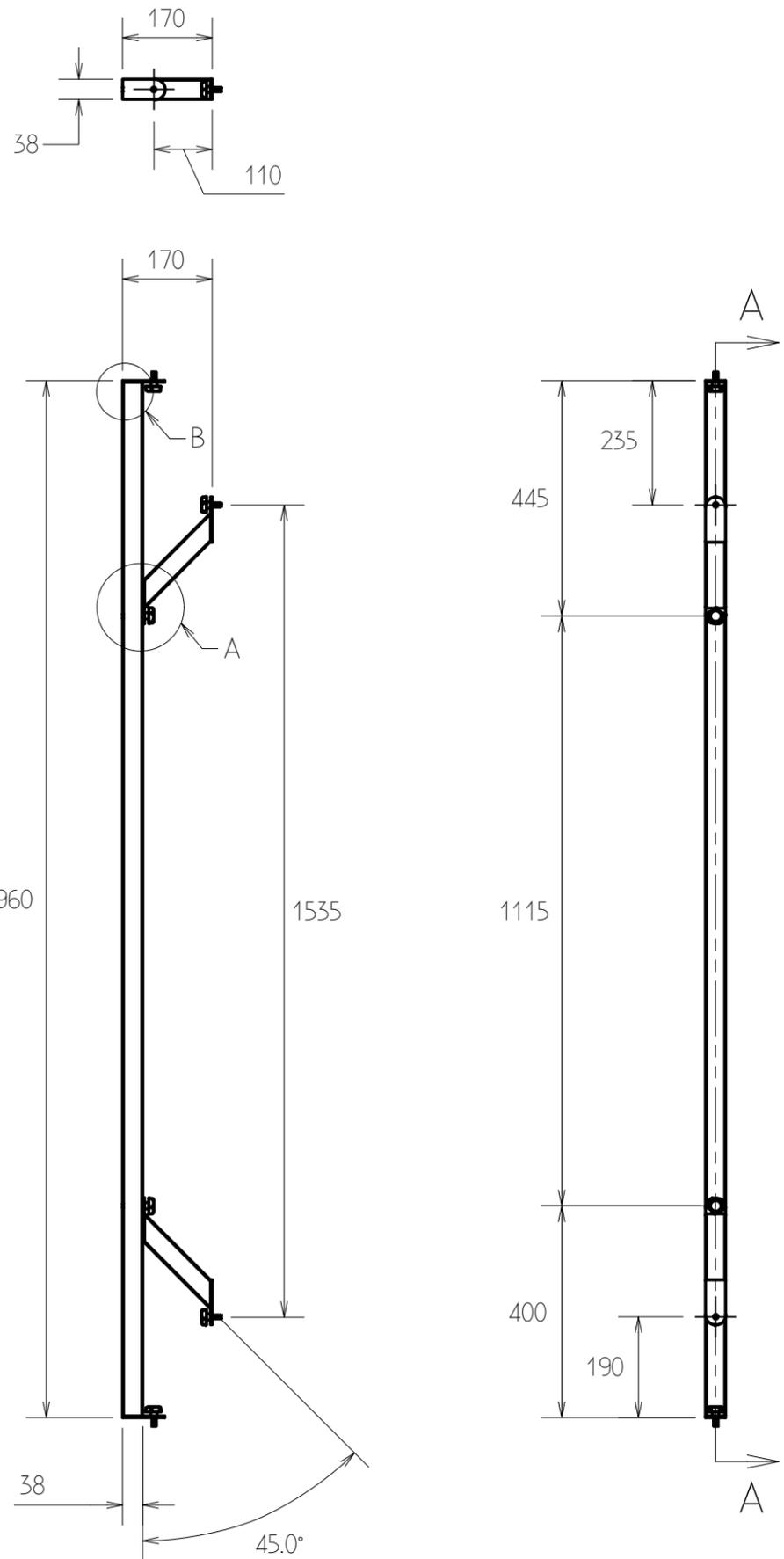
A3

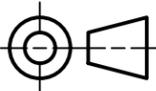


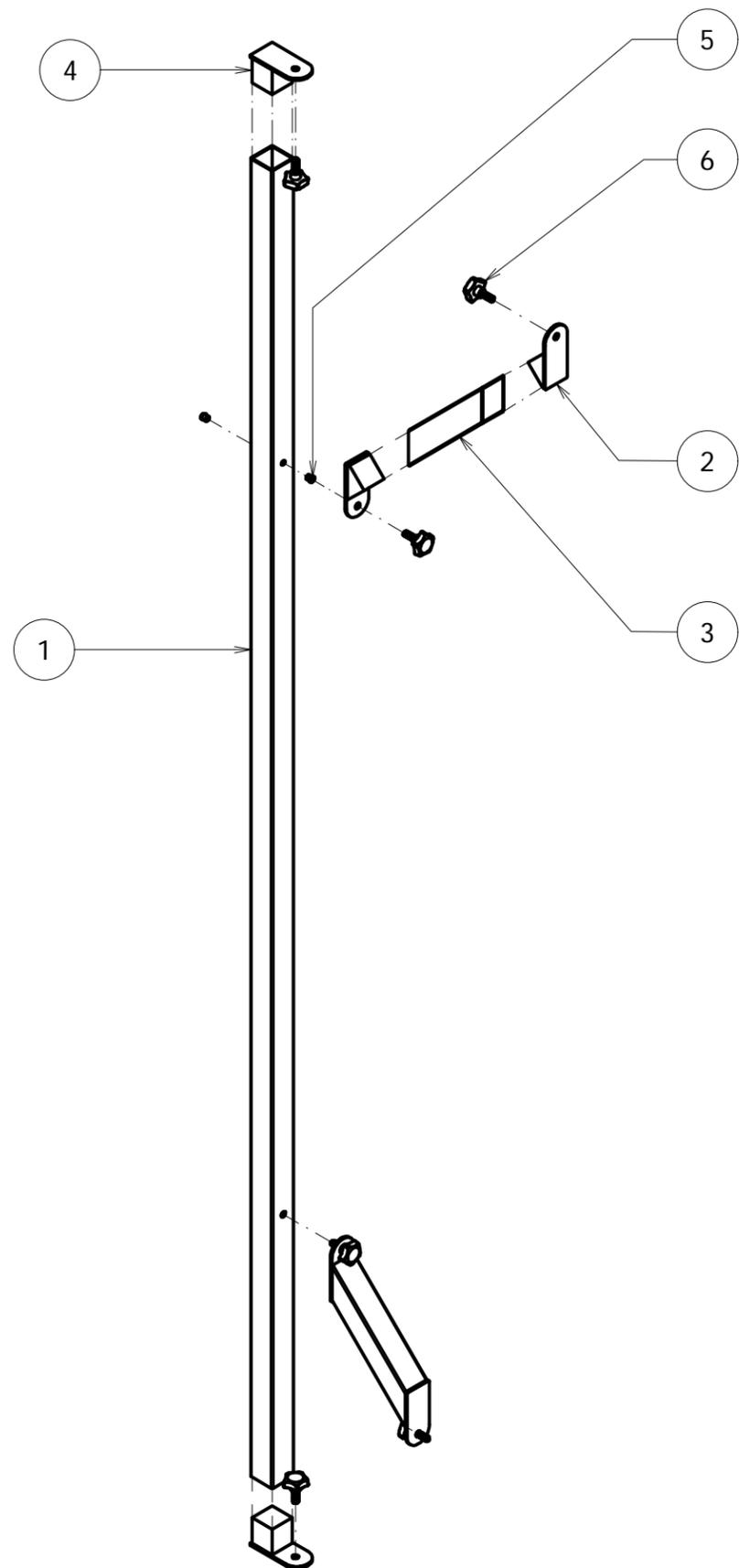
MATERIAL: Tubo rectangular aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: COL-01	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
	Larguero columna central	Acot.: mm	
		Esc.: 1:10 Tol.: ±1.0	



MATERIAL: Inyección de plástico ABS ó nylon con carga de fibra de vidrio.		CLAVE: TAP-02	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept , 2019
	Conector doble	Acot.: mm	
		Esc: 1:1 Tol.: ±1.0	



Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Vistas Generales -Conjunto Soporte de Puerta	Acot.: mm		No: 22/45
	Esc.: 1:12 Tol.: ±1.0		A3

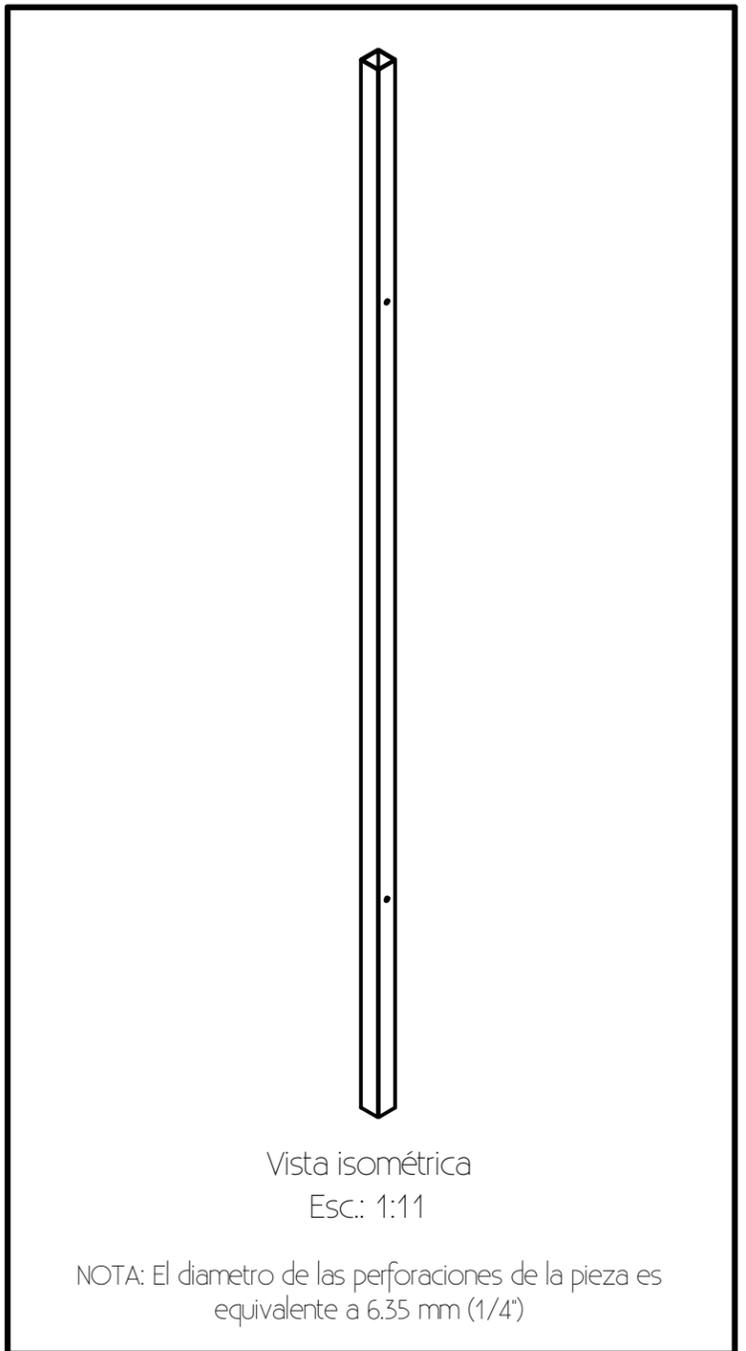
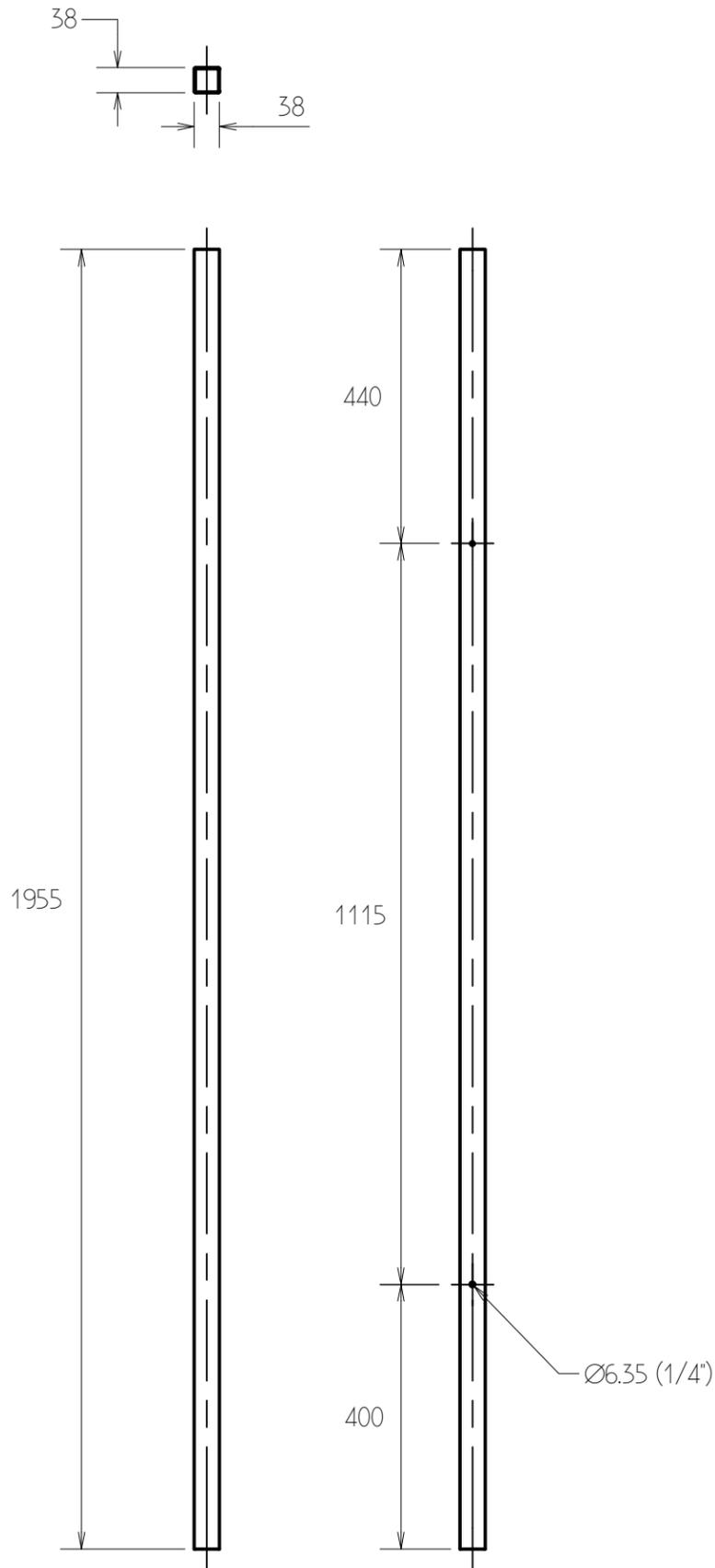


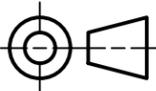
6	6	Tornillo con empuñadura 1/4" x 3/4" con Cabeza Estrella	---	Comercial
5	4	Tuerca Remachable Ranurada 1/4" x 1/2"	---	Comercial
4	2	Tapon en L	TAP-03	Ver plano No. 26
3	2	Soporte diagonal	SOP-02	Ver plano No. 25
2	4	Tapón de segmento de contraventeo	TAP-01	Ver plano No. 17
1	1	Tramo Vertical de soporte	SOP-01	Ver plano No. 24
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

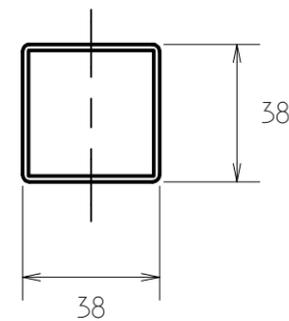
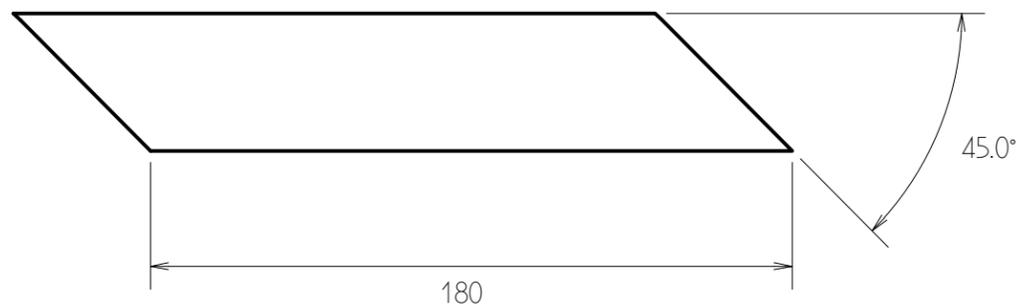
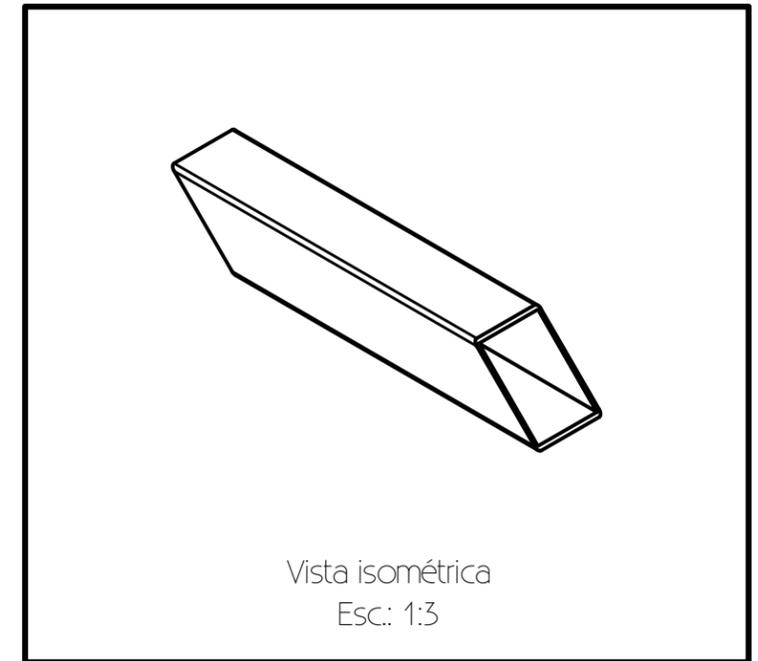
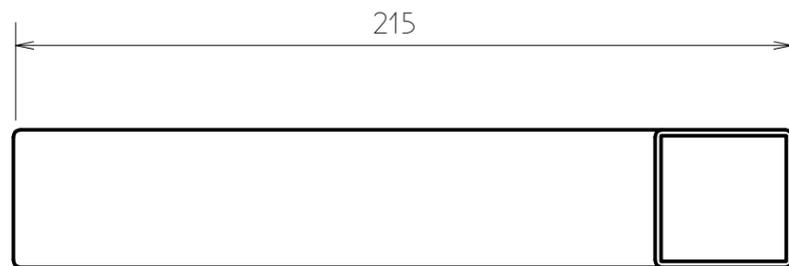
LISTA DE PARTES

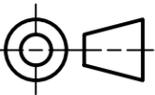
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón

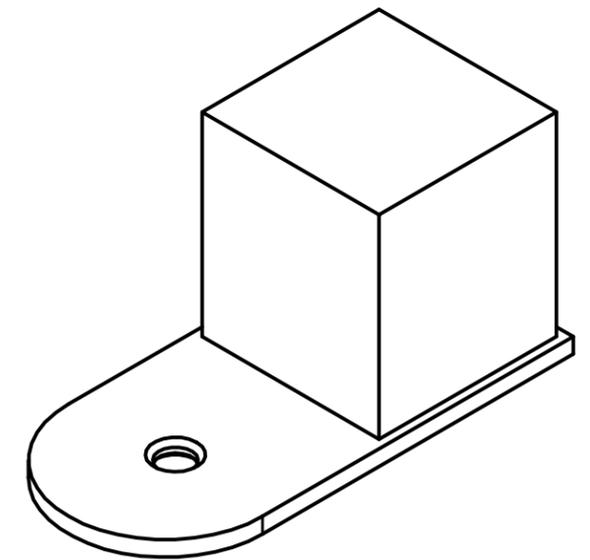
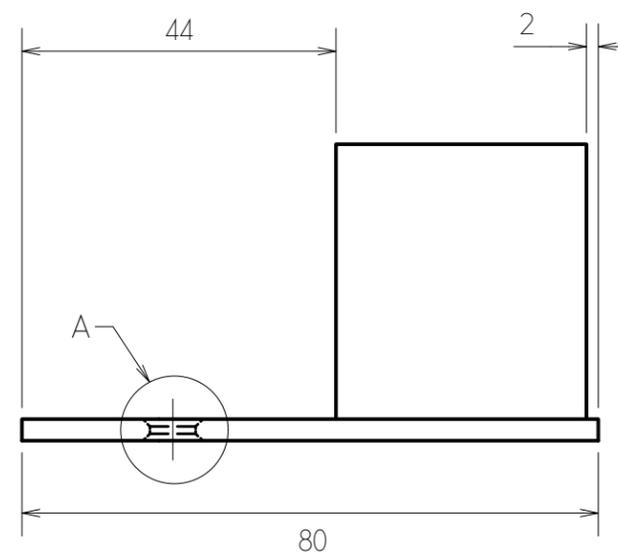
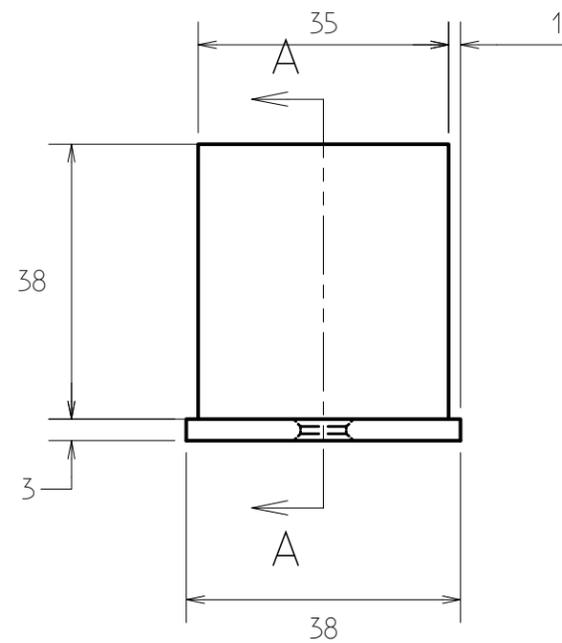
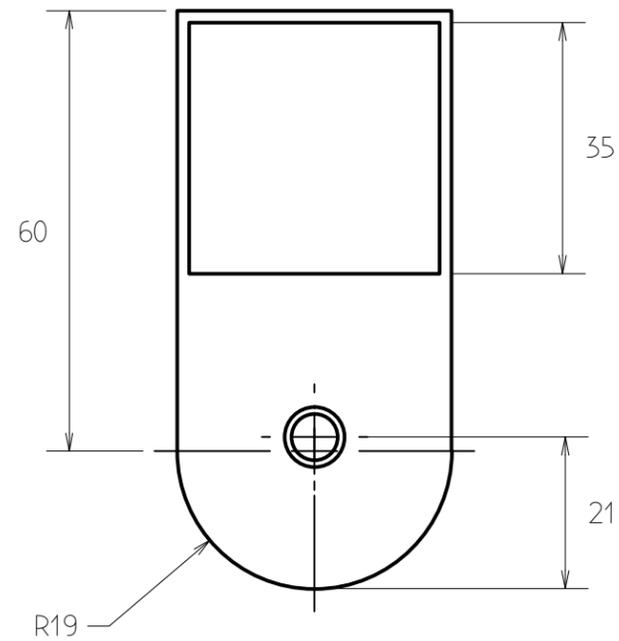
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Vista Explosiva- Conjunto Soporte de Puerta	Acot.: ---		No: 23/45
	Esc.: 1:8 Tol.: ---		A3



MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: SOP-01	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
	Tramo Vertical de Soporte	Acot.: mm	
		Esc: 1:10 Tol.: ±1.0	

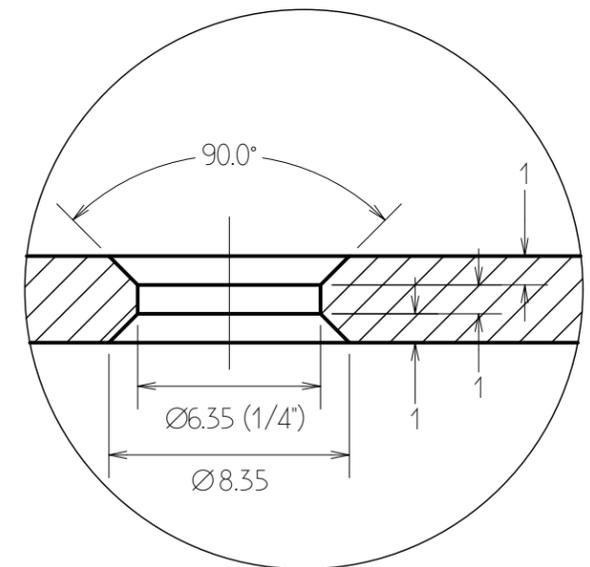


MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: SOP-02	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Soporte Diagonal	Acot.: mm		
	Esc: 1:2	Tol.: ±1.0	



Vista isométrica
Esc: 1:1

DETALLE A (Esc: 4:1)



MATERIAL: Inyección de plástico ABS ó nylon con carga de fibra de vidrio. CLAVE: TAP-03

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Tapón en L

Dibujó: A.O.C.C.

Revisó: M.A.V.B.

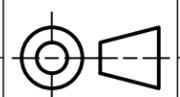
Acot.: mm

Esc: 1:1

Tol.: ±1.0

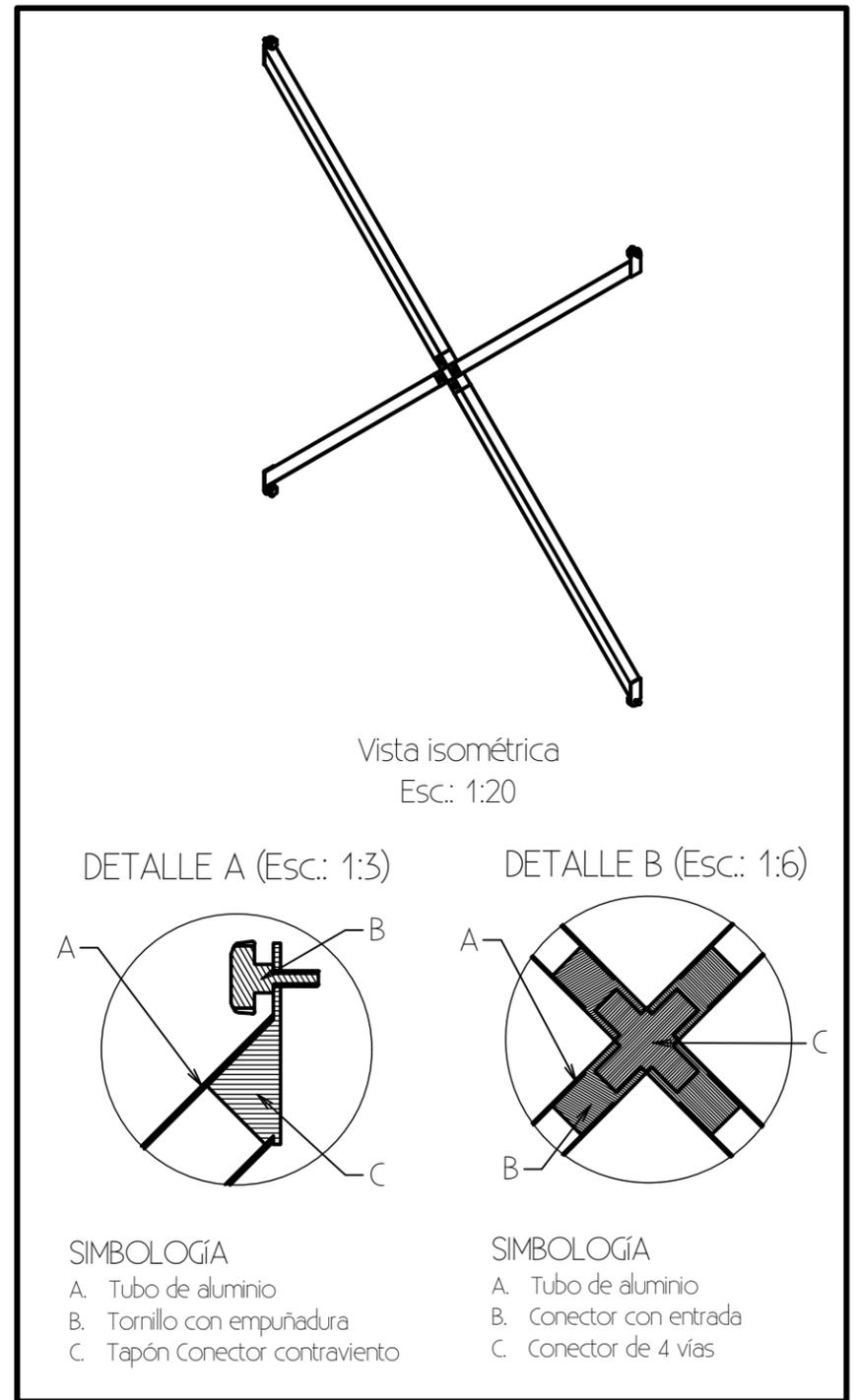
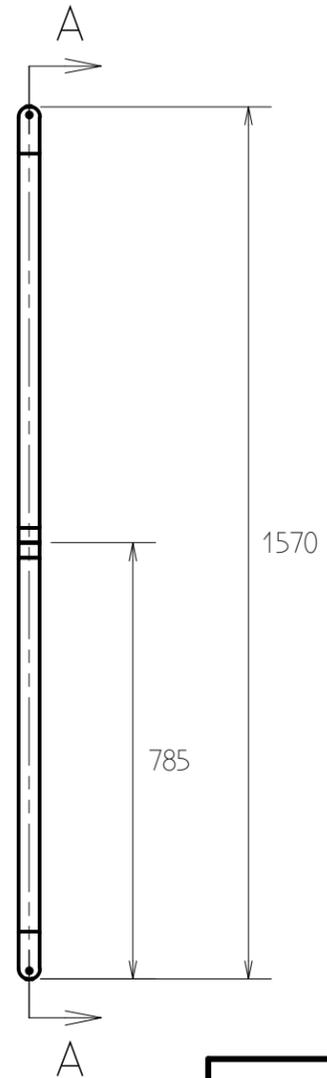
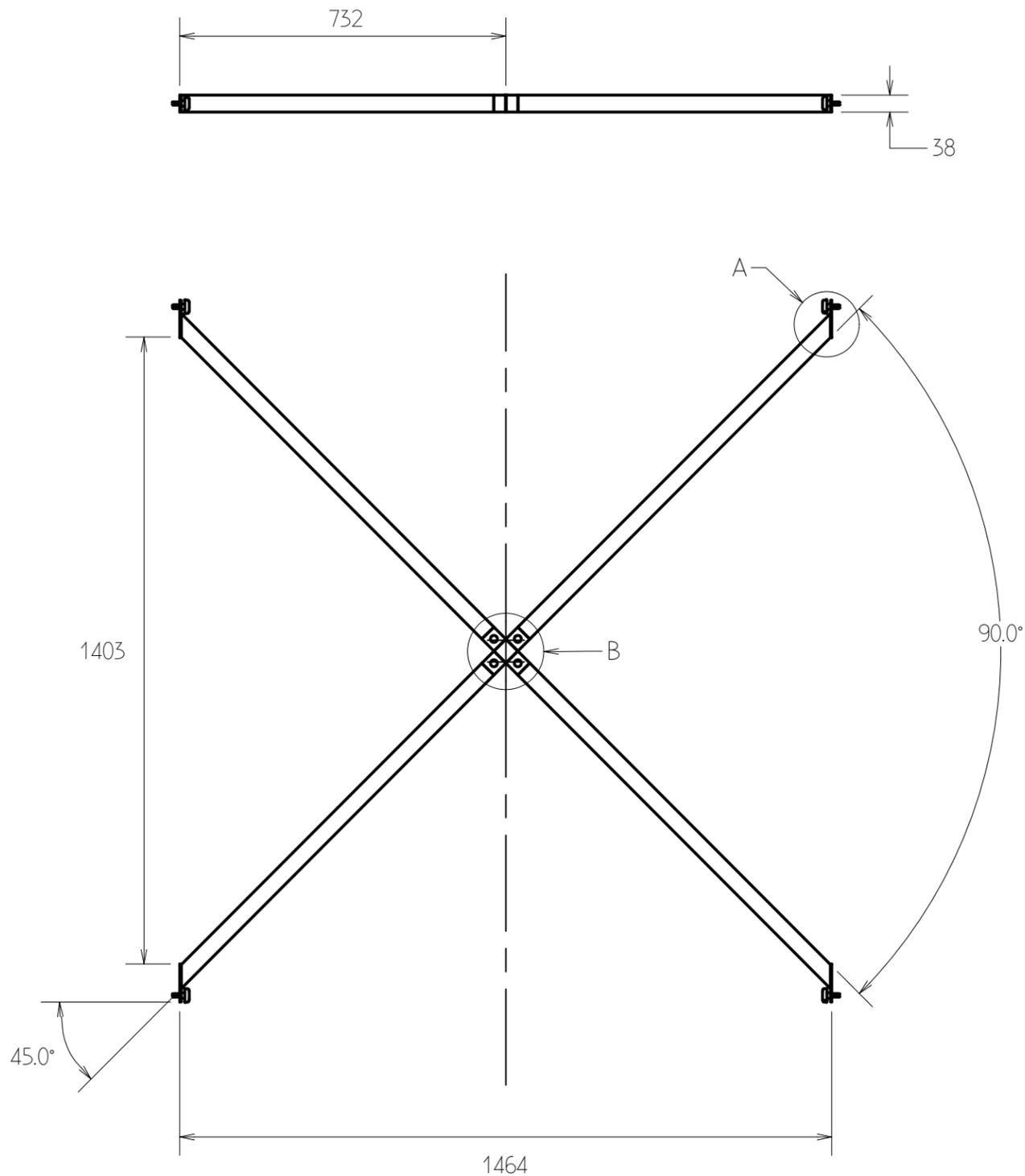
Aprobó: M.A.L.G.

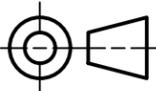
Fecha: Sept, 2019

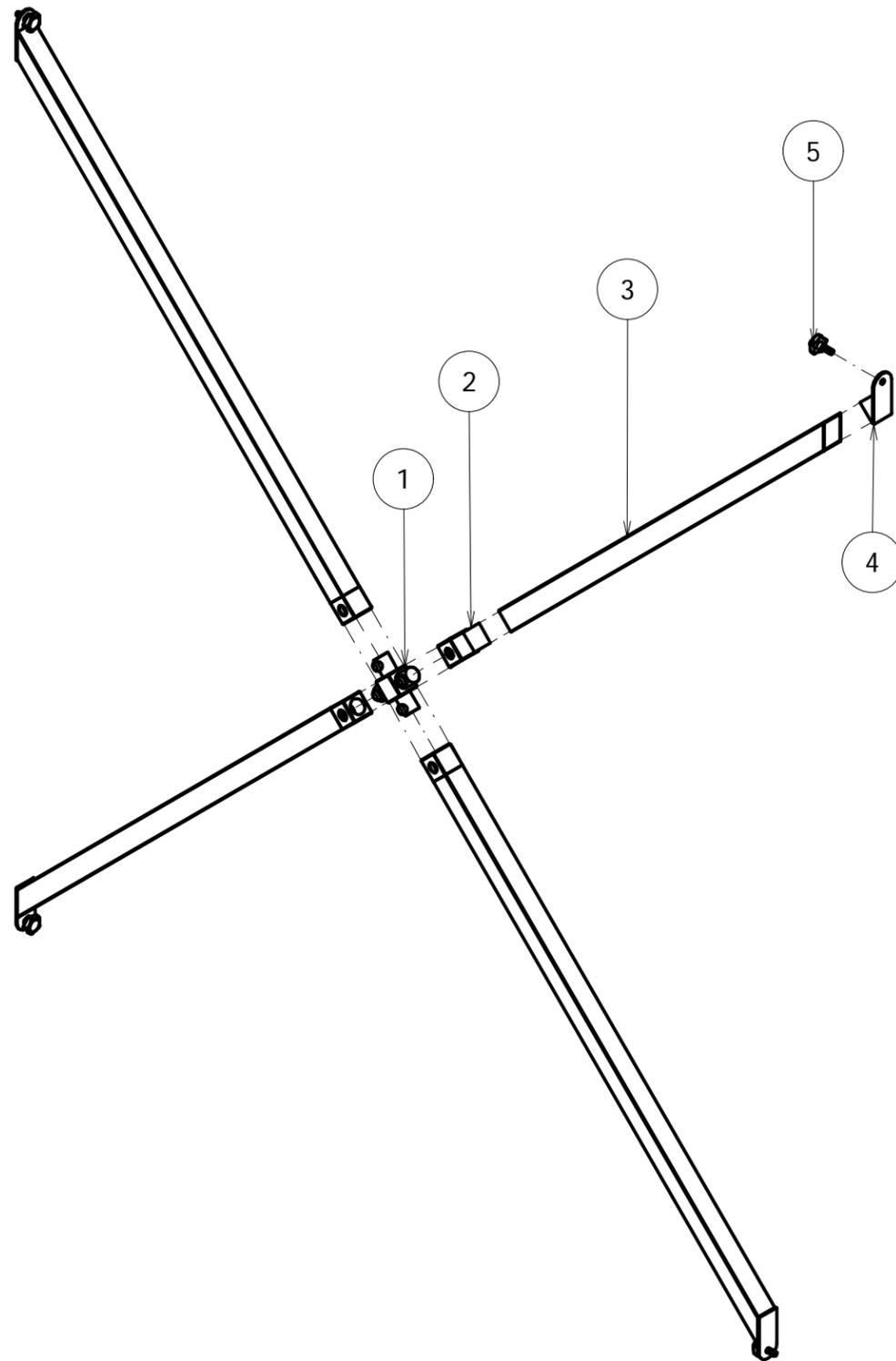


No: 26/45

A3



Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Vistas Generales - Conjunto Contraviento Desarmable	Acot.: mm		No: 27/45
	Esc: 1:13 Tol.: ±1.0		A3



5	4	Tornillo con empuñadura 1/4" x 3/4" con Cabeza Estrella	---	Comercial
4	4	Tapón de segmento de contraviento	TAP-01	Ver plano No. 17
3	4	Tramo de tubo Contraviento Desarmable	CON-01	Ver plano No. 29
2	4	Conector hembra Contraviento	---	Comercial
1	1	Conector de 4 vias desmontable - Contraviento	---	Comercial
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

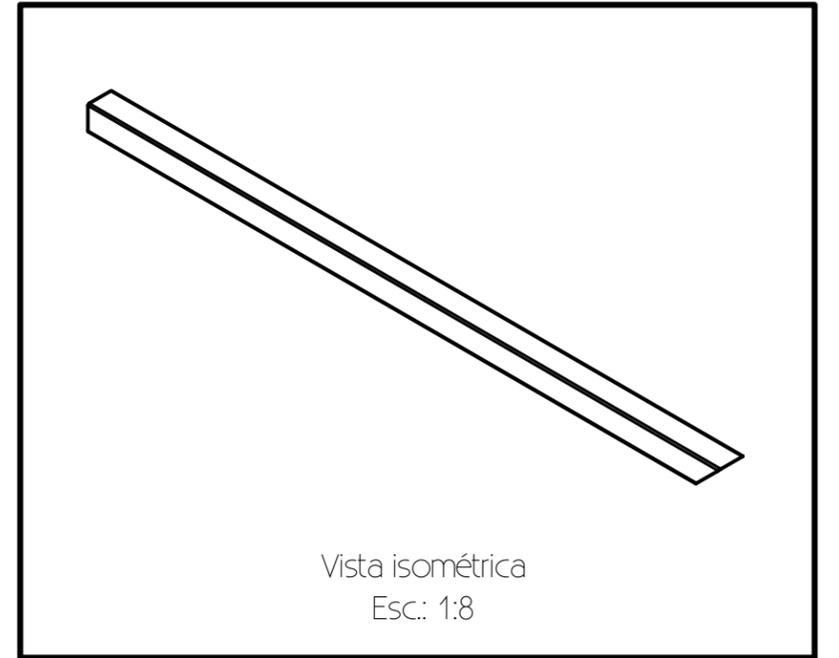
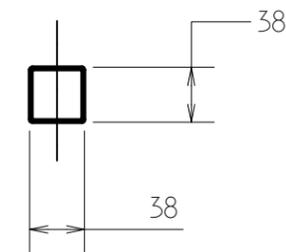
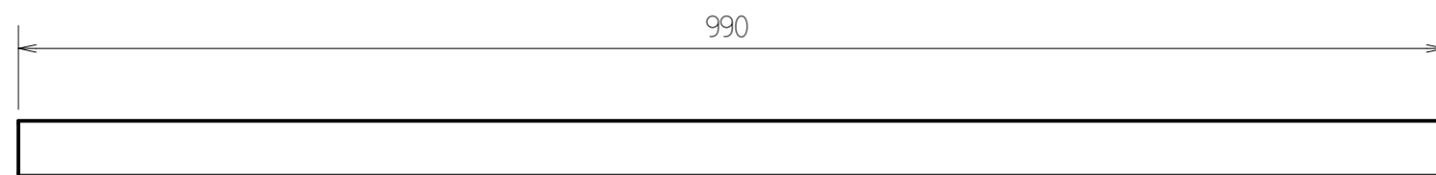
Vista Explosiva - Conjunto
Contraviento Desarmable

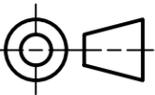
Acot.: ---

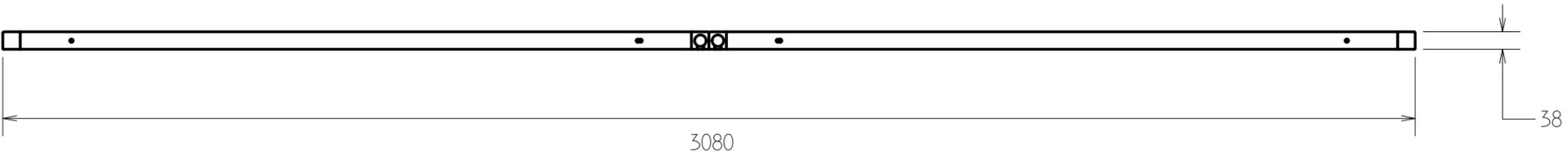
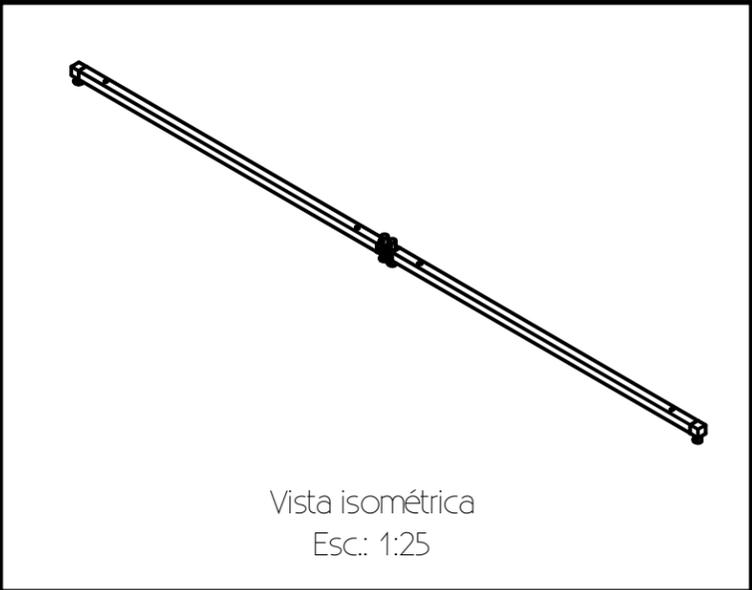
No: 28/45

Esc.: 1:10 | Tol.: ---

A3



MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: CON-01	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Tramo de tubo contraventeo desarmable	Acot.: mm		No: 29/45
	Esc: 1:5		Tol.: ±1.0



Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

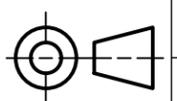
Vistas Generales - Conjunto
Larguero Desarmable

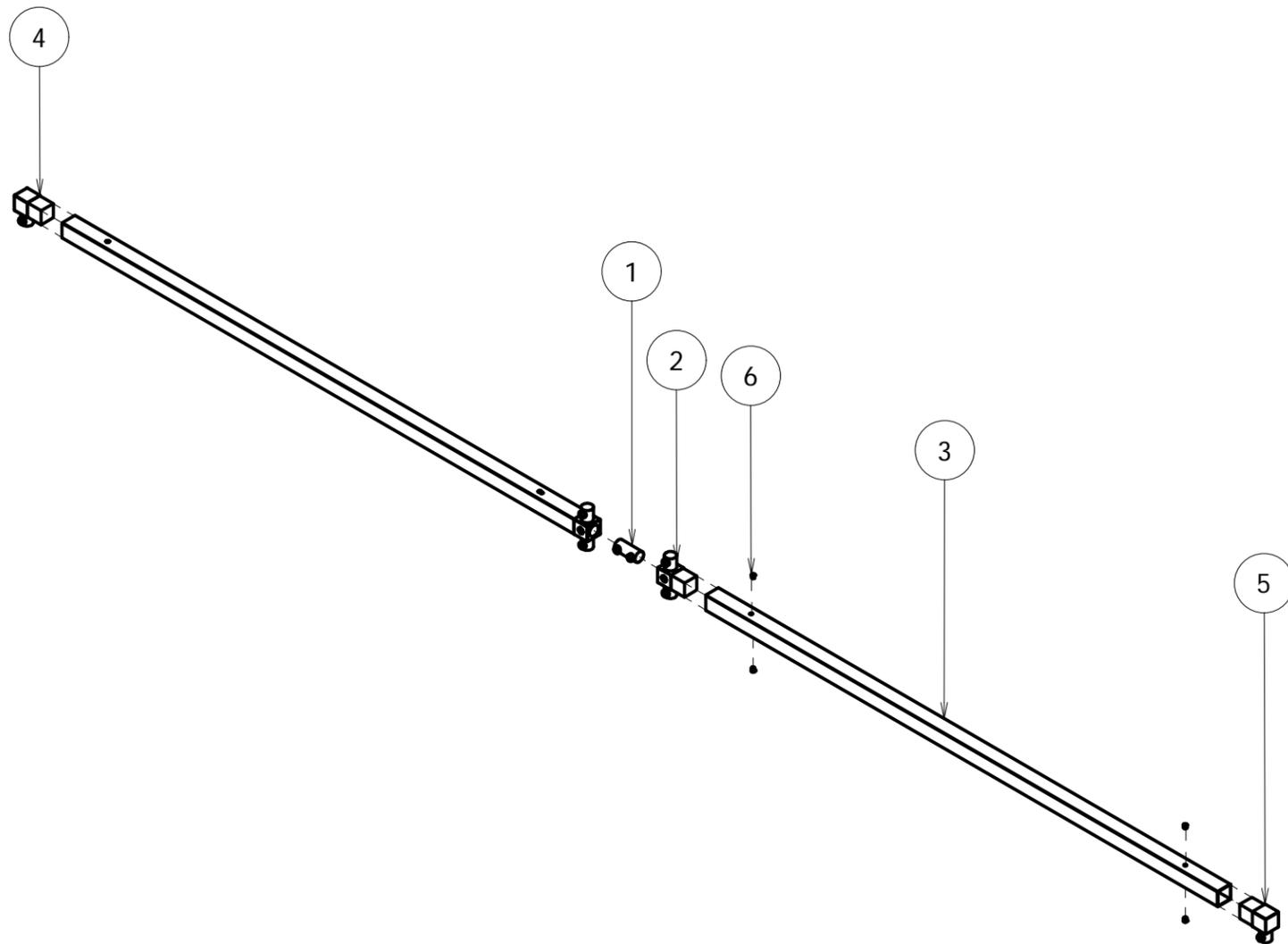
Dibujó: A.O.C.C.
Revisó: M.A.V.B.

Acot.: mm
Esc.: 1:12 | Tol.: ±1.0

Aprobó: M.A.L.G.
Fecha: Sept, 2019

No: 30/45
A3





6	8	Tuerca Remachable Ranurada 1/4" x 1/2"	---	Comercial
5	1	Conector en L Extremo Derecho	---	Comercial
4	1	Conector en L Extremo Izquierdo	---	Comercial
3	2	Tramo Larguero Desarmable	LAR-01	Ver plano No. 32
2	2	Conector en T Centro	---	Comercial
1	1	Barril Conector	---	Comercial
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

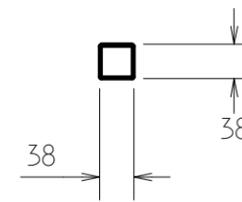
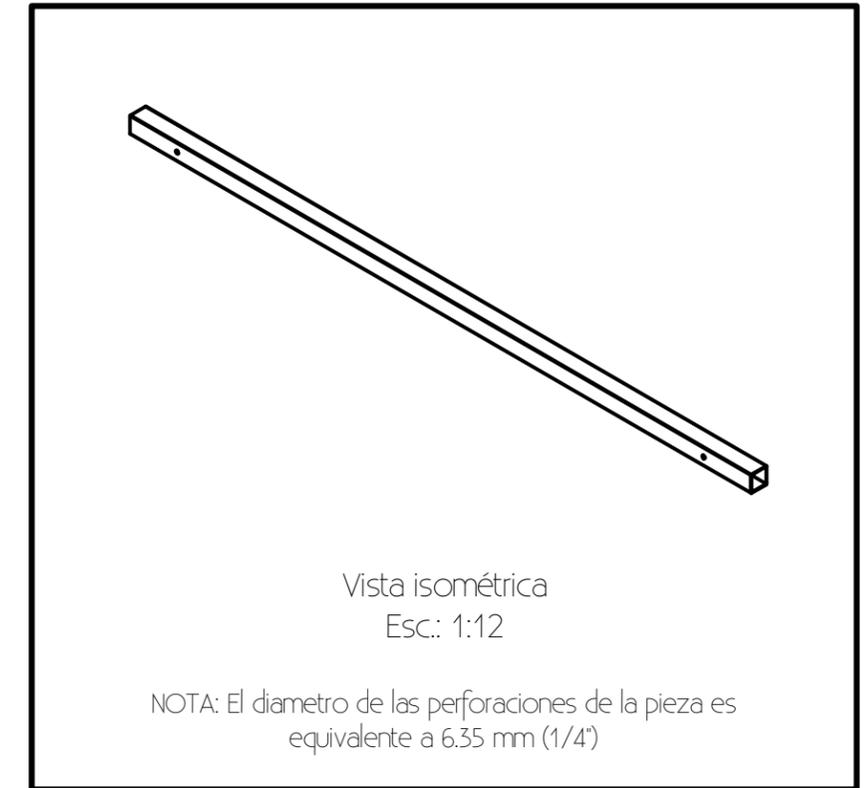
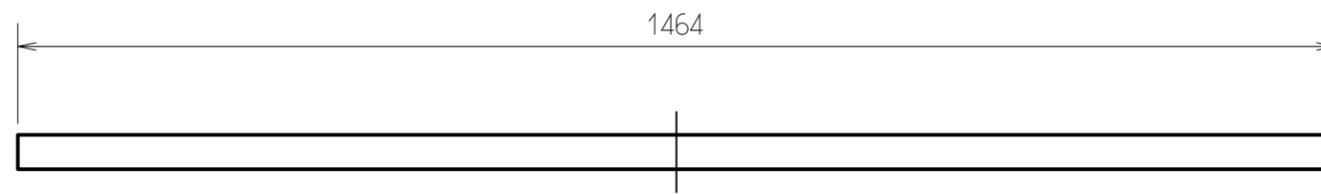
Vista Explosiva - Conjunto
Larguero Desarmable

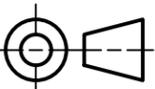
Acot.: ---

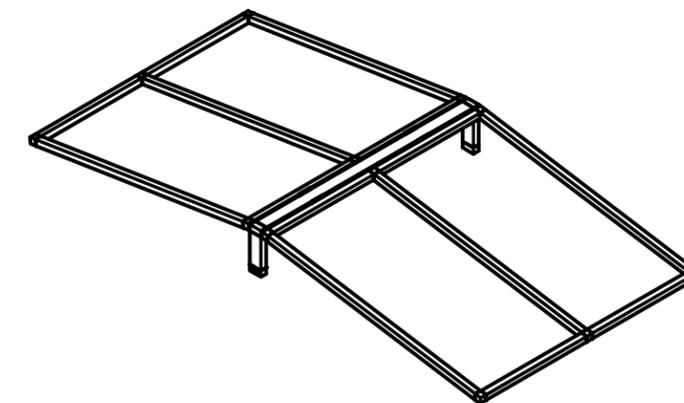
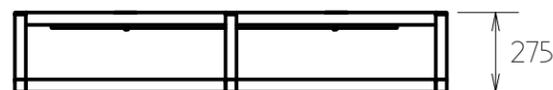
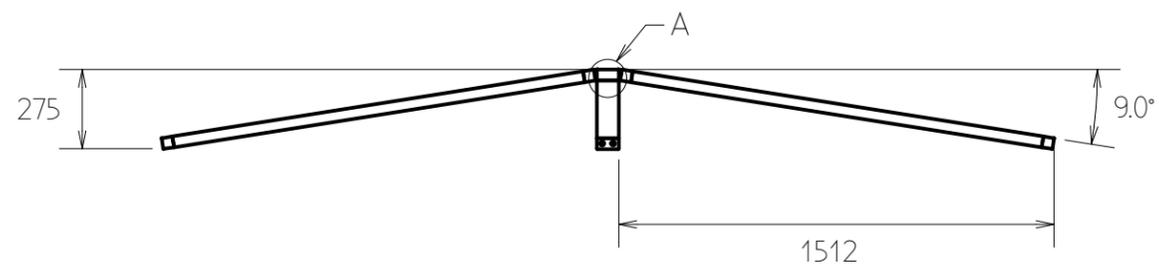
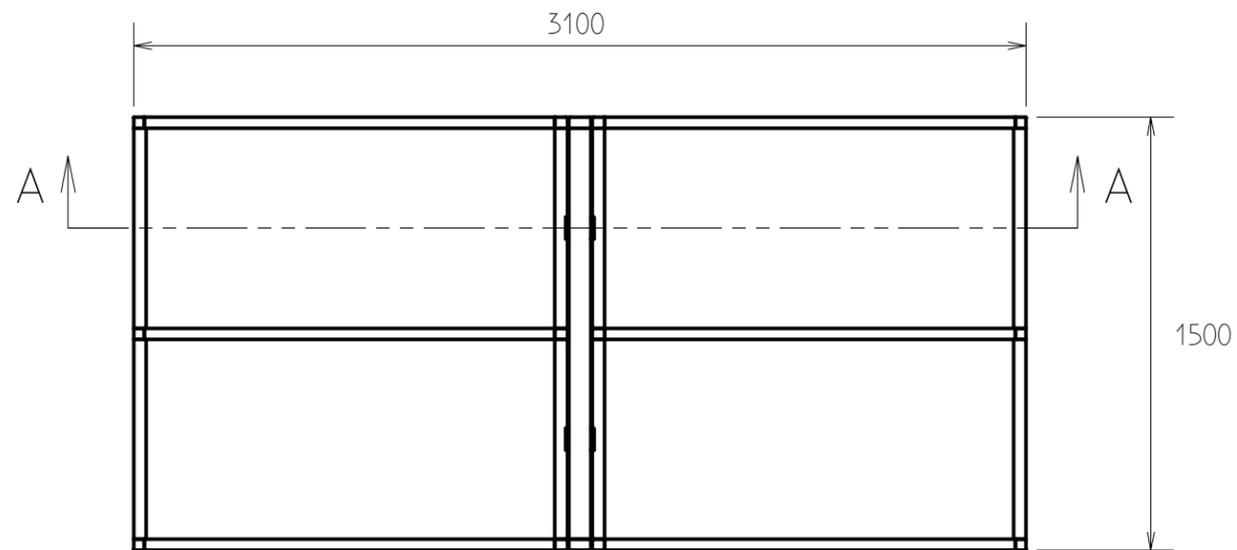
No: 31/45

Esc.: 1:13 Tol.: ---

A3

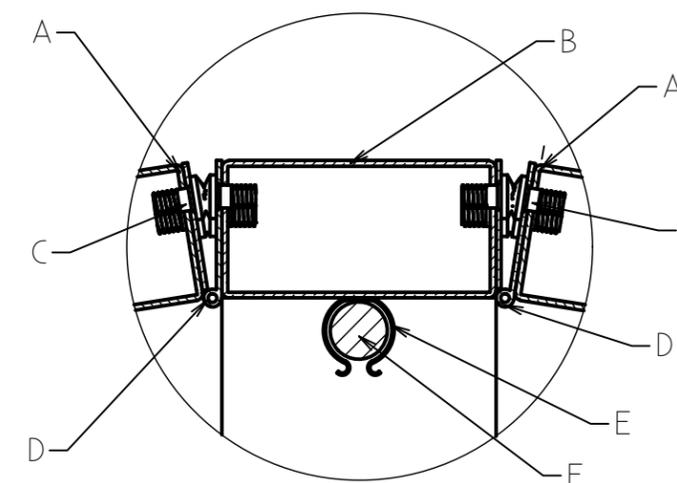


MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: LAR-01	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Tramo Larguero Desarmable	Acot.: mm		No: 32/45
	Esc: 1:8 Tol.: ±1.0		A3



Vista isométrica
Esc.: 1:35

DETALLE A (Esc.: 1:2)



SIMBOLOGÍA

- A. Tubo cuadrado de aluminio
- B. Tubo rectangular de aluminio
- C. Tornillo cabeza de gota
- D. Bisagra de libro de 3"
- E. Abrazadera de tubo LED
- F. Tubo LED

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Vistas Generales
Conjunto Techo

Dibujó: A.O.C.C.

Revisó: M.A.V.B.

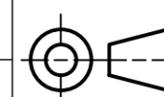
Acot.: mm

Esc.: 1:25

Tol.: ±1.0

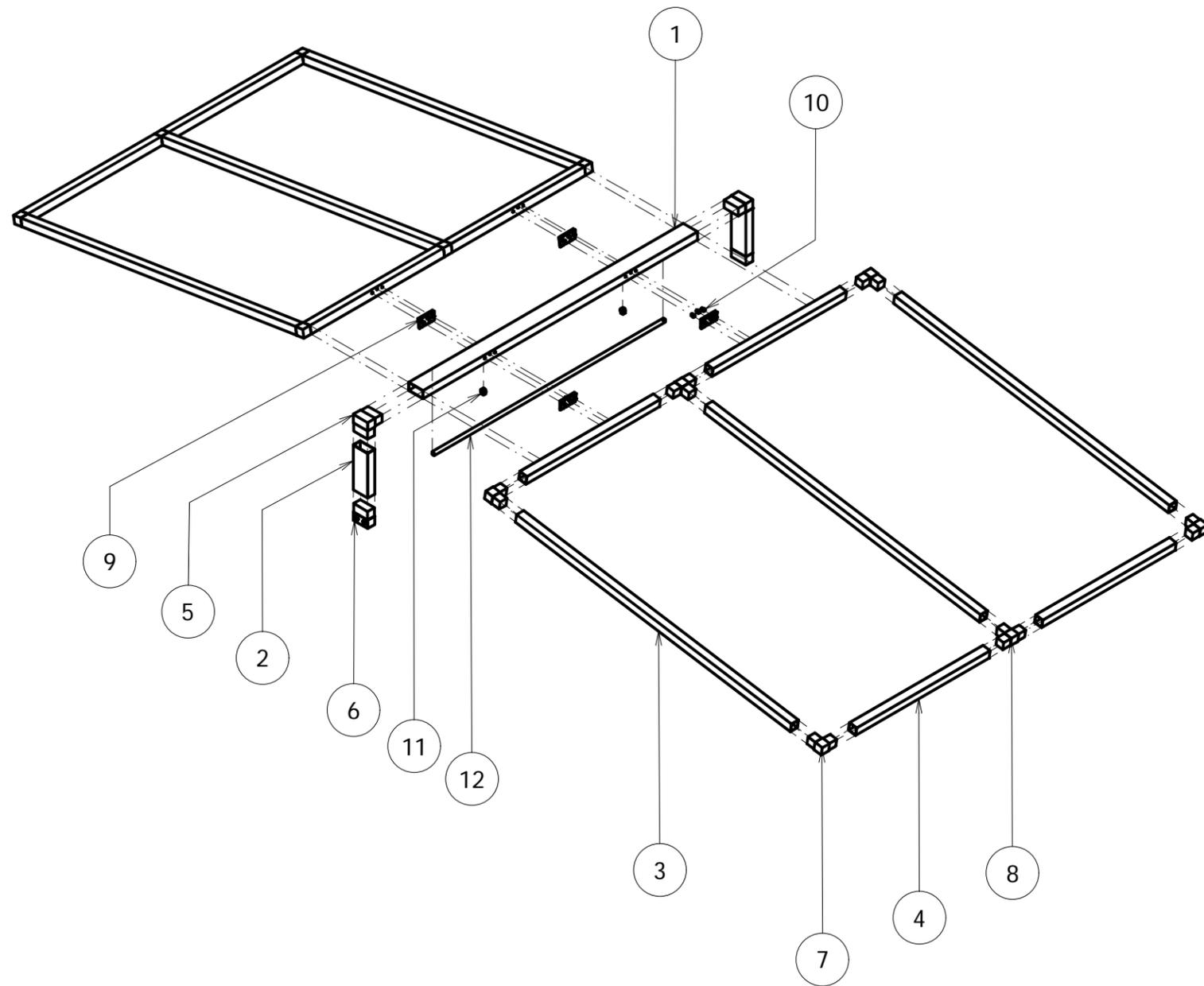
Aprobó: M.A.L.G.

Fecha: Sept, 2019



No: 33/45

A3



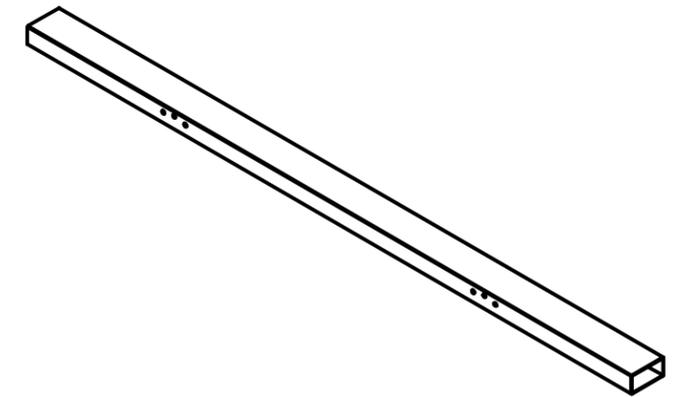
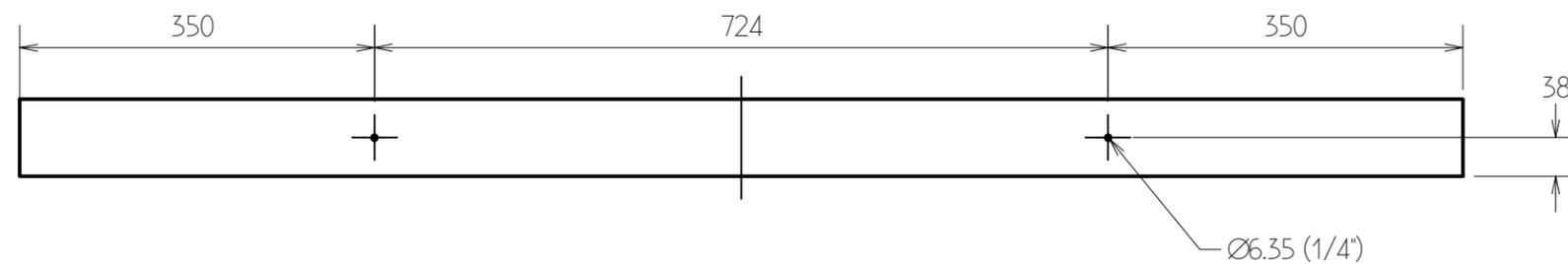
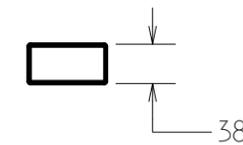
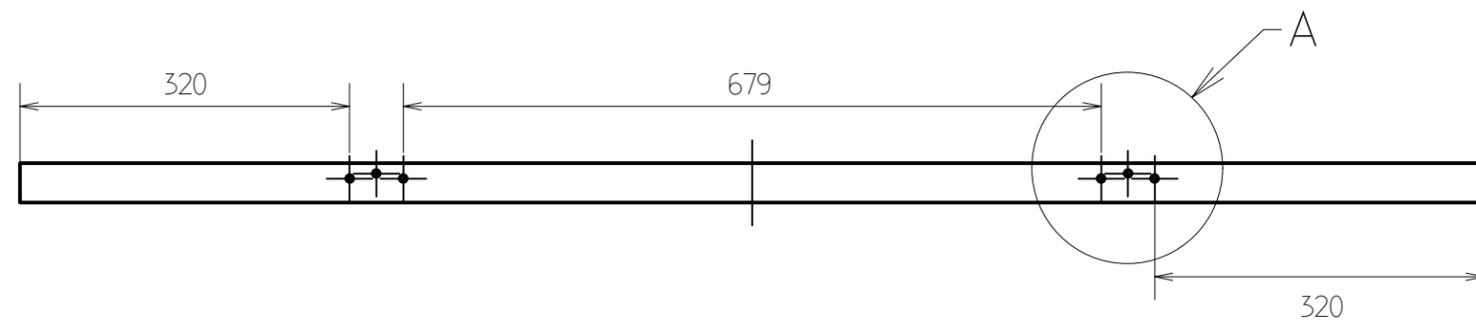
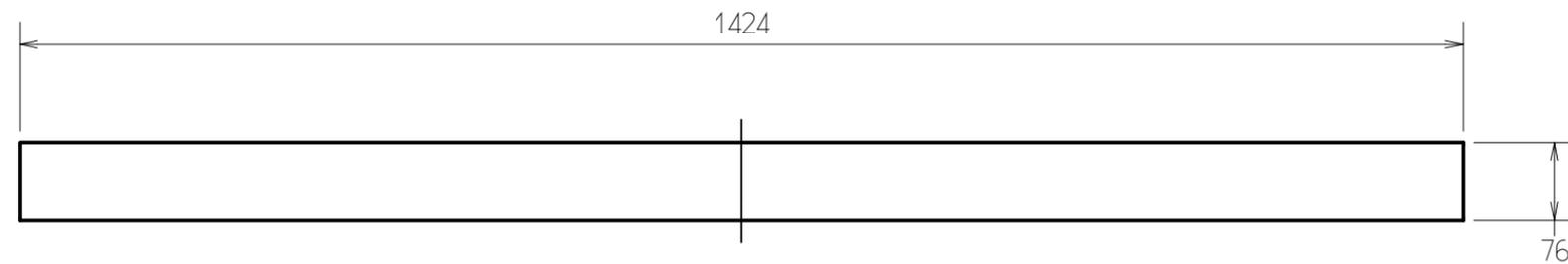
12	1	Tubo LED T5 120 cm	---	Comercial
11	2	Abrazadera Lampara LED	---	Comercial
10	24	Tornillo Cabeza de Gota 1/4" x 1/2"	---	Comercial
9	4	Bisagra de libro 3 Pulgadas	---	Comercial
8	4	Conector en T Fijo	---	Comercial
7	8	Conector en L Fijo	---	Comercial
6	2	Conector Doble	TAP-02	Ver plano No. 21
5	2	Conector en L para tubo rectangular	TAP-04	Ver plano No. 39
4	8	Tramo Transversal Caida	TEC-04	Ver plano No. 38
3	6	Tramo Longitudinal Caida	TEC-03	Ver plano No. 37
2	2	Tramo Vertical Marco Central	TEC-02	Ver plano No. 36
1	1	Tramo Horizontal Marco Central	TEC-01	Ver plano No. 35
No.	CANTIDAD	NOMBRE	CLAVE	OBSERVACIONES

LISTA DE PARTES

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón

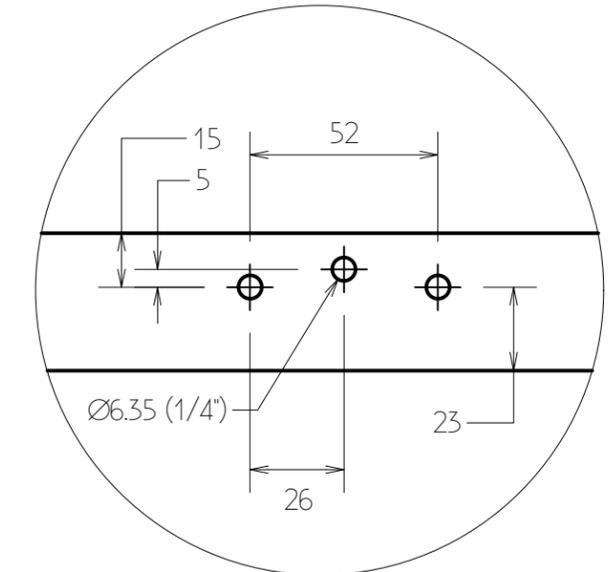


HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
	Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Vista Explosiva Conjunto Techo	Acot.: ---	No: 34/45
	Esc.: 1:21 Tol.: ---	



Vista isométrica
Esc.: 1:12

DETALLE A (Esc.: 1:2)



NOTA: El diámetro de las perforaciones de la pieza es equivalente a 6.35 mm (1/4")

MATERIAL: Tubo rectangular aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5

CLAVE: TEC-01

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Tramo Horizontal Marco
Central

Dibujó: A.O.C.C.

Revisó: M.A.V.B.

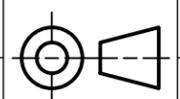
Acot.: mm

Esc.: 1:7

Tol.: ±1.0

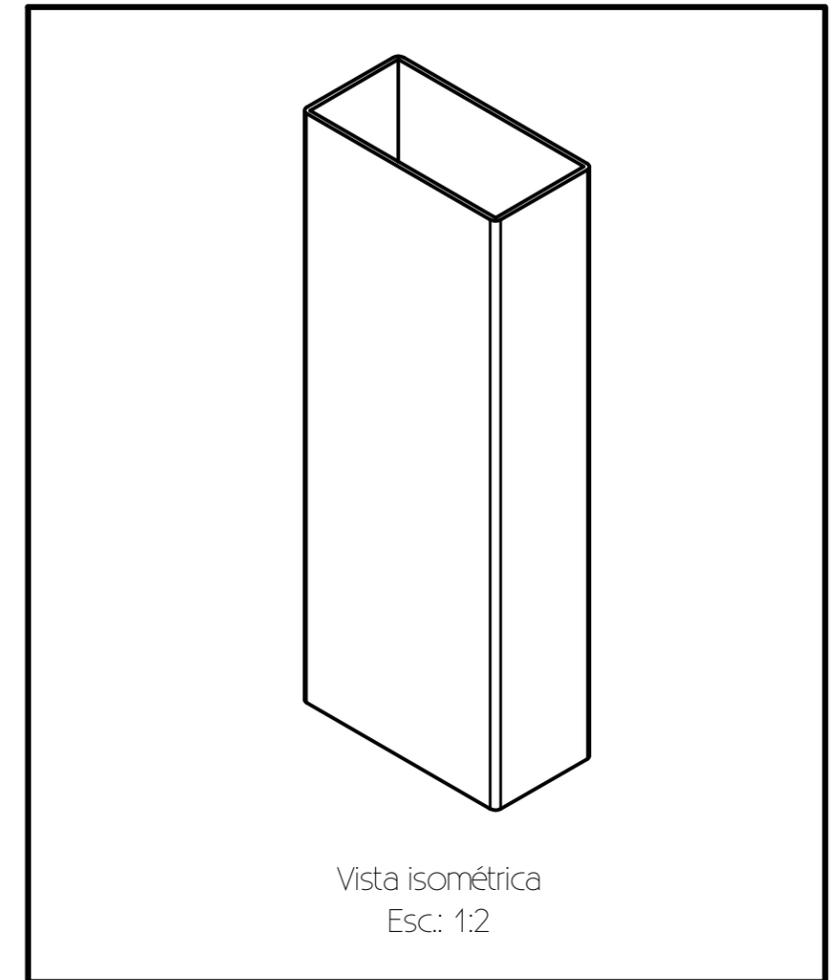
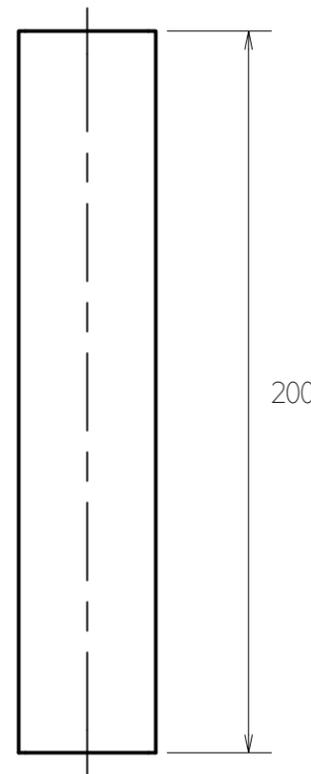
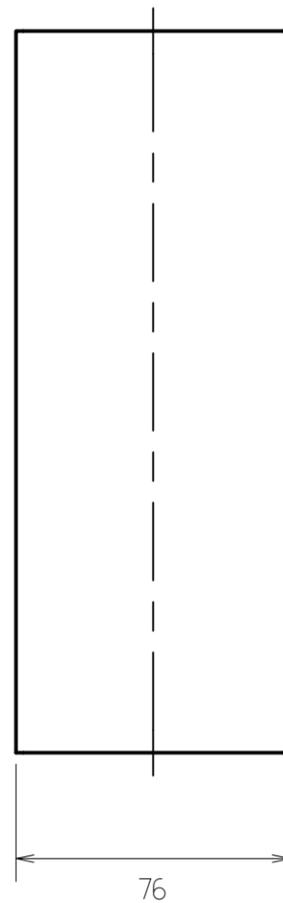
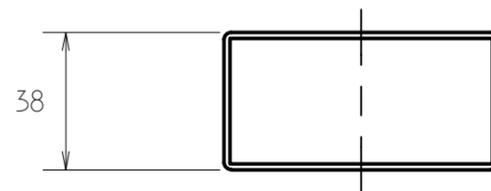
Aprobó: M.A.L.G.

Fecha: Sept, 2019



No: 35/45

A3



MATERIAL: Tubo rectangular aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5

CLAVE: TEC-02

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

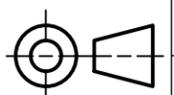
Fecha: Sept, 2019

Tramo Vertical Marco
Central

Acot.: mm

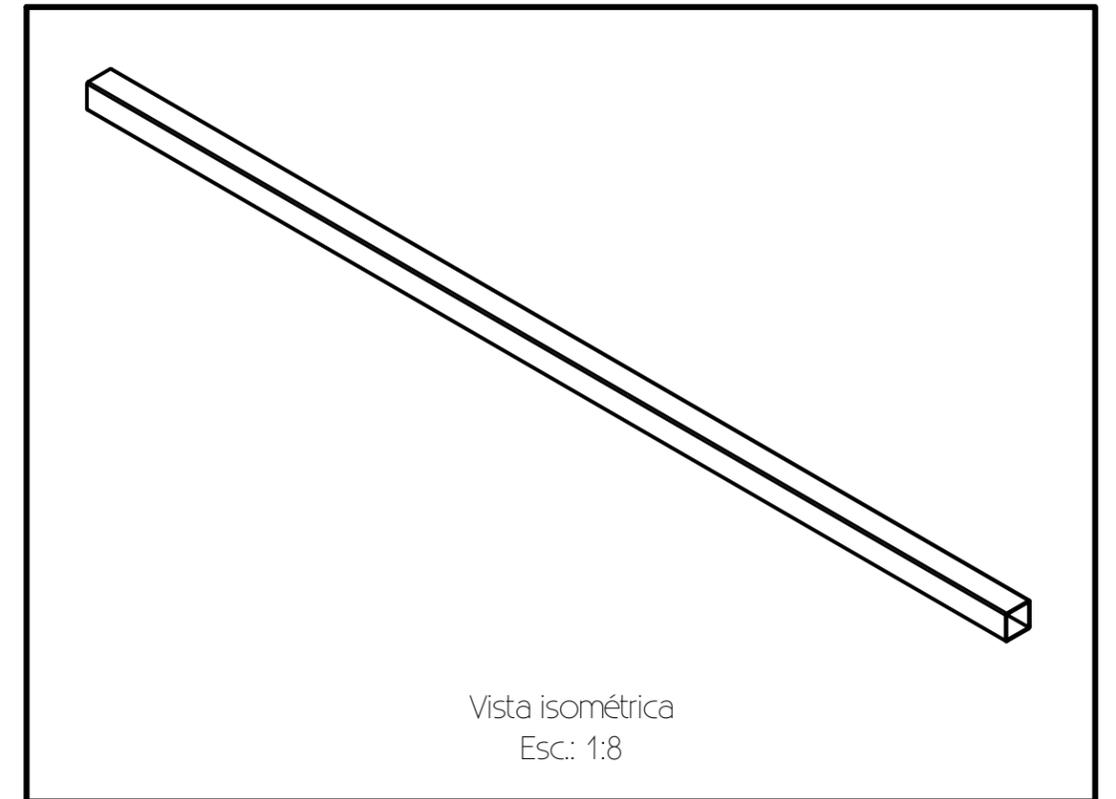
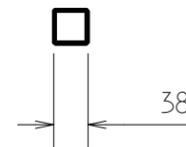
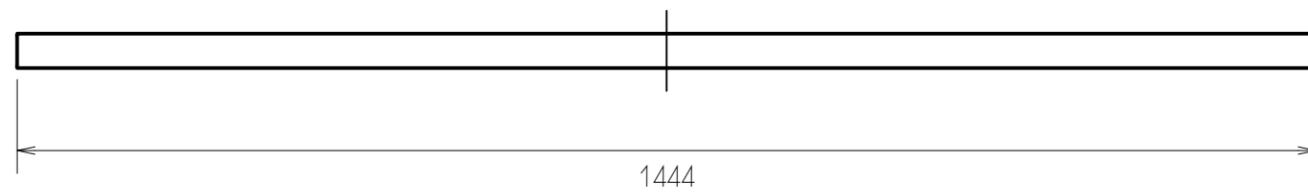
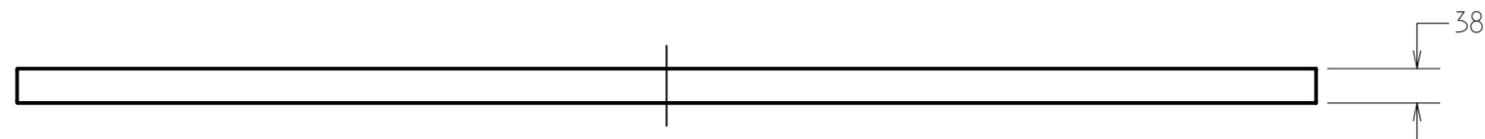
Esc.: 1:2

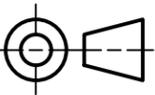
Tol.: ±1.0

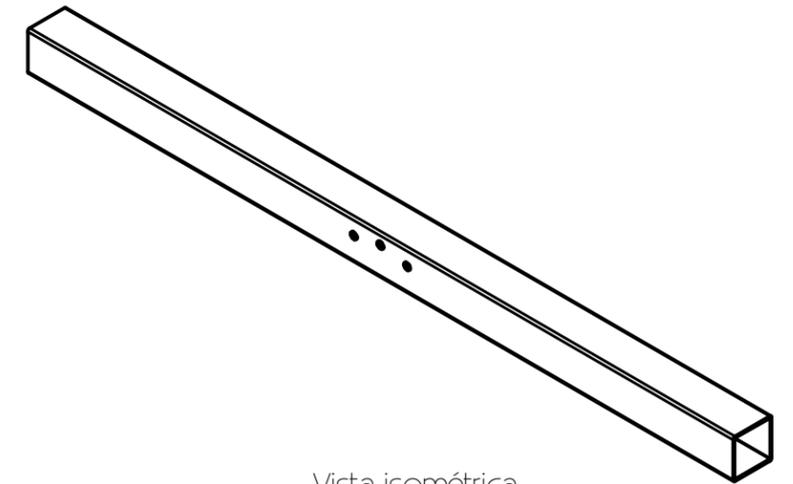
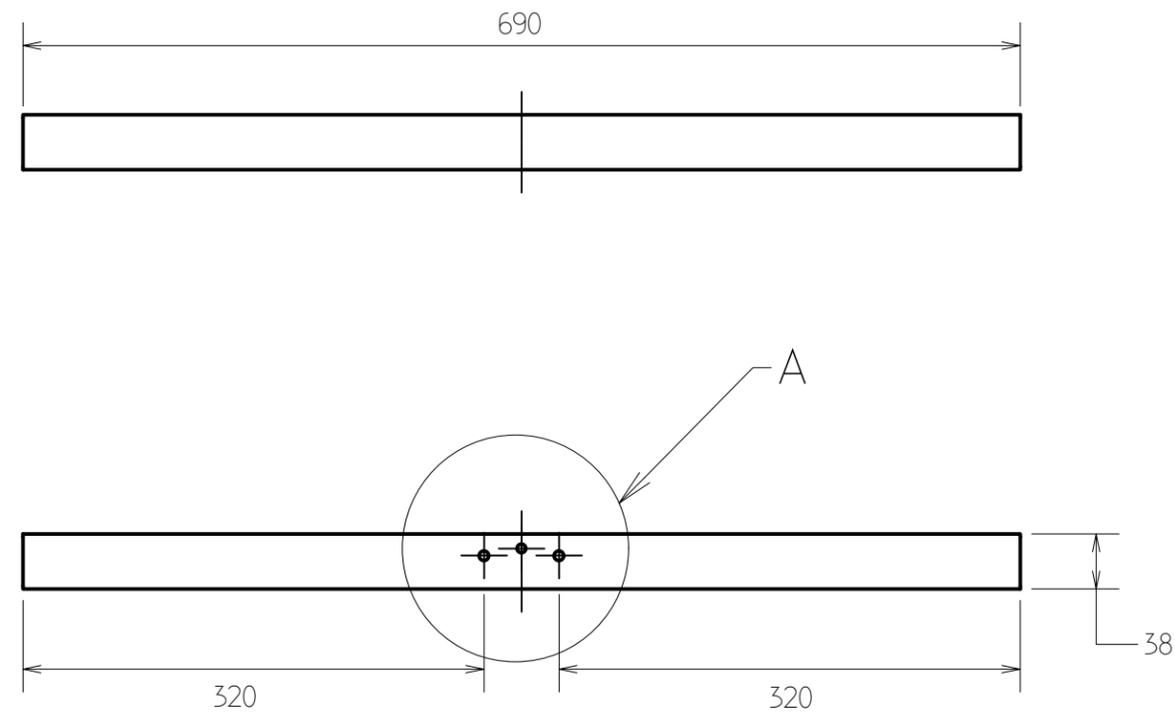


No: 36/45

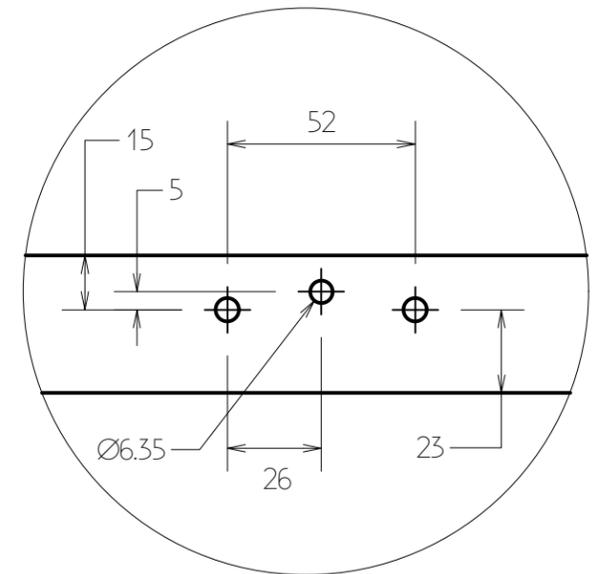
A3



MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq. redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5		CLAVE: TEC-03	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C. Revisó: M.A.V.B.	Aprobó: M.A.L.G. Fecha: Sept, 2019
	Tramo Longitudinal Caída	Acot.: mm Esc: 1:8 Tol.: ±1.0	
			No: 37/45 A3



Vista isométrica
Esc.: 1:5
DETALLE A (Esc.: 1:2)



NOTA: El diámetro de las perforaciones de la pieza es equivalente a 6.35 mm (1/4")

MATERIAL: Tubo cuadrado aluminio, esq, redondeadas, cal. 16, al. 6063 T-5 CLAVE: TEC-04

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

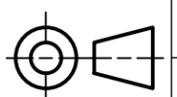
Fecha: Sept, 2019

Tramo Transversal Caída

Acot.: mm

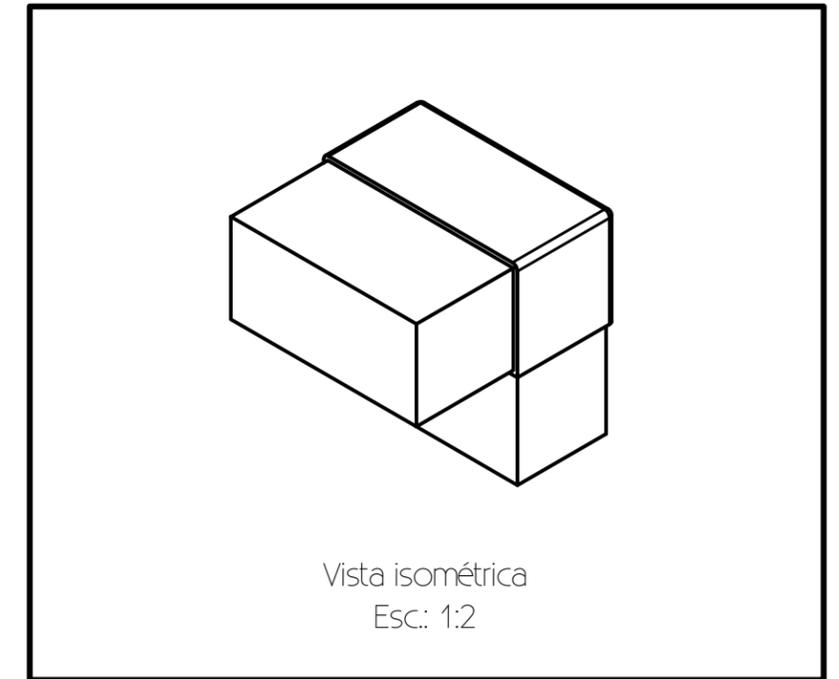
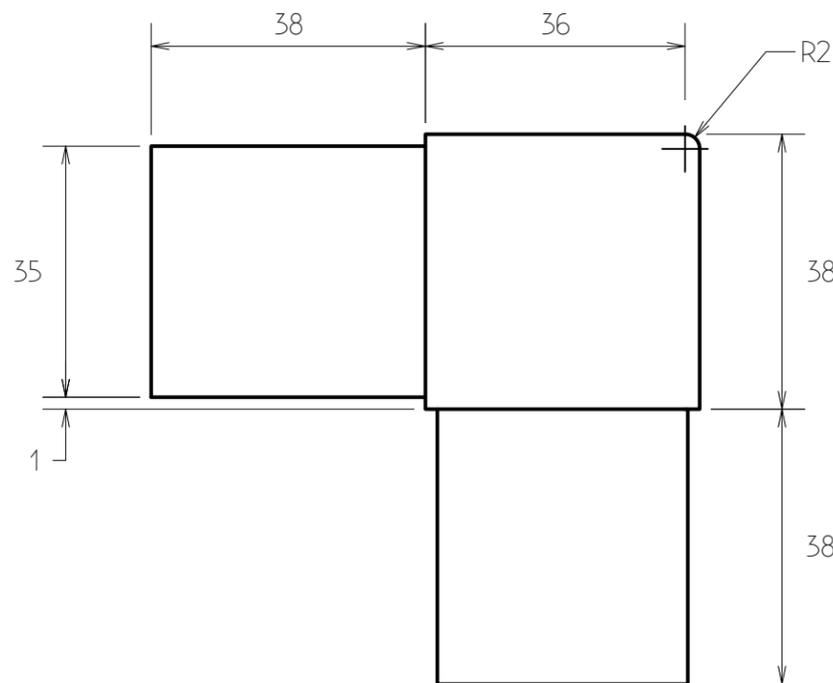
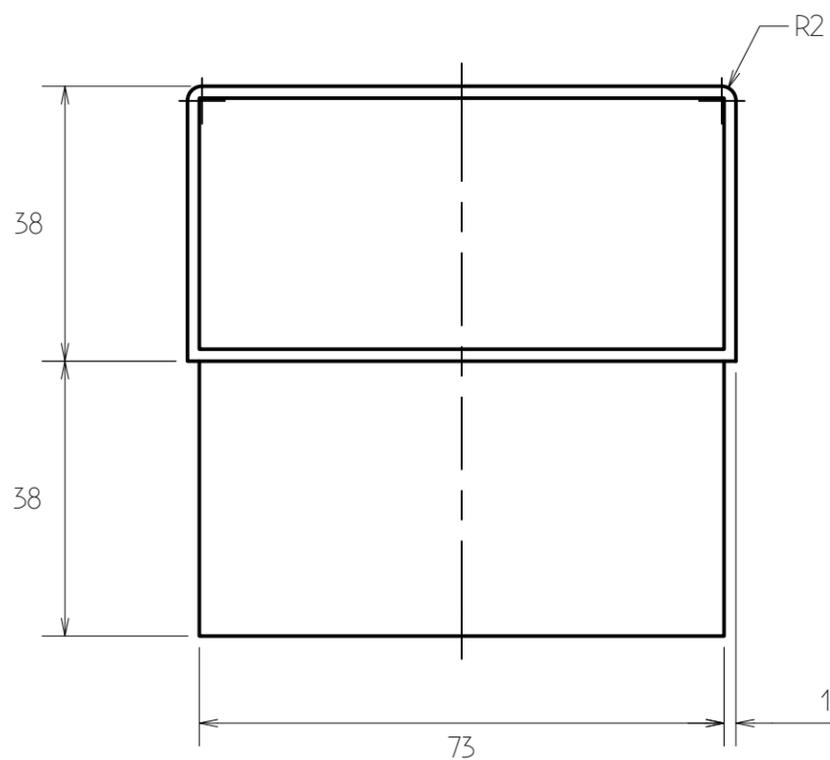
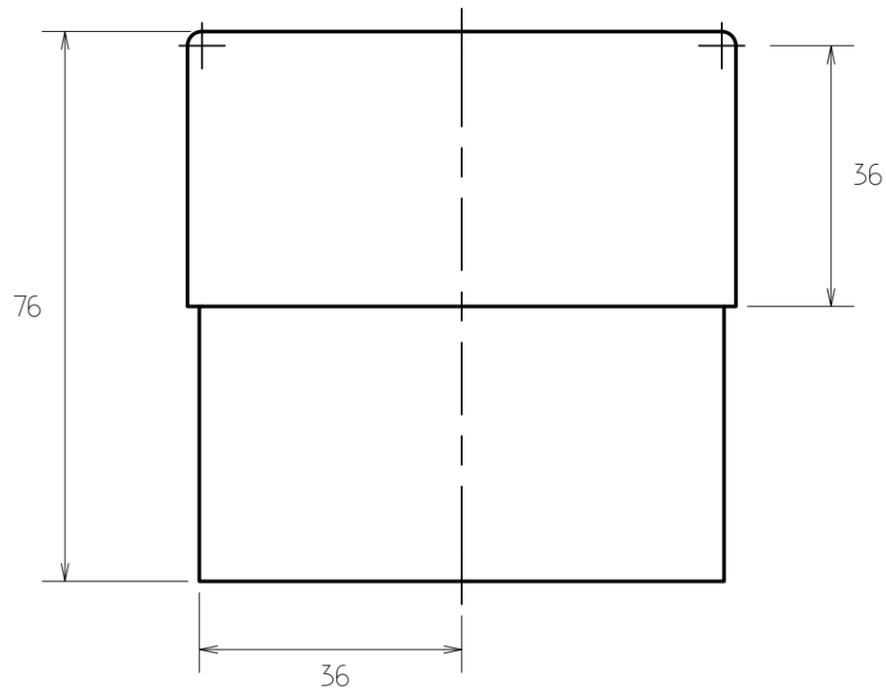
Esc.: 1:5

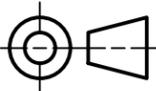
Tol.: ±1.0

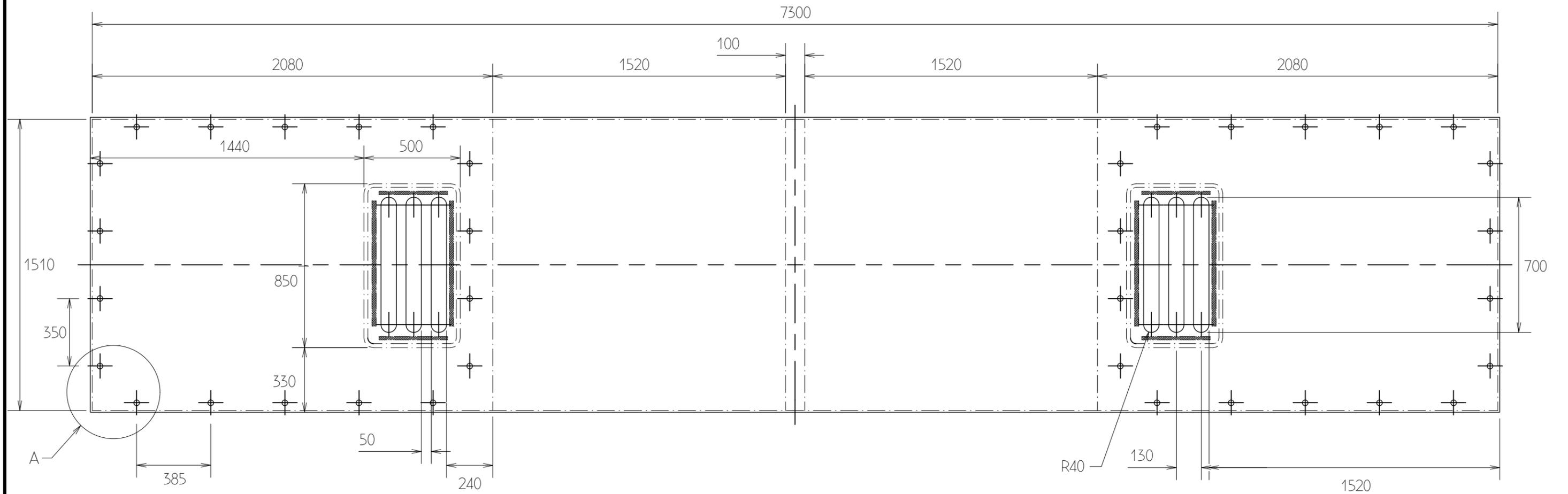


No: 38/45

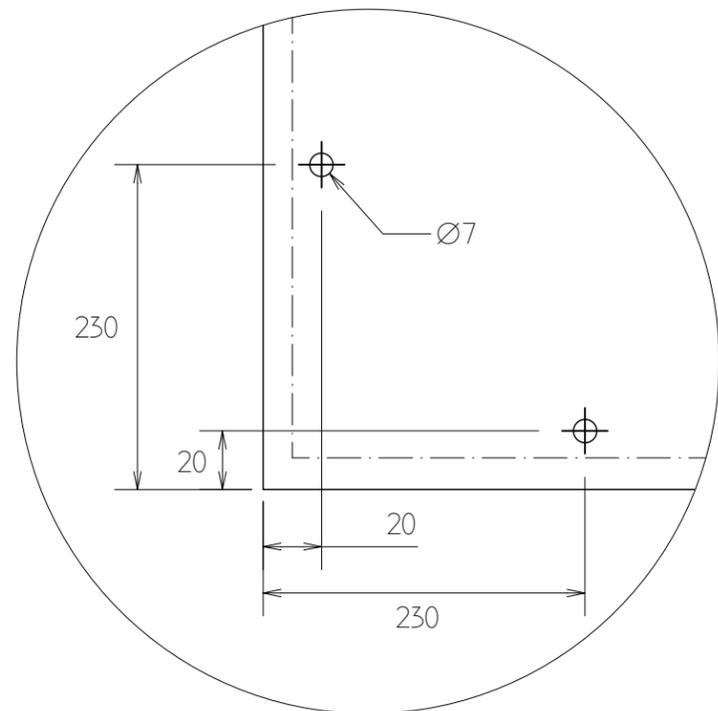
A3



MATERIAL: Inyección de plástico ABS ó nylon con carga de fibra de vidrio.		CLAVE: TAP-04	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept, 2019
Conector en L para tubo rectangular	Acot.: mm		No: 39/45
	Esc: 1:1		Tol.: ±1.0



Detalle A - Sin escala



NOTA

Colocar cierre repelente al agua en bordes longitudinales (2 Cierres de 7.30 m cada uno).

Colocar broche de presión para camping en orificios circulares.

Colocar cinta cortada de refuerzo (bies) en el bordede toda la pieza y en las ranuras de ventilación.

Colocar velcro en el área sombreada con las medidas propuestas en el plano No. 43.

Realizar costura con siguientes consideraciones: 6 puntadas por pulgada, hilo de nylon del No. 8, costura con aguja de punta de bola.

SIMBOLOGÍA

Línea de corte _____

Línea de costura - - - - -

MATERIAL: Lona acrílica de poliéster y película PVC "Teflón Repel DuPont"

CLAVE: TEXTIL-01

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

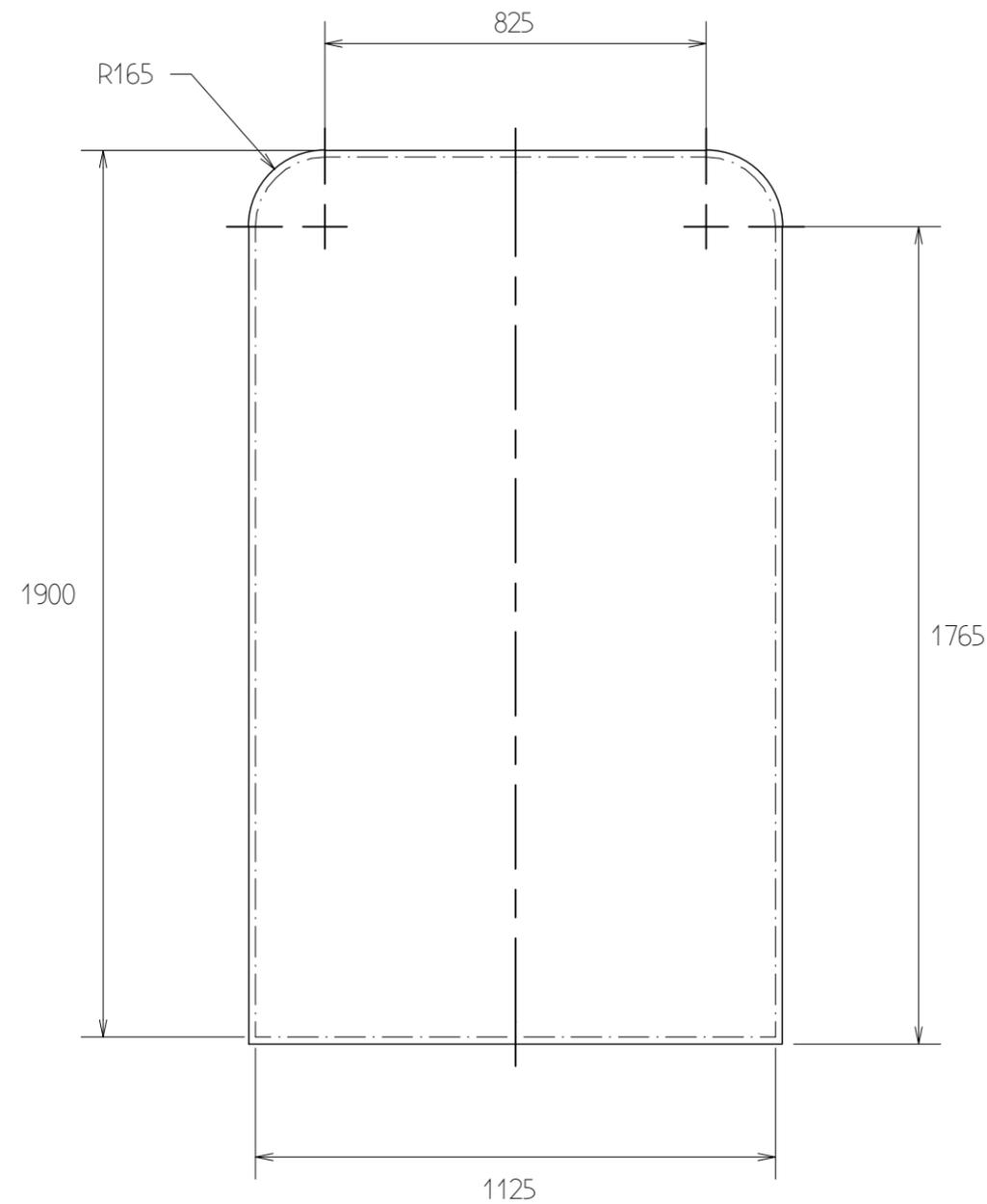
Plantilla de Corte Pieza
Techo - Muros

Acot.: mm

No: 40/45

Esc.: 1:20 | Tol.: ±1.0

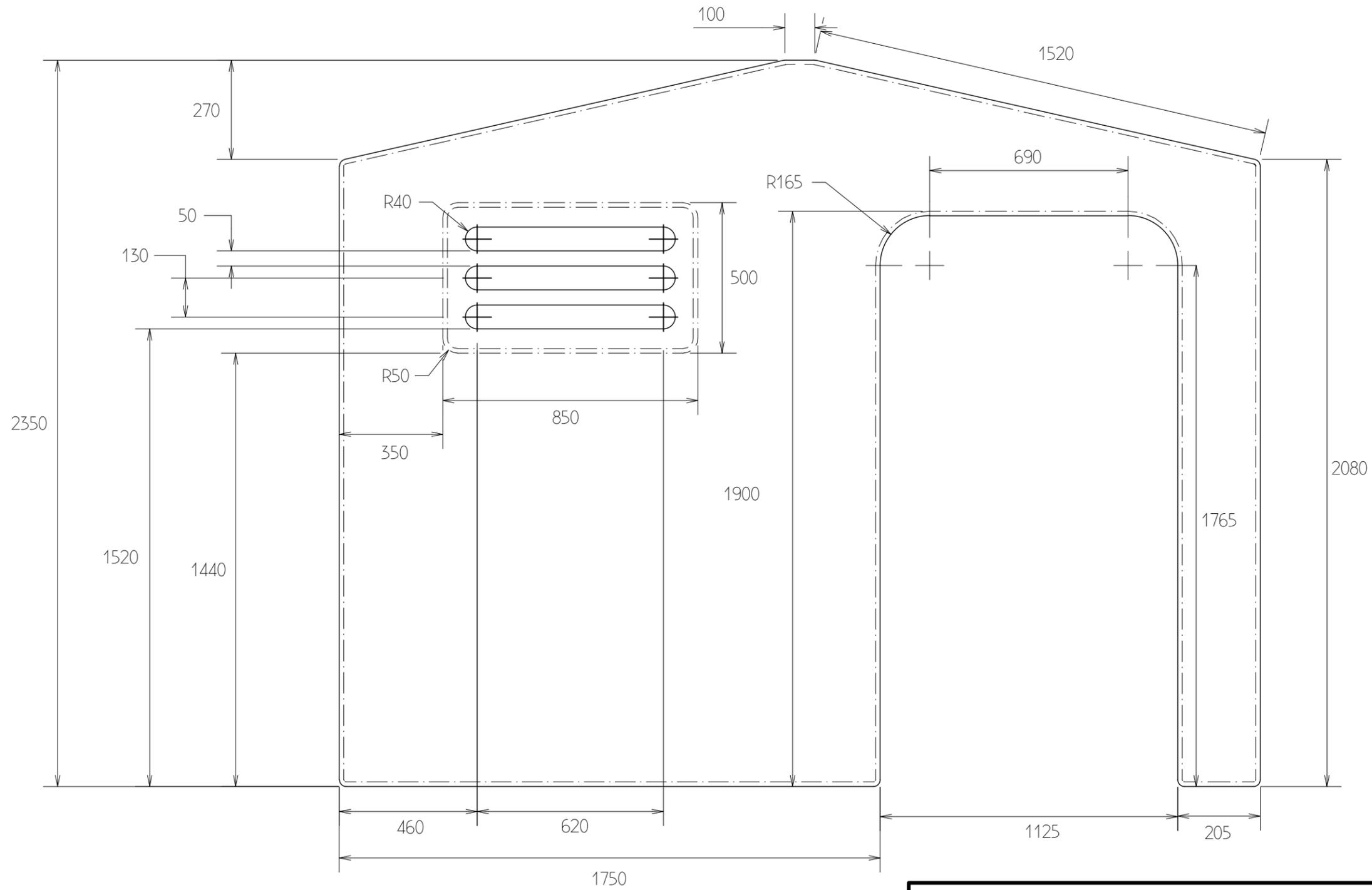
A3



NOTA
Colocar un cierre repelente al agua en bordes, excepto en el borde inferior.
Colocar cinta cortada de refuerzo (bies) en el borde de toda la pieza.

SIMBOLOGÍA	
Línea de corte	_____
Línea de costura	-----

MATERIAL: Lona acrílica de poliéster y película PVC "Teflón Repel DuPont"		CLAVE: TEXTIL-02	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	
		Revisó: M.A.V.B.	
Plantilla de Corte Pieza Puerta	Acot.: mm		No: 41/45
	Esc.: 1:15	Tol.: ±1.0	
		Aprobó: M.A.L.G.	
		Fecha: Sept, 2019	



NOTA

Colocar un cierre repelente al agua en bordes cuyas medidas sean de 2080 mm , 1520 mm y 100 mm. (Largo total: 7.30 m)

Colocar cinta cortada de refuerzo (bies) en el bordede toda la pieza y en las ranuras de ventilación

SIMBOLOGÍA

Línea de corte ————

Línea de costura - - - - -

MATERIAL: Lona acrílica de poliéster y película PVC "Teflón Repel DuPont"

CLAVE: TEXTIL-03

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept , 2019

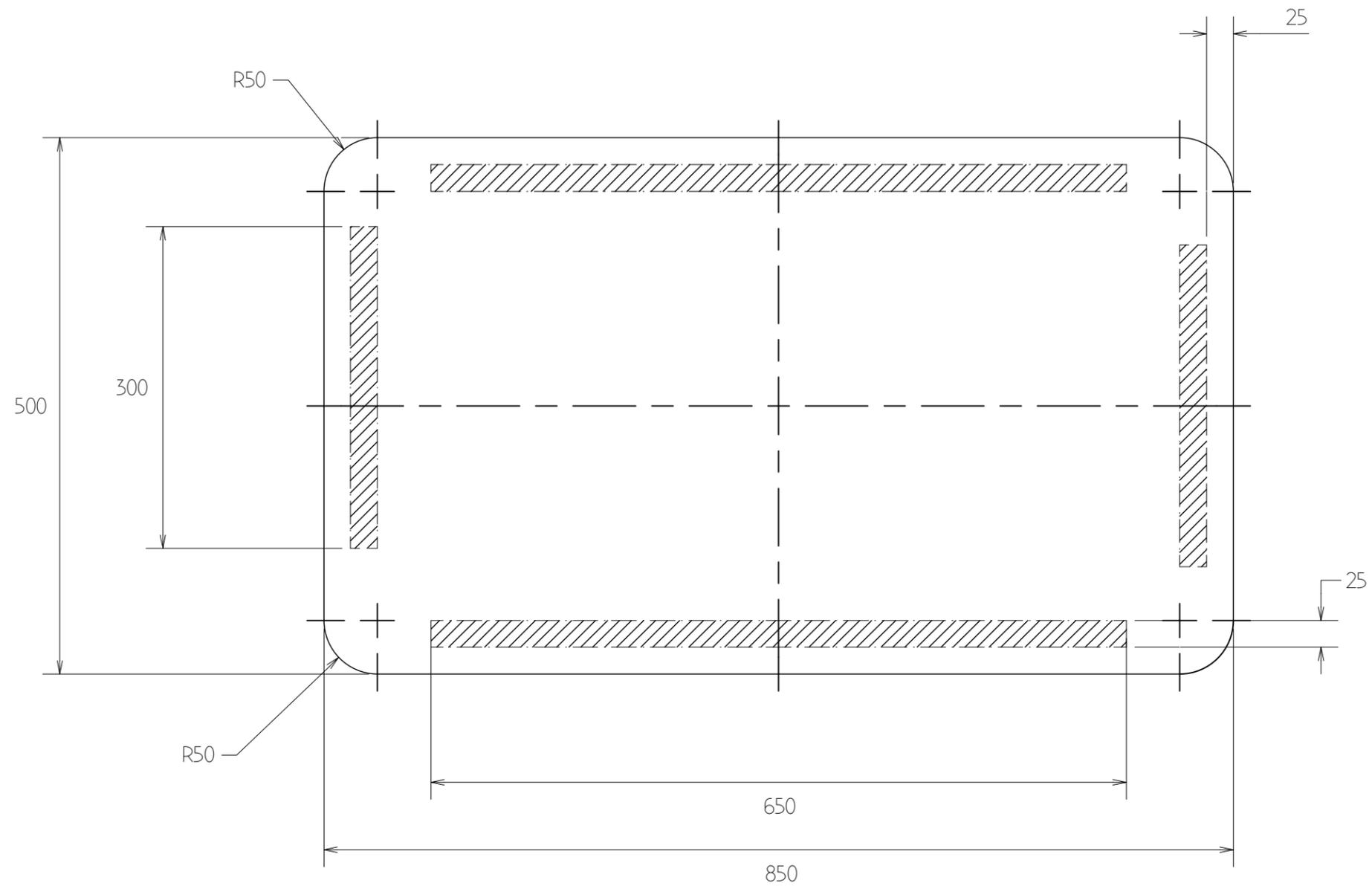
Plantilla de Corte Pieza
Pared Frontal

Acot.: mm

No: 42/45

Esc.: 1:15 | Tol.: ±1.0

A3



NOTA

Colocar velcro en el área sombreada con las medidas propuestas

Colocar cinta cortada de refuerzo (bies) en el borde de toda la pieza y en las ranuras de ventilación

SIMBOLOGÍA

Línea de corte ————

Línea de costura - - - - -

MATERIAL: Lona acrílica de poliéster y película PVC "Teflón Repel DuPont"

CLAVE: TEXTIL-04

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

Fecha: Sept, 2019

Plantilla de Corte Pieza
Tela Desmontable Ventana

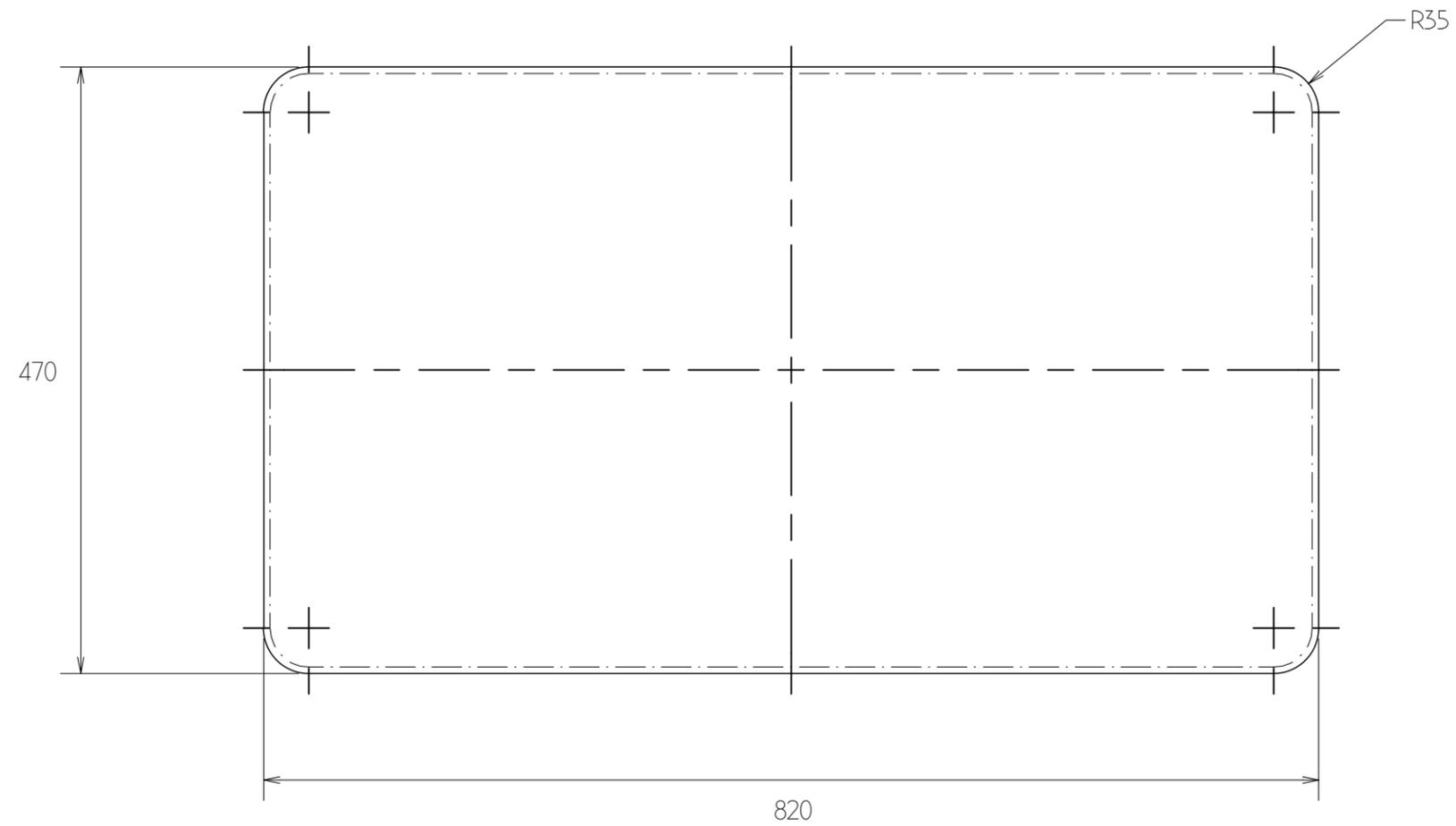
Acot.: mm

No: 43/45

Esc.: 1:5

Tol.: ±1.0

A3

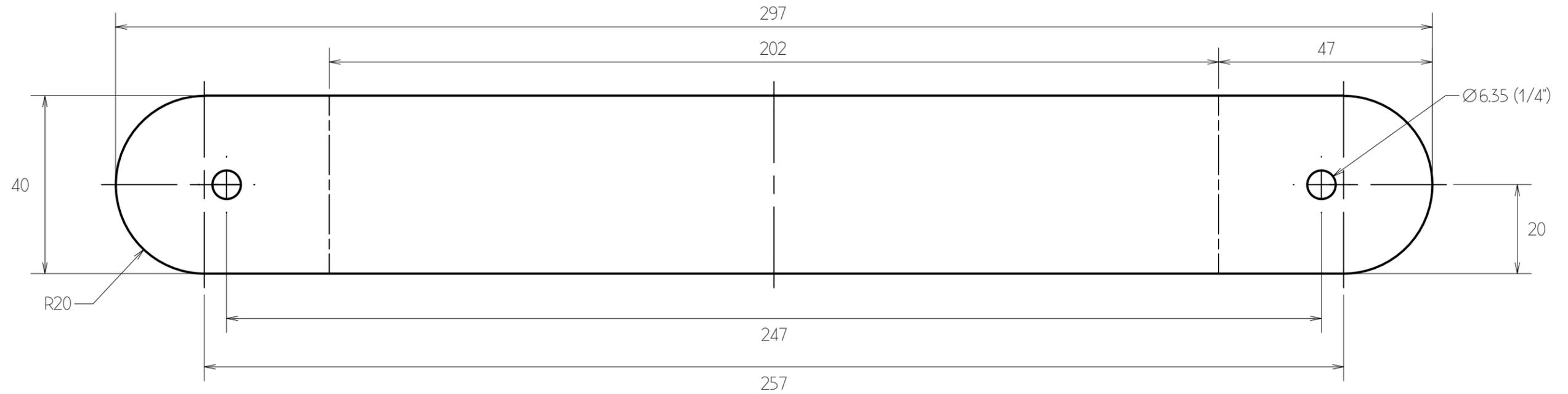


NOTA
Unir pieza a ventilaciones de la pieza de la Pared Frontal
como a la del segmento Muro - Techo

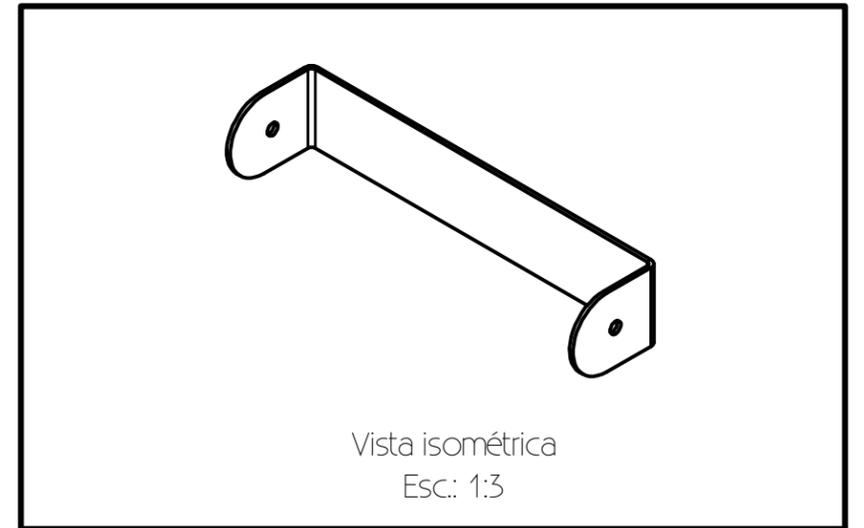
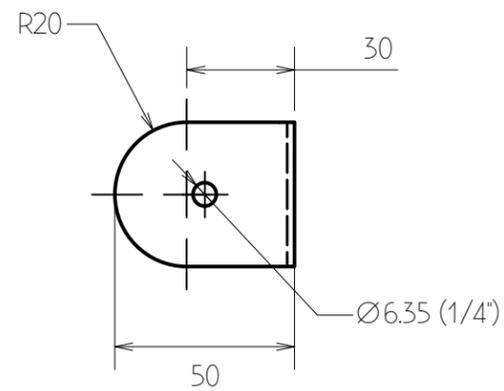
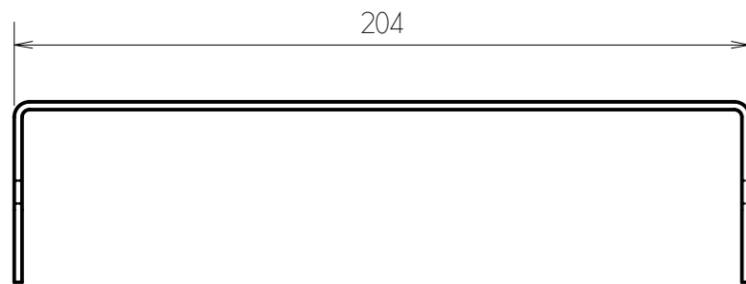
SIMBOLOGÍA	
Línea de corte	—————
Línea de costura	- - - - -

MATERIAL: Tela de mosquitero		CLAVE: TEXTIL-05	
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón			
	HABITÁCULO MULTIUSOS MODULAR	Dibujó: A.O.C.C.	Aprobó: M.A.L.G.
		Revisó: M.A.V.B.	Fecha: Sept , 2019
Plantilla de Corte Pieza Tela Mosquitera Ventana	Acot.: mm		No: 44/45
	Esc.: 1:5	Tol.: ±1.0	

DESARROLLO PLANO (Esc.: 1:1)



VISTAS GENERALES (Esc.: 1:2)



MATERIAL: Hoja laminada de aluminio, calibre 14 (1.90 mm - 2.10 mm)

CLAVE: PIS-08

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Aragón



HABITÁCULO
MULTIUSOS MODULAR

Dibujó: A.O.C.C.

Aprobó: M.A.L.G.

Revisó: M.A.V.B.

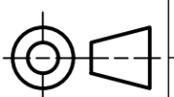
Fecha: Sept, 2019

Abrazadera de Patas

Acot.: mm

Esc.: Ind.

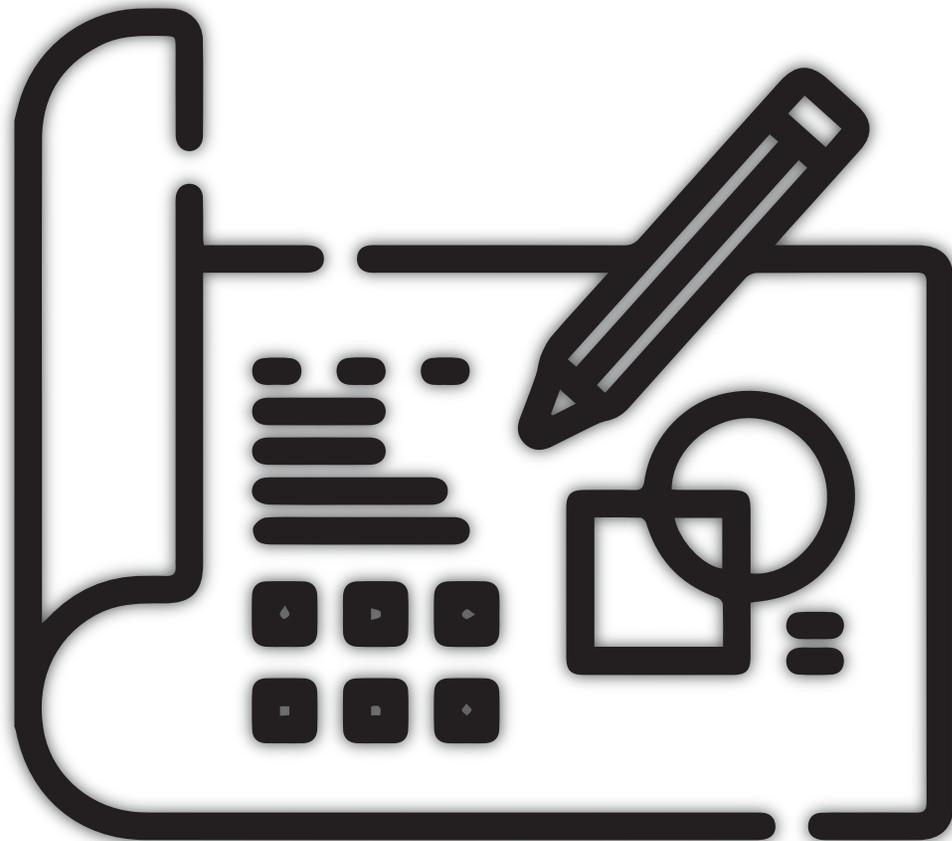
Tol.: ±1.0



No: 45/45

A3

Fichas técnicas de componentes





CUPRUM Y MIPSAs

Tubo de sección cuadrado de 1 1/2" (3.81 mm) de 0.065" (1.65 mm) de grosor.
 Tubo de sección rectangular de 1 1/2" (3.81 mm) de 0.065" (1.65 mm) de grosor.
 Lamina lisa de aluminio cal. 14 (0.083" o 2.10 mm) de grosor.



Tubo cuadrado esquinas redondas

DADO No.	A Pulgadas	T Pulgadas	R1 Pulgadas	R2 Pulgadas	PESO Lb/Ft	PESO Kg/m	6061 T-6
18395	0.625	0.052	0.062	0.015	0.136	0.203	
50175	0.745	0.042	0.093	0.051	0.133	0.198	
18024	0.750	0.062	0.093	0.031	0.193	0.287	
50204	0.937	0.037	0.078	0.033	0.152	0.226	
22031	1.000	0.050	0.156	0.094	0.270	0.402	
50052	1.000	0.062	0.062	0.015	0.270	0.401	
15074	1.000	0.062	0.093	0.031	0.266	0.396	
18567	1.000	0.100	0.093	0.015	0.415	0.617	
50268	1.000	0.125	0.100	0.015	0.505	0.751	OK
50174	1.125	0.065	0.125	0.062	0.312	0.465	
50041	1.200	0.060	0.063	0.015	0.325	0.474	
50176	1.250	0.050	0.188	0.138	0.266	0.396	
18346	1.250	0.109	0.125	0.015	0.569	0.847	OK
61458	1.250	0.125	0.078	0.031	0.656	0.977	
50042	1.500	0.060	0.062	0.015	0.411	0.600	
22034	1.500	0.065	0.190	0.125	0.418	0.622	
50118	1.500	0.125	0.125	0.063	0.797	1.186	
13791	2.000	0.060	0.031	0.000	0.547	0.813	
22029	2.000	0.065	0.125	0.062	0.580	0.863	
22296	2.000	0.125	0.140	0.015	1.083	1.612	OK
18706	2.000	0.187	0.188	0.015	1.559	2.321	OK
2453	2.000	0.250	0.250	0.015	1.995	2.969	OK
50030	2.750	0.063	0.125	0.063	0.801	1.168	
50053	2.750	0.125	0.125	0.031	1.529	2.275	
50082	3.000	0.188	0.188	0.031	2.446	3.640	OK
18130	3.000	0.250	0.125	0.031	3.219	4.791	OK
18705	3.000	0.250	0.250	0.015	3.171	4.719	OK
50084	4.000	0.187	0.187	0.031	3.328	4.953	OK
50083	4.000	0.250	0.250	0.031	4.348	6.470	OK

Especificación Federal: QQ-A-200/9, 6063-T5/qq-a-200/8, 6061-T6



Tubo rectangular esquinas redondas

DADO No.	A Pulgadas	B Pulgadas	T Pulgadas	R1 Pulgadas	R2 Pulgadas	PESO Lb/Ft	PESO Kg/m	6061 T-6
22051	0.500	1.000	0.065	0.062	0.031	0.210	0.312	
12292	0.750	1.000	0.040	0.093	0.053	0.154	0.230	
22019	1.000	2.000	0.065	0.125	0.062	0.433	0.645	
18022	1.000	2.000	0.083	0.098	0.015	0.542	0.809	
18129	1.000	2.000	0.125	0.125	0.031	0.824	1.181	OK
2652	1.250	2.500	0.052	0.250	0.198	0.423	0.629	
50182	1.375	3.000	0.120	0.180	0.060	1.163	1.730	OK
50181	1.500	3.000	0.083	0.062	0.015	0.840	1.250	
22053	1.500	3.000	0.090	0.340	0.250	0.865	1.287	OK
22387	1.750	3.000	0.075	0.125	0.062	0.806	0.200	
19552	4.000	6.000	0.250	0.437	0.187	5.447	8.105	OK
50012	4.000	8.000	0.187	0.187	0.375	5.020	7.471	OK

Dimensiones y pesos teóricos para lámina lisa de aluminio

Dimensiones		Pies					
		3' x 8'	3' x 10'	4' x 8'	4' x 10'		
		mm	914 x 2438	914 x 3048	1219 x 2438	1219 x 3048	
Calibre	Espesor		Kilogramos por pieza				
	Pulg.	mm	kg/m ²				
10	0.134	3.404	9.23	20.58	25.73	27.44	34.31
12	0.109	2.769	7.51	16.74	20.93	22.32	27.91
14	0.083	2.108	5.72	12.75	15.94	17.00	21.25
16	0.065	1.651	4.48	9.98	12.48	13.31	16.64
18	0.049	1.245	3.38	7.53	9.41	10.04	12.54
20	0.035	0.889	2.41	5.38	6.72	7.17	8.96
22	0.028	0.711	1.93	4.30	5.38	5.73	7.17
24	0.022	0.559	1.52	3.38	4.22	4.51	5.63
26	0.018	0.457	1.24	2.76	3.46	3.69	4.61
28	0.014	0.356	0.96	2.15	2.69		
30	0.012	0.305	0.83	1.84	2.30		
32	0.009	0.229	0.62	1.38	1.73		

Fuente:

1. http://www.cuprumconstruccion.com/archivos/cuprum/asl/sq_tube_rounded_corners.pdf
2. http://www.cuprumconstruccion.com/archivos/cuprum/asl/rec_tube_rounded_corners.pdf
3. <https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Productos/Lamina-lisa-aluminio>



ESTO CONNECTORS

Conectores de nylon para tubos de sección cuadrada de 1 1/2".
 Barril conector (Accesorio).
 Tuerca remachable (inserto) de 1/4" (Tornillería).

521100
 Used when connecting 2 sections of tubing at a right angle.



Color	Part Number	Price
Black	521100-BK	\$1.20
Light Gray	521100-LG	\$1.20

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

521100S3
 Used to connect a T right angle S-Series connector to another S-Series connector.



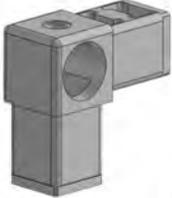
Color	Part Number	Price
Black	521100S3-BK	\$4.70
Light Gray	521100S3-LG	\$4.70

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

521100S1
 Used when connecting a T 2-Way right angle S-Series connector to another S-Series Connector.



Color	Part Number	Price
Black	521100S1-BK	\$9.20
Light Gray	521100S1-LG	\$9.20

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

521100S2
 Used when connecting a T 2-Way right angle S-Series Connector.



Color	Part Number	Price
Black	521100S2-BK	\$9.00
Light Gray	521100S2-LG	\$9.00

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

532100
 Used when connecting 3 sections of tubing.



Color	Part Number	Price
Black	532100-BK	\$1.28
Light Gray	532100-LG	\$1.45

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

55S100
 Used when connecting (2) S-Series connectors.



Color	Part Number	Price
Black	55S100-BK	\$4.85

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

522100S3
 Used with S-Series insert to connect a single tube to another S-Series connector.



Color	Part Number	Price
Black	522100S3-BK	\$7.20
Light Gray	522100S3-LG	\$7.20

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

351200
 3/8"x11/16" aluminum threaded insert. 1/4x20 thread. Used as an insert to the surface of square aluminum tubing. (Drill 25/64" hole to accommodate insert).



Color	Part Number	Price
Aluminum	351200-AL	\$0.98

Select part: Qty:

Special Instructions:

[+ ADD TO CART](#)

Fuente:

1. <https://www.estoconnectors.com/>



ISONELL - CEL COMPONENTS

Panel sandwich con estructura de honeycomb en aluminio y cubiertas de tela de vidrio impregnada con resina fenólica, modelo ALUSTEP - F.
 Medidas: 1500 mm x 3000 mm (Bajo pedido).
 Peso: 3.1 kg / m² (Panel de 1.5 m x 3.0 m).

CEL Components S.r.l.
 Via Ca' dell'Orto Sud 4 - 40055 Castenaso (Bologna) Italy
 Tel. +39 051 782505 Fax +39 051 782477
 www.cel.eu info@cel.eu
 PIVA 04102600378 CCIAA BO 0339628
 NIDO DE ABEJA DE ALUMINIO Y TERMOPLÁSTICOS, LAMINADOS, PANELES SANDWICH

ALUSTEP® - F

Estructura del panel

COBERTURA DE TELA DE VIDRIO
 impregnado con resina fenólica 290 g/m²

NÚCLEO
 Nido de abeja de aluminio (Aleación 3003/3103/3104) con células hexagonales
 Diámetro: Ø3/8", Ø1/4", X
 Espesor del papel de aluminio: desde 60 hasta 70 microns
 X, = otro diámetros a petición

Hoja de datos técnicos para paneles estándar (dimensiones, materiales y acabados especiales bajo pedido)

medidas del panel		standard		1250x2500/1500x3000		Segundo pedido hasta 1500x4000			
tolerancias de espesor	mm	±0,4							
tolerancias de medida	mm	± 30							
espesor de las chapas	mm	0,3							
Tipo fibra de vidrio		tejido de satén 9/1 300 gr/m ²							
impregnación		resina fenólica							
aleación del nido de abeja en aluminio		serie 3000 / serie 5000							
espesor del folio de aluminio	µm	50 y 70							
diámetro de la celda	Ø = mm	de 3 a 16							
densidad de nido de abeja	Kg/m ³	de 20 a 116							
adhesivo para nido de abeja de aluminio		termoplástico							
CARACTERÍSTICA TÉCNICA DEL PANEL									
espesor del panel (Algunos ejemplos)	mm	5	10	15	20	25	30	35	
peso del panel ‡	Kg/m ²	1,54±1	1,7±0,1	2,0±0,1	2,3±0,1	2,6±0,1	2,9±0,1	3,1±0,1	
resistencia a la compresión estabilizada ** ‡	ASTM C 365-365 M	Mpa	2,9±0,3						
carga máxima ** ‡	ASTM C 363 †	N	80±10	160±20	240±30	320±40	400±50	480±70	
deflexión a Carga maxim ‡	ASTM C 363 †	mm	3E±	1E±2	13±1	10±1	8±1	7±1	
módulo elástico E **		Mpa	24 000±1000						
deflexión a Carga maxima ‡		mm/m	3'300	14'120	32400	59200	91'800	132'000	181'000
resistencia media al peeling ** ‡	ASTM D 1781-98 (2012)		> 600 N/70 mm o >80 Nmm/mm						
temperatura máxima de utilizo **		°C	-50. + 80						
coeficiente de dilatación térmica **		°C ⁻¹	3,5'10 ⁻⁴						

Panel Sandwich ALUSTEP® - F

Fecha de revisión: del 19_Rev3

CEL Components S.r.l.
 Via Ca' dell'Orto Sud 4 - 40055 Castenaso (Bologna) Italy
 Tel. +39 051 782505 Fax +39 051 782477
 www.cel.eu info@cel.eu
 PIVA 04102600378 CCIAA BO 0339628
 NIDO DE ABEJA DE ALUMINIO Y TERMOPLÁSTICOS, LAMINADOS, PANELES SANDWICH

El pedido para recibir un panel certificado ALUSTEP F tiene que ser necesariamente aclarado cuando se solicita un presupuesto y podría tener un recargo de precio debido a los materiales certificados.

Certificados y Clasificaciones para la Resistencia al fuego del ALUSTEP F - Espesor del panel de 5 a 50 mm

Tipo	Norma	Sector	Certificación/Clasificación
Propagación de flama	IMO MED FTP Code 2010	Naval	Mod B.pdf Mod D.pdf
mamparos interiores, techos, R1, R2	UNI EN 45545-2	ferrocarril	HL2.pdf
Suelos, R10	UNI EN 45545-2	ferrocarril	HL3.pdf

Medidas estándar (medidas especiales a petición) Tolerancias medidas ±30mm

Propiedad del nido de abeja 50 Microns

Tipo	ALUMINIO ALEACIÓN 3003/3005/3103/3104			
Ø de la célula en mm	6	9	12	19
Ø de la célula en pulgadas	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"
Densidad Kg/m ³	56 - 59	39 - 40	29 - 30	20 - 21
Resistencia a la compresión estabilizada MPA	3,0 - 3,5	1,4 - 1,95	0,8 - 0,95	0,4 - 0,6

Propiedad del nido de abeja 70 Microns

Tipo	ALUMINIO ALEACIÓN 3003/3005/3103/3104			
Ø de la célula en mm	6	9	12	19
Ø de la célula en pulgadas	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"
Densidad Kg/m ³	80 - 83	54	40 - 42	27 - 29
Resistencia a la compresión estabilizada MPA	4,3 - 4,6	2,5 - 2,6	1,41 - 1,5	0,85 - 0,9

Nido de abeja de aluminio

Panel Sandwich ALUSTEP® - F

Fecha de revisión: del 19_Rev3

Fuente:

1. https://www.cel.eu/img_ins/files/ALUSTEP_F_rev3_e.pdf



GUIL STAGING

Patas telescópicas reguladoras milimétrico a milimétrico para uso en tarimas.
Modelo PTA5-N.

PTA4-T Pata telescópica de 40 x 40 mm para la tarima TM440S

GUIL QUALITY PRODUCTS

[Danos tu opinión](#)



Pata telescópica (40 x 40 mm) para la tarima TM440S.

- Regulable: Si
- Tubos principales: 40 x 40 mm
- Material: Aluminio
- Aleación: EN-AW 6082 T6

Patas con perfil exterior de 40 x 40 mm, fabricadas en aluminio de alta resistencia (Aleación: EN-AW 6082 T6 según norma UNE-EN573), provistas de terminales inyectados en goma antideslizante.

Su sistema telescópico permite obtener múltiples alturas con un solo juego de patas (regulación milímetro a milímetro), salvando posibles desniveles (escaleras, rampas, etc.)

La altura de las patas se fija mediante un doble cierre de seguridad: con el pomo de presión metálico se ajusta y se fija la altura deseada y como medida adicional de seguridad, las patas se bloquean mediante fuerza, asegurando de esta manera una fijación total de la altura de las patas.

Las tarimas TM440S tienen un sistema de anclaje de patas muy rápido y reforzado. Las patas se alojan en las escuadras de manera rápida y sencilla utilizando el pomo metálico de diseño ergonómico que garantiza una máxima fijación y resistencia.



IMPORTANTE:

Cada 4 patas se incluye 1 conector pata-pata de acero inoxidable ref. TMU-10 sin cargo.

Las patas telescópicas tienen las siguientes referencias:

REFERENCIA	PARA UNA ALTURA DE TARIMA DE - HASTA	PESO (unidad)
PTA4-T/20-25	200 - 250 mm	0,44 kg
PTA4-T/30-40	300 - 400 mm	0,62 kg
PTA4-T/40-60	400 - 600 mm	0,79 kg
PTA4-T/50-80	500 - 800 mm	1,00 kg
PTA4-T/60-100	600 - 1000 mm	1,17 kg

Nota: GUIL Fabrica otros modelos de patas de 40 x 40 mm; solicite precio para el modelo que más se adecue a sus necesidades:

- Patas fijas (ref. PTA4-F)
- Patas fijas con nivelador (ref. PTA4-N)

Tu opinión es importante para nosotros

[Danos tu opinión](#)

Fuente:

1. <http://gUIL-staging.com/es/portfolio/tm-440-pt/>



TOLEDO - NORELEM

Tornillería de 1/4" x 1", rosca standard con cabeza de gota o plana.
Tornillos con empuñadura en estrella de 5 picos con cuerda de 1/4" x 1".

CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO	E
TORNILLO CABEZA GOTA RANURADO GALVANIZADO			
TGR04013	8-32 X 1/2	\$0.50	1000
TGR04019	8-32 X 3/4	\$0.64	800
TGR04025	8-32 X 1"	\$0.74	500
TGR04032	8-32 X 1.1/4	\$0.91	450
TGR04038	8-32 X 1.1/2	\$1.03	350
TGR04051	8-32 X 2"	\$1.33	250
TGR05013	10-24 X 1/2	\$0.74	800
TGR05019	10-24 X 3/4	\$0.97	600
TGR05025	10-24 X 1"	\$1.11	450
TGR05032	10-24 X 1.1/4	\$1.16	350
TGR05038	10-24 X 1.1/2	\$1.33	250
TGR05051	10-24 X 2"	\$2.17	150
TGR06013	1/4-20 X 1/2	\$1.42	500
TGR06019	1/4-20 X 3/4	\$1.48	300
TGR06025	1/4-20 X 1"	\$1.76	200
TGR06032	1/4-20 X 1.1/4	\$2.42	100
TGR06038	1/4-20 X 1.1/2	\$2.48	100
TGR06051	1/4-20 X 2"	\$3.04	100

CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO	E
TORNILLO DIN 935 CABEZA PLANA PHILLIPS GALVANIZADO			
TPM03005	M3-0.5 X 5	\$0.41	100
TPM03006	M3-0.5 X 6	\$0.45	100
TPM03012	M3-0.5 X 12	\$0.48	100
TPM03016	M3-0.5 X 16	\$0.50	100
TPM03020	M3-0.5 X 20	\$0.52	100
TPM03025	M3-0.5 X 25	\$0.59	100
TPM04008	M4-0.7 X 8	\$0.43	100
TPM04010	M4-0.7 X 10	\$0.44	100
TPM04012	M4-0.7 X 12	\$0.49	100
TPM04016	M4-0.7 X 16	\$0.55	100
TPM04020	M4-0.7 X 20	\$0.79	100
TPM04025	M4-0.7 X 25	\$0.95	100
TPM04030	M4-0.7 X 30	\$0.97	100
TPM05010	M5-0.8 X 10	\$0.64	100
TPM05012	M5-0.8 X 12	\$0.80	100
TPM05016	M5-0.8 X 16	\$0.86	100
TPM05020	M5-0.8 X 20	\$1.01	100
TPM05025	M5-0.8 X 25	\$1.22	100
TPM05030	M5-0.8 X 30	\$1.40	100
TPM06010	M6-1.0 X 10	\$0.76	100
TPM06012	M6-1.0 X 12	\$0.95	100
TPM06016	M6-1.0 X 16	\$1.36	100
TPM06020	M6-1.0 X 20	\$1.45	100
TPM06025	M6-1.0 X 25	\$1.49	100
TPM06030	M6-1.0 X 30	\$2.30	100
TPM06035	M6-1.0 X 35	\$2.41	100
TPM06040	M6-1.0 X 40	\$3.32	100
TPM08010	M8-1.25 X 10	\$1.42	100
TPM08012	M8-1.25 X 12	\$1.60	100
TPM08016	M8-1.25 X 16	\$2.24	100
TPM08020	M8-1.25 X 20	\$2.90	100
TPM08025	M8-1.25 X 25	\$2.94	100
TPM08030	M8-1.25 X 30	\$3.53	100
TPM08035	M8-1.25 X 35	\$4.12	100
TPM08040	M8-1.25 X 40	\$4.61	100

06851-01 Empuñaduras en estrella de cinco picos con rosca exterior

Descripción

Materia:
Duroplast PF 31.
Acero o acero inoxidable.

Versión:
Duroplast negro, pulido con brillo intenso.
Acero cromado en azul o acero inoxidable con acabado natural.

A petición:
Otras longitudes de tornillo.

06851-01 Empuñaduras en estrella de cinco picos con rosca exterior

Clave	Materia	D	D1	D2	H	L
06851-01-1520x10	Acero inoxidable	M6	32	18	22.5	11
06851-01-1520x15	Acero inoxidable	M6	32	18	22.5	11
06851-01-1520x20	Acero inoxidable	M6	32	18	22.5	11
06851-01-1520x35	Acero inoxidable	M6	32	18	22.5	11
06851-01-1520x15	Acero inoxidable	M8	32	18	22.5	11
06851-01-1520x25	Acero inoxidable	M8	32	18	22.5	11
06851-01-1420x15	Acero inoxidable	M6	40	20	28	14
06851-01-1420x15	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1420x20	Acero inoxidable	M6	40	20	28	14
06851-01-1420x25	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1420x30	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1420x35	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1420x40	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1620x15	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1620x20	Acero inoxidable	M8	40	20	28	14
06851-01-1620x25	Acero inoxidable	M10	40	20	28	14
06851-01-1620x30	Acero inoxidable	M8	50	25	35	17.5
06851-01-1620x35	Acero inoxidable	M8	50	25	35	17.5
06851-01-1620x40	Acero inoxidable	M10	50	25	35	17.5
06851-01-1620x40	Acero inoxidable	M10	50	25	35	17.5
06851-01-1620x50	Acero inoxidable	M10	50	25	35	17.5
06851-01-1620x60	Acero inoxidable	M12	60	30	37	18.5
06851-01-1620x60	Acero inoxidable	M12	60	30	37	18.5
06851-01-1620x80	Acero inoxidable	M12	60	30	37	18.5

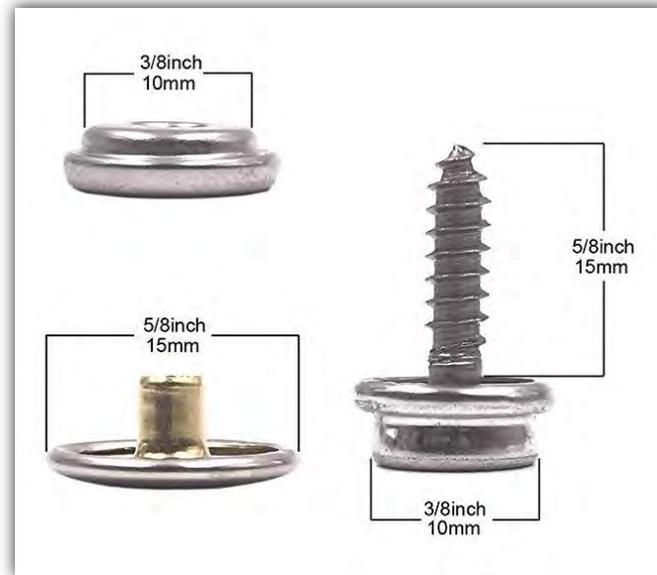
Fuente:

- <https://www.toledo.com.mx/Listas/Tornilleria.pdf>
- <https://www.norelem.mx/mx/es/Productos/Vista-general-de-productos/Sistema-flexible-de-piezas-est%C3%A1ndar/Elementos-de-mando/Empu%C3%B1aduras-y-botones/Empu%C3%B1aduras-en-estrella-de-cinco-picos-con-rosca-exterior.html>



PRYM FASHION - SELOKY

Broches de presión atornillables colocables en tela y en superficies duras.
Paquete de 50 piezas y herramientas de instalación.
Venta de estacas para camping.



Fuente:

1. <https://www.amazon.com/Fastener-Button-Canvas-Setting-Seloky/dp/B07FMLPPCY>

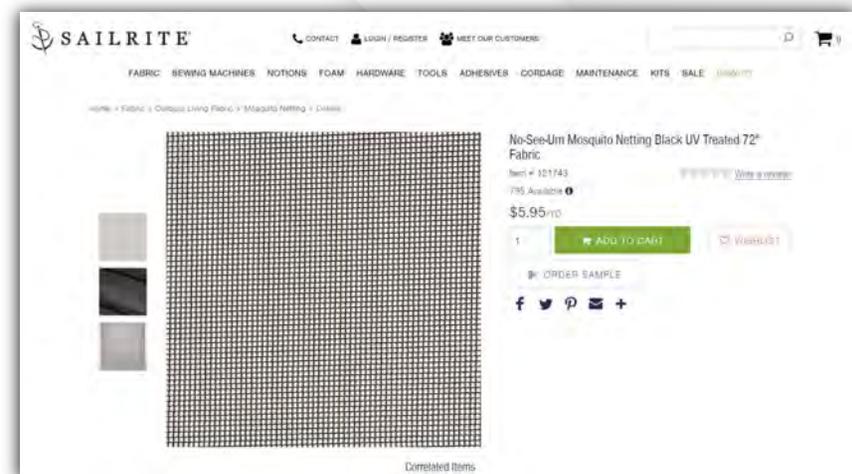
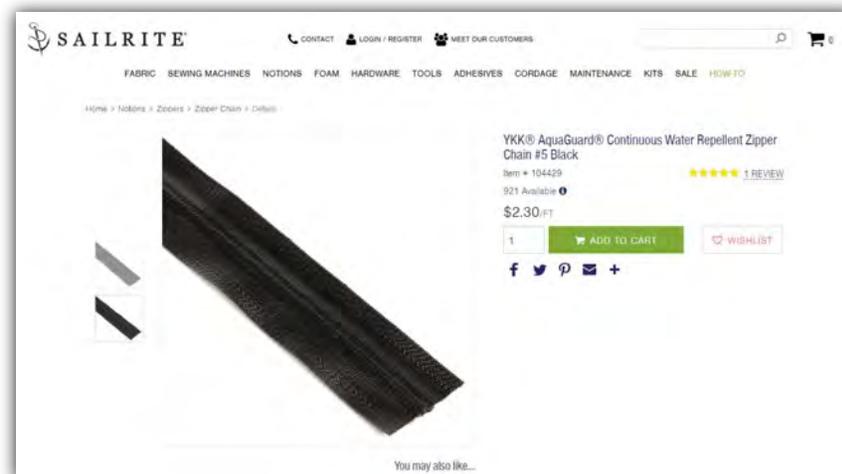


LONAS Y ACCESORIOS - SAILRITE

Tela para uso en exteriores, con rollos de 1.20 m hasta 1.80 m de largo.

Tela de mosquitero.

Cierre repelente / a prueba de agua modelo "YKK Aquaguard" y accesorios (carros, grapas, etc.).



Fuente:

1. <https://lonasyaccesorios.com.mx/tienda/impresion/lonas-impresion/invernaflex-355/>
2. <https://www.sailrite.com/YKK-Aquaguard-Water-Repellent-Zipper-5-Continuous-Black>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=x007MtqSKOA> (Video de demostración de cierre "YKK Aquaguard")
4. <https://www.sailrite.com/No-See-Um-Mosquito-Netting-Black-UV-Treated-72-Fabric>



DURALED - LEDSFREE

Tubo LED T5 o T8 de 120 cm de largo de 18 W, con temperatura de luz fría o cálida.
Venta de cable TWH cal. 12 AWG por metro lineal.

T5 115 Duraled 18W
\$379.00

Watts: 18W
Flujo luminoso: 2000 lm
Medidas: Ø 16 x 1200 mm
Base: G13
Volt: 05 - 305 Vca
Temperatura: 6000K
Nota: Regulable / Dimmable

Fecha Recvdo:

Cubierta



Potencia	18 W
Alimentación	100-240VAC
Casquillo	T8
Flujo luminoso	2000 lm
Ángulo	120 °
Color de luz	Bianco frío
Temperatura de color	6000 K
Número de leds	132
Tipo led	SMD2835
CRI	>=75
Vida útil	> 50.000 h
Temp. de trabajo	-20°C +45°C
Dimensiones	Ø26x1214mm
Peso	700 g

El nuevo tubo led con chip LED emite menos calor por lo que aumenta la vida útil con encendido continuo. Sustituyen a los tubos fluorescentes convencionales, ahorrando más del 60% de electricidad, no emite parpadeos ni radiaciones ultravioleta y su encendido es inmediato. Son de fácil sustitución, no requieren mantenimiento y aseguran una alta durabilidad. eficiencia Energética >0,92% Factor de Potencia >= 0,9-0,95

¿Qué ventajas ofrece el tubo LED?

Como ventaja principal es el ahorro energético, de más del 50%. Hay que señalar que el consumo de un tubo convencional, aparte del propio consumo, necesita de una reactancia cuyo consumo oscila entre 3 y 8 Vatios por tubo (En función de la calidad de la reactancia). Otras de la ventaja fundamental es el ahorro en mantenimiento (sustitución de cebadores, reactancias, y tubos...) ya que el tubo LED no necesita reactancias ni cebadores.

El tiempo de amortización económica en una instalación de tubos LED depende de varios factores: Número de horas encendido, días, tarifa de discriminación horaria. Le realizamos un asesoramiento personalizado para que pueda disponer de plazos de amortización.

Horas de vida: Los tubos LED duran más de 50.000 horas, frente a las 10.000 horas de un buen tubo fluorescente

Resistencia: Los tubos de LED pueden aguantar mucho más los golpes o vibraciones que los tubos fluorescentes. De hecho son desmontables y reparables, algo imposible para los tubos fluorescentes.

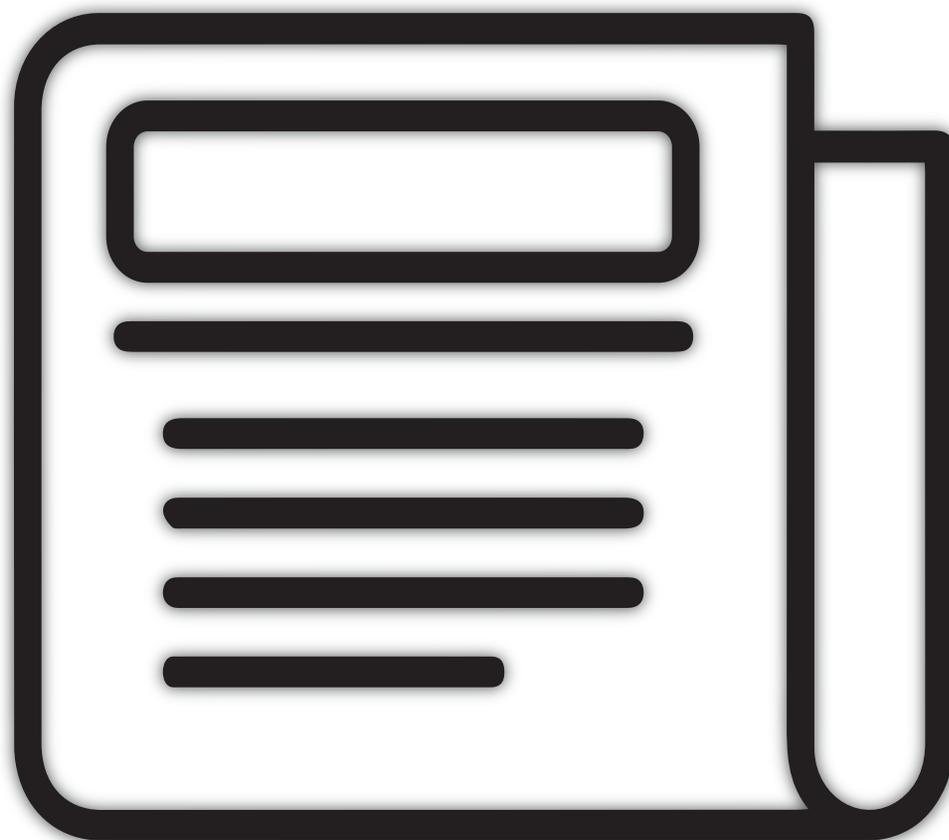
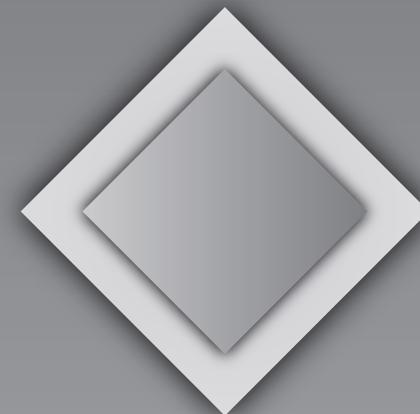
Consumo: Los tubos LED consumen bastante hasta un 50% menos que los tubos fluorescentes. Un tubo fluorescente de 600mm-18W con reactancia y cebador puede llegar a consumir el doble de su potencia nominal debido a la reactancia. Estamos hablando de un consumo de 36W frente a los 8 ó 12 W del consumo del tubo LED de 600mm.

Arrancadas: Los tubos LED son de arranque instantáneo y no les afecta a sus horas de vida. En cambio un tubo fluorescente tarda en arrancar y el número de encendidos diarios afecta a su vida. Por ejemplo muchos fabricantes de tubos fluorescentes estiman la vida del tubo en 10.000 horas teniendo en cuenta únicamente 2 encendidos al día.

Medio ambiente: Los tubos LED no necesitan de ningún gas para encenderse, los tubos fluorescentes están fabricados con vapor de mercurio y los compuestos de mercurio, son productos químicos altamente peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

Fuente:

1. <https://duraled.com.mx/product/t5-115-duraled-18w/>
2. <https://ledsfree.com/tubo-led-t8-regulable-18w-1200mm-91-p.asp>



ARTÍCULO No. 1.

CASO DE ESTUDIO

¿CUÁNTO MIDE MÉXICO?: EL TAMAÑO SI IMPORTA

Es una empresa mexicana dedicada a la producción, diseño y ensamble de productos especializados en aluminio, ya sean como stands, vitrinas o cualquier producto sobre diseño con personal altamente calificado.

El INEGI realizó un análisis titulado “¿Cuánto mide México?: El tamaño sí importa”, la cual toma como muestra ciudades distribuidas en las cuatro zonas geográficas del país y que se desarrolló del octubre del 2010 a junio del 2011, donde arrojo los siguientes resultados:

Altura promedio de la población mexicana:

- Hombres: De 18 a 25 años: 1.67 m
- Mujeres: De 18 a 25 años: 1.60 m

Los hombres mexicanos americanos miden como promedio seis centímetros más y pesan 81.9 kg, es decir, siete kilogramos más que los mexicanos del lado sur de la frontera.

Peso promedio de la población mexicana:

- Hombres: De 18 a 25 años: 70.4 kg
- Hombres: De 40 a 50 años: 77.3 kg
- Mujeres: De 18 a 25 años: 62.9 kg
- Mujeres: De 40 a 50 años: 72.1 kg

Por ZONA:

Zona del centro (Puebla y Toluca)

	Edad	Altura	Peso
HOMBRE	26 – 39 años	1.60 m	72.3 kg
MUJER		1.62 m	72.6 kg

Zona del bajo (Guadalajara, León y San Luis Potosí)

	Edad	Altura	Peso
HOMBRE	26 – 39 años	1.72 m	---
MUJER		---	67.3 kg

Zona del norte (Monterrey, Chihuahua y Tijuana)

	Edad	Altura	Peso
HOMBRE	26 – 39 años	---	86 kg
MUJER		1.58 m	---

Zona del sureste (Mérida, Veracruz, Tuxtla Gutiérrez y Cancún)

	Edad	Altura	Peso
HOMBRE	26 – 39 años	---	---
MUJER		1.55 m	---

Fuente:

1. <https://movimientosalud.wordpress.com/2012/02/08/presenta-la-canaive-los-resultados-del-estudio-cuanto-mide-mexico/>

ARTÍCULO No. 2.

CASO PRÁCTICO

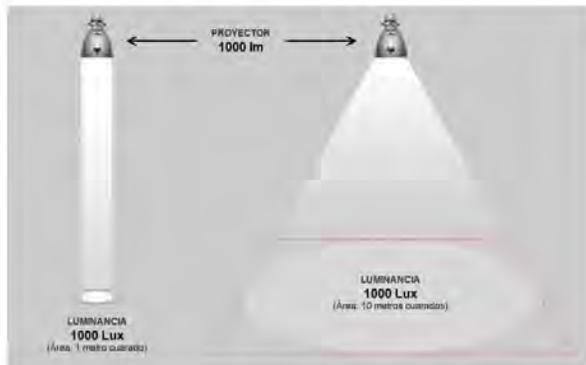
Ejemplo para comprender que es un Lumen (lm) y un Luxes (Lux)

Lumen (Lm): Es una unidad del Sistema Internacional de Unidades para medir el flujo luminoso. La medida de la potencia luminosa emitida en un ángulo determinado por una fuente, es decir, la unidad que indica la "cantidad" total de luz percibida.

Luxes (Lux): Unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para el nivel de iluminación, Es la sensación de luminosidad. Su equivalencia es de 1 lumen/m².

Ejemplo práctico

Que un foco LED de 100W sea capaz de emitir 1000 lumens, no significa que de mucha sensación de luz, dependerá de su ángulo de apertura y el espacio a iluminar; por ejemplo, si ilumina 10 metros cuadrados solo tendremos 100 luxes en total (muy oscuro) pero si estamos en una habitación de 1 metro cuadrado tendremos 1000 luxes (muchísima luz).



Las bombillas LED emiten su luz en un ángulo determinado a diferencia de las bombillas incandescentes que emiten su luz a 360° (perdiendo su eficiencia). El LED aprovecha mejor su luz por este motivo, con un menor consumo podemos emitir 1000 lumens con tan solo 11W (ahorro de 90%) y en un ángulo de 120° iluminando directamente por dónde nos movemos (no hacia el techo) y por lo tanto la sensación de luz de estos 1000 lumens será mayor a la lámpara convencional.

Tablas de información respecto a propiedades de luz LED e incandescente.

Potencias Equivalentes en LED y Focos Incandescentes

LED	Incandescente
25-28W	150W
16-20W	100W
11-15W	70-100W
7-11W	60W
5-7W	40W
3W	25W
1W	10W



Listado de Tamaños

ID: 2171

LED & Área de Cobertura (m²) LED VS Incandescente

Bombillas LED	Incandescente	Lumen	Área de Cobertura (m²)	Ahorro de Energía
2W	15W	150Lm	1-3m²	13W
3W	25W	250Lm	2-4m²	22W
5W	40W	400Lm	3-6m²	35W
7W	60W	600Lm	5-8m²	53W
9W	80W	800Lm	6-10m²	71W
12W	100W	1000Lm	12-15m²	88W
15W	120W	1200Lm	15-18m²	106W
18W	150W	1500Lm	18-20m²	132W

Listado de Tamaños

ID: 2173

LED & Área de Cobertura (m²) LED VS Incandescente

Bombillas LED	Incandescente	Lumen	Ahorro de Energía	Tiempo de Uso (hora)	Precio de la Electricidad (KWH)	Ahorro/Año
2W	15W	150Lm	13W	6h / day	USD \$0.1	USD \$2.9
3W	25W	250Lm	22W	6h / day	USD \$0.1	USD \$4.8
5W	40W	400Lm	35W	6h / day	USD \$0.1	USD \$7.7
7W	60W	600Lm	53W	6h / day	USD \$0.1	USD \$11.6
9W	80W	800Lm	71W	6h / day	USD \$0.1	USD \$15.5
12W	100W	1000Lm	88W	6h / day	USD \$0.1	USD \$19.3
15W	120W	1200Lm	106W	6h / day	USD \$0.1	USD \$23
18W	150W	1500Lm	132W	6h / day	USD \$0.1	USD \$28.9

Fuente:

1. <https://blog.Ledbox.es/información-led/diferencias-entre-lumens-y-luxes>

ARTÍCULO No. 3.

ERGONOMÍA AMBIENTAL

Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas (Fragmento)

1.2. Fatiga visual

[...] La fatiga visual se considera como una alteración funcional, debida a demandas sobre los músculos oculares y de la retina, a fin de obtener una focalización fija de la imagen sobre la retina. Las causas pueden ser por estrés y cansancio, que, al sumar a los aspectos del ambiente físico, incrementa la fatiga visual. Así mismo, puede presentarse en trabajadores sin defectos de refracción, que pasan varias horas en el computador. Otros factores que influyen en la fatiga visual son: las distancias entre el monitor-teclado y los documentos, la calidad de imagen de la pantalla, luminancias de la pantalla (cd/m^2 o stilb), acomodación sostenida de la visión cercana, contrastes invertidos, borrosidad de los caracteres, posición excesivamente vertical de la pantalla, reflejos producidos por el texto y número de ventanas abiertas. Por otra parte, están las condiciones de trabajo desfavorables como los niveles de ruido por las conversaciones, otros ruidos, circulación de personas, oscilaciones de temperatura y corrientes de aire. El ambiente físico juega un papel importante por la calidad de la iluminación, teniendo en cuenta las especificaciones del monitor y documento. Iluminaciones insuficientes, irregulares, contrastes excesivos, reflejos, hacen que la fatiga aparezca mucho antes (Móndelo, Gregori, De Pedro & Gómez. 2002).

1.2. Síntomas de fatiga visual

a. Las molestias oculares que se caracterizan por tensión y pesadez en los globos oculares y en las órbitas, incremento de la frecuencia de parpadeo, ojos húmedos y secos, que pueden desencadenar hiperemias conjuntivales (aumento del flujo sanguíneo a nivel conjuntival, por dilatación de los vasos sanguíneos), por lo que los operadores tienen la necesidad de frotarse los ojos (figura 3a y 3b).

b. Trastornos visuales. Se manifiestan en forma de deslumbramiento, fotofobia, post-imágenes al cerrar los ojos, franjas coloreadas alrededor de los caracteres de la pantalla, causadas por la imposibilidad de mantener la visión binocular .

1.3. Iluminación y deslumbramiento

Disponemos de dos clases de iluminación: natural y artificial; la primera corresponde a la suministrada por la luz diurna y presenta grandes ventajas sobre la iluminación artificial. Además, es más económica y produce menos fatiga. Tiene el inconveniente de ser variable a lo largo de la jornada de trabajo, por lo que deberá complementarse con la iluminación artificial, la cual es suministrada por fuentes luminosas artificiales como las lámparas incandescentes o fluorescentes.

La iluminación artificial puede ser directa, semidirecta, uniforme, semidirecta e indirecta, según el porcentaje de la luz reflejada.

1.4. Nivel de iluminación y valores sugeridos

Entre los factores destacados están: las distancias entre los objetos y los ojos del observador, el grado de reflexión de los objetos observados, así como el ambiente que los rodea, contraste entre los detalles y los fondos sobre los que destacan, límites máximos para evitar deslumbramientos y reflejos, la edad y las diferencias individuales. Los niveles de iluminación de acuerdo a las actividades en oficinas, según Cortés (2002), son las siguientes:

Tabla 1. Niveles de iluminación en oficinas

Trabajo y oficinas	Nivel de iluminación recomendado (en lux)
Para trabajos administrativos normales y oficinas	500 a 1.000
En trabajos de oficinas con claros cometidos visuales	250
En trabajos de oficinas con cometidos visuales normales, como contabilidad, mecanografía y con pantallas de visualización de datos	500 a 1.000
En oficinas amplias	1.000

Fuente: Cortés, J. [2002].

Existen otros aspectos recomendados por la Sociedad de Ingenieros Eléctricos de Estados Unidos de América, los cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Niveles de iluminación en la ejecución de tareas

Tarea	Niveles recomendados (lux)
La orientación simple para visita corta	Entre 50,75 y 100
Espacios de trabajo donde las tareas son exigentes	Ocasionalmente entre 100, 150 y 200
Ejecución de la tarea visual con altos contrastes y tamaño grandes	Entre 200, 300 y 500
Ejecución de tareas visual con contraste medios de tamaño pequeño	Entre 500, 750 y 1.000
En los bancos en las áreas para escribir	Entre 200, 300 y 500
En los cajeros	Entre 300 y 500
En las áreas audiovisuales	Entre 200, 300 y 500
En recepción	Entre 100, 150 y 200
Para lecturas en procesamiento de datos y tareas electrónicas, así como monitores	Entre 50,75 y 100
Lecturas en impresora de inyección de tintas	Entre 200, 300 y 500
Las lecturas de las impresiones de las teclas	Entre 200, 300 y 500

Fuente: Sociedad de Ingenieros Eléctricos de Estados Unidos de América.

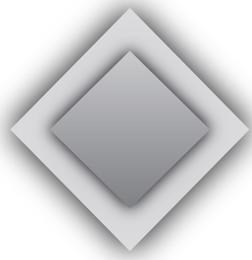
Tablas de niveles de iluminación de acuerdo a la NOM-007-ENER-2004

(Sistema de alumbrado en edificios no residenciales) y NOM-025-STPS-1999 (Condiciones de iluminación en centros de trabajo social)

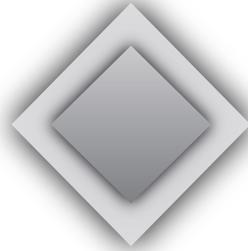
NIVELES DE ILUMINACIÓN		
Tarea Visual del puesto de trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En Interiores	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y paillería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1.000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> • de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; • exactas y muy prolongadas, y • muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño. 	2.000

Fuente:

1. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355593&fecha=07/08/2014



NOTAS



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Diseño Industrial

Septiembre, 2019



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Diseño Industrial

Septiembre, 2019

