

Universidad Nacional Autónoma de México



MOBILIARIO de BAJO IMPACTO AMBIENTAL

Tesis profesional para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta

Perla María Valtierra Gómez

Con la dirección de

D.I. José Luis Alegria Formoso

Asesoría:

D.I. Francisco Soto Curiel

Dr. Fernando Martín Juez

D.I. Marta Ruiz García

D.I. Miguel de Paz Ramírez

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa. Y autorizó a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



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.

2009 **perla** valtierragómez



mobiliario
de bajo impacto
ambiental.



Coordinador de Exámenes Profesionales
 Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
 Impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **VALTIERRA GOMEZ PERLA MARIA** No. DE CUENTA **403070095**

NOMBRE DE LA TESIS **Mobiliario de bajo impacto ambiental.**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de	a las	hrs.
--	----	----	-------	------

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Ciudad Universitaria, D.F. a 26 junio 2009

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
VOCAL D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL	
SECRETARIO DR. FERNANDO MARTIN JUEZ	
PRIMER SUPLENTE D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MIGUEL DE PAZ RAMIREZ	

ficha técnica

ficha de trabajo

El presente trabajo de investigación surgió a partir de un tema que cada día cobra mayor importancia para el diseñador industrial: el cuidado del medio ambiente y su manifestación en los productos. Se propuso continuar el desarrollo de un trabajo de investigación teórico-práctico que comenzó durante mi estancia de intercambio en la Université de Montreal. Enfocándose el mismo en la primera parte al análisis de ciclo de vida de los productos de la compañía Bouty, para posteriormente desarrollar un nuevo concepto de producto con un bajo impacto ambiental.

Asesoría

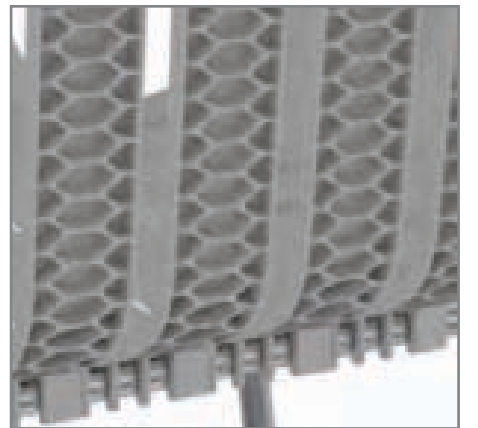
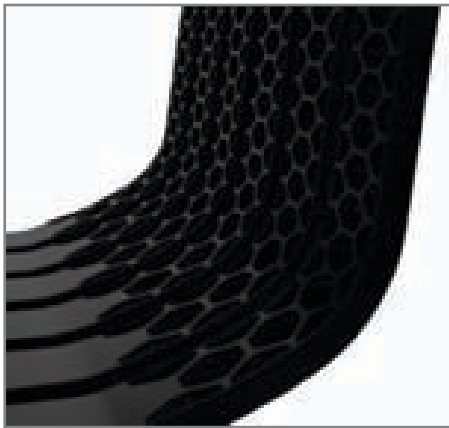
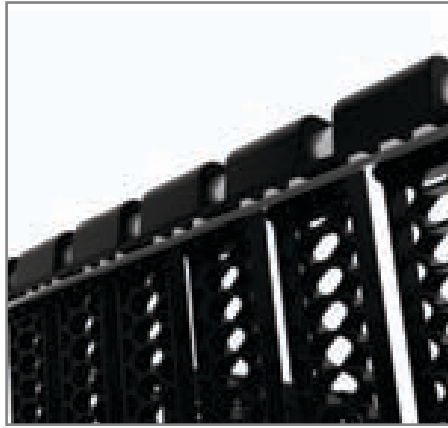
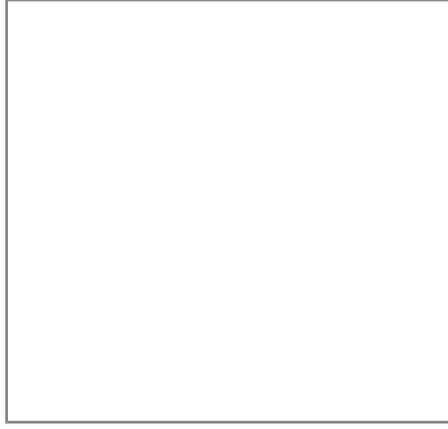
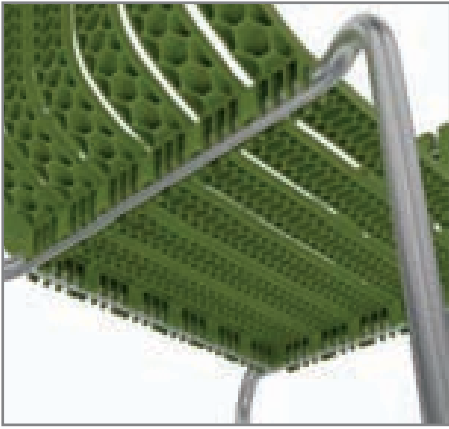
Se contó con la asesoría de DI Jhose Luis Alegria Formoso como director de tesis, DI Francisco Soto Curiel y DR. Fernando Martín Juez como sinodales, DI Marta Ruiz García y DI Miguel de Paz Ramírez como suplentes.

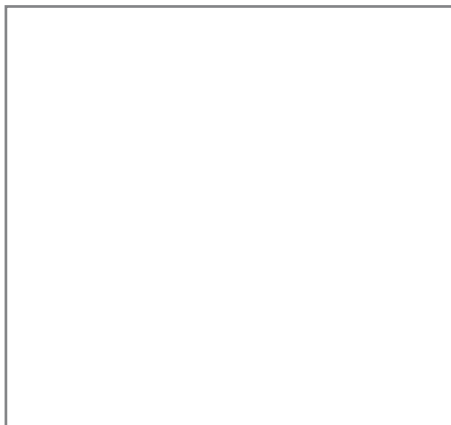
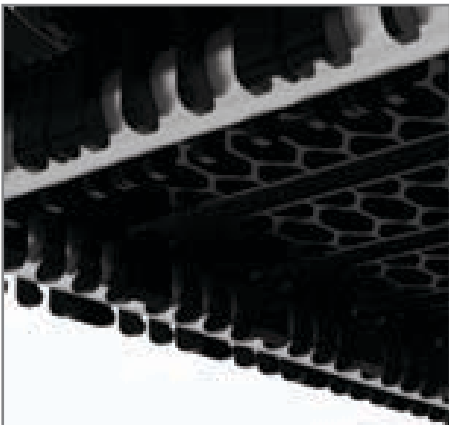
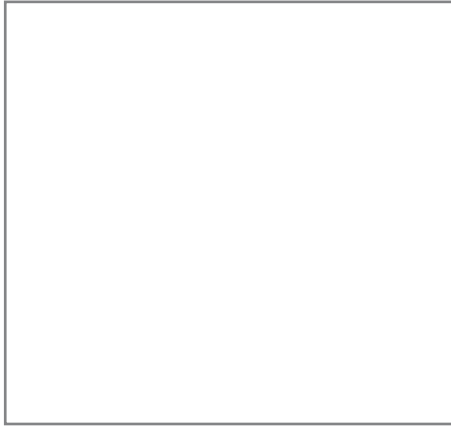
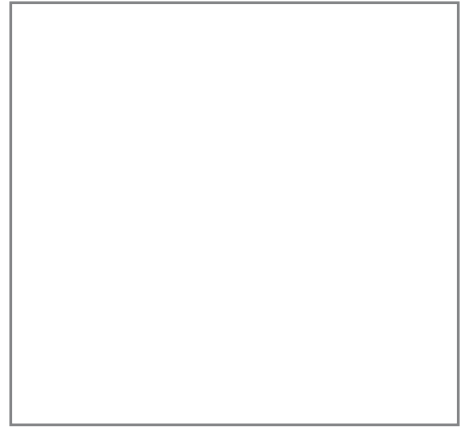
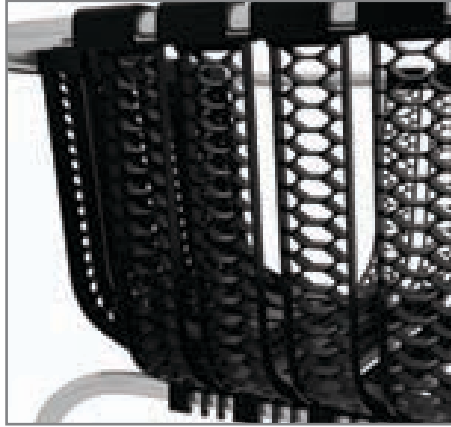
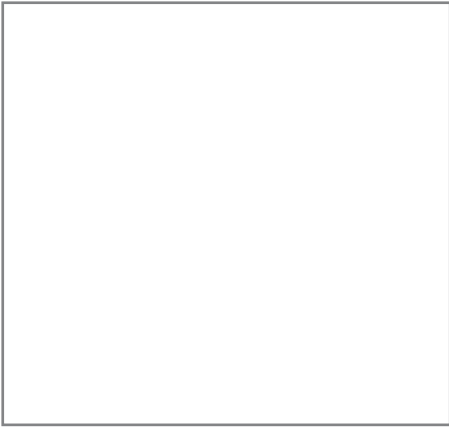
Investigación

Se consultaron diversas publicaciones relacionadas con el tema del diseño para el medio ambiente; así mismo se llevó a cabo un análisis de ciclo de vida de productos de Bouty Inc. que se usaron como punto de partida y comparación para el desarrollo de esta tesis.

Para el desarrollo de la silla se llevaron a cabo modelos virtuales en computadora y un simulador escala 1:1 a fin de ajustar factores ergonómicos y apreciar la volumetría en general. Finalmente se elaboraron modelos virtuales de presentación.







A mi mamá y papá.

A Japi, Paco y Fernando por todo este tiempo.
Adriana por toda su ayuda. Andrea por todos los renders y por todas esas noches de desvelos y risas. A Tohui por sus traducciones oportunas. A Jessica por todas sus porras, tips y palabras de aliento. A Miguel, Marta y Agustin por su apoyo.
Adolfo, gracias por todo.

Muchas gracias a todos.

indice

introducción. 13

antecedentes	14
investigación	20
problemática	26
perfil de diseño de producto	29
desarrollo	32
factor humano	34
materiales y su recuperación	37

desarrollo. 45

generación de conceptos	46
simulador	50
estética	54
“LJR-01”	58
despiece general	60
módulo A	68
módulo B	70
estructura	72
accesorios	73
análisis de ciclo de vida	74
eco-indicador	75
moldes	76
costos	77
conclusiones	78
bibliografía	80

planos. 83



La mayoría de los plásticos que terminan en los basureros **NO** son biodegradables, causando miles de toneladas de desperdicio cada año. Sin embargo estos pueden ser reciclados y aprovechados en la manufactura de mobiliario duradero, estético, libre de mantenimiento y útil para uso en interiores y exteriores. Reciclar es una alternativa de alta calidad, responsable con el ambiente y económicamente viable.

introducción.

capítulo uno

antecedentes

Durante el intercambio académico que realice en la Universidad de Montreal, en Canadá, surgió la oportunidad de participar en el desarrollo de un proyecto vinculado con la empresa canadiense Bouty Inc. El ejercicio constaba de dos facetas, la primera consistía en evaluar el impacto ambiental de 3 sillas que Bouty Inc. produce. Con el fin de usar la información obtenida en la segunda fase del ejercicio. Esto fue posible utilizando las herramientas de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y el del Eco-Indicador 99.

La segunda parte fué, con base en los resultados obtenidos, diseñar una silla de cafetería cuidando los aspectos ecológicos para Bouty.

Bouty Inc,

Es una pequeña compañía, fundada en Montreal en 1949. Diseña y manufactura más de 25,000 sillas cada año.

Las estrategias de Bouty para la mejora de sus productos incluyen la eco-concepción, eco-certificación, así como mejoras ergonómicas, estéticas y tecnológicas. Es una compañía orgullosamente quebecua que apoya a otras compañías locales como proveedores.



Factores ambientales

Desde abril del 2007 Bouty ha sido certificada con el ISO 14001-2004.

ISO 14001:2004 Especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que permite el desarrollo de una organización, así como el implemento de una política y objetivos que tomen en cuenta requisitos legales, información sobre aspectos ambientales importantes y otros requerimientos a los cuales la organización se suscribe. Se aplica a los aspectos medioambientales que la organización identifica como los que puede controlar y los que puede influenciar. No manifiesta por si misma criterios específicos de desempeño ambiental.(iso.org)

Esta certificación muestra su compromiso de proteger el ambiente y gradualmente mejorar sus procesos, así como la selección y fuente de materiales, químicos utilizados durante la producción, emisiones de gases y planificación del fin de vida de sus productos.

Finalmente Bouty ha decidido adoptar una política de "eco-diseño"



Eco-diseño

También llamado Diseño ecológico o Diseño para el Medio Ambiente (DfE por sus siglas en inglés). Es un proceso de diseño que evalúa y pretende reducir los impactos ambientales asociados con un producto a lo largo de su ciclo de vida.

Los factores que deben tomarse en cuenta durante el proceso de diseño son:

1. Selección de materiales.

Utilizar materiales reciclados/reciclables.

Utilizar materiales biodegradables.

Evitar materiales tóxicas, dañinos, etc.

2. Reducción de materiales.

Variedad de materiales.

De peso/volumen.

3. Optimización de técnicas de producción.

Reducción de procesos de manufactura.

Menor consumo de energía.

Reducción de residuos.

4. Optimización de los sistemas de distribución.

Que el embalaje sea lo más compacto posible, así como reutilizable.

5. Reducción del impacto durante el uso.

Asegurar un bajo consumo energético.

Reducción de uso de combustibles.



6. Optimización de la vida del producto.

Mayor durabilidad.

Facilidad de mantenimiento/repación.

Estructura de producto modular/adaptable.

Crear una fuerte relación usuario-producto.

7. Optimización del fin de vida.

Favorecer la reutilización del producto.

Favorecer el reciclaje.

Eliminación segura.

Análisis del Ciclo de Vida

Los productos por si mismos no contaminan: son las fábricas que los producen, los materiales de que están hechos, así como los camiones que los transportan, el usuario que los utiliza y el incinerador que los quema, es lo que contamina.

El ACV es un método científico que se emplea para investigar el impacto de un material -o de un sistema - en el medio ambiente durante toda la vida de dicho material, en una aplicación concreta, desde la obtención de las materias primas, hasta el momento en que se deshecha. De este modo se pueden comparar los impactos medioambientales de diferentes materiales (por ej. PVC, PET y cristal) o de diferentes sistemas (por ej. embalajes de un solo uso o reutilizables), utilizados con un mismo mismo propósito (por ej. embotellado de agua mineral), se pueden comparar.

Es un procedimiento objetivo de evaluación de cargas energéticas y ambientales correspondientes a un proceso o a una actividad, que se efectúa identificando los materiales y la energía utilizada y los descartes liberados en el ambiente natural. La evaluación se realiza en el ciclo de vida completo del proceso o actividad, incluyendo la extracción y tratamiento de la materia prima, la fabricación, el transporte, la distribución, el uso, el reciclado, la reutilización y el despacho final.



Estudio del ciclo de vida

1. Definición y alcance de los objetivos. En esta parte del proceso/servicio/actividad se inicia definiendo los objetivos globales del estudio, donde se establece la finalidad del estudio, el producto implicado, el mercado a la que se dirige, el alcance o magnitud del analisis, la Unidad Funcional, los datos necesarios y el tipo de revisión crítica que se debe realizar.

2. Análisis del inventario (Life Cycle Inventory LCI).

El ACV de un producto es una serie de pasos conectados por su finalidad común de creación del producto.

El análisis del inventario se refiere a una lista cuantificada de todos los flujos entrantes y salientes del producto durante toda su vida útil, los cuales son extraídos del ambiente natural o bien emitidos en él, calculando los requerimientos energéticos, materiales y la eficiencia energética de sus componentes, así como las emisiones producidas en cada uno de estos pasos.

3. La evaluación de impactos.

Según la lista del análisis de inventario, se realiza una clasificación y evaluación de los resultados del inventario, y se relacionan sus resultados con efectos ambientales observables.

4. La interpretación de resultados y aplicaciones.

Los resultados de las fases precedentes son evaluados juntos, en un modo congruente con los objetivos definidos para el análisis, a fin de establecer las conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones; Propuestas de mejoramiento, planificación estratégica, política pública y mercadotecnia.



Algunas etiquetas ecológicas que respaldan el uso del ACV para establecer sus criterios.

Eco-indicador 99

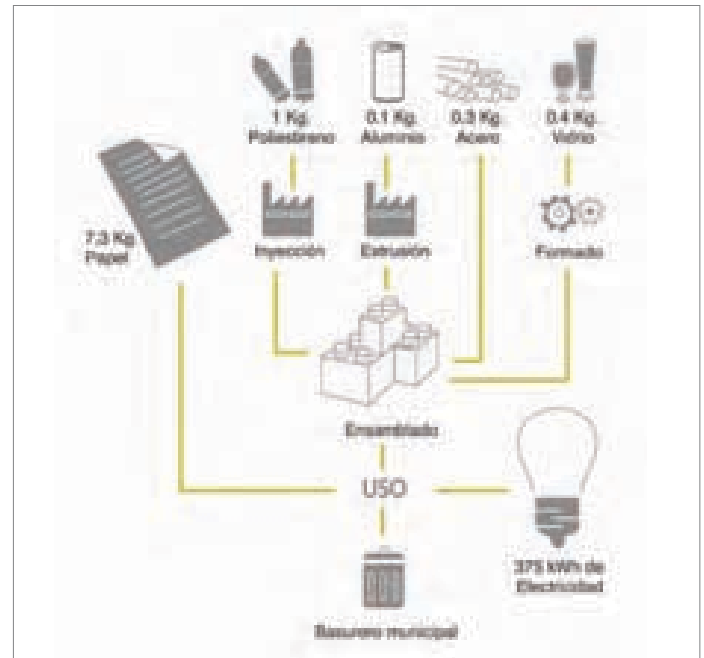
El método del eco-indicador es un puntaje que nos indica el impacto ambiental negativo de un material, proceso o componente. Los puntajes del eco-indicador 99 están basados en una metodología de evaluación de impactos, que transforma la información de un inventario, en impacto ambiental negativo. Cuanto mayor es, mayor es el impacto ambiental.

El eco-indicador se expresa en milipuntos (mPts)¹ por unidad funcional. Para materiales esta unidad funcional es el kilogramo, así el indicador permite obtener datos para la producción de 1kg. de material.

¹ El valor de 1Pt represente 1 centésima parte de la carga ambiental anual de un ciudadano europeo medio.

Como usar el Eco-indicador. Los puntajes estandarizados del eco-indicador se pueden utilizar para hacer el cálculo ambiental de un producto. Existen alrededor de 200 puntajes predefinidos para los materiales y procesos más usados. Toda esta información esta disponible en el Eco-indicador 99 Manual para Diseñadores y el ECO-it Design for Environment software.

Cuando usar el eco-indicador. Es importante destacar que el uso del eco-indicador no resuelve todos los problemas del diseñador. El método solo puede usarse en las fases creativas y conceptuales del proceso de diseño. En las fases de análisis de problema y de diseño, un detallado ACV puede usarse para obtener un detallado entendimiento del caso.



El siguiente esquema muestra un análisis rápido con el eco-indicador de una cafetera, donde se observamos las prioridades de eco-diseño; minimizar el uso de energía eléctrica y los filtros de papel.

Material	Indicador	Descripción	
Hierro fundido	240	Hierro fundido con >2% de carbón	1
Acero de convertidores	94	Bloques de material que sólo contienen acero primario	1
Acero de arco eléctrico	24	Bloques de material que sólo contienen chatarra (acero secundario)	1
Acero	86	Bloques de material que sólo contienen 80% de hierro primario y 20% de restos	1
Acero de alta aleación	910	Bloques de material que sólo contienen 71% de acero primario, 16% Cr, 13% Ni	1
Acero de baja aleación	110	Bloques de material que sólo contienen 93% de acero primario, 5% de restos y 1% de materiales de aleación	1

La siguiente tabla es un ejemplo de los puntajes usados para los materiales.

investigación

Bouty nos proporcionó tres diferentes sillas de su catálogo (Quatra, Loop y la Circus) para la primera fase del ejercicio, las cuales debían ser desarmadas para elaborar un inventario de las piezas de la silla. Ya con las piezas separadas fuimos capaces de determinar la composición de las sillas así como de los materiales de que estaban hechas. Usamos el modelo del eco-indicador 99 para calcular el impacto ambiental, con el objetivo de localizar cuales fases del ciclo de vida tenían el mayor impacto. Aunque el eco-indicador 99 tiene algunos defectos que son: insuficiencia de puntajes predeterminados y modelos europeos, fuimos capaces obtener un muy buen acercamiento general del impacto.



Análisis de la silla “Circus”

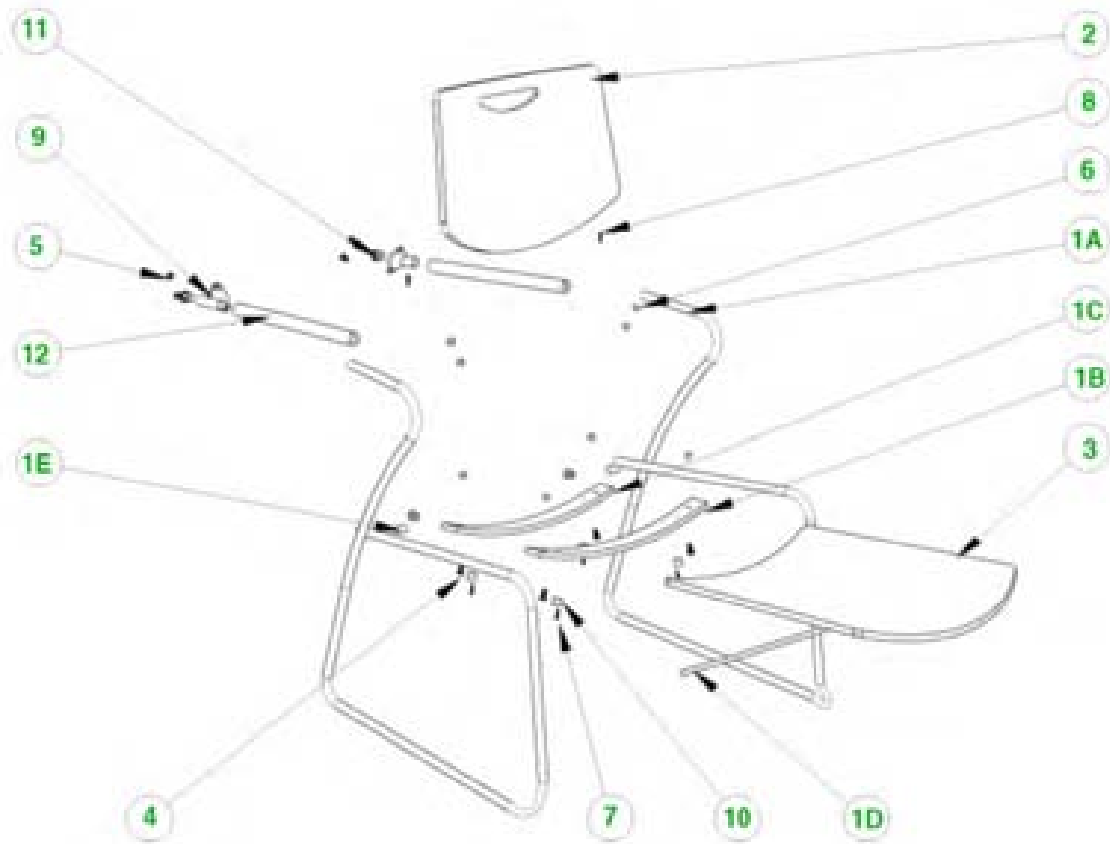
La silla Circus es una silla multifuncional, y uno de los productos más populares de Bouty. Y es la silla que utilizamos como referente para el desarrollo de un nuevo concepto de silla para cafetería.

La meta del análisis de ciclo de vida de la silla Circus es identificar los orígenes clave del impacto ambiental de ésta. Así pues los resultados del análisis nos darán las fases del proceso que generaran la mayor mejora en caso de ser modificados. Se usará como comparación y punto de partida, en busca del nuevo “concepto”.

Para realizar un análisis del ciclo de vida del producto; es necesario estudiar todo sus componentes. Conociendo los pesos y dimensiones de todas sus piezas, así como los materiales con los que fueron concebidos y sus procesos de fabricación es más fácil evaluar el impacto que representan para el ambiente, y saber que componente es el que constituye un riesgo más grande. La precisión del análisis depende de la precisión de los datos que se recolecten y los del indicador con los cálculos realizados.

Circus





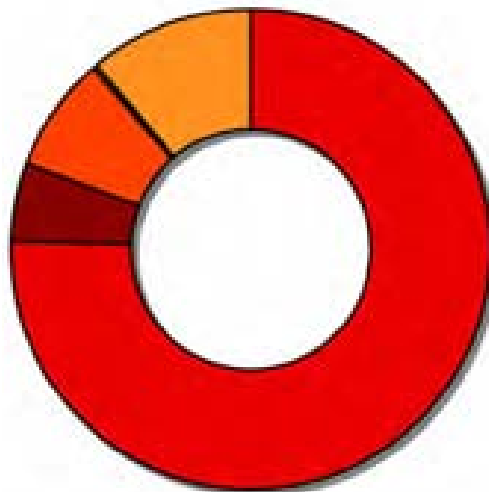
La mayor parte de las piezas de esta silla son en acero, el respaldo y asiento son en madera. Podemos encontrar también algunas piezas en plástico. Las piezas de acero de la estructura principal están soldadas y el resto de las piezas están sujetas con pernos o fijadas a presión.

En la imagen de arriba, es posible ver todas las piezas de la silla.

La silla Circus se compone de 12 piezas en total. La estructura principal (1) se divide en cinco piezas; la estructura tubular lateral (A), el soporte del asiento delantero (B) y trasero (C), el soporte lateral que funge de unión (D) y el soporte respaldo/asiento (E). El respaldo (2) y el asiento (3) en madera contrachapada, los tornillos principales (4) y los de cabezas pintadas (5), los pernos en forma de T (6), los tornillos secundarios con la extremidad puntiaguda (7) y los de cabezas pintadas (8), los engarces que unen el respaldo a la estructura principal (9), tapones (10), regatones (11), y los apoya-brazo (12).

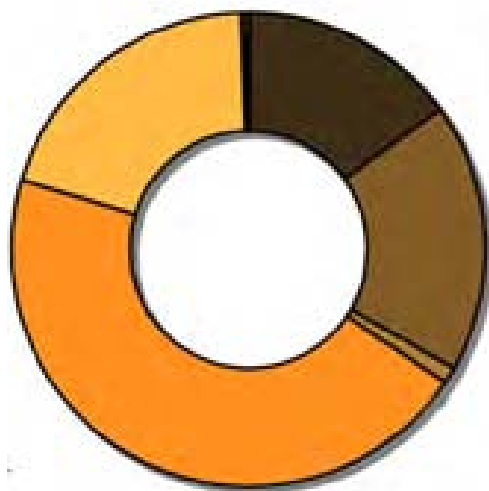
Impacto de materiales

El material que mas impacto produce es el uso del acero, y globalmente la extracción de materia prima. Una silla Circus tiene 9 materiales diferentes entre madera (11%), acero (75%) y piezas plásticas (8%), el exceso de piezas de diferentes materiales dificulta el proceso de reciclaje al final de la vida útil del producto.



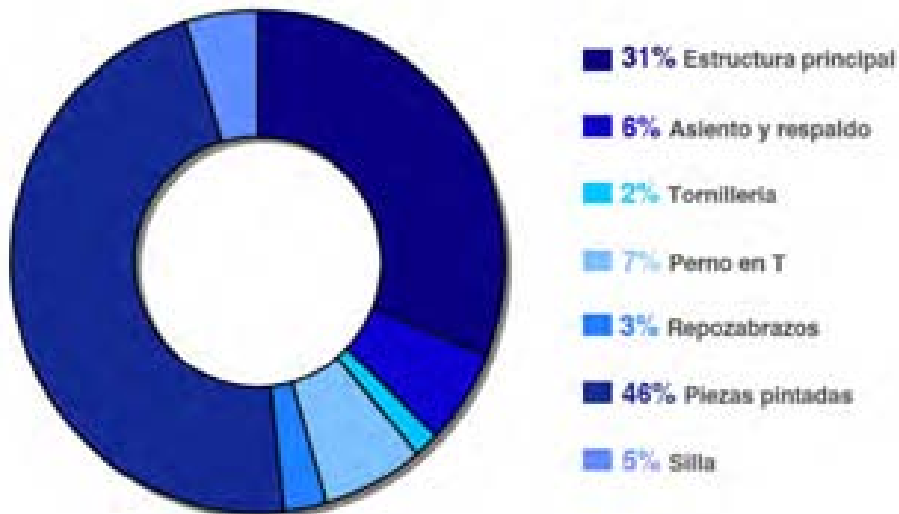
Impacto de producción

Cabe mencionar que muchos de los procesos no fueron considerados por falta de información. Los resultados de lo que si se pudo calcular muestra el mayor impacto en el proceso de laminado de zinc, factores secundarios los encontramos en la soldadura, la extrusión de acero y los procesos de fresado, torneado y barrenado.



Impacto de transporte

Es importante mencionar que en ese análisis solo se calculo la transportación de las piezas producidas en Canadá, y no de las provenientes del extranjero (como el caso de la madera contrachapada proveniente de Malasia).



Impacto de fin de vida

El impacto del fin de vida fue muy bajo. El desarmado de la Circus se realiza en un tiempo estimado de 15 minutos, por una persona no experimentada y todas sus piezas pueden ser recicladas.

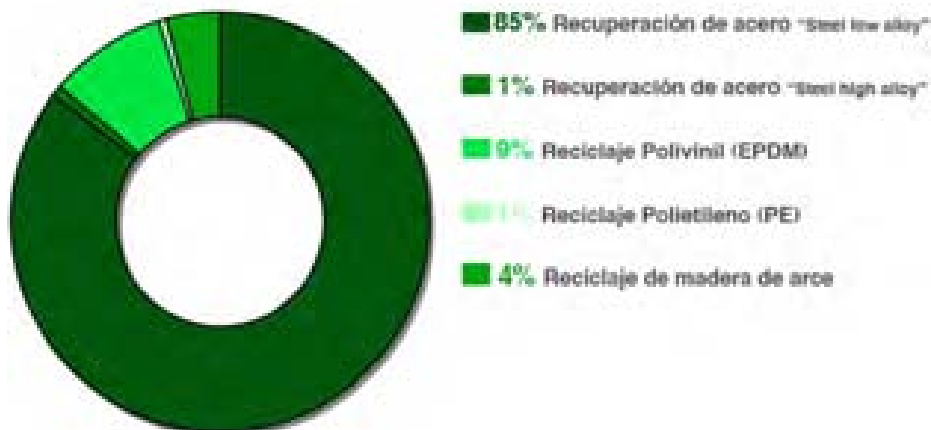
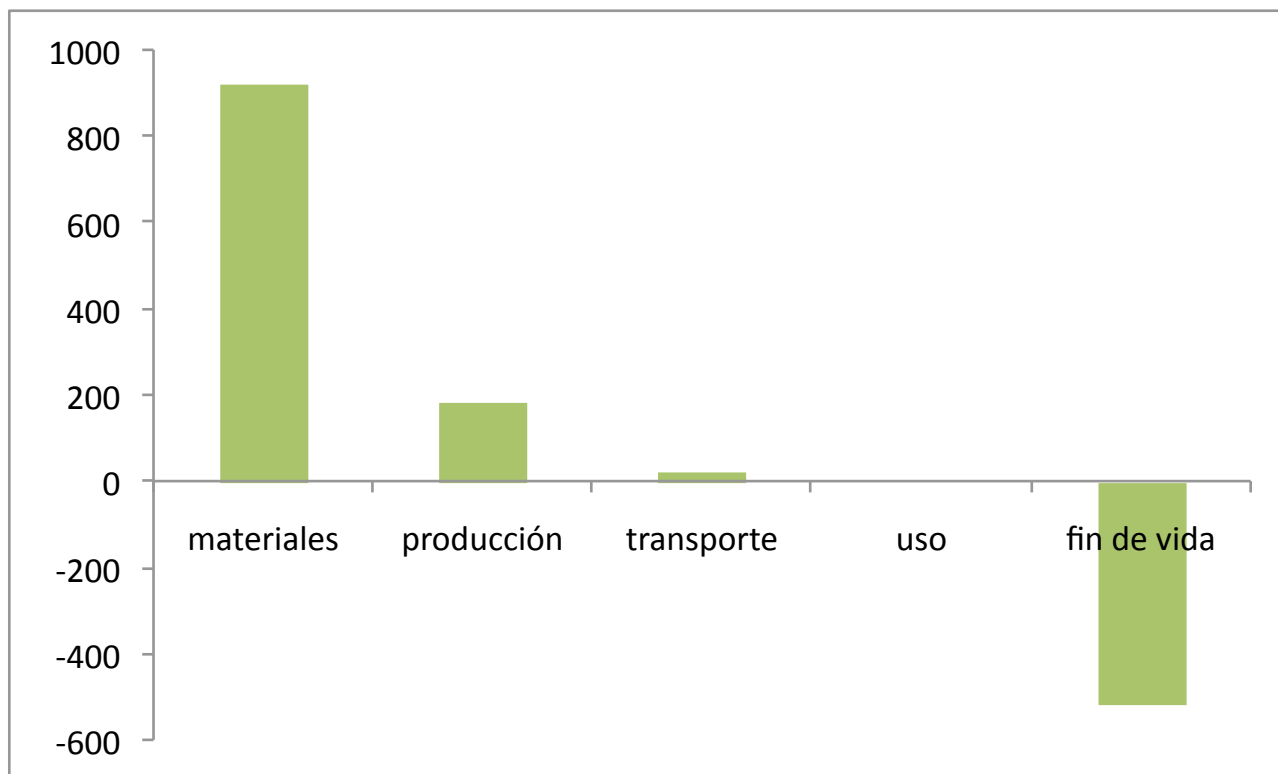


Tabla total de impactos



Conclusión

Al final de todos los cálculos, fue posible especificar el impacto ambiental para cada una de las categorías; materiales, fabricación, uso (este se omitió ya que durante la vida útil de la silla no se encuentran impactos ambientales), transportación y fin de vida.

Basados en este análisis encontramos que los "materiales" tienen la mayor aportación, con un 80.6% del impacto total de la silla Circus. Este puede ser reducido escogiendo los materiales adecuadamente, Reduciendo el uso de grandes contaminadores (como el caso del acero), la utilización de materiales reciclados cuando sea posible así como considerar materiales locales, para no exceder en la transportación.

A su vez los "procesos fabricación", se reducirían disminuyendo la cantidad de piezas utilizadas. En el caso del transporte, la puntuación fue muy baja, ya que no se tomó en cuenta la transportación de materiales traídos fuera de Canadá. Para evitar esto y reducir impactos de transporte es recomendable la utilización de materiales y fabricantes locales.

problemática

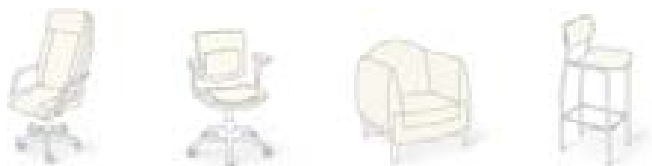
Objetivo general

Desarrollar un nuevo concepto de silla de cafetería para la empresa Bouty Inc, donde su principal interes será el de generar el menor impacto ambiental posible, será indispensable que este impacto sea menor que el de la silla Circus antes analizada.

Se deberán aplicar estrategias claras de diseño.

Bouty Inc. persigue 4 rasgos que distinguen a su compañía, que se deberán preservar.

- Calidad: durabilidad, solidez, versatilidad, ISO 9001².
- Autenticidad: originalidad, diseño exclusivo, productos quebecuas.
- Simplicidad: fabricación, utilización, y mantenimiento.
- Eco-eficiencia: ISO 14001³; gestión de recursos e integración a procesos de diseño, reciclaje y reutilización.



² Vease iso.org

³ Ibid; P. 13

estrategias de eco-diseño

Los resultados del ACV de la silla Circus nos mostraron que los impactos negativos más grandes se encuentran en: la selección de materiales, los procesos de manufactura y el transporte. Basados en estos resultados, las siguientes 9 estrategias de eco-diseño son las que empleare para resolver el problema.

Reducir la variedad de materiales utilizados; Diseñar la mayor cantidad de piezas posibles del producto con el mismo material, esto hace que al final de su vida se facilite el reciclaje, es mas eficiente y reduce gastos de producción.

Utilizar materiales locales; Diseñar con materiales que sean producidos localmente, esto reducirá impactos negativos de transportación, reduce costos y fomenta le economía local.

Utilizar materiales amigables con el medio ambiente; Diseñar con materiales que vengan del re-uso, materiales que se puedan reciclar, o biodegradar. El uso de este tipo de materiales reduce impactos dañinos al medio ambiente.

Optimizar los procesos de manufactura; Determinar cuales procesos de manufactura van mejor con el producto y las características de los materiales seleccionados, esto al igual que en el caso de los materiales reduce impactos y costos.

Diseño modular; Esto no solo hace el reciclaje mas fácil al final de su vida útil, sino que lo facilita en caso de reparaciones, lo que lo hace mas duradero. El diseño modular es manufacturado mas eficientemente lo que reduce el consumo de energía al principio de su vida.

estrategias de eco-diseño

No usar pintura; pintar un material generalmente lo hace mas difícil de reciclar, porque la pintura no es fácilmente removible. Por consecuencia muchos productos pintados no se reciclan o se queman irresponsablemente para derretir la pintura.

Minimizar los sujetadores; mientras menos sujetadores tenga el producto se podrá desarmar mas rápido lo que lo hace mas fácil de reciclar. Diseñar piezas que puedan desarmarse sin herramientas, se reduce tiempo de ensamblaje, lo que a su vez reduce costos.

Diseñar para después del fin de vida útil del producto; Diseñar un producto para su futuro desensamble, ya que esto facilitará su reciclado. Este punto es uno de los factores actuales por lo que muchos productos no se reciclan por su complejidad de desensamble.

Reducir peso y tamaño; Los productos ligeros hacen los procesos de transpor-tación mas eficientes. La reducción de peso se puede lograr, enfocándose en materiales ligeros, simplificando el diseño, así como eliminando sujetadores y componentes innecesarios. Este punto también ayudara a reducir costos e impac-tos dañinos al ambiente.

Proveer a Bouty Inc. de una silla re-diseñada, multifuncional, durable y de la mas alta calidad lista para competir y ganar nuevos mercados.

perfil de diseño de producto

Aspectos de Mercado

La silla será utilizada en cafeterías, bares y restaurantes, por usuarios de 13-80 años. Dadas sus características estéticas y funcionales, también es probable encontrar la silla en diferentes contextos como galerías, museos, jardines, oficinas, escuelas, casas y cualquier otro usuario dinámico que busca diseño, calidad y un producto amigable con el medio ambiente.

La silla será adquirida por el administrador de un restaurante o encargado de compras de una empresa o institución.



Aspectos de Función

Como ya mencionamos antes se considerara como cliente principal a las cafeterías, bares y restaurantes por lo cual deberá tener características de un asiento multifuncional, para poder ser utilizado en una variedad de contextos. Para contribuir al mejor aprovechamiento de los espacios en donde el producto se ubique el asiento deberá ser apilable. Así mismo el diseño deberá soportar un uso "rudo".

Se diseñará para su fácil armado/desarmado, lo que facilitara el reciclaje al final de su vida útil, así como reparaciones en caso de necesitarlas. Se procurará un diseño modular, que evite o disminuya la utilización de su sujetadores. Así como un diseño mas simple, que reduzca tamaño, peso, materiales y procesos de manufactura.



Aspectos de Producción

La silla deberá estar elaborado utilizando la menor variedad posible de materiales, se diseñara para materiales reciclados o reciclables (con buenas características físicas, resistentes a la intemperie y los golpes.) que puedan ser encontrados fácilmente en el mercado local. Se evitara los materiales tóxicos así como los químicos.

Se procurara la optimización de los procesos de producción, así como el uso de la menor cantidad de piezas, para buscar reducir los impactos negativos en el ambiente del asiento. Se deberá considerar una producción local en la mayor cantidad de piezas como sea posible. Esto para disminuir la transpor-tación total del producto.



Aspectos Ergonómicos

La ergonomía de la silla estará en función de tres momentos principales, el uso, la manipulación y el armado.

La silla deberá cautivar al usuario y transmitir bienestar, comodidad y facilidad de uso. Proporcionara una estadía cómoda, de no mas de 2 horas. Se consideraran factores de diseño universal, es decir se adaptara a todo tipo de usuarios, hombres y mujeres de 13-80 años.

Deberá ser durable, segura y ligera, para que pueda ser manipulada fácilmente por todos los usuarios. Así mismo deberá de ser fácil de armar/desarmar manualmente.



Aspectos Estéticos

Gran parte de la estética será determinada por los aspectos productivos y medio ambientales. A si mismo se buscará que la silla tenga una imagen contemporánea, que se terminara por sus materiales, selección de procesos de manufactura, uniones, seguridad etc. Todos estos factores contribuirán a lograr un producto de calidad, resistente y agradable al tacto. Deberá denotar claramente su intención como producto de fácil armado a través de una forma específica o cambio de material o color. Se buscaran colores vivos o las variantes dadas por las características de los materiales que se elijan para su manufactura.

Las plantas y animales asi como todos los elementos de la naturaleza, serán también fuente de inspiración.



desarrollo

Referencias de contexto y mercado

La silla es de uso multifuncional. Apropiado para uso interno y externo. Generalmente usada durante comidas y reuniones en:

- Cafés
- Restaurantes
- Galerías
- Bares
- Hoteles
- Oficinas
- Edificios públicos
- Escuelas
- Casas/jardines



Usuario (s)

Se prevé que la silla tendrá contacto con cinco usuarios principales.

El primer usuario que encontramos es el comprador o usuario A, quien es el que se encarga de escoger la silla, pero no necesariamente se llegara a sentar en ella. El segundo usuario o usuario B, el mas importante, es el usuario directo, el que se sentará en eésta. El tercer usuario o usuario C, es el encargado del mantenimiento del lugar donde se coloque la silla, estará encargado de limpiarla, y reacomodarla en su contexto, este es un usuario indirecto. El usuario D, es el encargado de desarmarla y su manipulación durante el proceso de reciclado. El usuario E será aquel vendedor o intermediario, entre el productor y el usuario A u otros clientes. Este apreciara de manera importante las características de eco-diseño con las que cuente la silla, ya que podrá hacer promoción y subir sus ventas. Así como las características estéticas y funcionales.



Es necesario considerar al usuario A, para los enfoques estéticos, funcionales y los de mercado. Este primer usuario es el administrador de algún negocio que necesita proveer a sus clientes de confort, y determinar la imagen de su negocio. Para los usuarios B, C y D, se consideraran enfoques funcionales y ergonómicos. Debido al rango de edades de estos usuarios, la silla se deberá diseñar con un criterio de diseño universal, de este modo la mayoría de las personas podrán hacer uso de ella. La apreciación de eco-diseño de la silla especialmente por el usuario B, tendrá mucho que ver con el contexto en donde esté ubicado.



Tomando en cuenta a todos los usuarios la silla deberá contar con las siguientes características básicas:

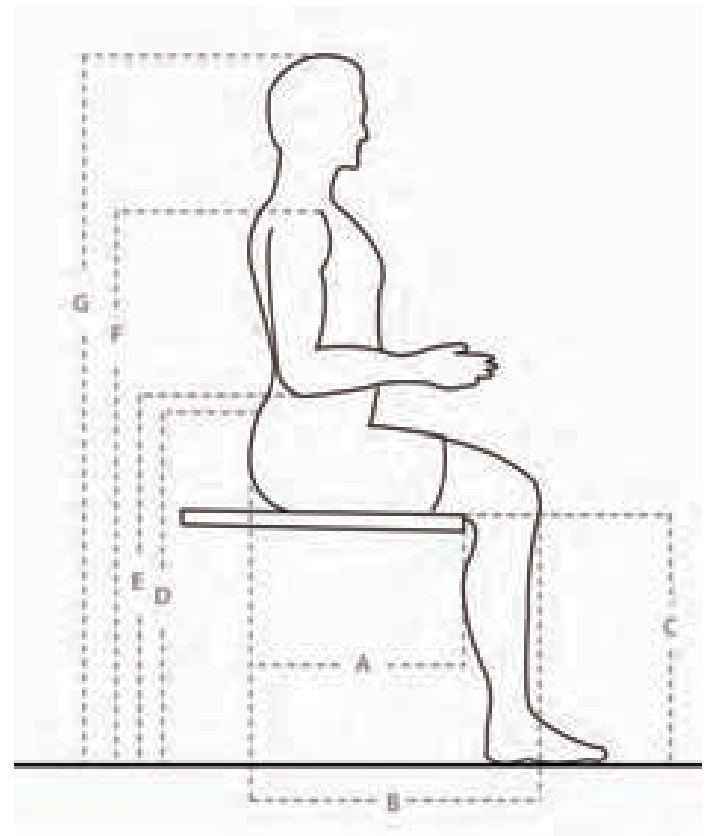
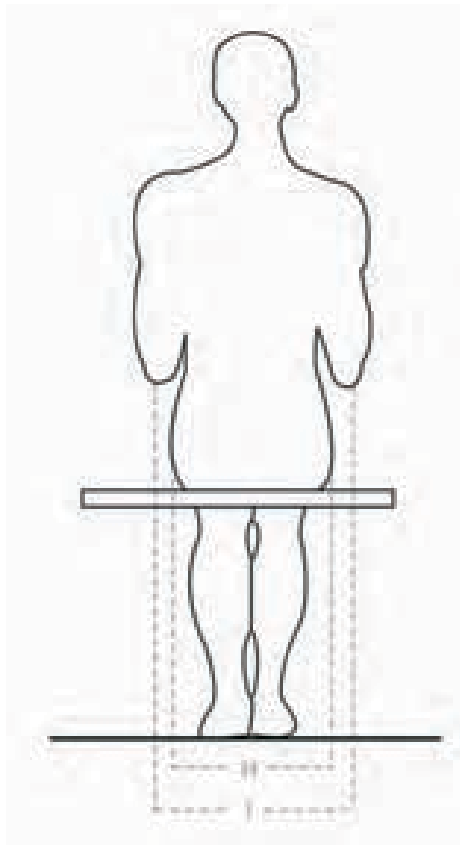
- Apilable
- Confort
- Eco-diseño
- Fácil mantenimiento
- Imagen
- Ligereza

factor humano

dimensiones	percentil 50 cm
A Distancia glúteo - popliteo	49.98
B Distancia glúteo - rodilla	60.5
C Altura de popliteo	44.55
D Altura región lumbar	64.15
E Altura de codo sentado	69.02
F Altura de hombro sentado	107.49
G Altura sentado	132.39
H Anchura cadera sentado	42.3
I Anchura codos	62

Uso.

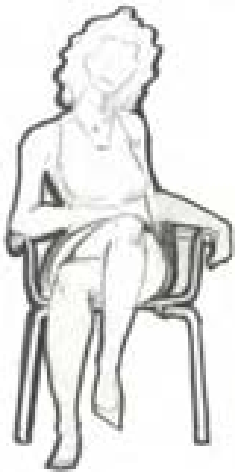
La silla cuenta con características básicas de una silla para comer, en cuestiones ergonómicas es simple; ya que el tiempo que se permanece sentado es corto.



El asiento estándar para comer tiene una altura de 71.1 cm.

La profundidad del asiento no debe exceder de 40.5 cm. Y el ancho no debe ser menor a 40.5 cm. El borde frontal superior del asiento se ubica a 42 cm. del piso. El centro del soporte lumbar es 24 cm. sobre el asiento. La altura del área lumbar es 23 cm., y un ancho mínimo de 33 cm.

Los usuarios pequeños tenderán a dejar colgando sus pies, a menos que un reposapiés sea utilizado. El soporte lumbar debe mantener un ángulo de cadera de 90-95°. Y el ángulo de la rodilla es de 90°.



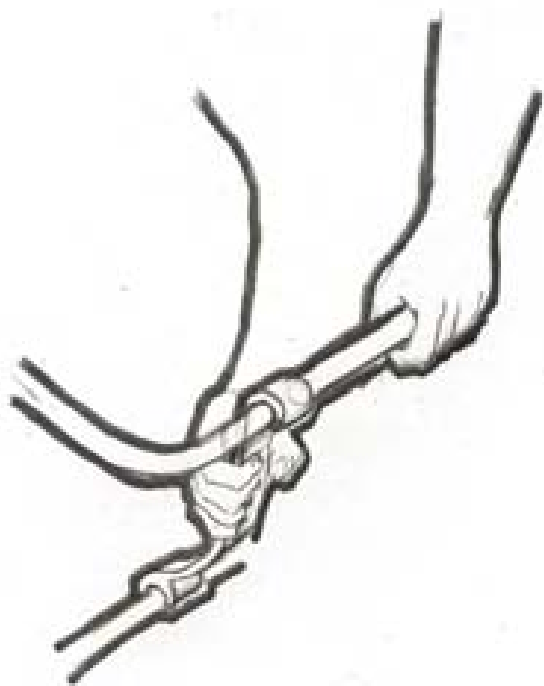
Manipulación

La utilización de aluminio y HDPE (polietileno de alta densidad) nos proporcionan una estructura estable y ligera, fácil de manipular. Su diseño le da la característica de ser apilable y sus superficies son fáciles de limpiar.



Armado

El asiento está especialmente diseñado para no utilizar ninguna herramienta durante el ensamblaje, lo que facilita su armado. Esto nos da la posibilidad de poder cambiar piezas si estas llegaran a dañarse, y así poder darle mantenimiento al asiento, en lugar de sustituirlo por uno nuevo. El asiento no cuenta con ningún sujetador entre piezas facilitando el desarmado al final de su vida útil. Todas sus piezas estarán marcadas con símbolos con un lenguaje semiótico correspondiente al reciclaje, y el material con el que están elaboradas, lo que facilita el reciclaje de 100% de sus componentes.



materiales y su recuperación

¿Por qué reciclar plásticos?

Las botellas de plástico están hechas de petróleo (combustible fósil no renovable) utilizar materiales como el plástico que pueden ser reciclados y reutilizables, ayuda disminuir la explotación de materias primas no renovables. Cada botella de plástico reciclado puede ser re-usado para fabricar todo tipo de nuevos productos.

Polietileno de Alta Densidad Reciclado (HDPE)

El polietileno de alta densidad (HDPE, comúnmente conocido como plástico #2) es uno de los plásticos mas comúnmente desechados, principalmente botellas de post uso. Las botellas son clasificadas, lavadas, molidas, secadas y finalmente convertidas en pellets. Lo que lo deja listo para su reutilización. HDPE es la versión de alta densidad del PE. Es mas duro, fuerte y uno poco mas pesado que el LDPE (polietileno de baja densidad); puede ser moldeado, maquinado y soldado. Su apariencia es parecida a la cera, sin brillo y opaco. Los plásticos reciclados están disponibles en varios colores.

Categoría: Termoplásticos.

Procesos: Moldeado, inyección, extrusión, sopleo.

Precio: Plástico de bajo costo.



Usos comunes:

La excelente resistencia química del HDPE lo hace ideal para los envases domésticos e industriales químicos, como detergentes, cloro y ácidos. Su moderado estiramiento y su característica de alta resistencia lo hacen especialmente adecuado para bolsas, como las utilizadas en la mayoría de los supermercados. Otros usos incluyen empaques de alimentos, juguetes, cubetas, tubos rígidos, cajas de plástico, muebles de jardín y macetas.

Al diseñar en plástico se debe tomar en cuenta el tamaño de las piezas ya que piezas muy grandes requieren moldes y maquinaria de gran capacidad, lo que eleva los costos. Diseñando con plástico se puede disminuir considerablemente el peso de cada pieza, logrando que el peso final del producto sea menor, sin descuidar la estabilidad, resistencia o estructura necesarias.



Notas Ambientales

Producción: 1Kg. de HDPE requiere el equivalente de 1 $\frac{3}{4}$ Kg. de petróleo (materia prima y energía).

Eliminación: El PE usado puede ser reciclado a través de su re-fundición, lo que le da una pérdida de su calidad.

Reciclado de Plásticos

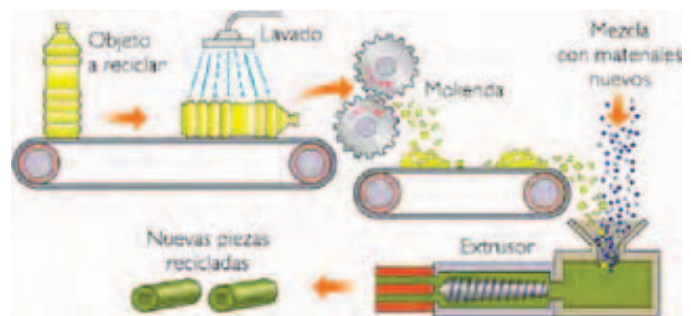
1. El primer paso es la **separación** de los distintos tipos de polímeros; PET (polietilentereftalato), HDPE (polietileno de alta densidad), LDPE (polietileno de baja densidad), PP (polipropoleno), PS (poliestireno) y PVC (cloruro de polivinilo), ya sea en forma manual auxiliada por un código de números o métodos de separación automatizados.

2. **Limpieza** los plásticos separados están generalmente contaminados con comida, papel, piedras, polvo, pegamento. De ahí que, tienen que ser primero limpiados antes de granularseles y luego lavar este granulado en un baño de detergente.

3. **Peletizado**; el granulado limpio y seco puede ser ya vendido o puede convertirse en "pellet". Una vez pelletizado el plástico esta listo para ser moldeado y fabricar nuevos productos.



La siguiente imagen muestra los símbolos de identificación de los plásticos para su reciclaje. Los envases plásticos se clasifican a través del número que se escribe al interior del símbolo de reciclaje.



Esquema del proceso de reciclado de plásticos.

¿Que pasa cuando el aluminio es reciclado?

Cada pieza o producto elaborado de aluminio puede ser reciclada y reutilizados una y otra vez para producir productos nuevos, ya que el aluminio no pierde sus características una vez reciclado. Reciclar aluminio ahorra energía, materias primas y reduce la cantidad de basura.

Aluminio Reciclado

El aluminio es un elemento químico básico, y el metal más abundante en la corteza terrestre. El aluminio es ampliamente usado en infinidad de productos por sus características de ser ligero y duradero. También es uno de los recursos más grandes de Québec.

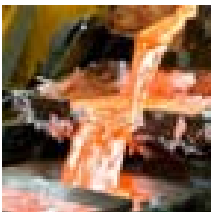
El aluminio es separado, triturado, lavado, secado y fundido formando lingotes, dejándolo listo para la producción de nuevos productos. El aluminio que se recupera conserva gran parte de sus propiedades, pudiendo repetir el proceso cuantas veces se requiera.



Categoría: Metales ligeros.

Procesos: fundición, moldeo, soldado, anodizado.

Precio: 9 Dólar por Kg.



Notas ambientales

Una pieza de aluminio pesa al rededor de la mitad de una pieza igual elaborada en acero.

Producción: Al utilizar aluminio reciclado se ahorra un 95% de la energía empleada cuando se produce. Se puede reciclar el 100% de los materiales recuperados. Su recuperación es rentable técnica y económicamente.

Eliminación: Para obtener 1 tonelada de aluminio puro se necesitan cuatro toneladas de bauxita, en este proceso de reducción se consume gran cantidad de energía. El proceso de extracción del aluminio produce óxidos de hierro, titanio, muy contaminantes.



Reciclado de Aluminio

El reciclado del aluminio necesita de una separación previa, después se lleva a una planta de clasificación. Donde separado del resto de materiales mediante un separador que utiliza campos magnéticos opuestos y desvía el aluminio.

A partir de aquí, el aluminio se empaca y es transportado a un centro de reciclado. Dónde se realizan una serie de procesos destinados a conseguir que el aluminio pueda ser devuelto al ciclo del mercado:

1. Triturado y eliminación de impurezas del aluminio
2. Lavado y secado para eliminar restos orgánicos y humedad
3. Se introducen las virutas de aluminio en un horno de reverberación donde se funde el aluminio y se forman lingotes de aluminio o láminas.
4. Después de esto el aluminio esta listo para la fabricación de nuevos productos.



Proveedores en Canada.

HDPE



Plastrec Inc.

1461, Lépine St.
Joliette, Québec.
www.plastrec.ca

Producen 3 tipos de hojuelas recicladas; washed polypro flake, washed green flake y washed clear flake.

ALUMINIO



Alcan Inc.

1188 Sherbrooke West
Montreal, Québec.
www.alcan.com

Alcan Inc. es uno de los distribuidores globales más grandes de alúmina y aluminio. Suministra una amplia variedad de productos de alta calidad. Convirtiendo al aluminio en una solución local.

Moldeo por inyección

El moldeo por inyección ha sido una de las herramientas de fabricación más importantes para la industria del plástico. Es el proceso mas adecuado para piezas que requieren precisión y tengan una geometría compleja, sin importar su tamaño.

Para la manufatura, de las piezas plásticas encontramos dos compañías; las dos se especializa en la inyección de plásticos de la mas alta calidad.



Falpaco Plastic and Rubber Inc.

825 J.A. Bombardier,
Granby, Québec.
www.falpaco.com



Prado Technologies

101, PME St.
Sherbrooke, Québec.
www.pardotechnologies.com

Proveedores en México.

HDPE



GE Plastics

Reforma No. 429,
C.P. 01210 México, D.F.
www.geplastics.com.mx

Producción y Venta de Polímeros.

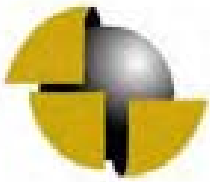
ALUMINIO



Metales Díaz

Marina Nacional 195
C.P. 11320 México, D.F.
www.metalesdiaz.com

Producción y distribución de el más extenso surtido en aluminio, bronce, cobre, latón, acero inoxidable.



Proarce

Calle 8 #3
Naucalpan, Edo. México
C.P. 53370
www.proarce.com

PROARCE

Es una empresa dedicada a la fabricación de productos plásticos.



Casa Ortiz

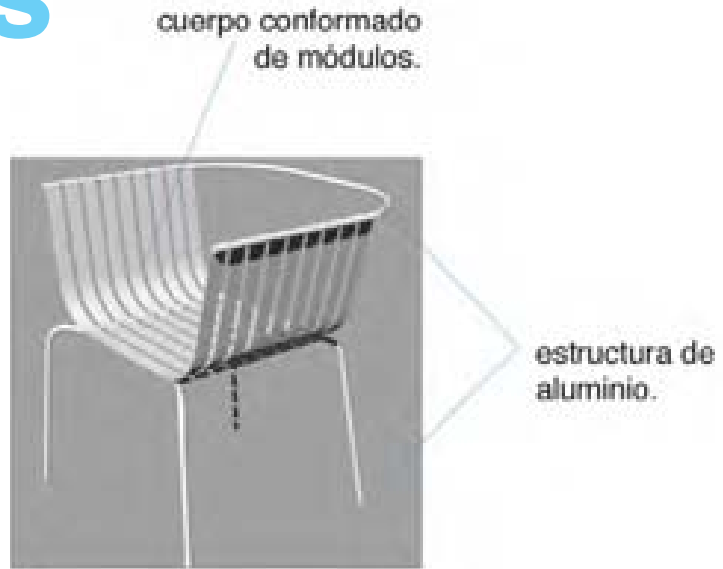
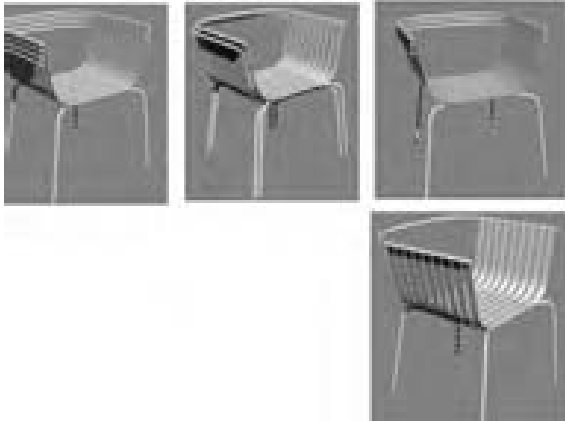
Revolución 733
C.P. 03700 México, D.F.
www.casaortizferreteria.com.mx

Empresa dedicada a la distribución y manufactura de productos metálicos.

desarrollo.

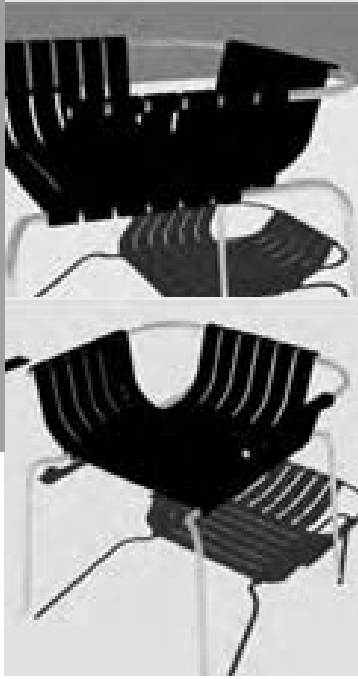
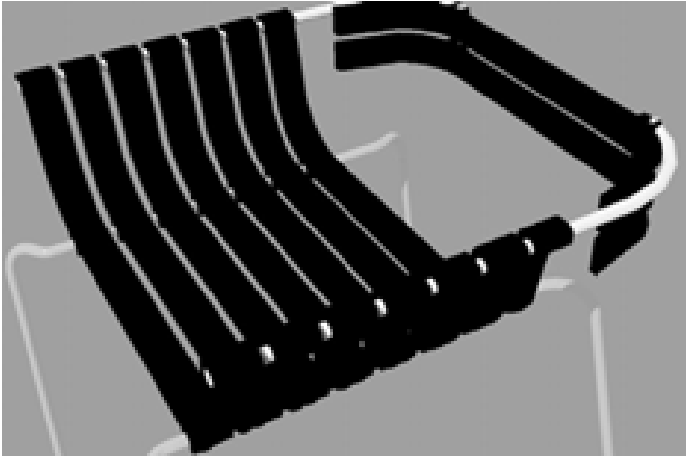
capitulo dos

generación de conceptos

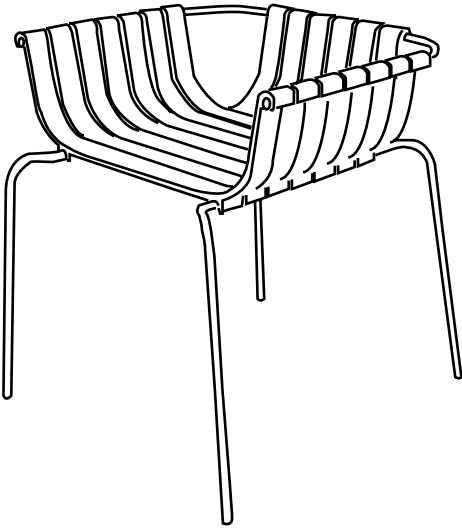


idea principal: Crear una silla en el cual su proceso de manufactura sea sencillo, barato y amigable con el ambiente. Para lo cual se propuso una modulo plástico, que repetido conformara un soporte cómodo. Mientras que las estructura será de aluminio reciclado. El diseño de dicho modulo esta pensado para ensamblarse en la estructura y así evitar la utilización de tornillos y adhesivos.





...en busca de
soluciones.



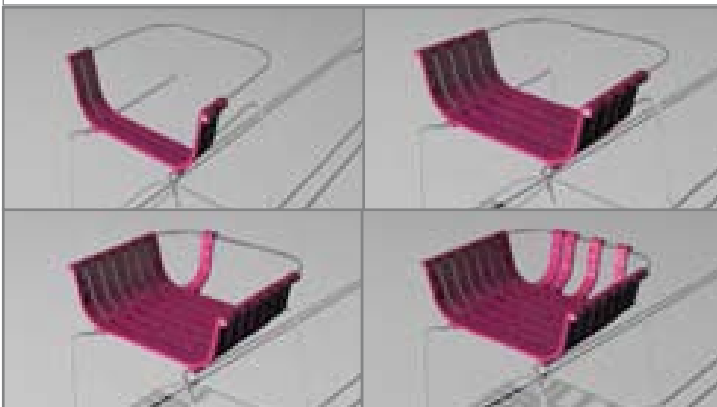
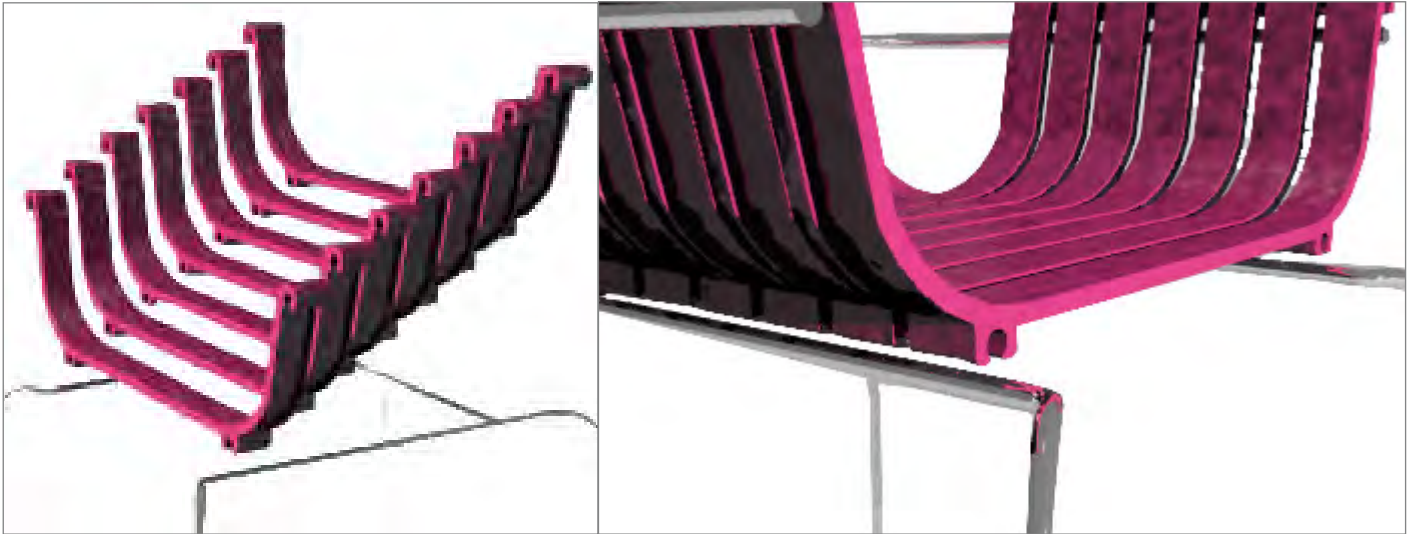
La inyección de polímeros es el proceso mas adecuado para la producción de piezas que requieren precisión y tengan una geometría compleja sin importar su tamaño. Es por eso que se propone utilizar este proceso de manufacturar para la fabricación del modulo. El polímero sera Polietileno de alta densidad HDPE, ideal por sus características de resistencia, asi como de fácil reciclado.

La estructura tubular se propone de aluminio, por su producción local y sus facilidad de reciclaje. Se procesara mediante el doblado del metal, con una dobladora mecánica, que genera poco desperdicio de material.

Estos materiales proporcionaran ligereza a la silla y le dan una imagen limpia y moderna.

La silla será apilable para economizar los espacios donde será almacenado.





El diseño de todas las piezas de la silla permite que el consumidor lo ensamble fácilmente de manera manual, sin hacer uso de ninguna herramienta.

Detalle del clip sujetador del módulo plástico.

simulador

Este simulador se construyó para observar las dimensiones generales del asiento, las proporciones de sus piezas, así como la comodidad de la silla. No sirve como prototipo funcional. Fue elaborado de MDF cortado en CNC para una mejor recreación formal de las piezas, en este caso el material no proporciona ninguna resistencia a la silla. La estructura se construyó de aluminio calibre 14" para comprobar su resistencia.



Con el simulador se comprobó que la estructura de aluminio es suficientemente resistente.



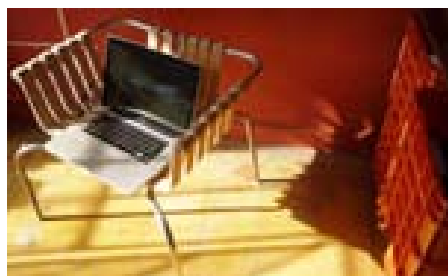
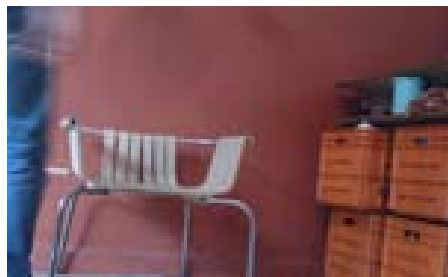
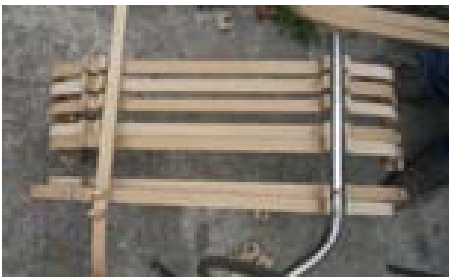
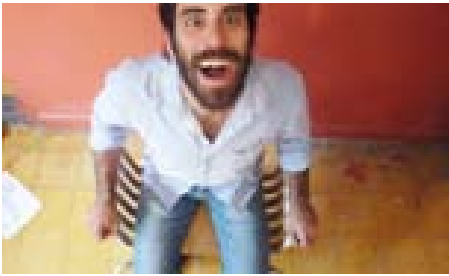
Se tuvo que ajustar la altura de las patas traseras de la estructura, para obtener un ángulo mas cómodo para el usuario.



Analizando el simulador se observó que el ancho y la profundidad del asiento eran correctos por que se adapta a los principios básicos de la antropometría, sin embargo encontramos que el descanso de brazos resultó ser bajo de acuerdo a los mismos números, por lo que en la propuesta final se le aumento 1 pulgada.

En el caso de las patas se hizo un ajuste que permite utilizar la misma pieza para los dos lados. Por motivos estéticos a la estructura de aluminio superior se le modifico el radio del doblado.





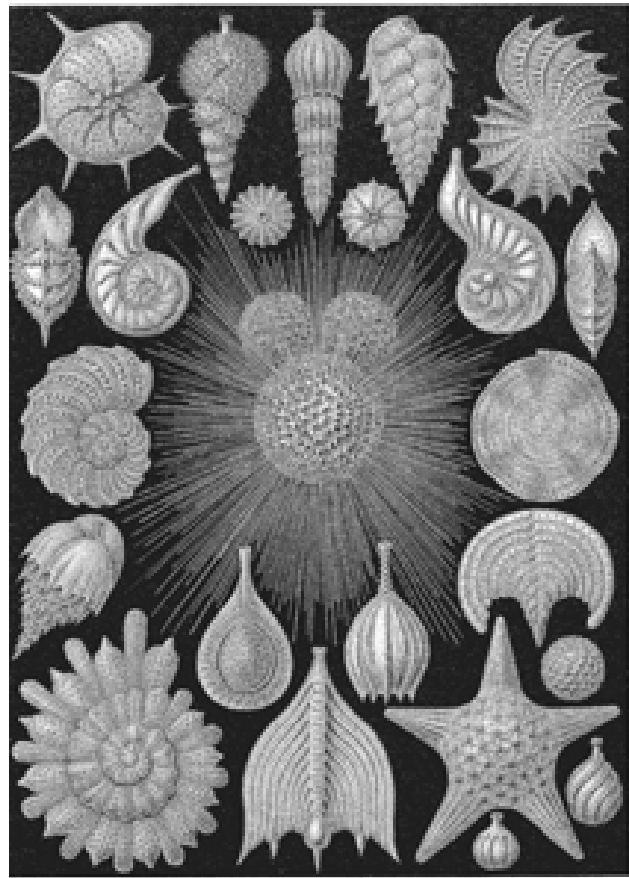
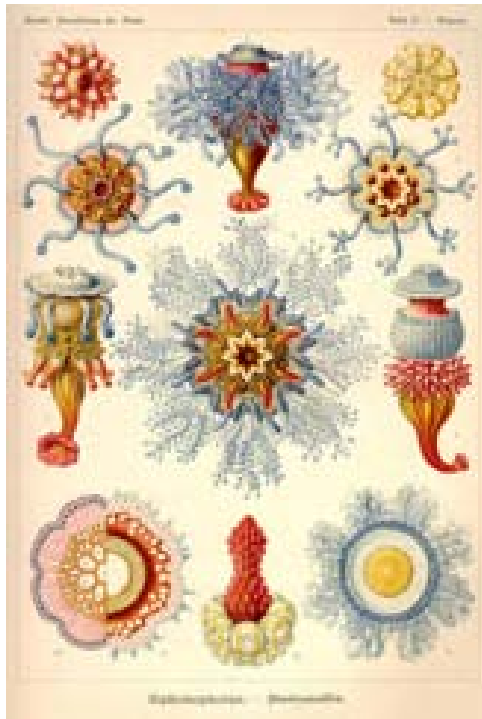
estética

Las prioridades al diseñar la "LJR-01" fueron causar el menor impacto ambiental como fuera posible, así como su facilidad de producción y economía. Estos fueron los factores que determinaron la estética de la silla. Sin embargo se busco una armonía visual ademas de los siguientes factores.

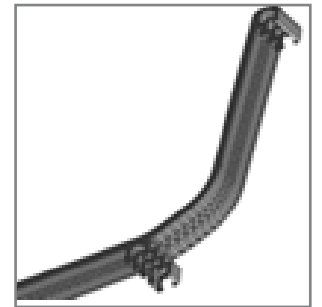
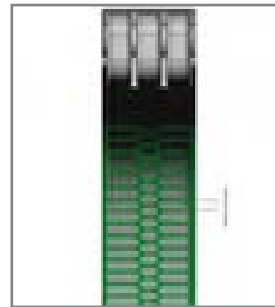
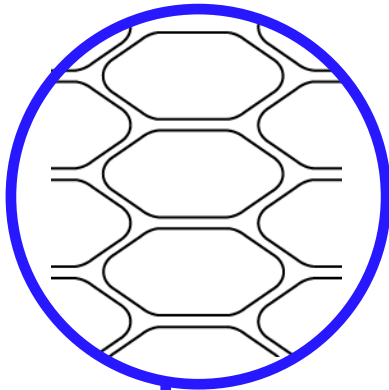
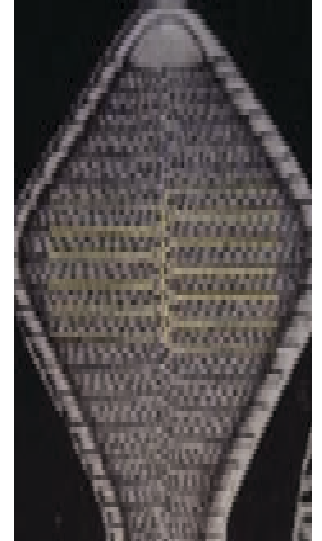
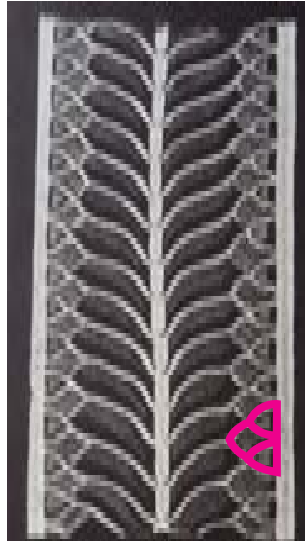
Se muestran a continuación dos ejemplos de sillas contemporáneas, que usan las ventajas del plástico así como su proceso de manufactura para su estructura..



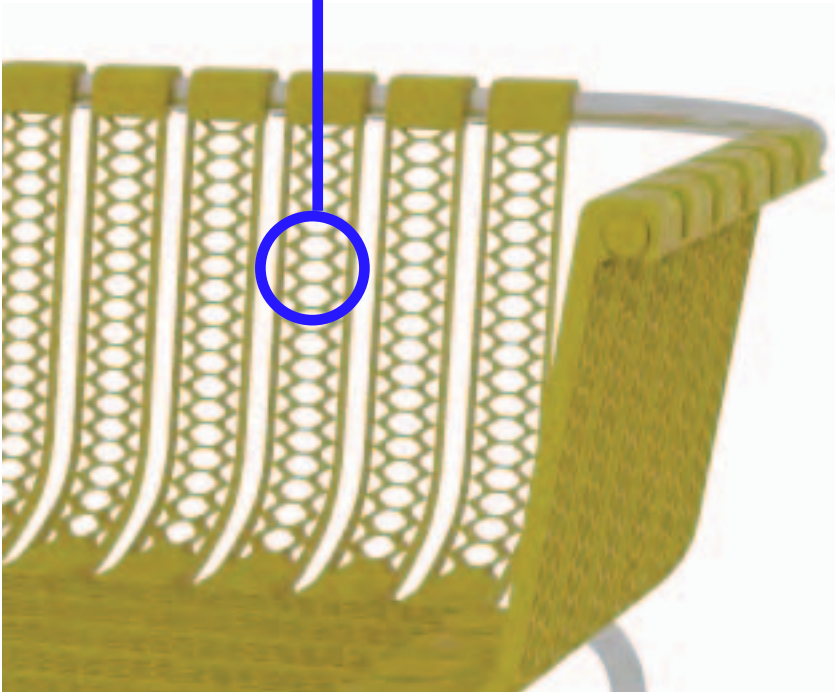
La silla "Vegetal" de Ronan & Erwan Bouroullec, y "MYTO" de Konstantin Grcic.



El trabajo del biólogo alemán Ernest Haeckel fue la fuente de inspiración para el desarrollo del patrón estructural de los módulos plásticos que conforman la silla. No solo con la intención de estructurar las piezas, sino con el fin de contribuir a los factores estéticos de la misma. Las ilustraciones de su trabajo muestran las simetrías orgánicas de las estructuras y carazas de plantas y animales.



Busqueda de patrones, adecuados para la producción.



La inyección de plásticos como anteriormente fue mencionado, nos permite lograr geometrías complejas, ideales para estructurar piezas plásticas, en este caso los módulos que conforman la silla.

La estética de la silla procuro ser sobria y sencilla para su fácil adaptación a diversos tipos de espacios. A si mismo se proponen dos gamas de colores:

Así mismo se proponen los neutros, el blanco y el negro que son colores fáciles de usar, ya que combinan bien en casi todos los entornos. El color blanco se fabricara con plástico virgen y el negro con plástico reciclado, así se evitará contaminar el plástico virgen con colorantes.

La silla puede ser fabricada de cualquier color que el fabricante decida, y si es necesario se puede llevar a cabo una encuesta de mercado para encontrar los colores que mas agraden al público en general.



“LJR-01”

propuesta final



despiece general

① **Pata derecha** e izquierda, tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, doblado.

② **Travesaño** de unión, tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, soldado.

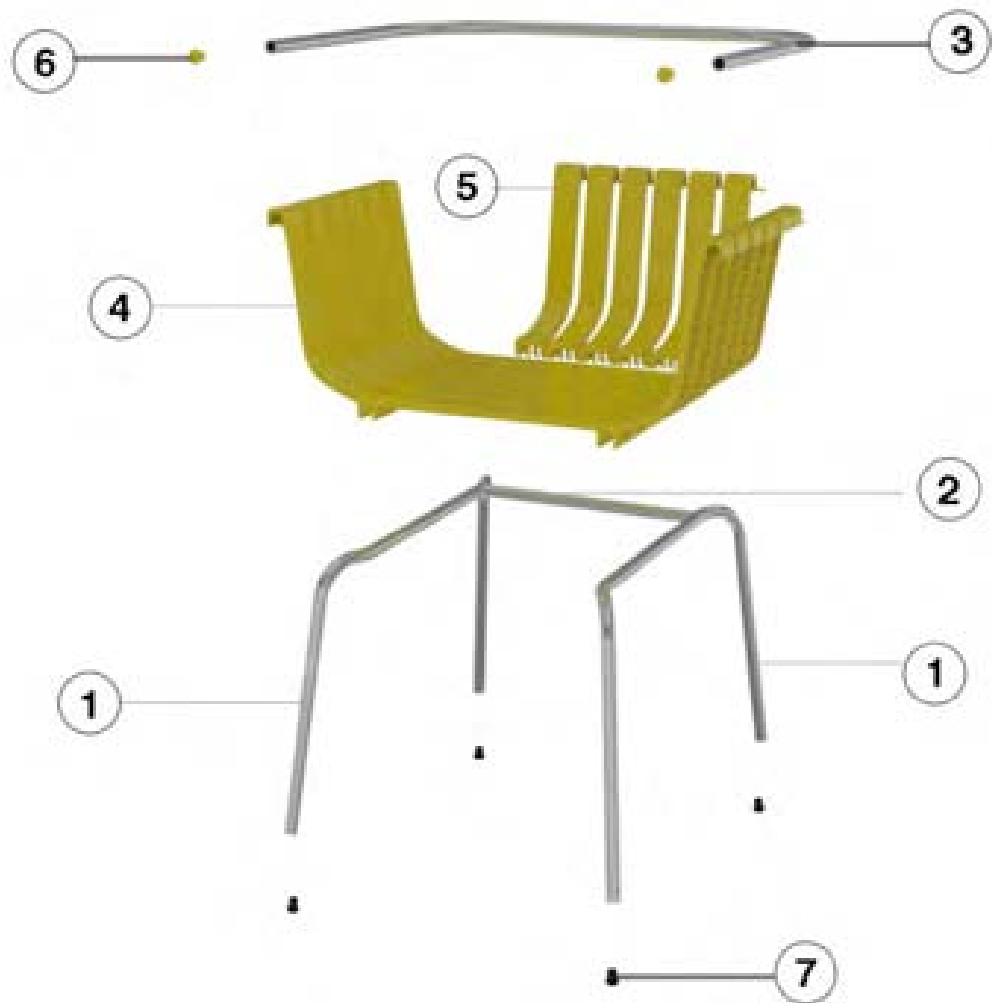
③ **Estructura** superior, tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, doblado.

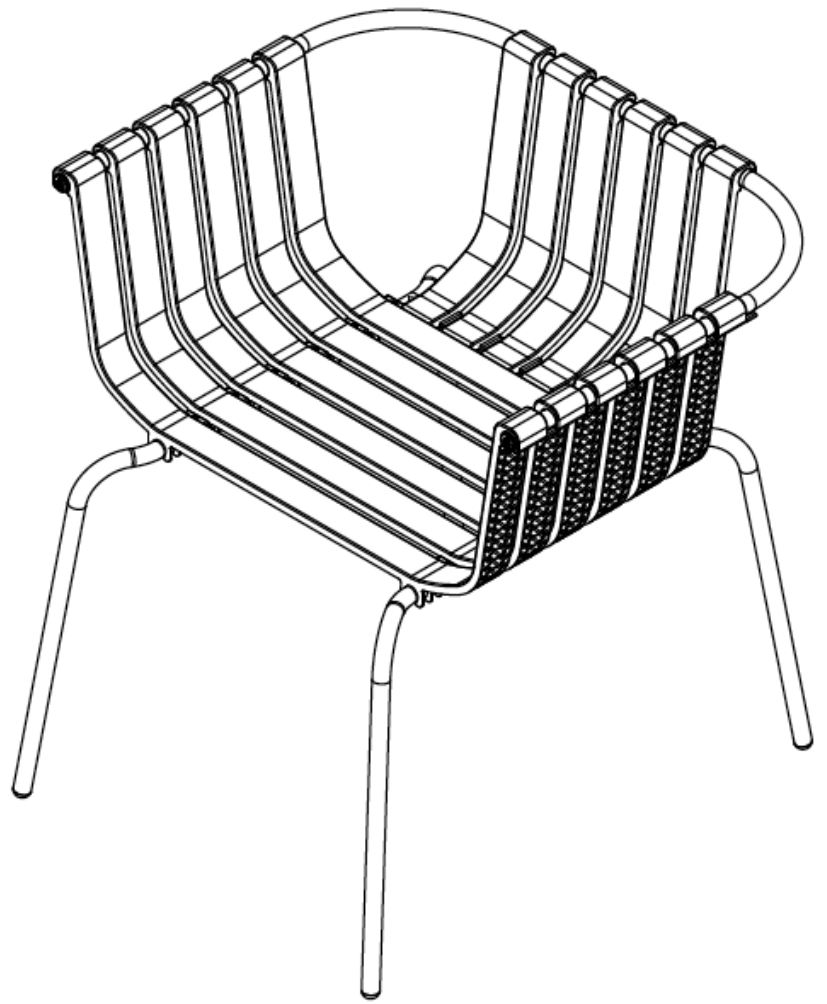
④ **Modulo A**, inyección de HDPE.

⑤ **Modulo B**, inyección de HDPE.

⑥ **Tapones**, inyección de HDPE.

⑦ **Regatones**, inyección de HDPE, pieza comercial.

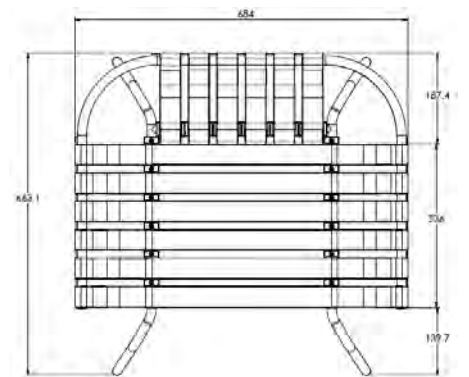
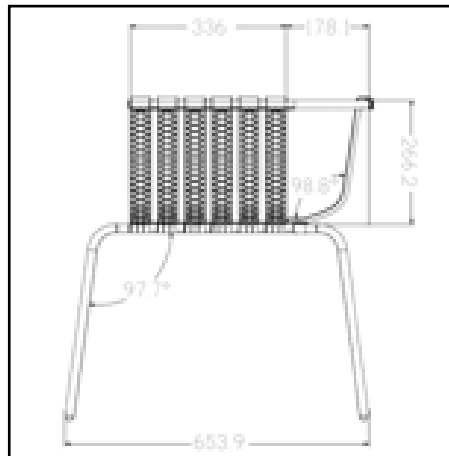
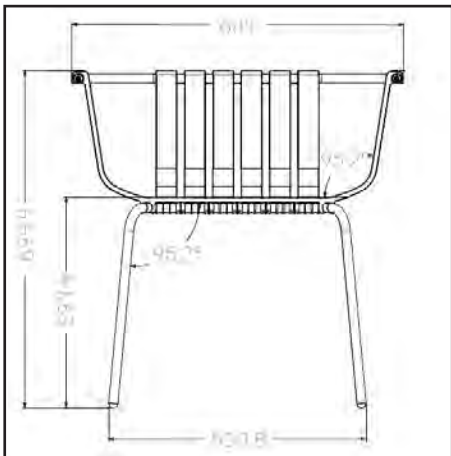




Medidas generales

Ancho: 684mm
 Altura total: 694.4mm
 Altura asiento: 433.9mm
 Profundidad: 436mm

Vistas generales.





La “LJR-01.” es una silla ligera y apilable. Sus líneas curvas reflejan confort y seguridad. Y su sencillez le permite integrarse a diferentes ambientes y contextos.

Esta fabricada de materiales tanto reciclados como reciclables, lo que significa 0% de desperdicio.

Su diseño modular significa que puede ser fácilmente reparada y ensamblada. Además es apilable.





Es un producto cuyo diseño se centra en la búsqueda de un objeto multi-ambiente que puede adaptarse a diferentes estilos de decoración e incluso integrarse en diferentes modas.

Tanto los materiales como los procesos de producción de la "LJR-01." reflejan una estética contemporánea de la mas alta calidad.



“LJR-01”



“LJR-01”

edición especial.

Debido a sus características de producción puede ser fabricada en dos versiones⁴, sin necesidad de invertir en dos moldes.

⁴ Vease pag. 80.



Todos sus materiales y procesos de manufactura son producidos en Quebec. Sin embargo es un producto que puede ser fabricado en cualquier lugar del mundo dadas sus características de producción y a la elección de sus materiales sin que su impacto ambiental se modifique.



Por su forma de ensamblaje la silla puede ser distribuida y vendida de forma compacta evitando gastos excesivos en fletes y almacenaje, además de reducir los impactos ambientales de transporte.

Los módulos se unen a la estructura de aluminio sin la necesidad de elementos externos como tornillos y pegamento, facilitando su armado.



La “**LJR-01.**” es de fácil mantenimiento, en caso que alguno de sus componentes se dañe, este, puede ser remplazado por un componente nuevo.

Esta diseñada para ser desarmada en su totalidad, lo que permite su posterior reciclaje, por materiales y componentes.

módulo A

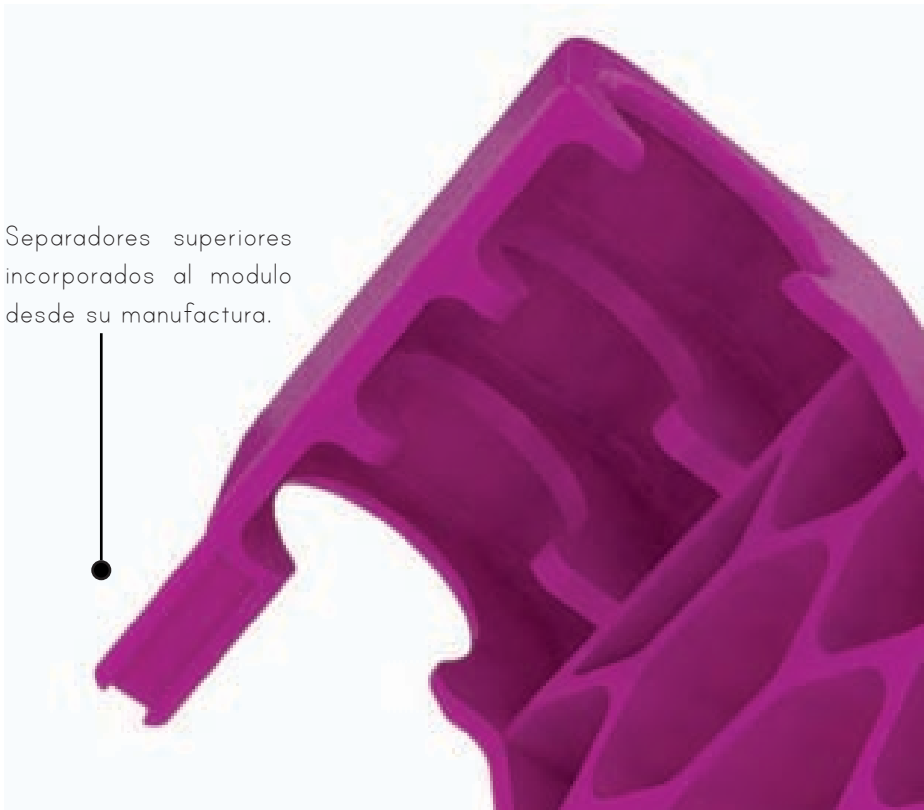


Costillas estructurales. Además de dar refuerzo, se constituyen como elemento estético.

Separadores inferiores incorporados al modulo desde su manufactura.

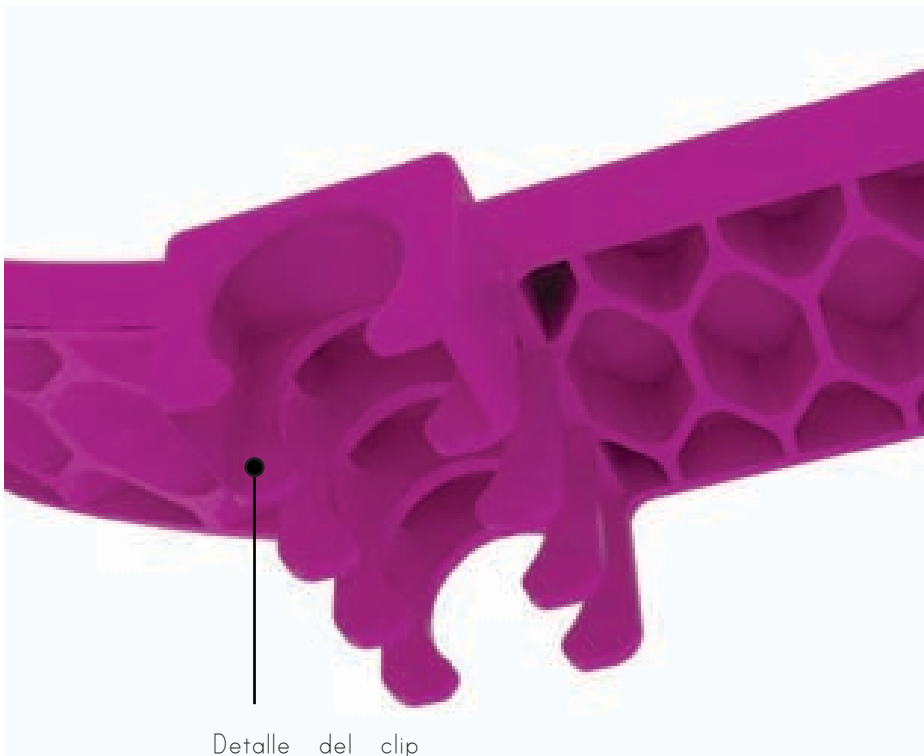
El cuerpo esta conformado por los módulos A y B piezas fabricadas en HDPE inyectadas en sus dos versiones. Se necesitan 6 módulos A y 6 módulos B para completar el cuerpo de 1 silla.

Separadores superiores incorporados al modulo desde su manufactura.



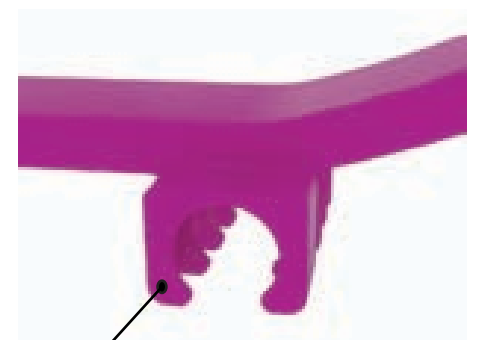
El modulo A tiene una forma trapezoidal cuya base mayor mide 684mm y la base menor 336mm, con 58.5mm de ancho.

En los extremos superiores cuenta con clips sujetadores que soportan la estructura superior de aluminio, y otros dos en la parte inferior que se sujetan a la estructura formada por las patas de la silla.



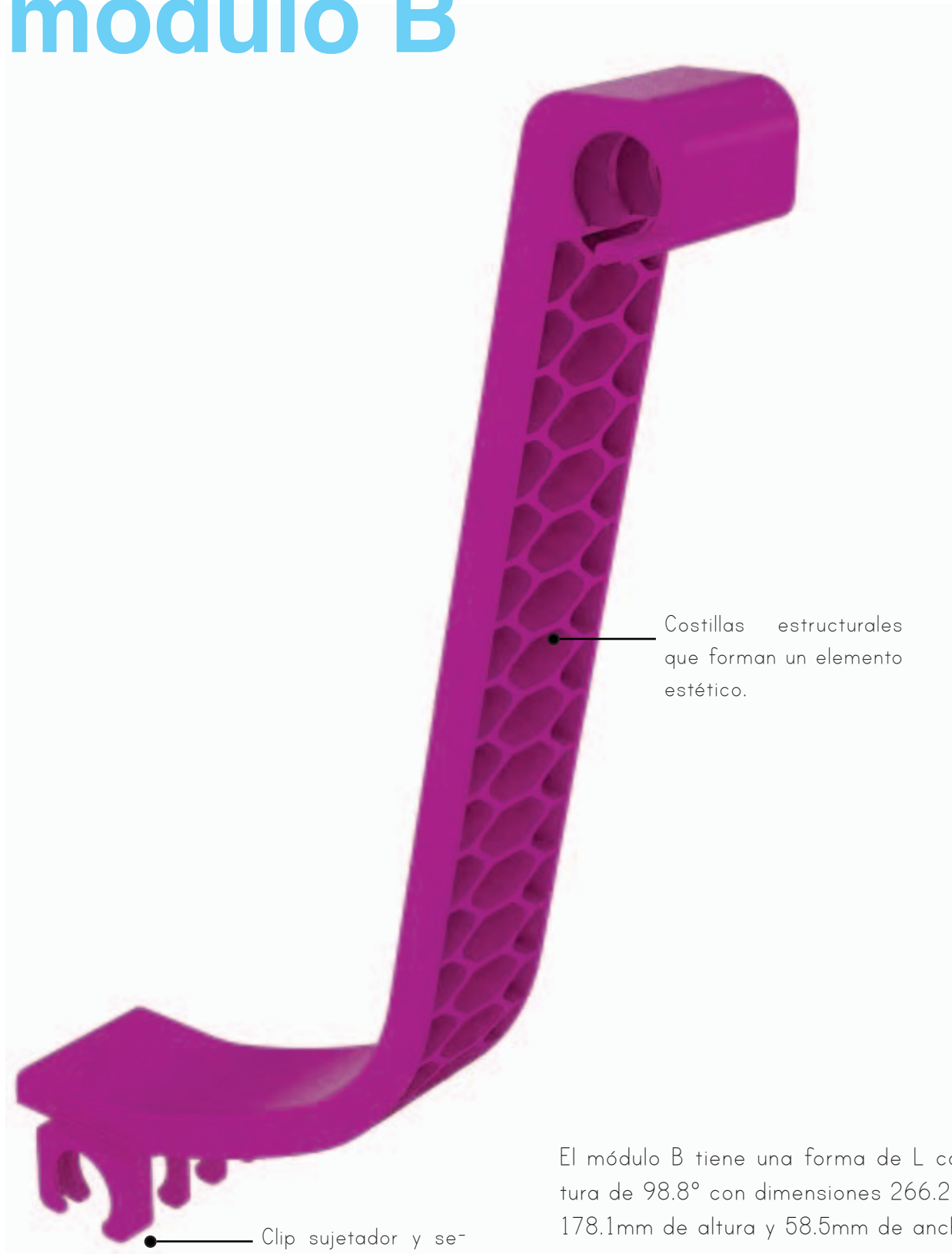
Detalle del clip sujetador.

De los mismos clips se forman los separadores que regulan la distancia entre los módulos. Los separadores de la parte inferior copian la misma forma que los clips sujetadores, mientras que los de la parte superior son delgados y rectos.



Clips sujetadores diseñados e integrados en el modulo desde su manufactura.

módulo B



Costillas estructurales que forman un elemento estético.

Clip sujetador y separador inferior, integrados desde su manufactura.

El módulo B tiene una forma de L con una apertura de 98.8° con dimensiones 266.2mm de largo, 178.1mm de altura y 58.5mm de ancho.

Separadores superiores regulan la distancia entre módulos.



En sus extremos cuenta con clips sujetadores que actúan de igual manera que en el módulo A.

Estas piezas cuentan con unas costillas estructurales basadas en la carcasa de un insecto. Que a su vez hacen la diferencia entre la versión "LJR-01" y la edición especial, ya que en el caso de la segunda estas atraviesan por completo el módulo dejando una superficie calada.



Los separadores con que cuentan las piezas plásticas evitan que los módulos se cierren y causen alguna lesión al usuario, y ayudan a delimitar la separación entre modulo y modulo.

Clip sujetador y separador inferior.



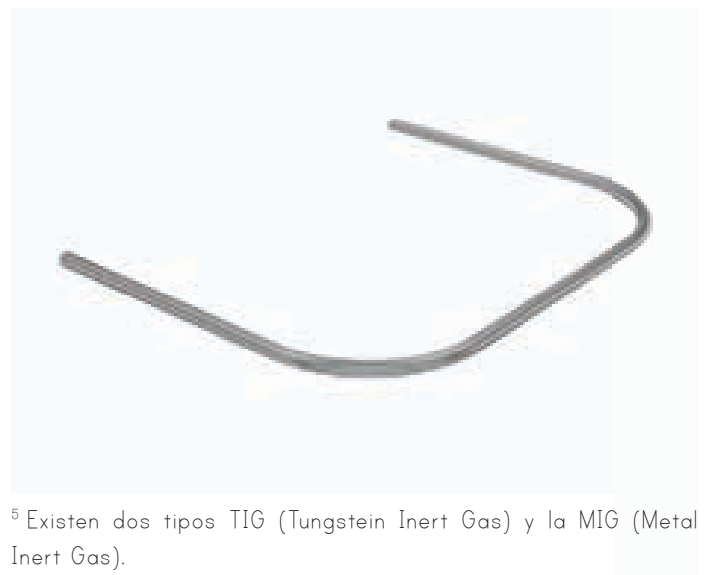
estructura

La estructura de la silla esta formada por 3 piezas; patas, travesaño y estructura superior.

Las patas están fabricadas en aluminio tubular reciclado de $\frac{3}{4}$ ", calibre 14. Cortado y doblado, con acabado natural. El diámetro y el calibre del tubo se eligieron debido a que ofrecen las mejores características de resistencia para un objeto de este tipo. Para armar la estructura se utiliza la misma pieza colocada de manera inversa.

Las patas están unidas entre si, mediante un travesaño de unión del mismo material y calibre, el cual será soldado con una soldadura por arco con gas protector⁵. La estructura formada por las patas de la silla sirven de soporte para los módulos plásticos que conforman el cuerpo. Estas piezas tienen como remate regatones esféricos interiores negros.

La estructura superior esta fabricada en aluminio tubular reciclado de $\frac{3}{4}$ ", calibre 14. Cortado y doblado, con acabado natural. Esta pieza cuenta con unos remates de HDPE (polietileno de alta densidad) inyectado del mismo color que el cuerpo, las cuales cuentan con un símbolo identificador del tipo de plástico así como que puede ser reciclado. Esta estructura se sostiene gracias a los módulos A y B donde se termina de unificar la silla.



⁵ Existen dos tipos TIG (Tungstein Inert Gas) y la MIG (Metal Inert Gas).

accesorios



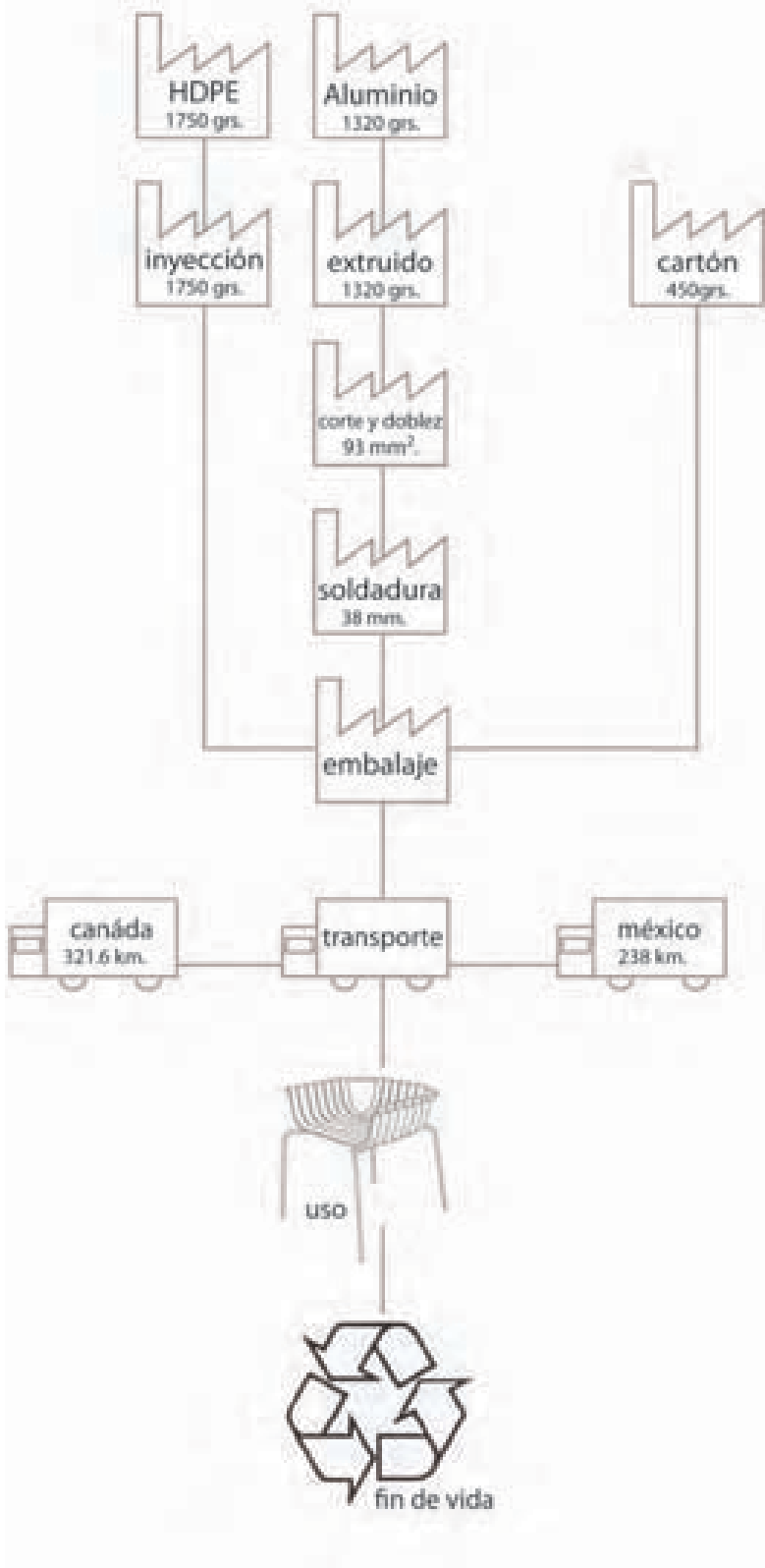
Fabricados de HDPE inyectado, los tapones se ubican en la parte frontal de la estructura superior evitan que el filo de los tubos lesionen al usuario. Se necesitan dos para por cada silla. Serán del mismo color que los módulos. Estas piezas cuentan con el simbolo de reciclaje del HDPE, para una identificación rápida a la hora del reciclado.



Para las patas se utilizan como remates regatones esféricos interiores negros, son piezas comerciales fabricadas de HDPE inyectado. Para cada silla se requieren 4 regatones.

análisis de ciclo de vida

LJR-01



Caso de estudio: Producto LJR-01

Materiales y procesos: 1.75 kg. de HDPE inyectado. Estructura tubular de aluminio 1.32 kg., cortado y doblado y con 38mm de soldadura.

Transporte: La transportación de la silla se realizara en camiones de 16T y la distancia recorrida en Canadá es 321km (de los proveedores, a los manufactureros y finalmente a Bouty, donde es ensamblada a mano). Los kilómetros que recorre la silla para ser fabricada en México es de 238 km.

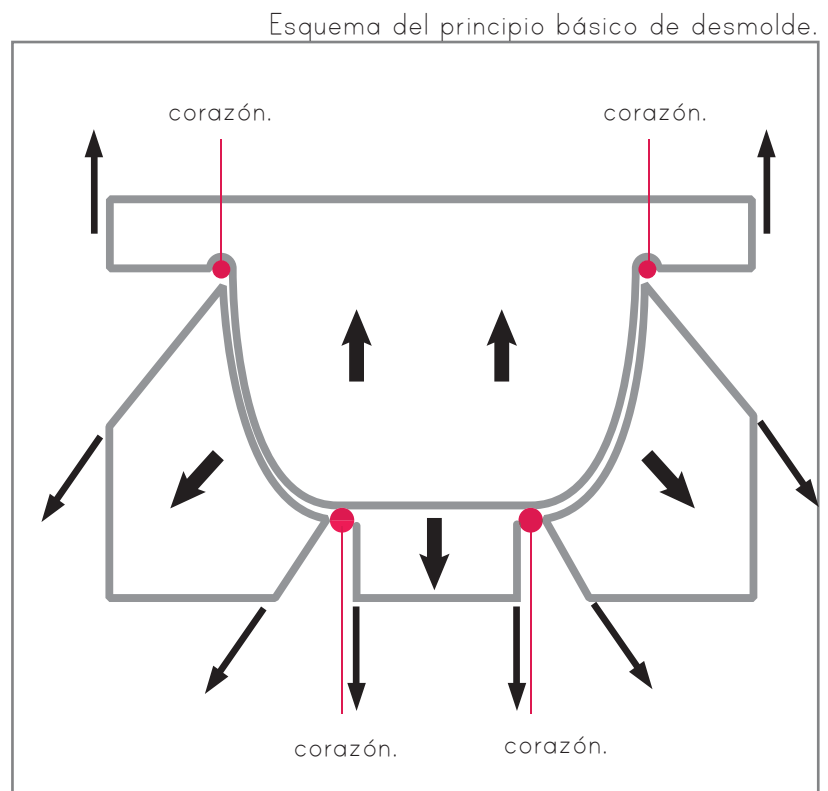
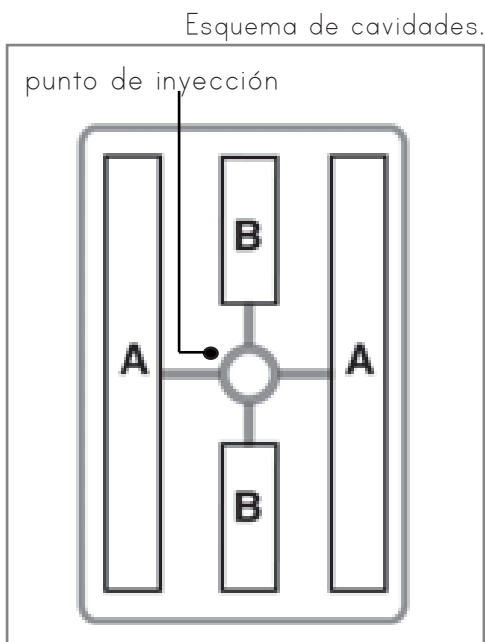
Fin de vida: Al final de su vida útil, la silla es desarmada para reciclar todos sus componentes. El cartón del empaque también se recicla.

moldes

Molde de inyección para los módulos A y B.

Se fabricará un molde familiar de 4 cavidades, 2 para la pieza A y 2 para la pieza B. Con tres ciclos de inyección se obtendrán las piezas necesarias para una silla completa. El ciclo de moldeo estimado es de 45 seg. (80 ciclos por hora = 160 piezas por hora), lo que significa una capacidad estimada de producción de 25 sillas por hora. 200 sillas diarias (produciendo 8hrs diarias).

Para la producción de las dos versiones será posible utilizar el mismo molde con insertos móviles o retractiles, que son los que proporcionaran el calado.



costos

Se planea producir 30,000 sillas “LJR-01” el primer año de producción, el segundo año subir a 50,000 y el tercer año 70,000 unidades.

Para su producción se requiere una inversión inicial en moldes de \$750,000 pesos, este molde garantiza 3 millones de ciclos para producir piezas de la mas alta calidad. En el caso de la silla “LJR-01” edición especial se fabricarían unos insertos intercambiables para inyectar las sillas caladas, y su costo será de \$150,000 pesos. Por lo que se podrán inyectar 3 millones de ciclos por cada edición de silla.

Para el proceso de fabricación de los módulos se requieren 1750 grs. de HDPE, considerando el precio del plástico virgen a \$21 pesos por kilogramo, el precio total para una silla seria \$36.75. La hora maquina de una inyectora de 750 toneladas es de \$420 pesos por hora, lo que equivale a \$18 pesos por pieza. Se consideraran también \$16 pesos para el empaque con sus etiquetas. El peso total de las piezas de aluminio es de 1320 grs. y el precio del aluminio es de \$95 pesos por kilo, el costo para cada silla seria de \$125.4 pesos y de mano de obra \$56 pesos por silla.

Al costo primo se le suma el 18% para la utilidad y un 35% para factor de impuestos y venta.

Descripción	Importe
Plástico virgen	\$36.75
Proceso de inyección	\$18.00
Empaque y etiquetas	\$16.00
Aluminio	\$125.40
Mano de obra (doblado, cortado etc.)	\$56.00
costo primo	\$252.15

Descripción	Importe
Costo primo	\$252.15
+ 18% Utilidad	\$45.38
+ 35% Factor de impuestos y venta	\$104.13
total	\$401.66

El precio de venta al publico de la silla “LJR-01” se ubicará entre los **450** y **500** pesos.

conclusiones

Como diseñadores industriales ya no solo tenemos la labor de diseñar productos; funcionales, estéticos y ergonómicos. Hemos llegado a un punto en el que es indispensable diseñar pensando también en los ciclos de vida de los productos, así como el daño que causan estos productos al medio ambiente.

Bajo esta perspectiva se posiciona esta tesis, integrando todos estos aspectos.

Con base a los resultados de la investigación y las experiencias obtenidas durante el desarrollo de esta tesis concluyó afirmando lo siguiente:

Diseñar para el medio ambiente no limita para nada al diseñador, al contrario lo reta en la búsqueda de nuevas soluciones, conceptos, manejo de materiales y procesos de manufactura, diseñar para el medio ambiente es optimizar todos estos aspectos, siendo simplemente más concientes.

Durante el proceso de investigación fue interesante darse cuenta de que los materiales naturales (como el caso de la madera), no son siempre los que tienen un impacto menor en el ambiente. Y es importante conocer los ciclos de vida de los materiales para poder hacer una elección adecuada de ellos.

Cabe aclarar que el nivel de desarrollo de la "LJR-01" es conceptual, debido a la complejidad de producción es probable que pudieran surgir algunos cambios en el caso que la silla fuera a ser producida.

Se espera que el planteamiento del desarrollo de productos a partir de un análisis basado en el diseño para el medio ambiente sea de utilidad para otros diseñadores en futuros proyectos.

bibliografía

www.pre.nl
www.world-aluminum.org
www.architonic.com
www.designinsite.dk
www.tubularsteel.ca
www.recycle.net
www.ecollect.net
www.metalprices.com
www.designmuseum.org
www.steelforge.com
www.tubularsteel.ca
www.alcan.com
www.greenthinkers.org
www.fpl.fs.fed.us
www.wikipedia.org
www.recycle-more.co.uk
www.alupro.org.uk
www.nzic.org.nz
www.recoup.org
www.sbg.ac.at
www.world-aluminium.org
www.ecobilan.com
www.lunar.com
www.steelcase.com
www.greenfurniture.se
www.falpaco.com

Libros

Eco-indicador 99, Manual para diseñadores.
A damage orientes method for Life Cycle Impact
Assesment

Cradle to Cradle, Remaking the way we make things.
William McDonough & Michael Braungart.

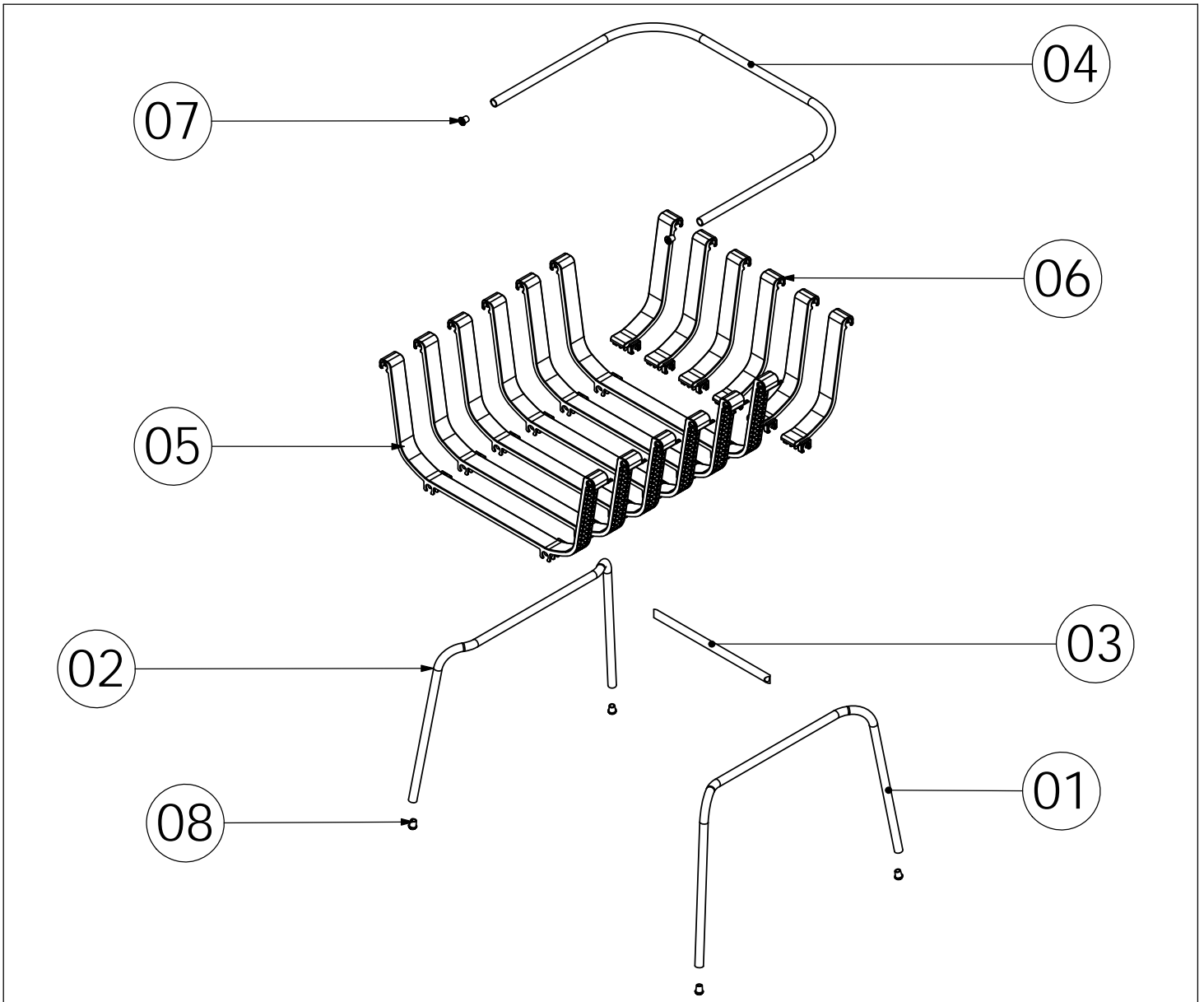
Art Forms in Nature
Ernst Haeckel
Prestel

The Designer's field guide to sustainability
An overview of sustainable product development and
the product life cycle.
LUNAR.com



The Measure of man and woman, Human Factors in
Design.
Manual de Diseño Ecológico. Un detallado libro de
consulta
Alastair Fuad-luke

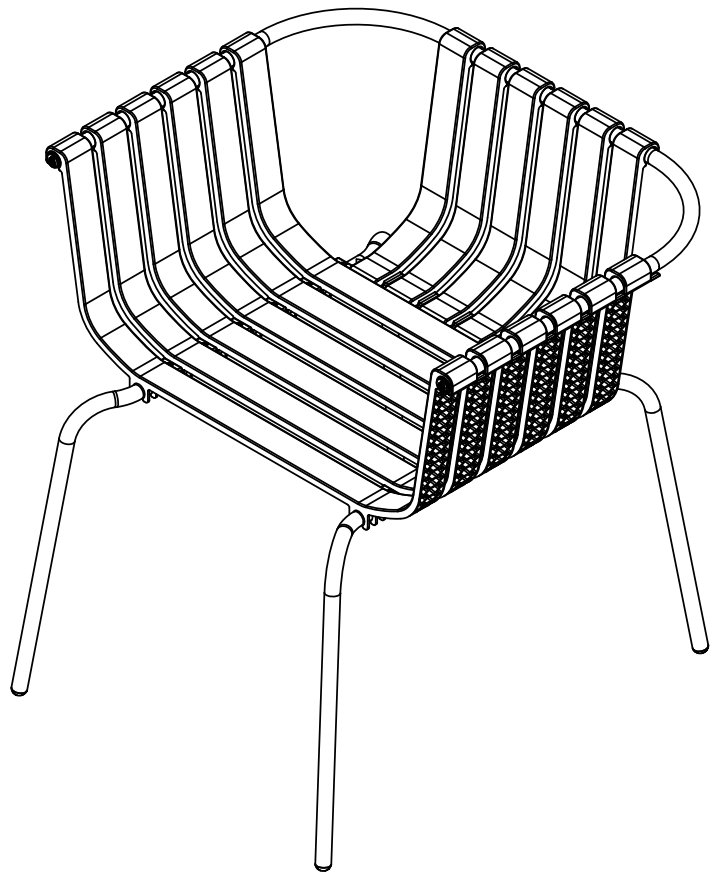
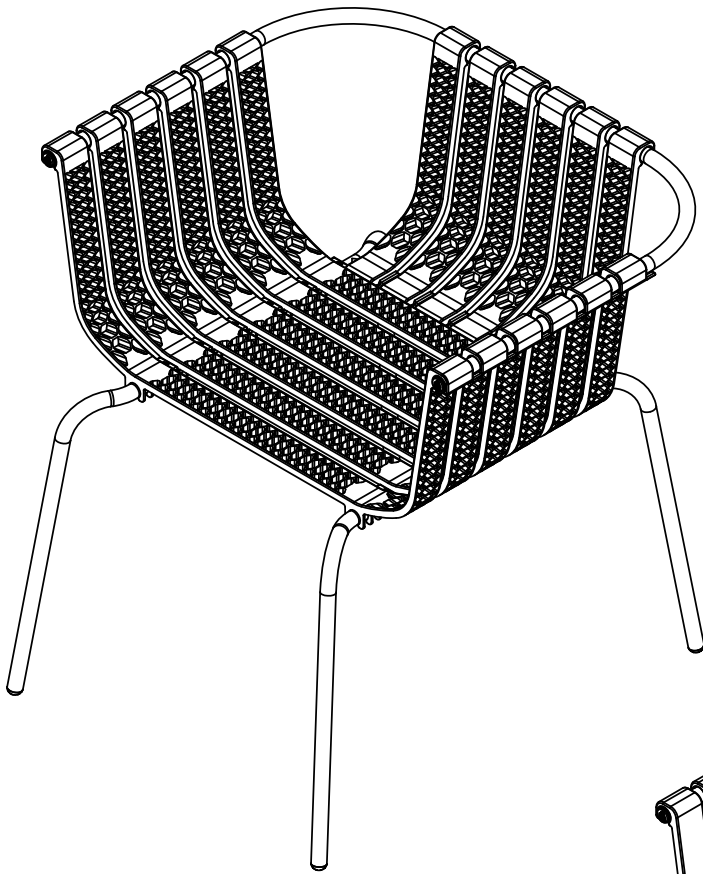
planos.



capitulo tres



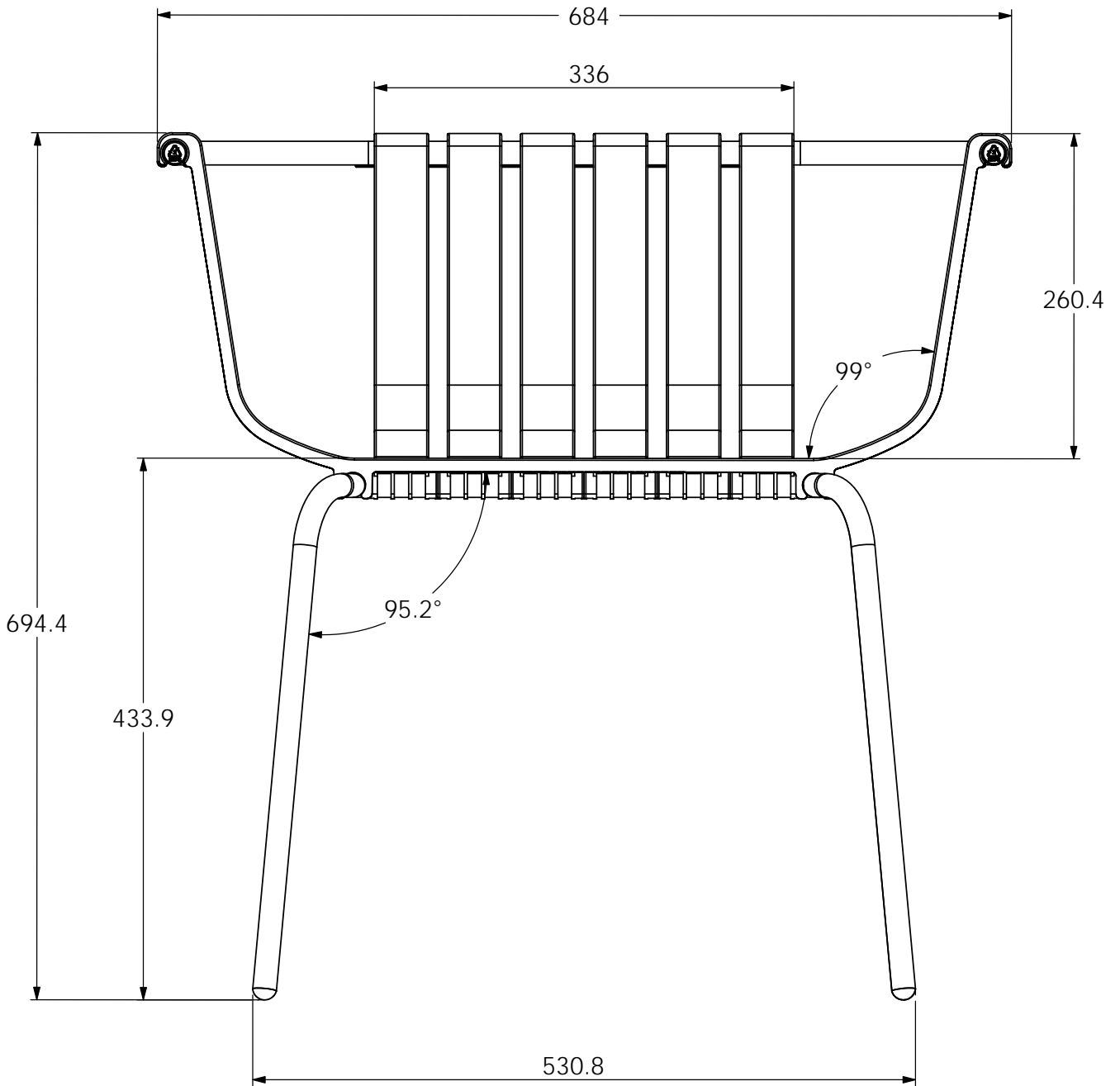
08	4	Regatones	Pieza comercial
07	2	Tapones	Inyección de HDPE
06	6	Módulo B	Inyección de HDPE
05	6	Módulo A	Inyección de HDPE
04	1	Estructura superior	Tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, doblado
03	1	Travesaño de unión	Tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, soldado
02	1	Pata izquierda	Tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, doblado
01	1	Pata derecha	Tubo de aluminio de 3/4" calibre 14, doblado
No.	Cantidad	Nombre pieza	Descripción



	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		ENSAMBLE DE COMPONENTES	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		EXPLOSIVO	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	001 051



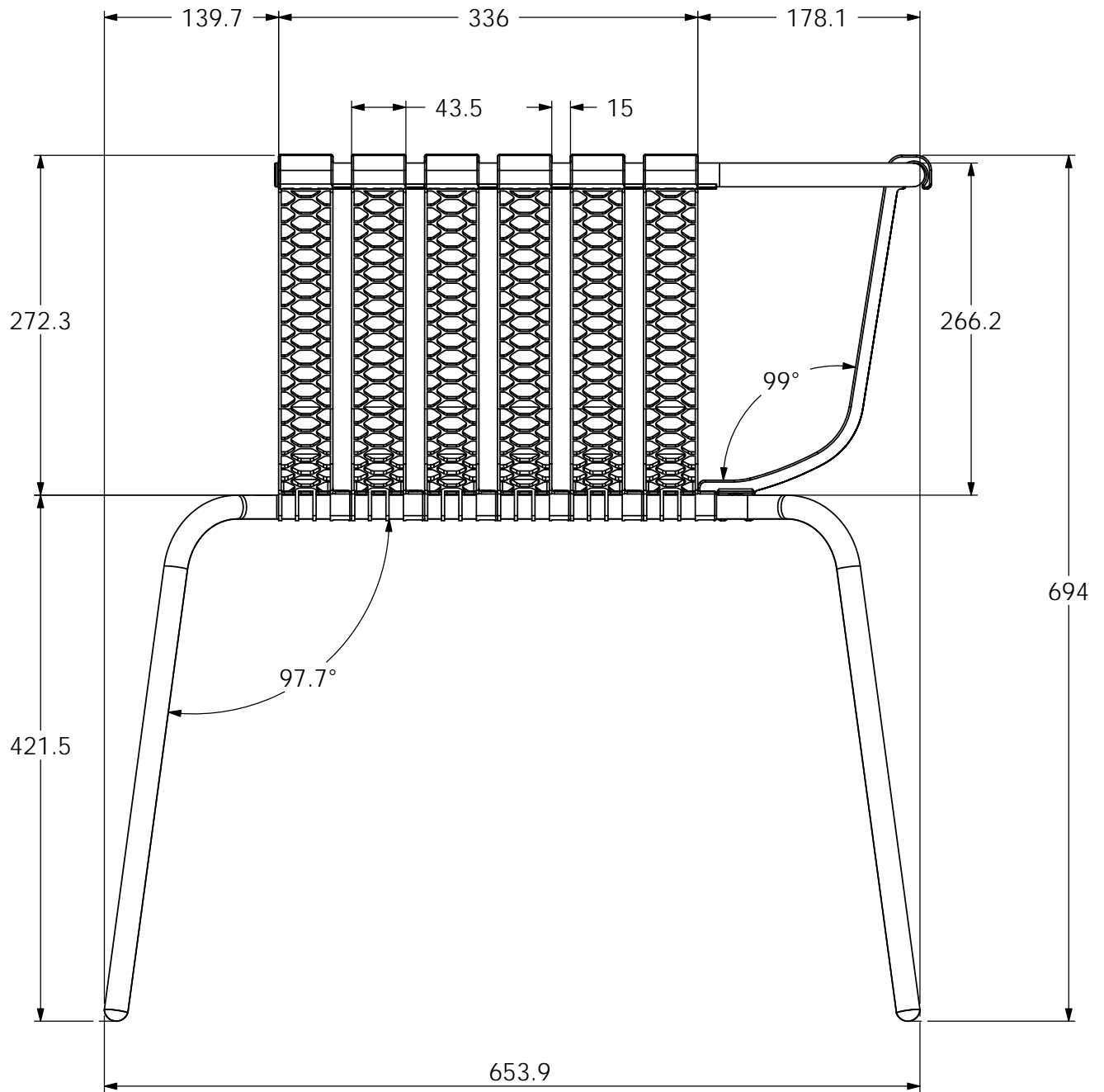
	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		ENSAMBLE DE COMPONENTES	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		ISOMÉTRICO	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	002 051



VISTA FRONTAL



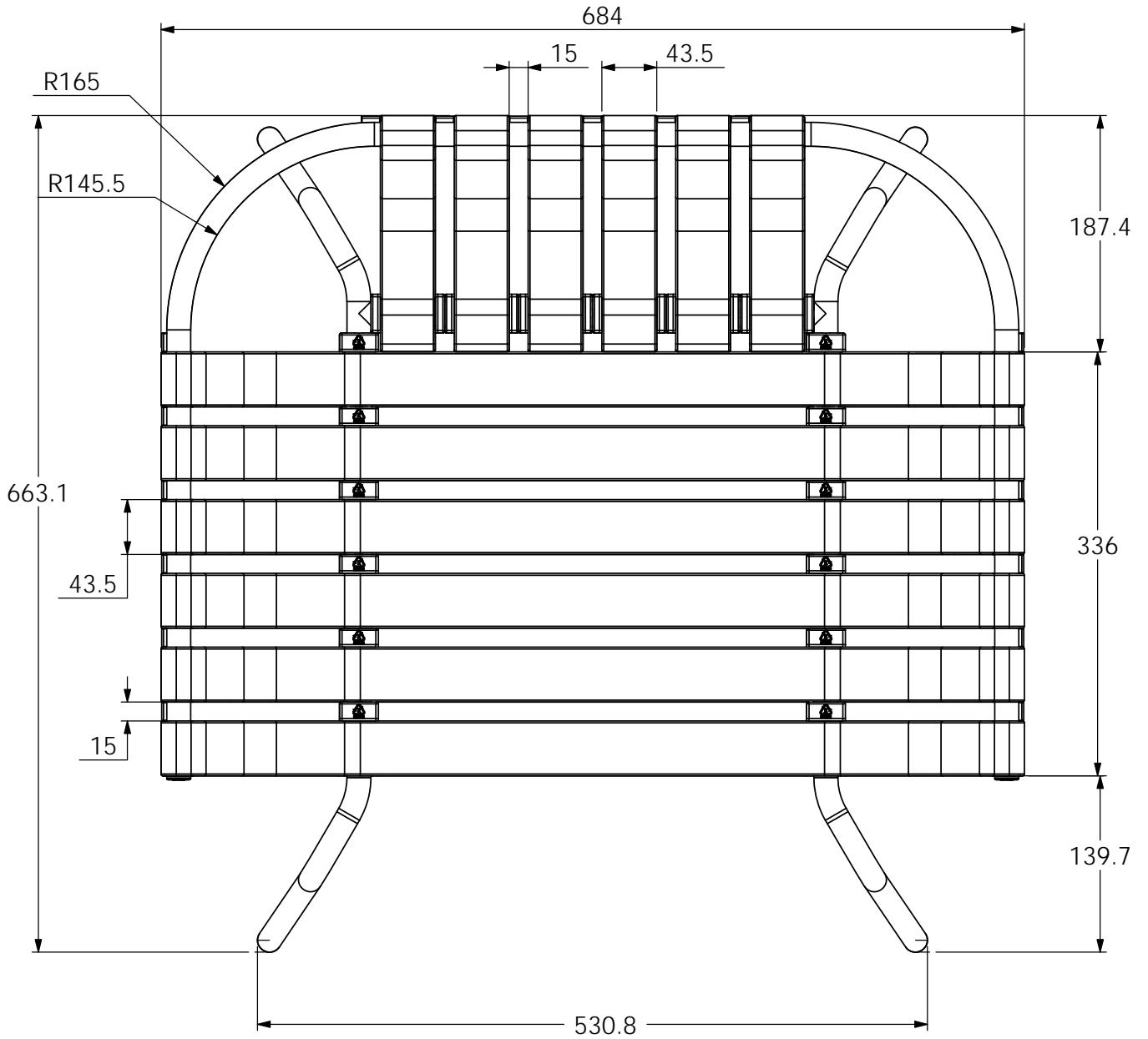
	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:5
		ENSAMBLE DE COMPONENTES	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	003 051



VISTA LATERAL DERECHA



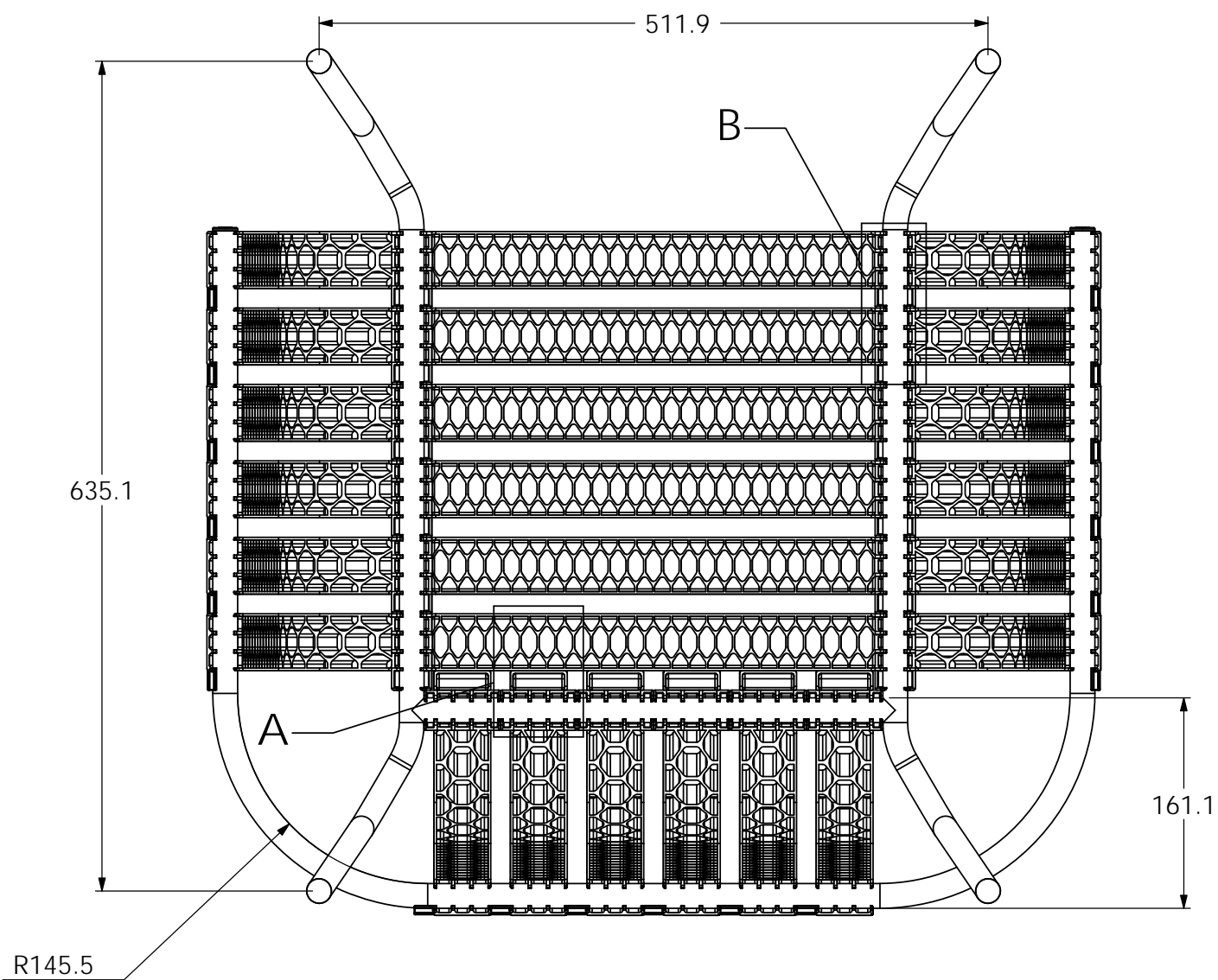
	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:5
		ENSAMBLE DE COMPONENTES	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	004 051

VISTA SUPERIOR



	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:5
		ENSAMBLE DE COMPONENTES	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	005 051

VISTA INFERIOR



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

ENSAMBLE DE COMPONENTES

VISTAS GENERALES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

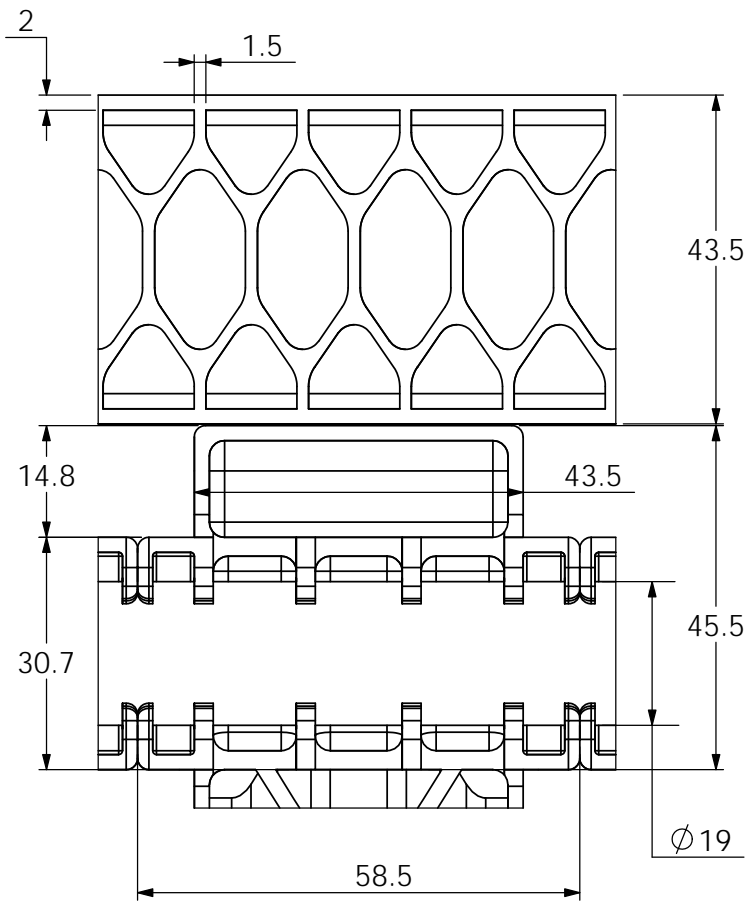
Acot:
mm

Esc:
1:5

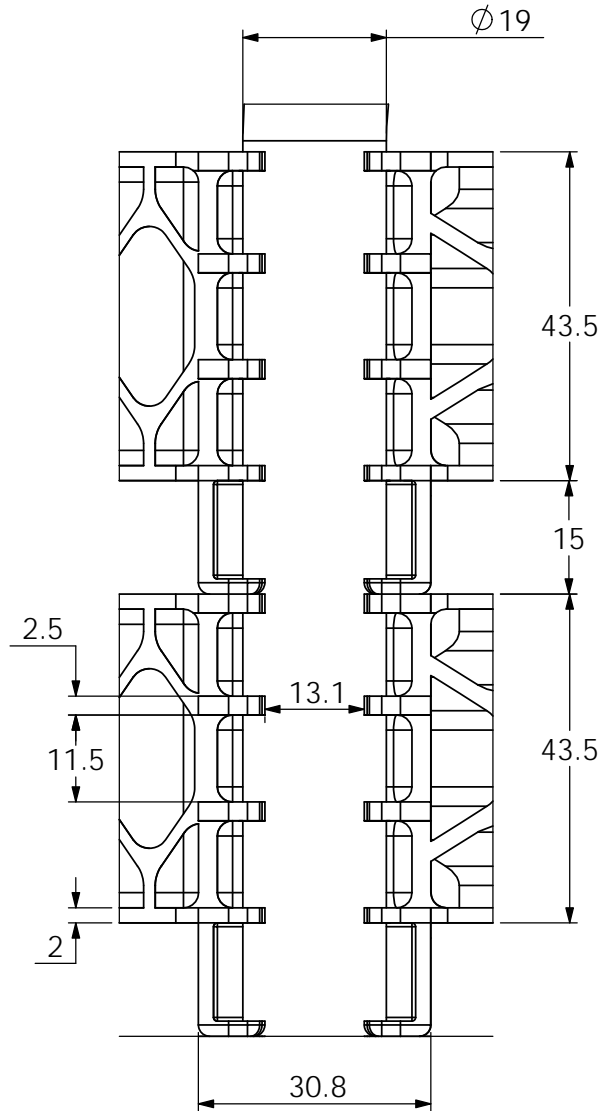


006
051

DETALLE A
ESCALA 1 : 1



DETALLE B
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

ENSAMBLE DE COMPONENTES

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

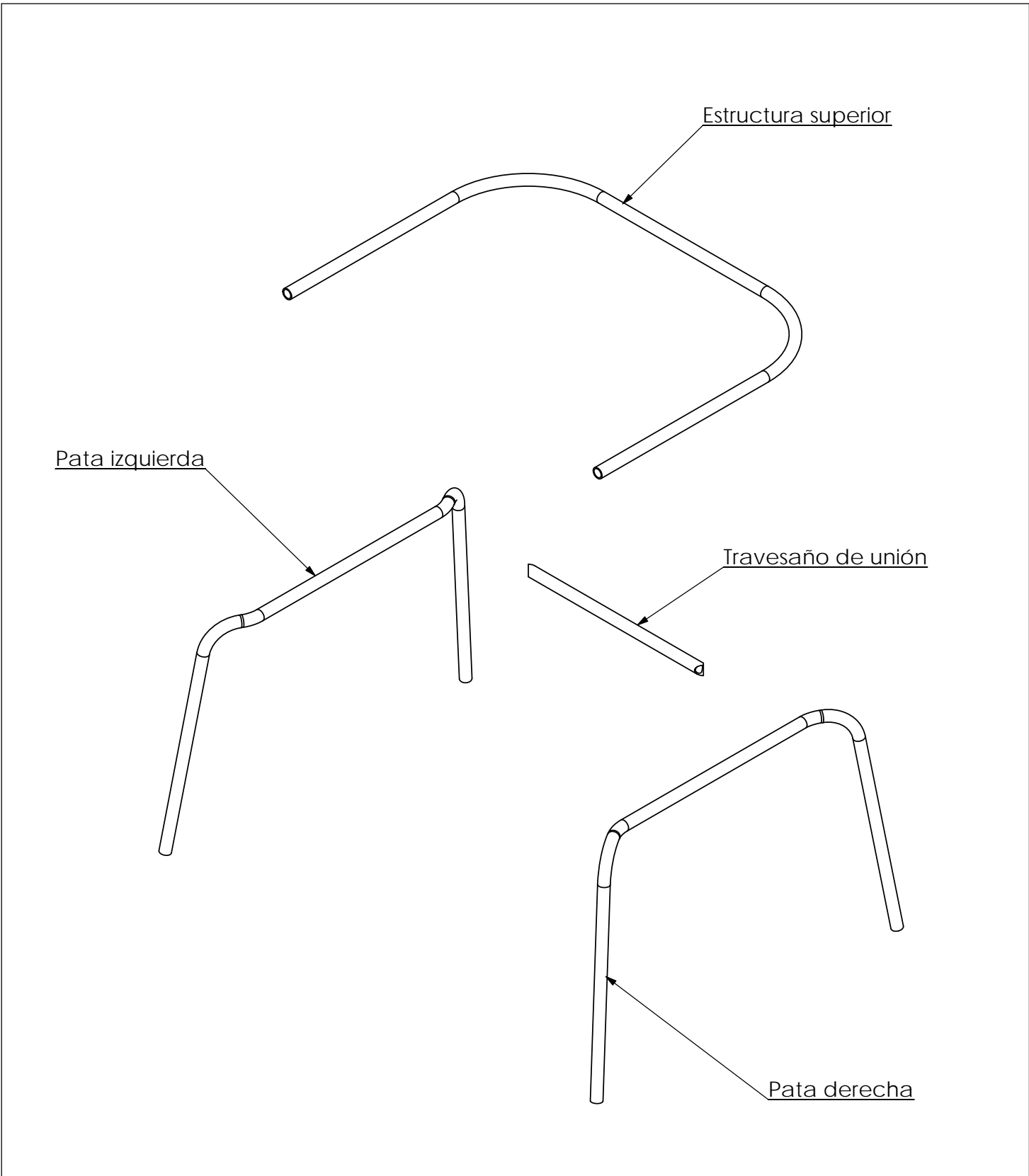
Acot:
mm



Esc:
1:1



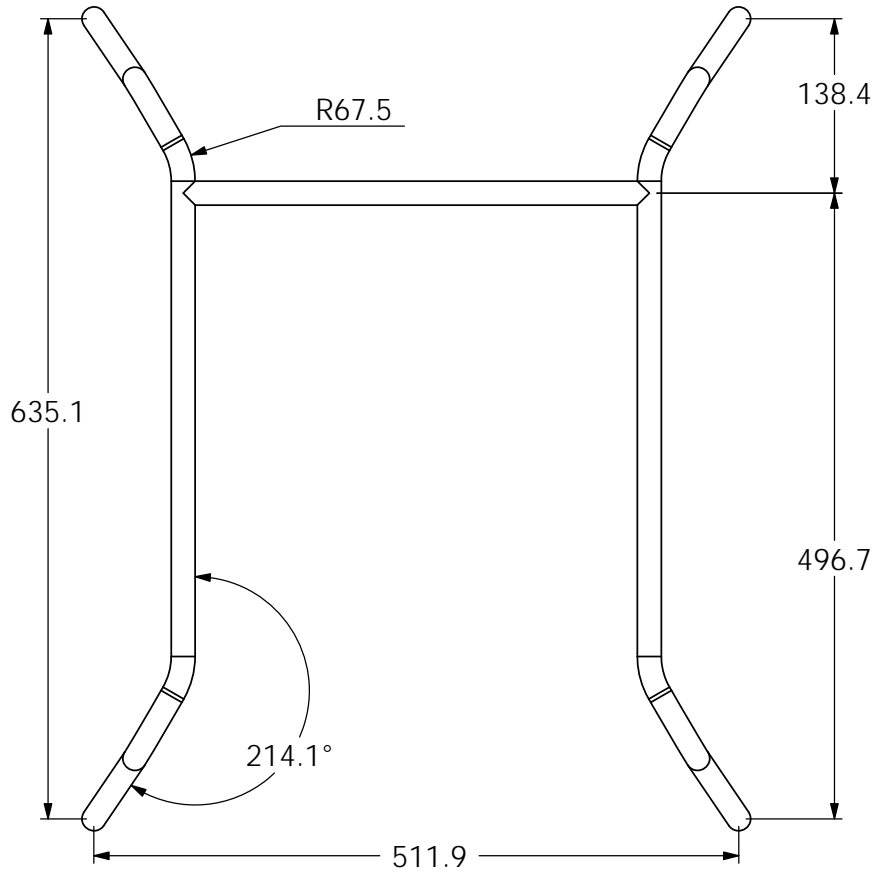
007

051

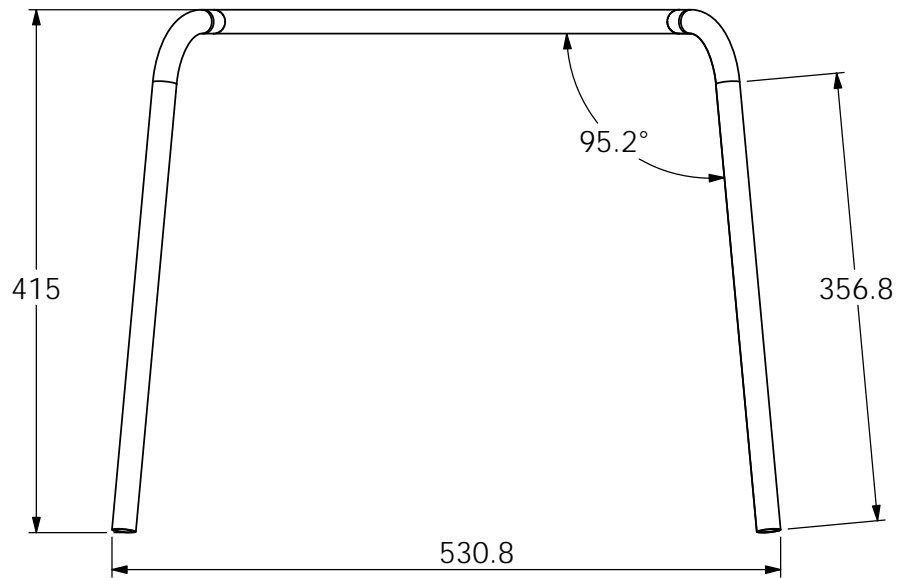




	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		ESTRUCTURA TUBULAR	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	008 051

VISTA SUPERIOR

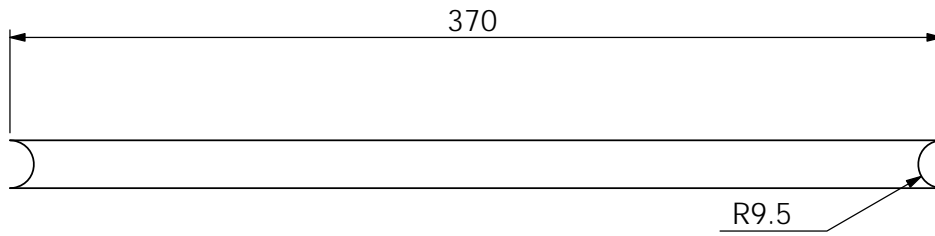


VISTA FRONTAL

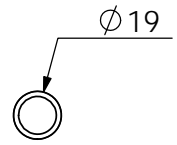


	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:6
		ESTRUCTURA TUBULAR	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	009 051

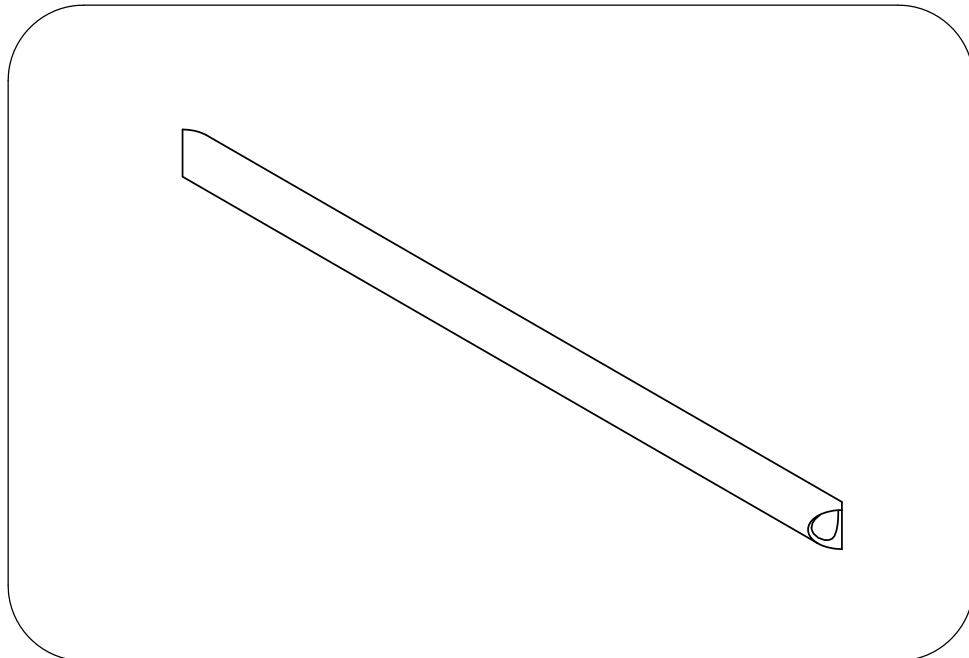
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

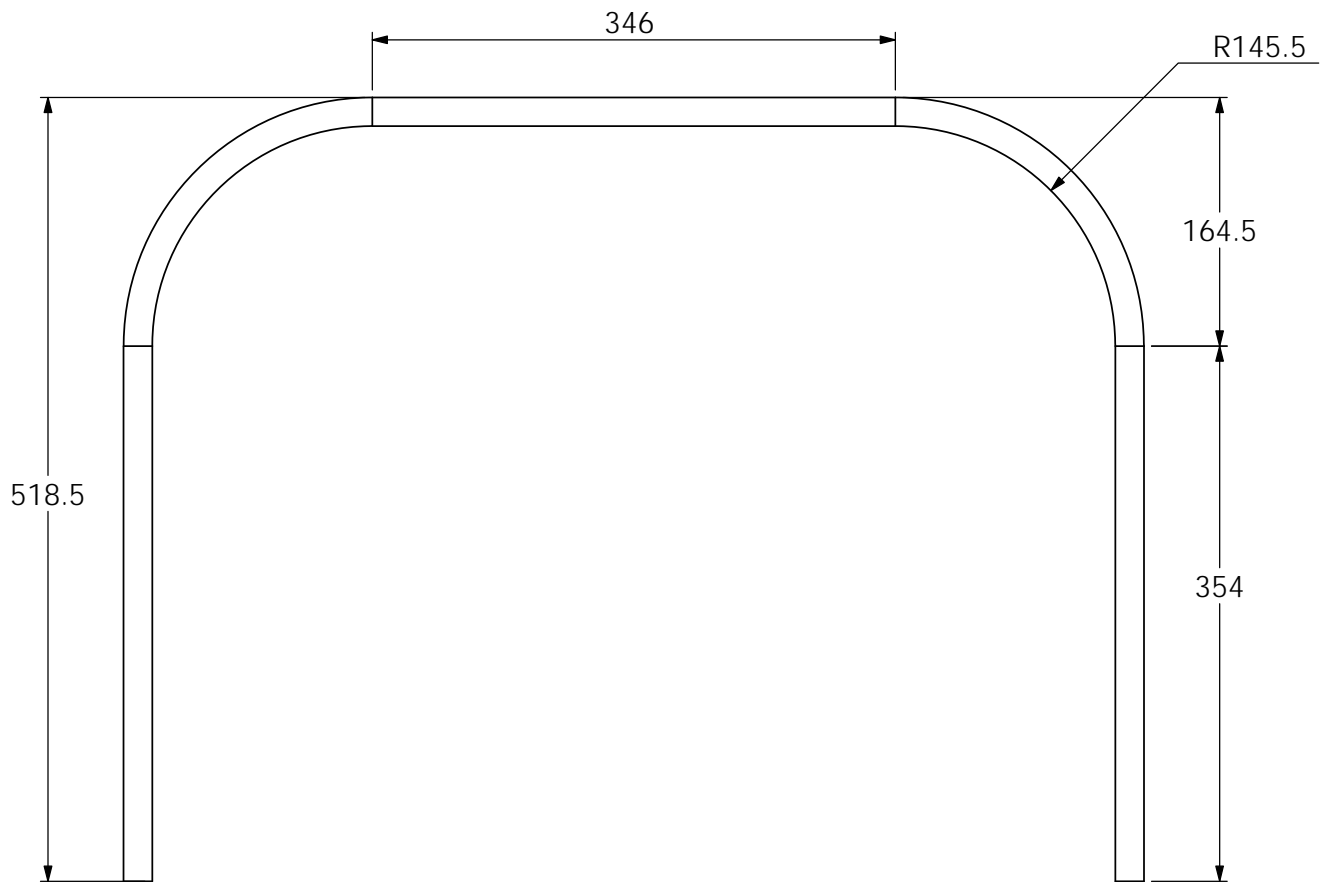


ISOMÉTRICO

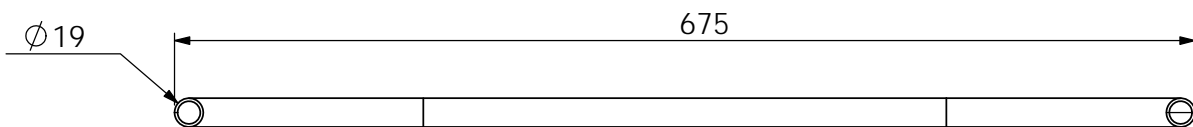




	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:3
		TRAVESAÑO DE UNIÓN	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	010 051

VISTA SUPERIOR

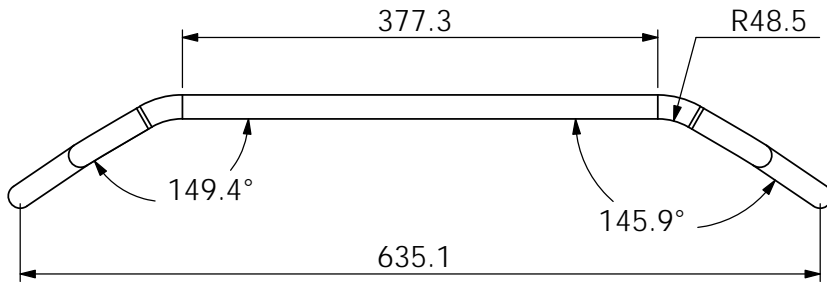


VISTA FRONTAL

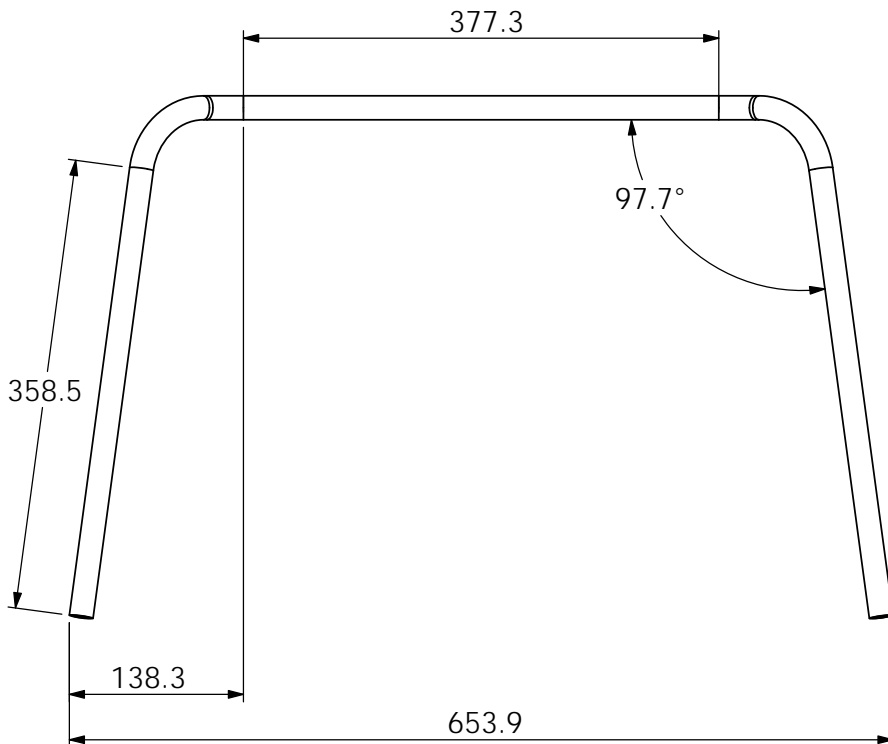


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:5
		ESTRUCTURA SUPERIOR	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Dominguez	Acot: mm	011 051

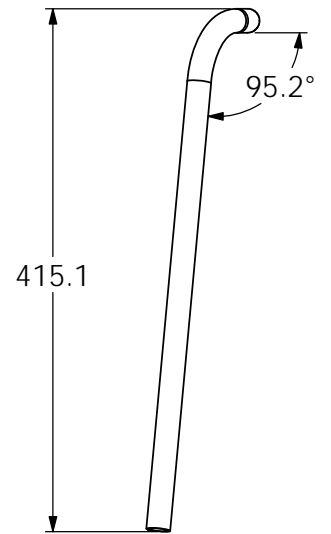
VISTA SUPERIOR





VISTA FRONTAL

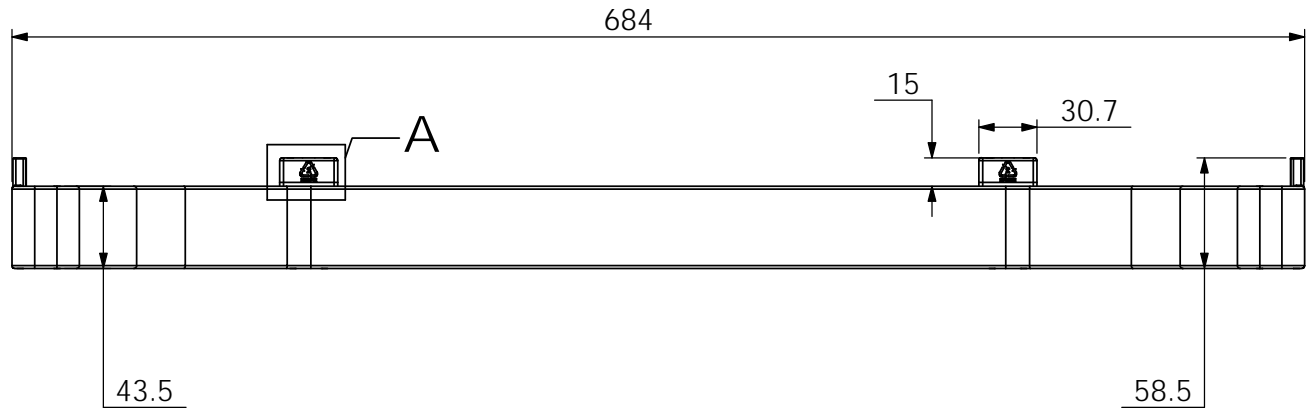


VISTA LATERAL

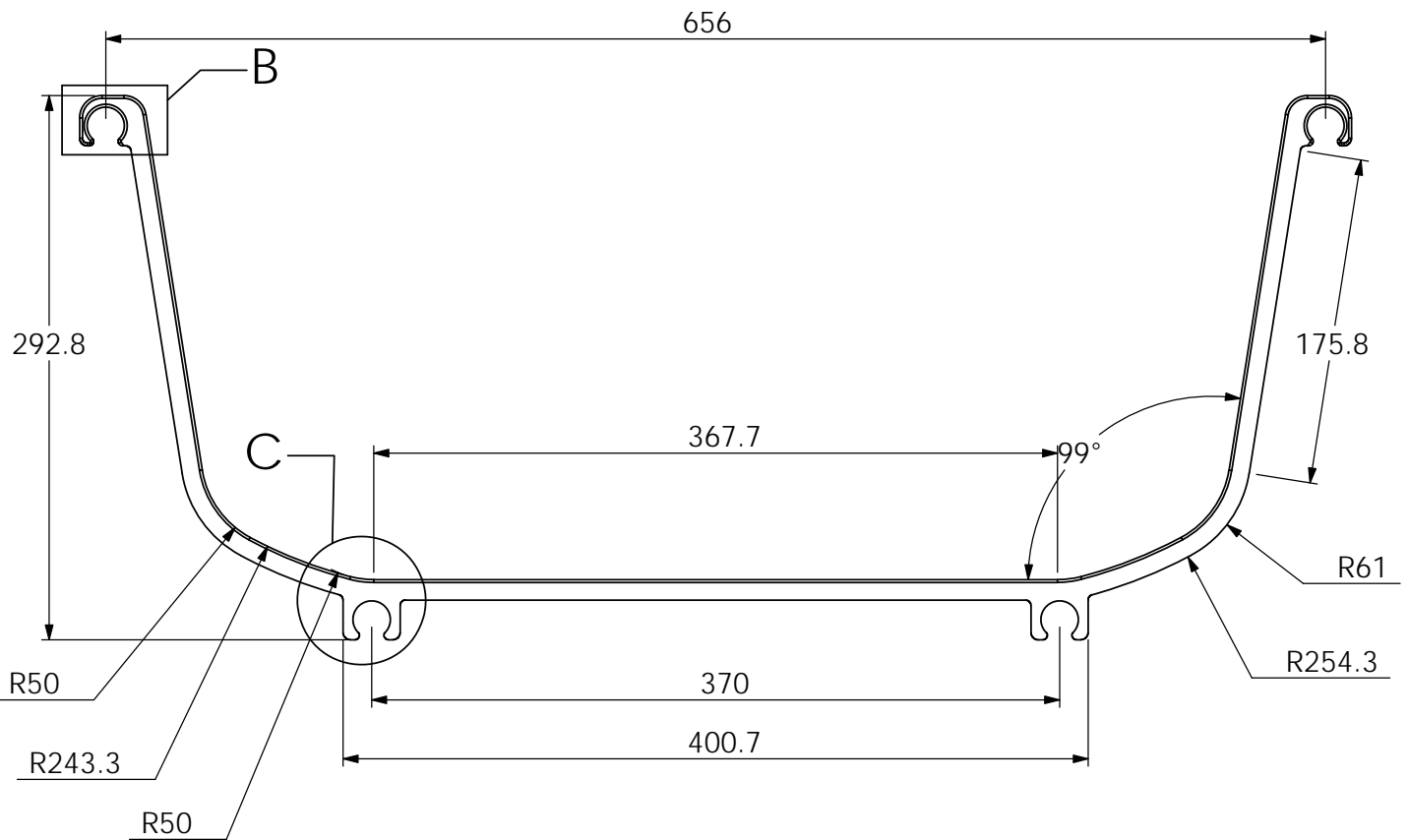




	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:6
		PATA IZQUIERDA Y DERECHA	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	012 051

VISTA SUPERIOR

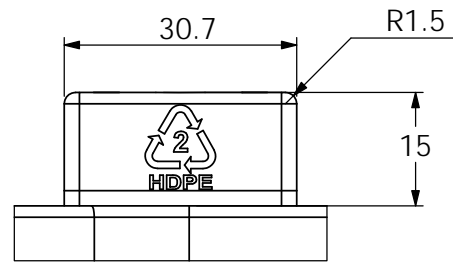


VISTA FRONTAL

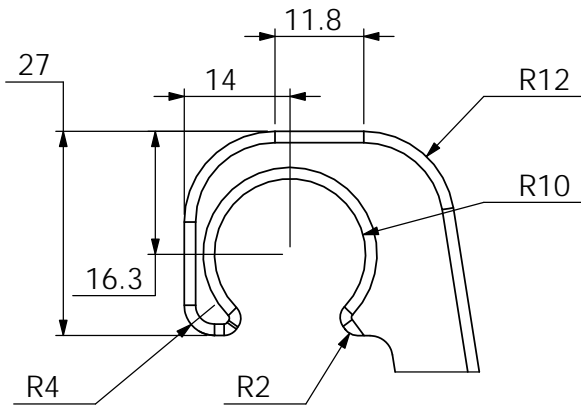


	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:4
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	013 051

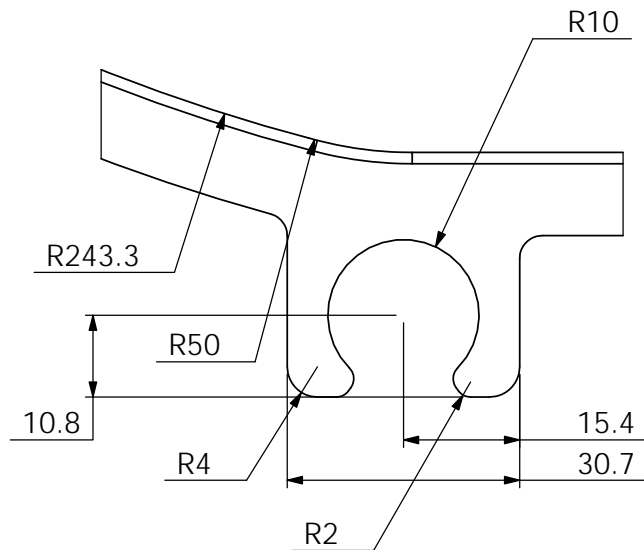
DETALLE A
ESCALA 1 : 1




DETALLE B
ESCALA 1 : 1

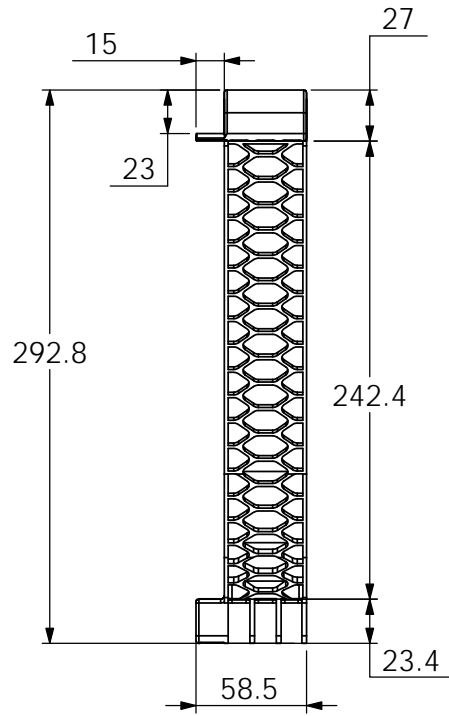


DETALLE C
ESCALA 1 : 1

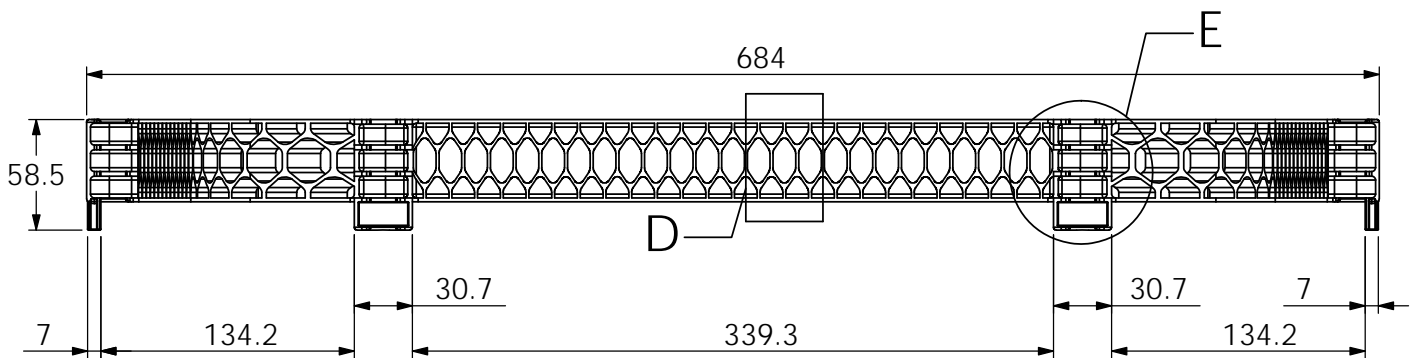




	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	014 051

VISTA LATERAL

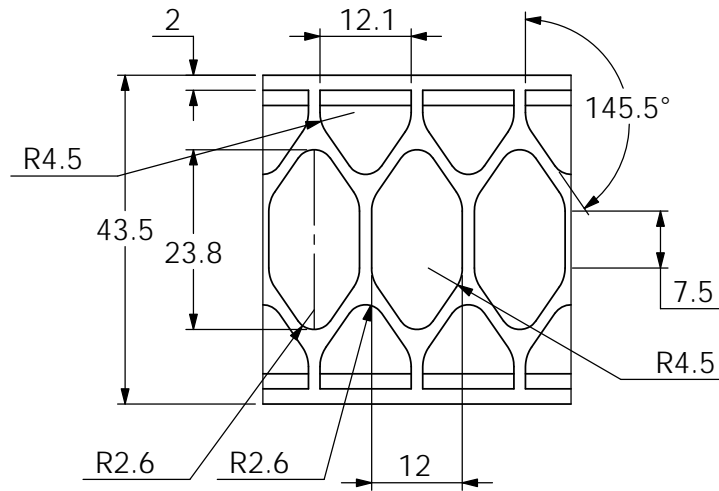


VISTA INFERIOR

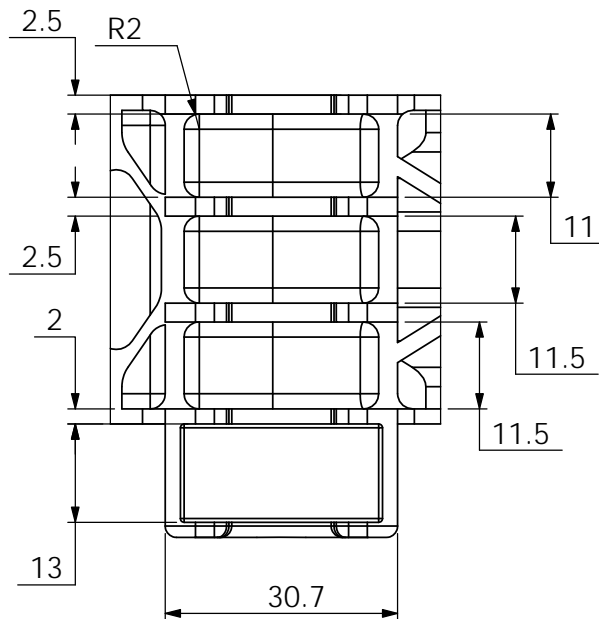



	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:4
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	015 051

DETALLE D
ESCALA 1 : 1

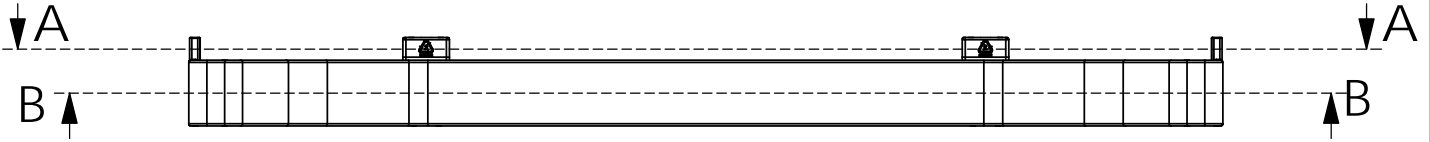


DETALLE E
ESCALA 1 : 1

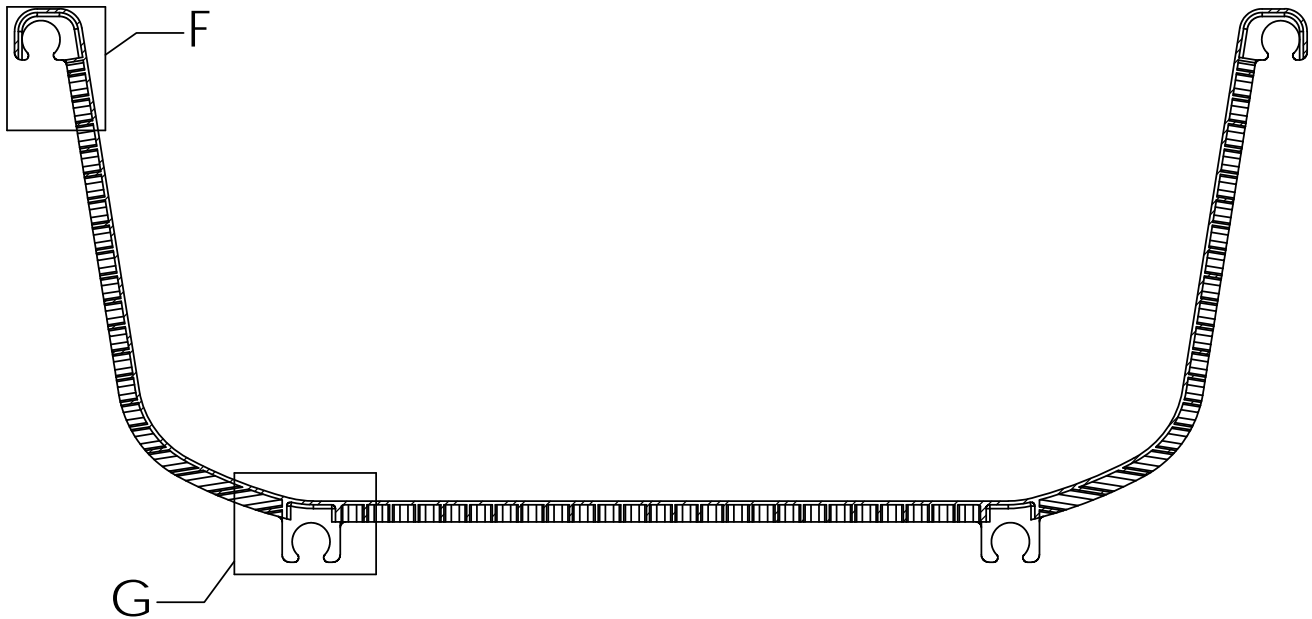




	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	016 051

VISTA SUPERIOR

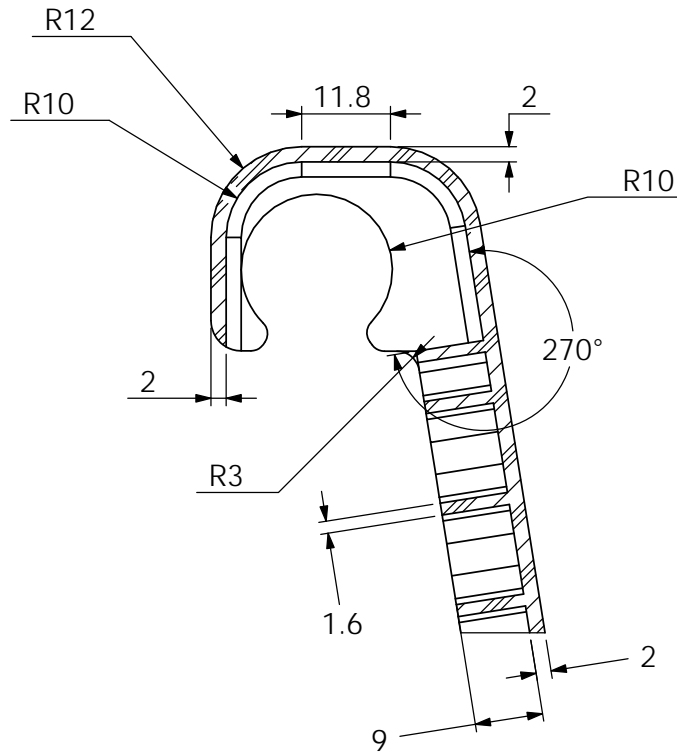


SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 4

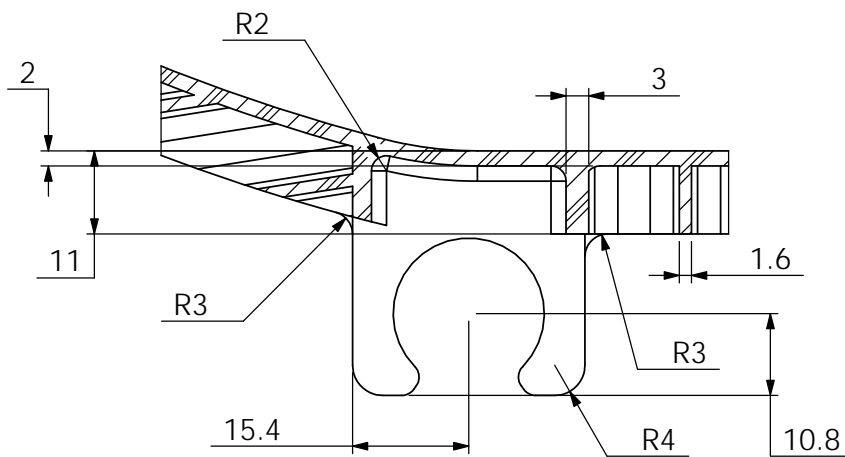


	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	017 051

DETALLE F
ESCALA 1 : 1



DETALLE G
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO A

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

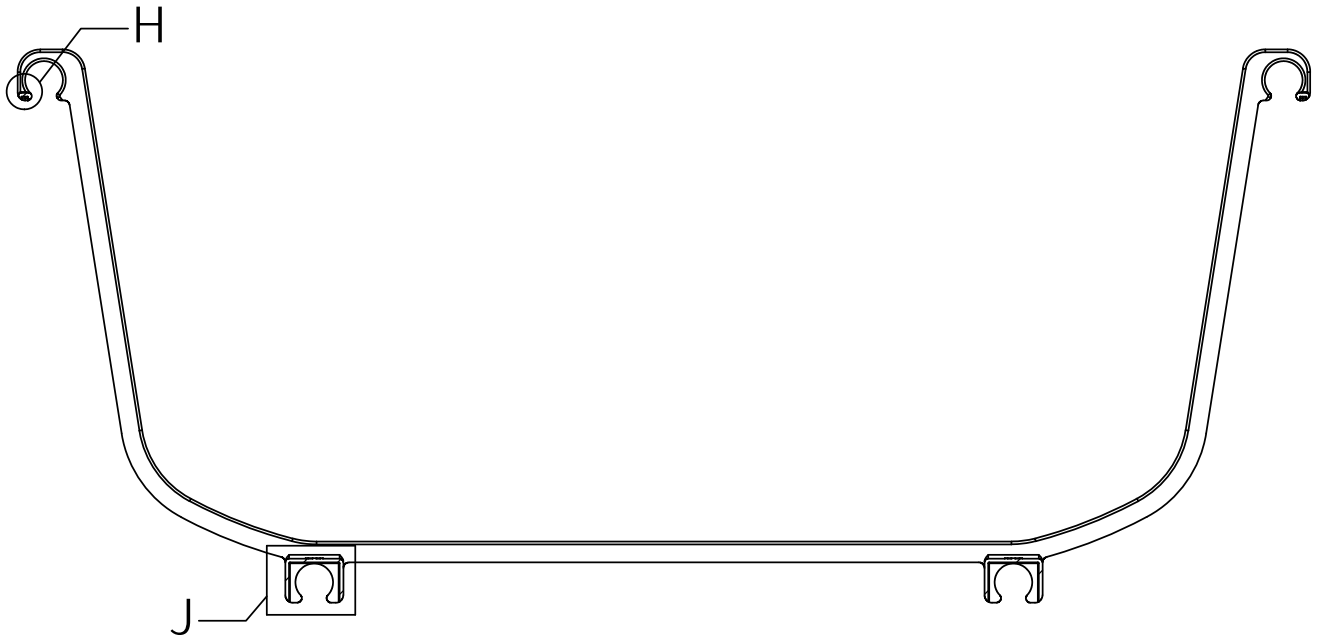
Esc:
1:1



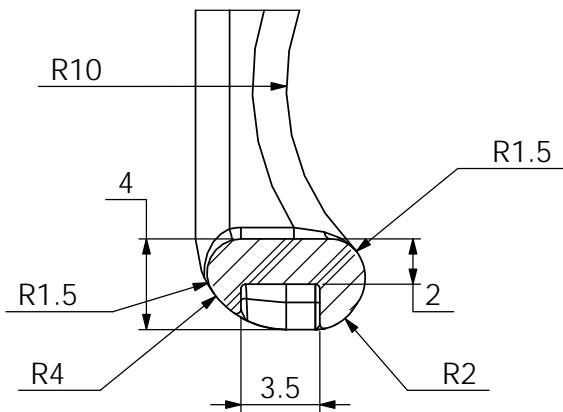
018

051

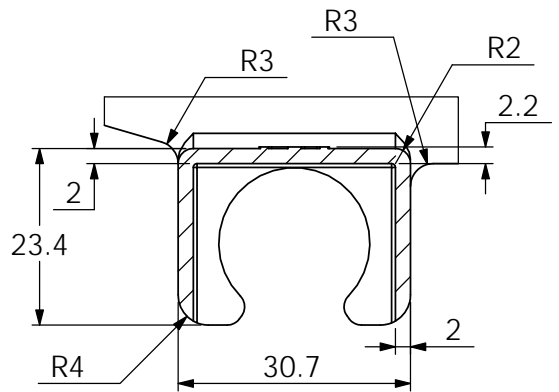
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 4




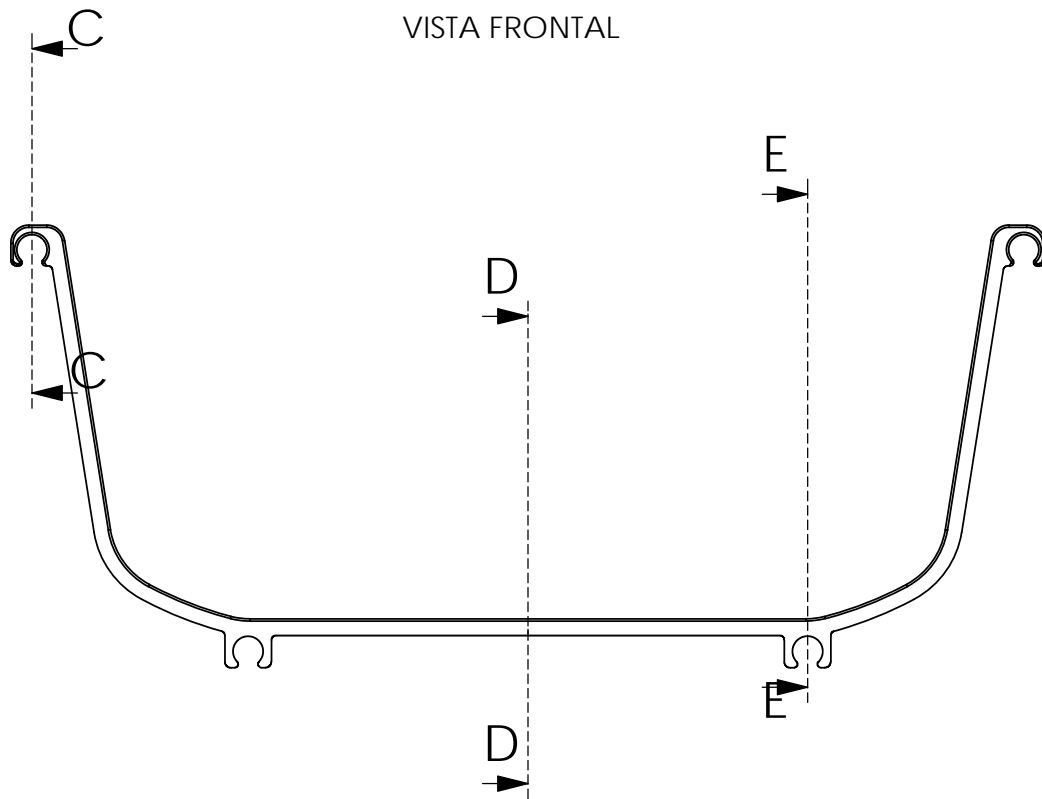
DETALLE H
ESCALA 3 : 1



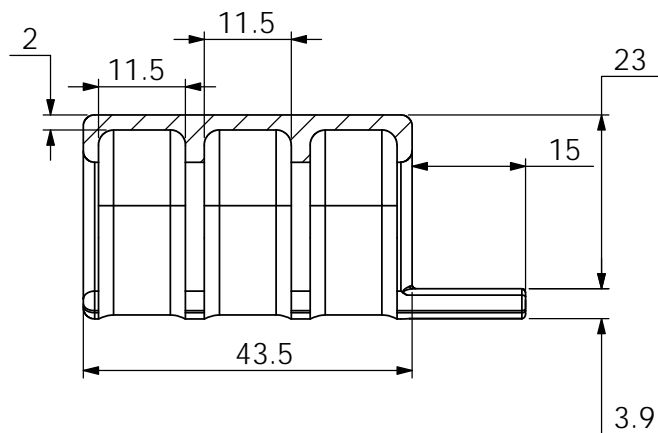
DETALLE J
ESCALA 1 : 1





	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:4
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	019 051

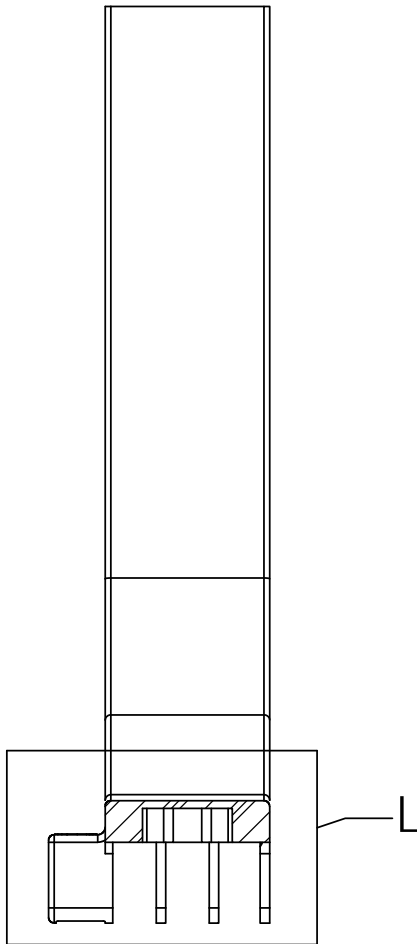


SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 1

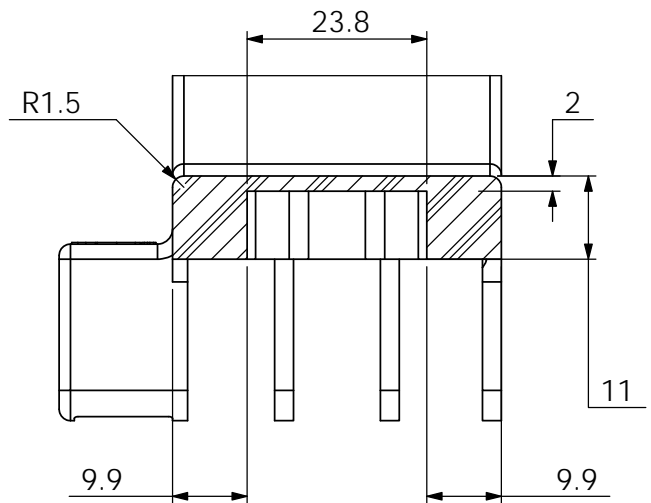


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:5
		MÓDULO A	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	020 051

SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 2



DETALLE L
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

Fecha:
26/06/09

CIDI
UNAM

Esc:
S/E

MÓDULO A

Diseño:
Perla Valtierra

A4



CORTES Y DETALLES

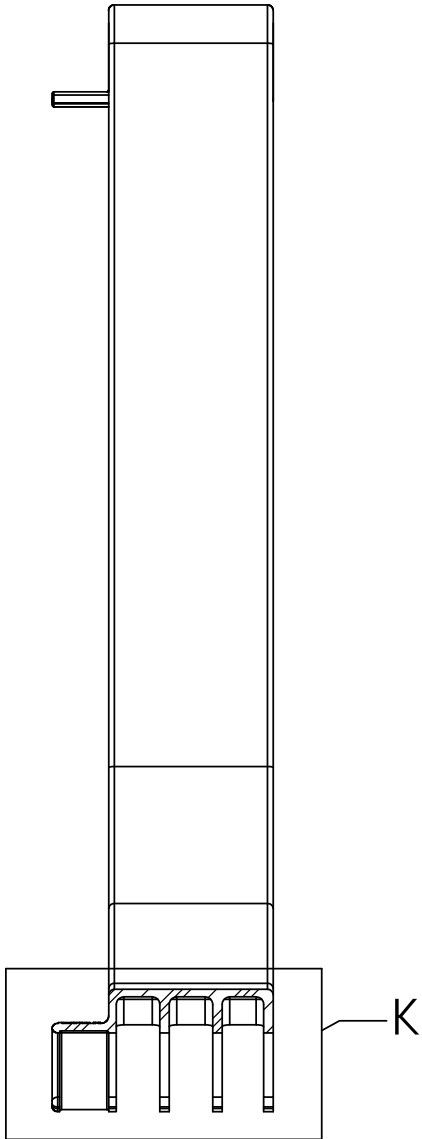
Dibujó:
Adriana Domínguez

Acot:
mm

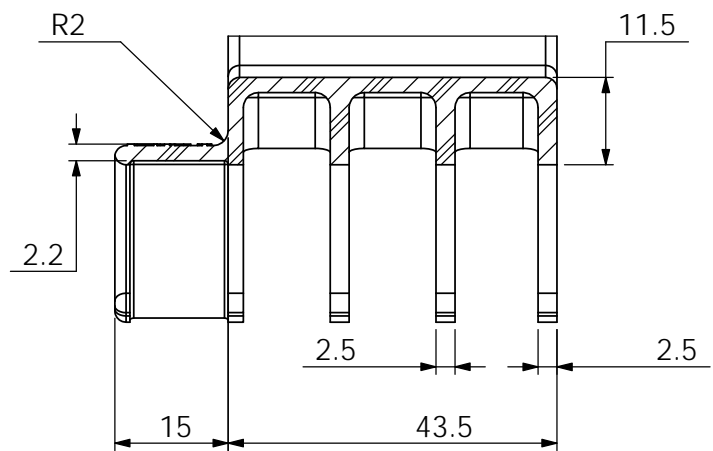
021

051

SECCIÓN E-E
ESCALA 1 : 2



DETALLE K
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO A

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

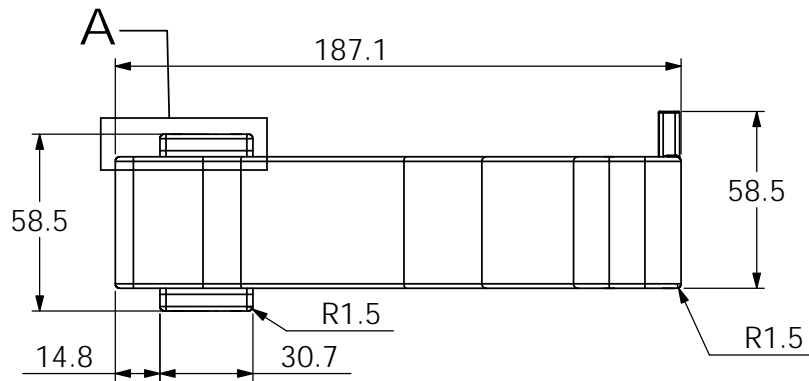
Esc:
S/E



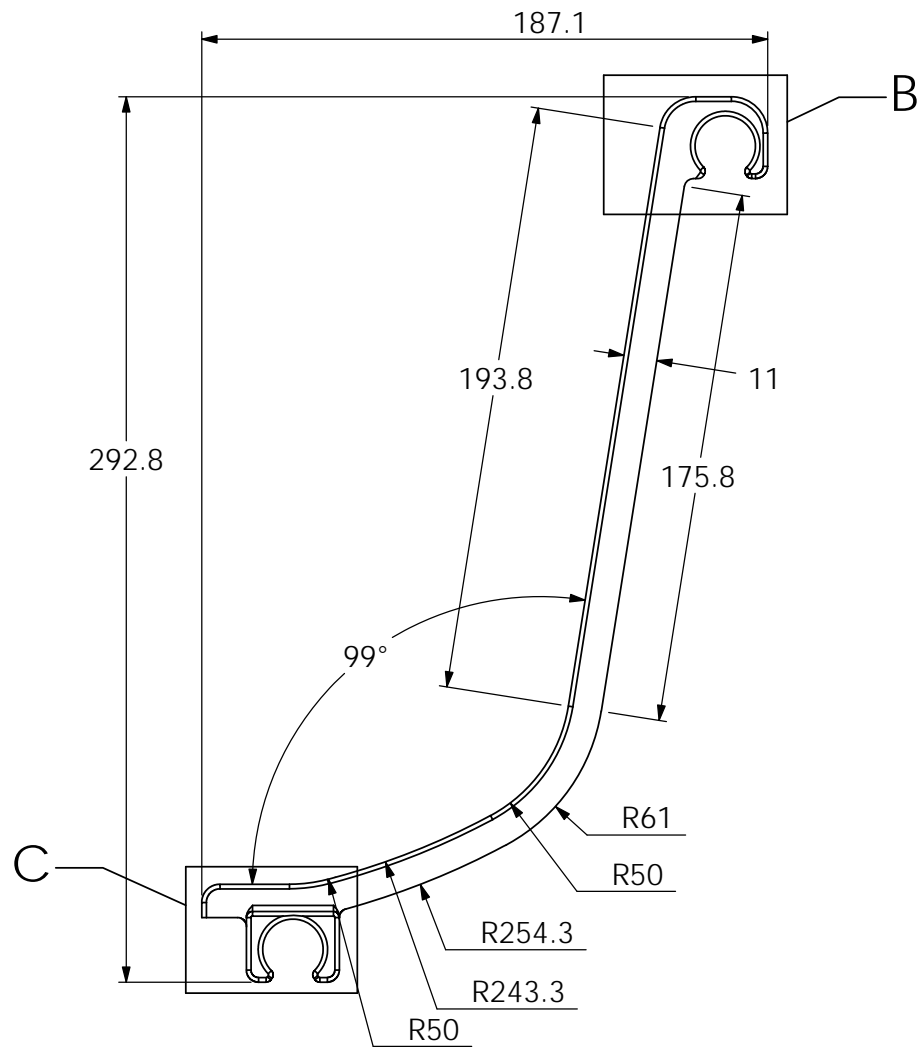
022

051

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO B

VISTAS GENERALES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

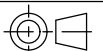
Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

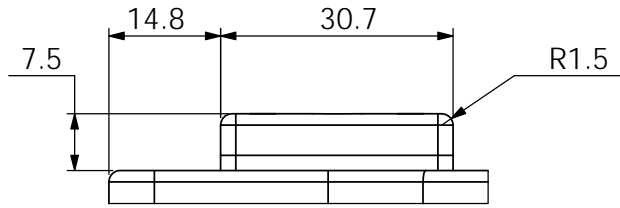
Esc:
1:2.5



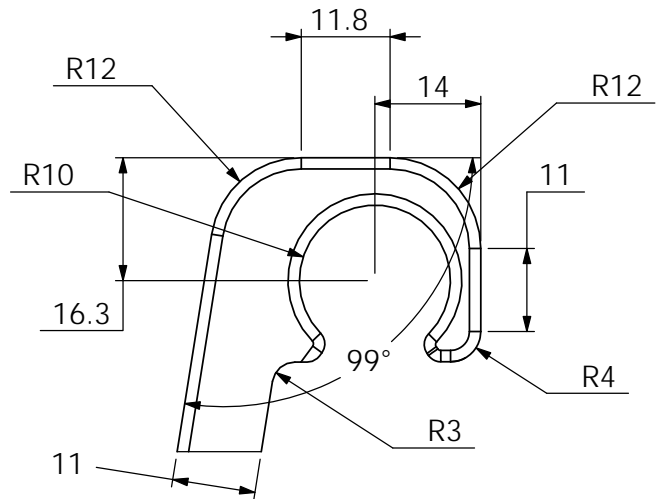
023

051

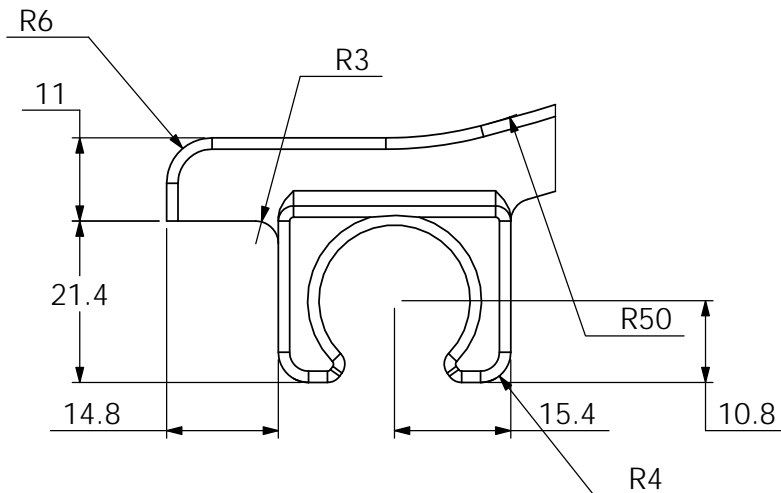
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



DETALLE B
ESCALA 1 : 1



DETALLE C
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO B

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

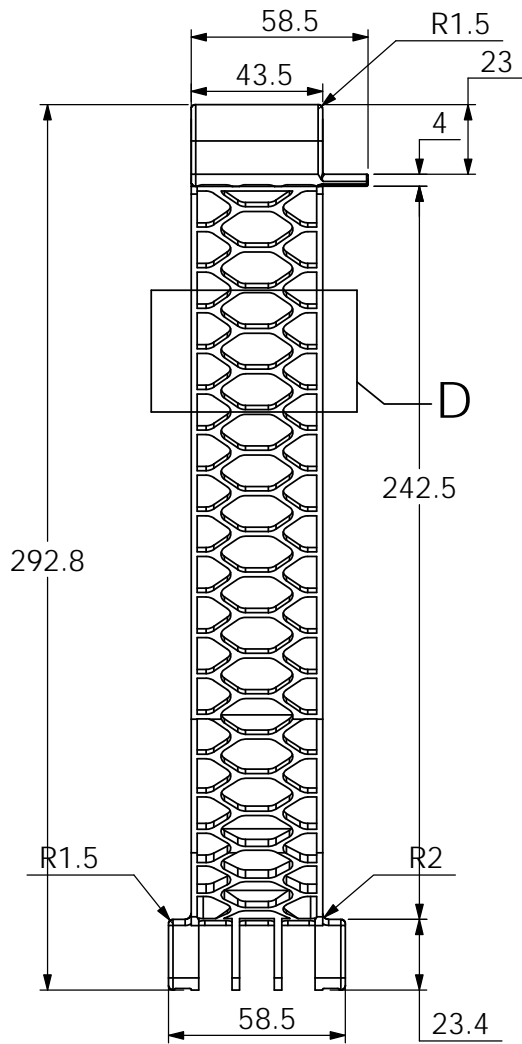
Esc:
1:1



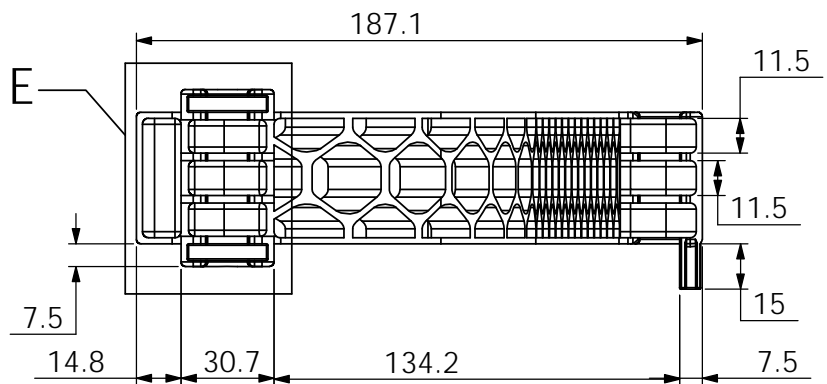
024

051

VISTA POSTERIOR



VISTA INFERIOR



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

Fecha:
26/06/09

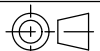
CIDI
UNAM

Esc:
1:2.5

MÓDULO B

Diseño:
Perla Valtierra

A4



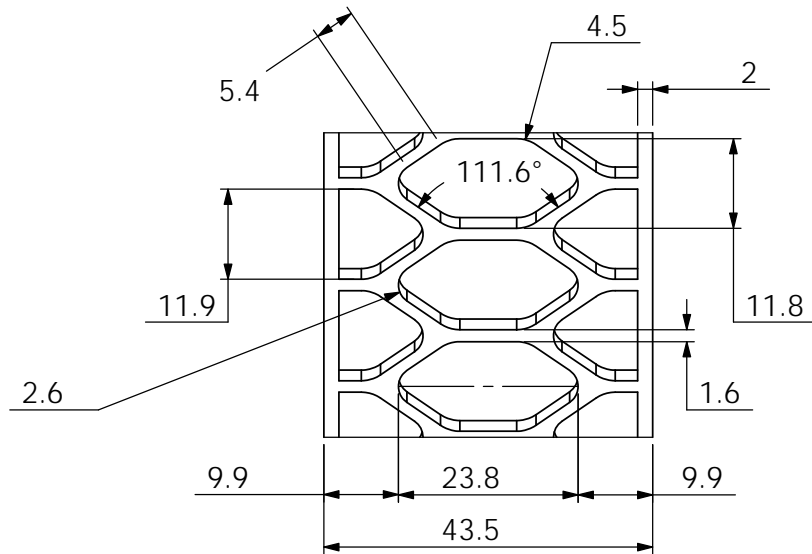
VISTAS GENERALES

Dibujó:
Adriana Domínguez

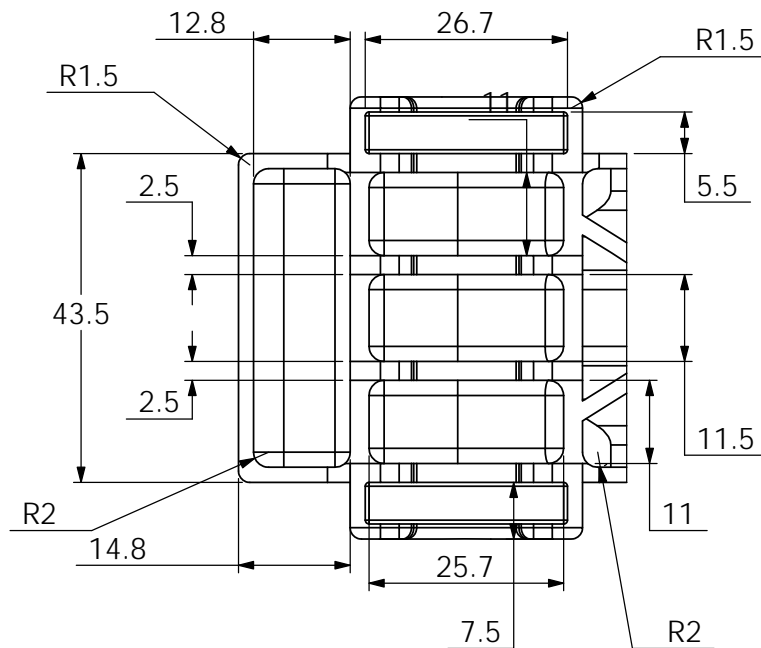
Acot:
mm



025
051

DETALLE D
ESCALA 1 : 1

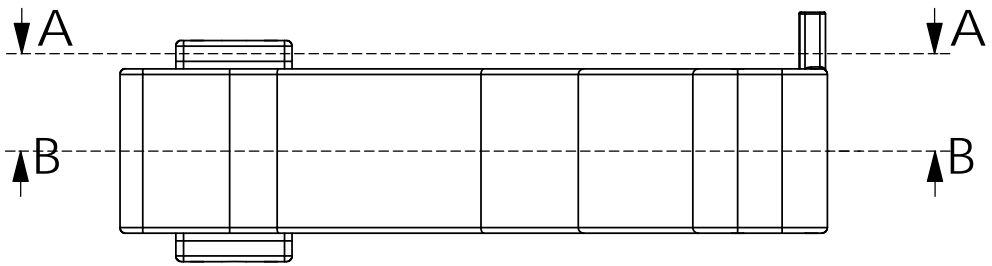


DETALLE E
ESCALA 1 : 1

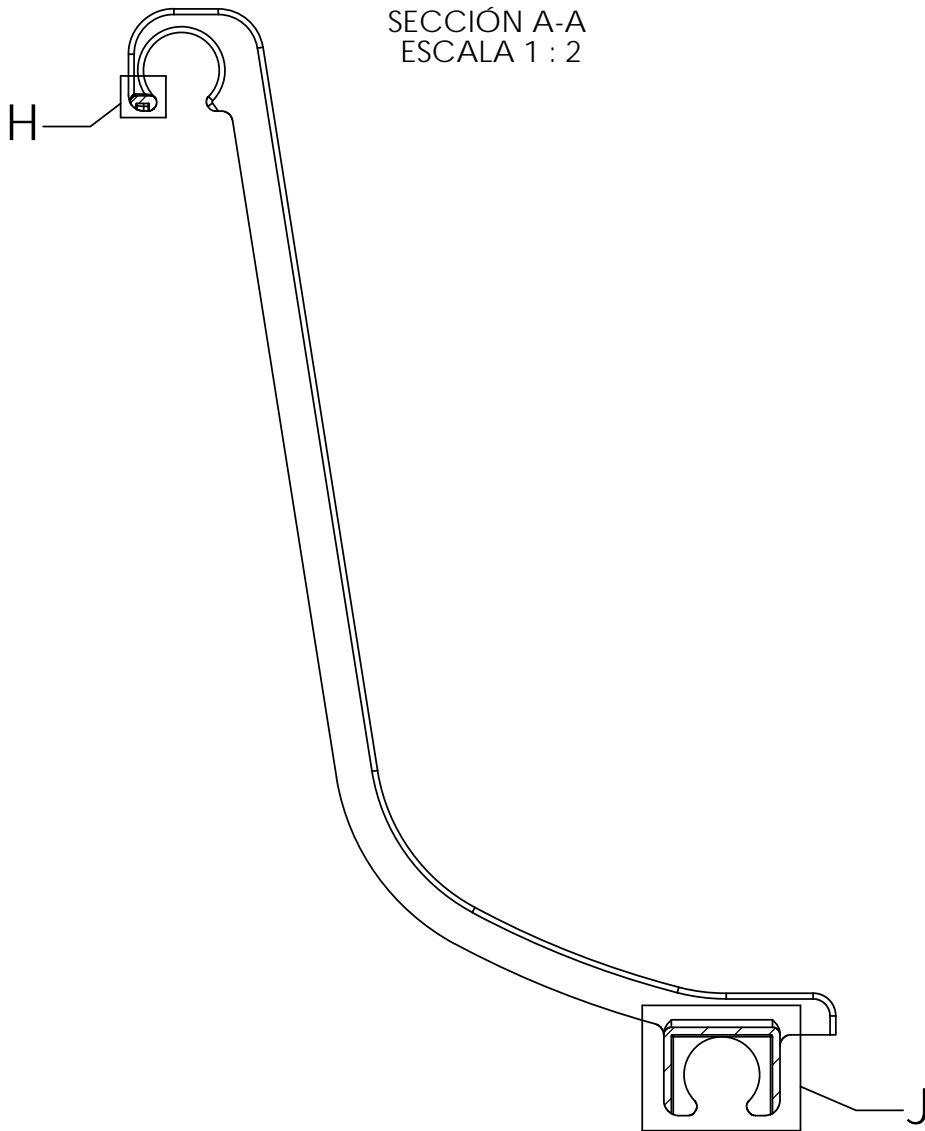



	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO B	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	026 051

VISTA SUPERIOR

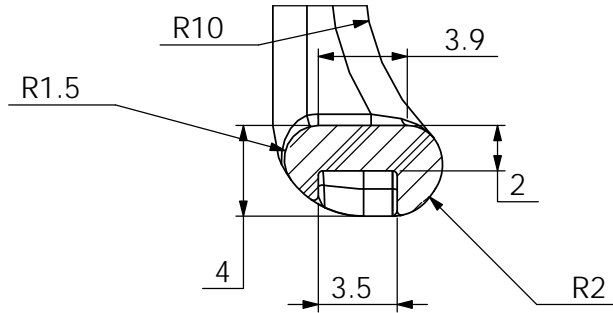


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

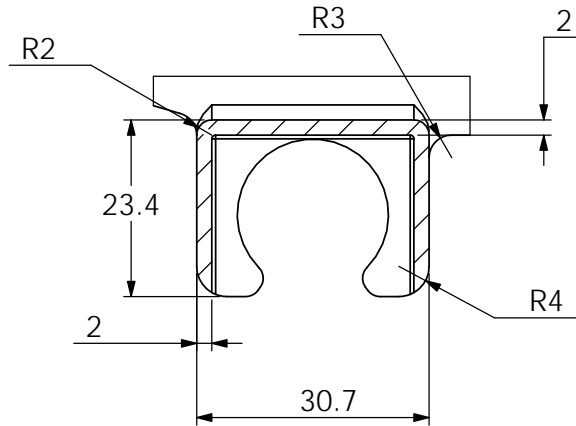


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:2
		MÓDULO B	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	027 051

DETALLE H
ESCALA 3 : 1

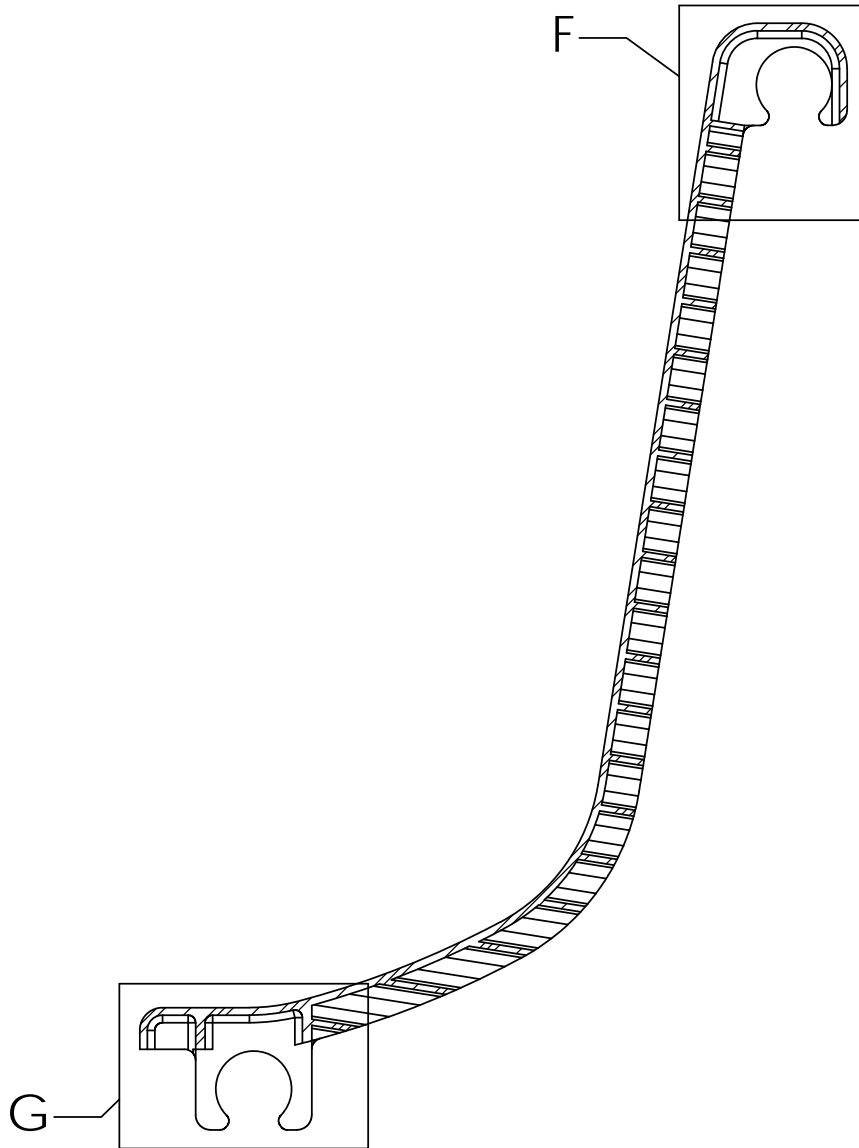


DETALLE J
ESCALA 1 : 1



	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		MÓDULO B	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	028 051

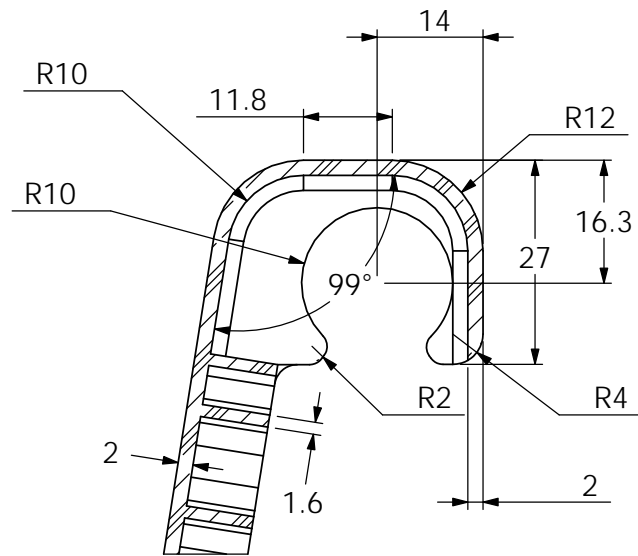
SECCIÓN B-B
 ESCALA 1 : 2



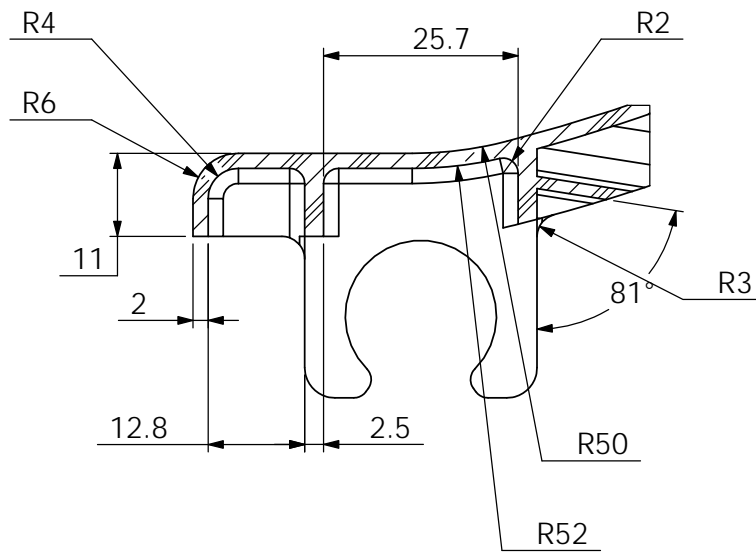
MOBILIARIO DE
 BAJO IMPACTO
 AMBIENTAL

LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:2
MÓDULO B	Diseño: Perla Valtierra	A4	
CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	029 / 051

DETALLE F
ESCALA 1 : 1



DETALLE G
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

Fecha:
26/06/09

CIDI
UNAM

Esc:
1:1

MÓDULO B

Diseño:
Perla Valtierra

A4



CORTES Y DETALLES

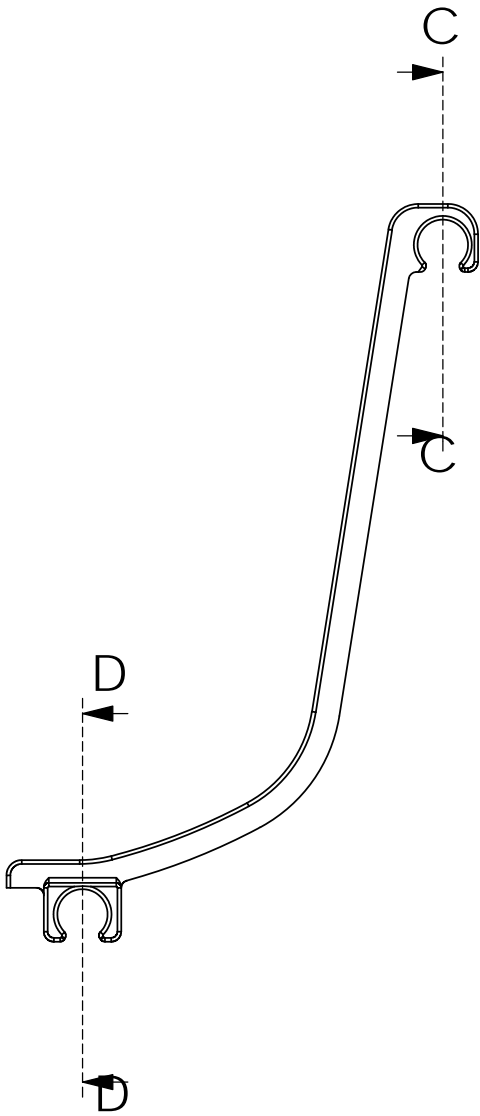
Dibujó:
Adriana Domínguez

Acot:
mm

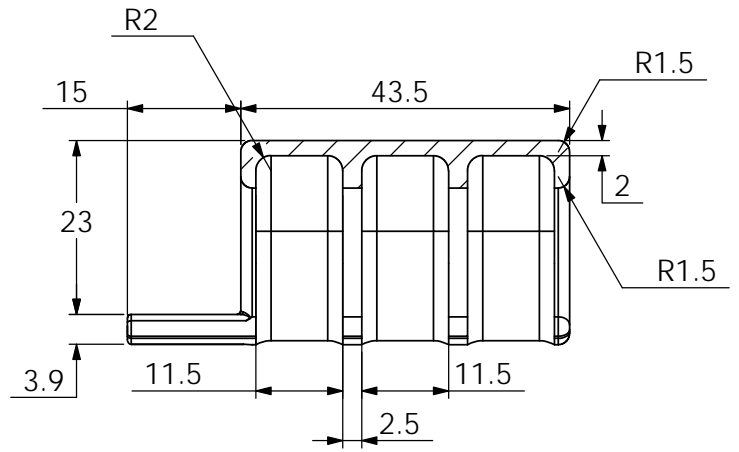
030

051

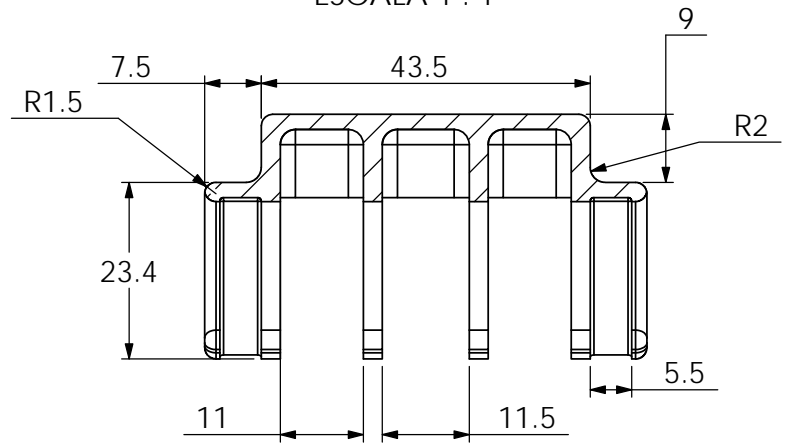
VISTA LATERAL



SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 1



SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

Fecha:
26/06/09

CIDI
UNAM

Esc:
1:3

MÓDULO B

Diseño:
Perla Valtierra

A4



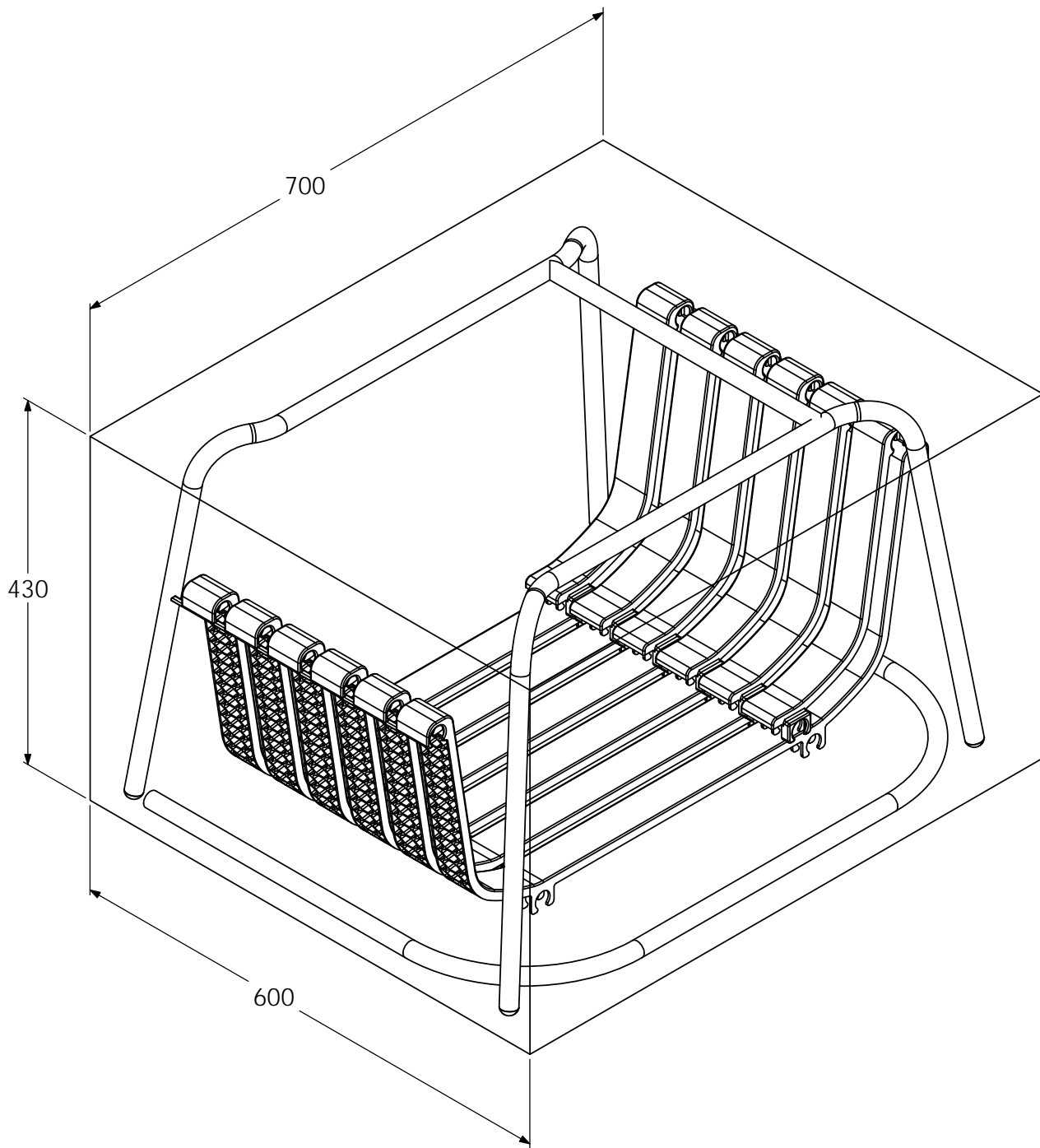
CORTES Y DETALLES

Dibujó:
Adriana Domínguez

Acot:
mm

031

051



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

Fecha:
26/06/09

CIDI
UNAM

Esc:
1:6

EMPAQUE

Diseño:
Perla Valtierra

A4



ISOMÉTRICO

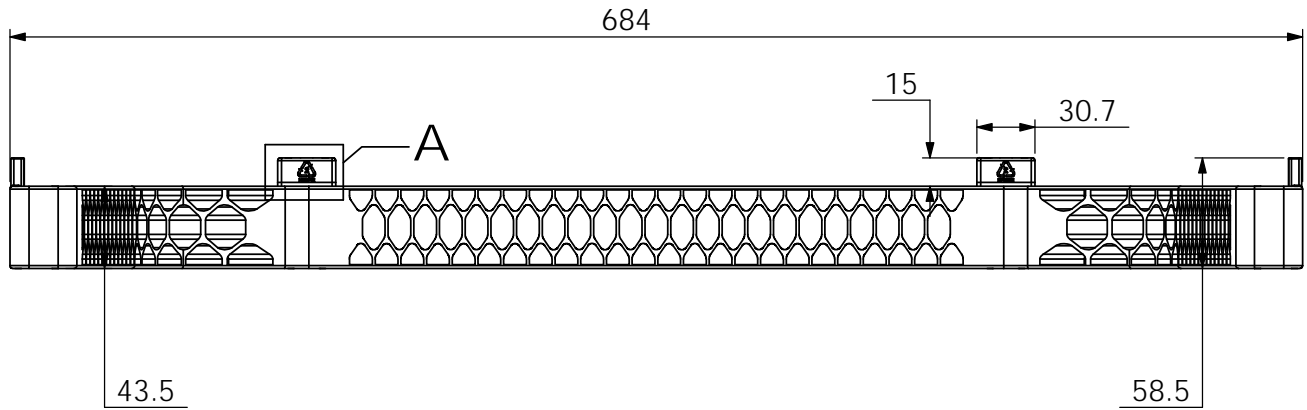
Dibujó:
Adriana Domínguez

Acot:
mm

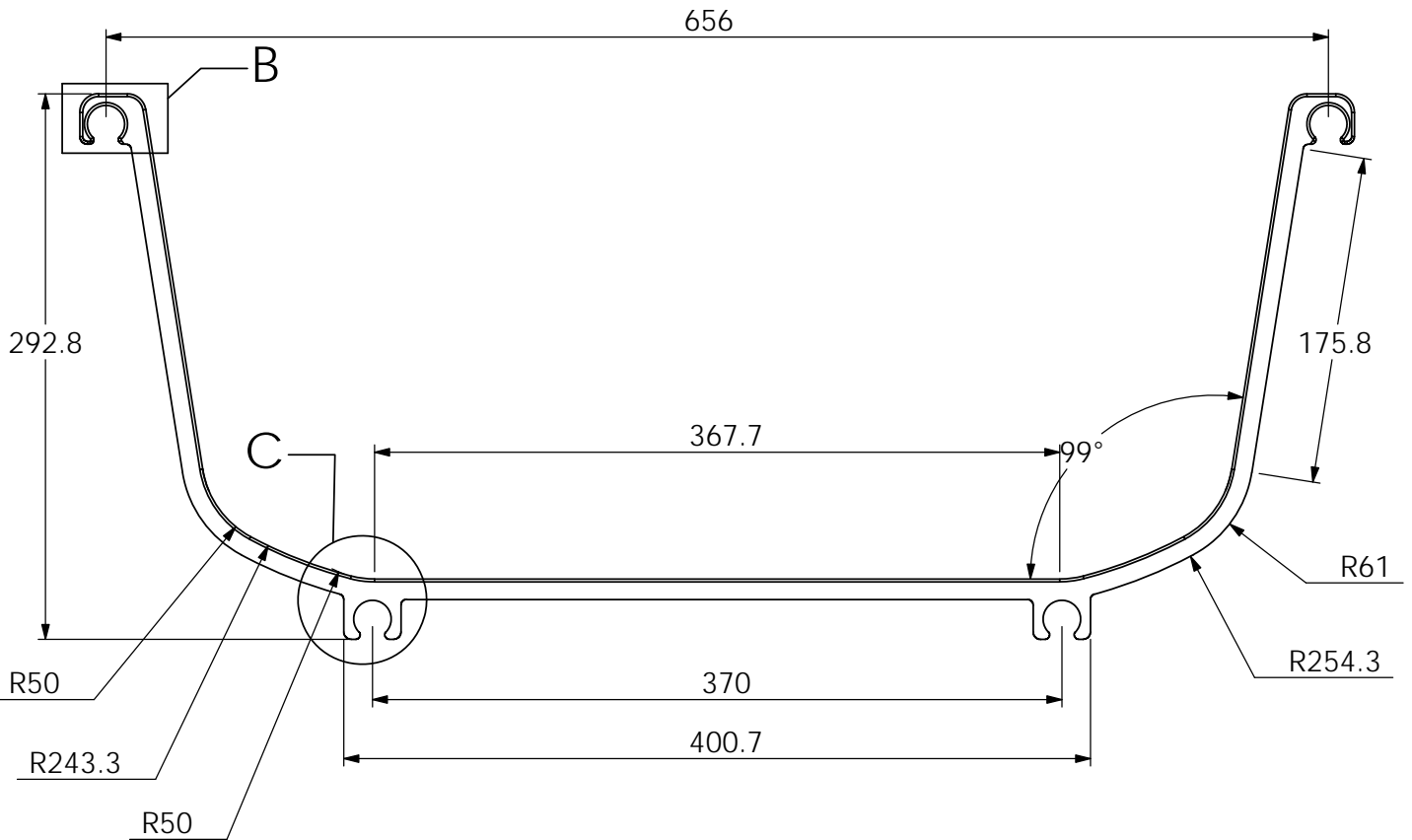
032



051

VISTA SUPERIOR

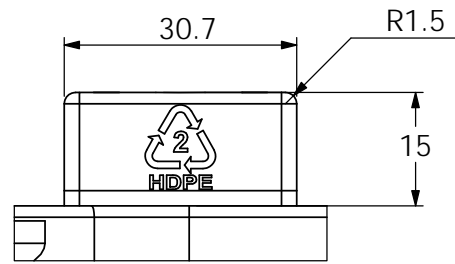


VISTA FRONTAL

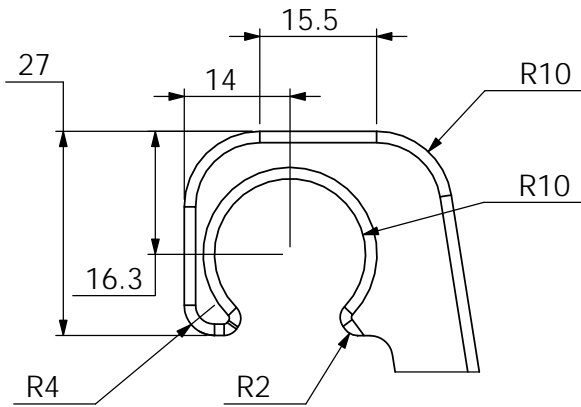


	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:4
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	033 051

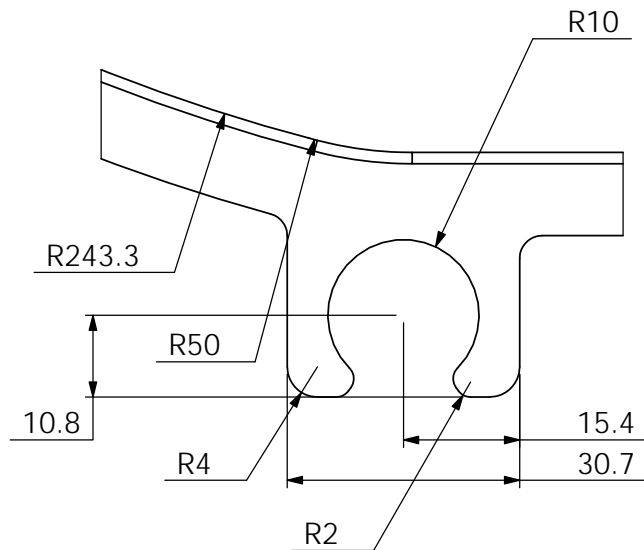
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



DETALLE B
ESCALA 1 : 1



DETALLE C
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO A (CALADO)

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

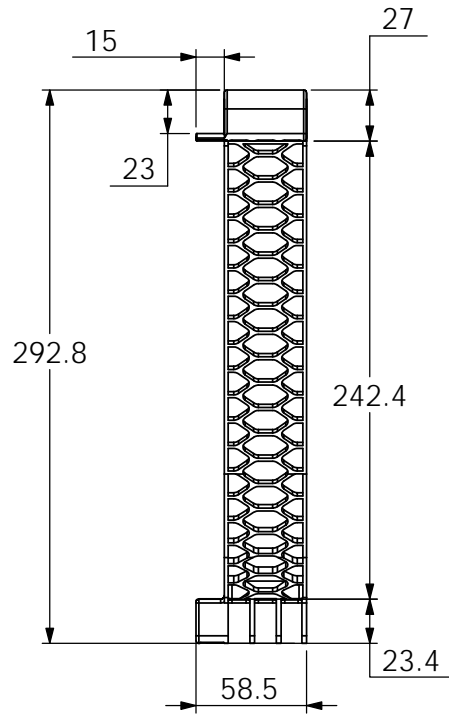
Esc:
1:1



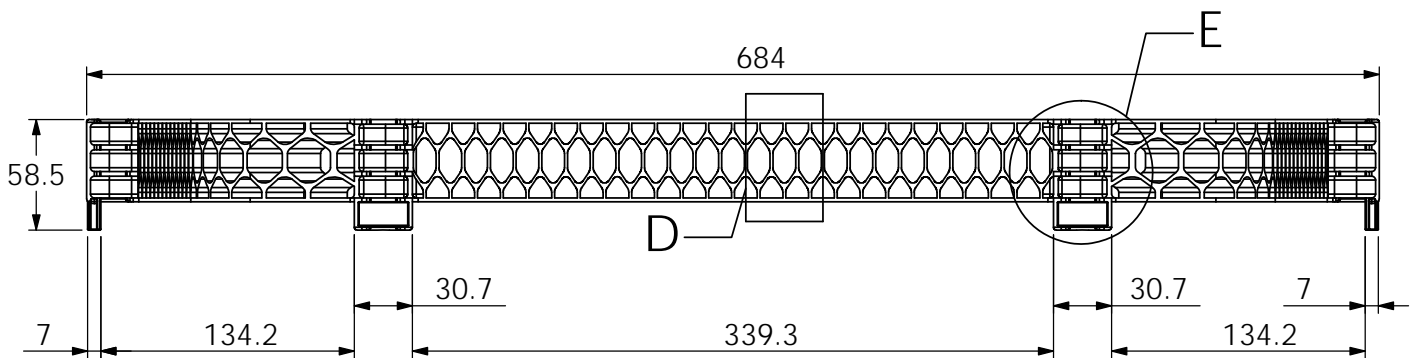
034



051

VISTA LATERAL

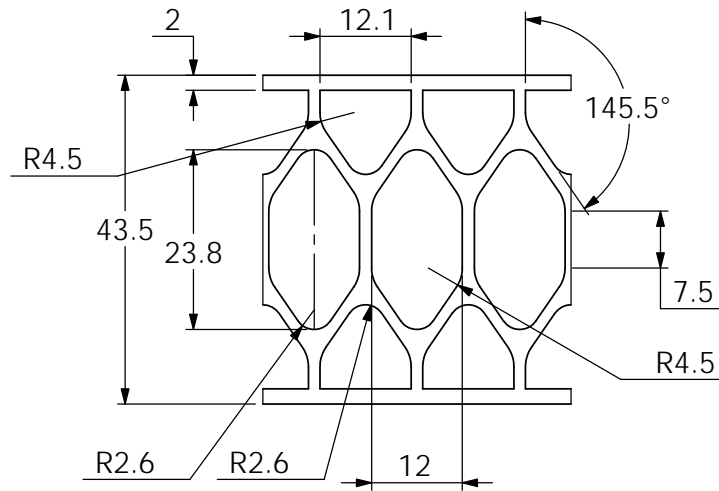


VISTA INFERIOR

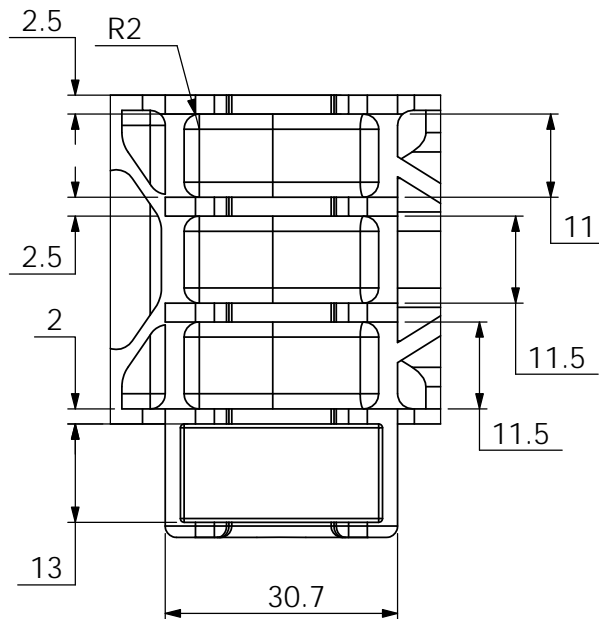




	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:4
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	035 051

DETALLE D
ESCALA 1 : 1

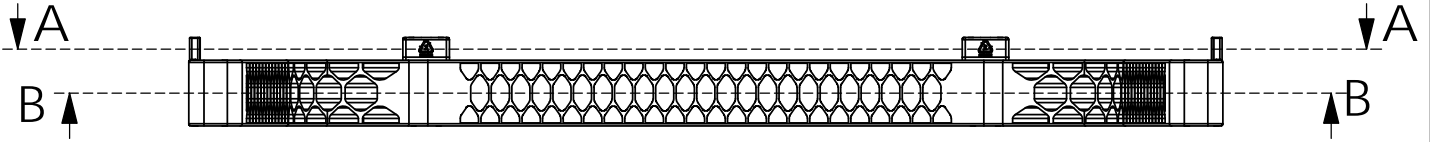


DETALLE E
ESCALA 1 : 1

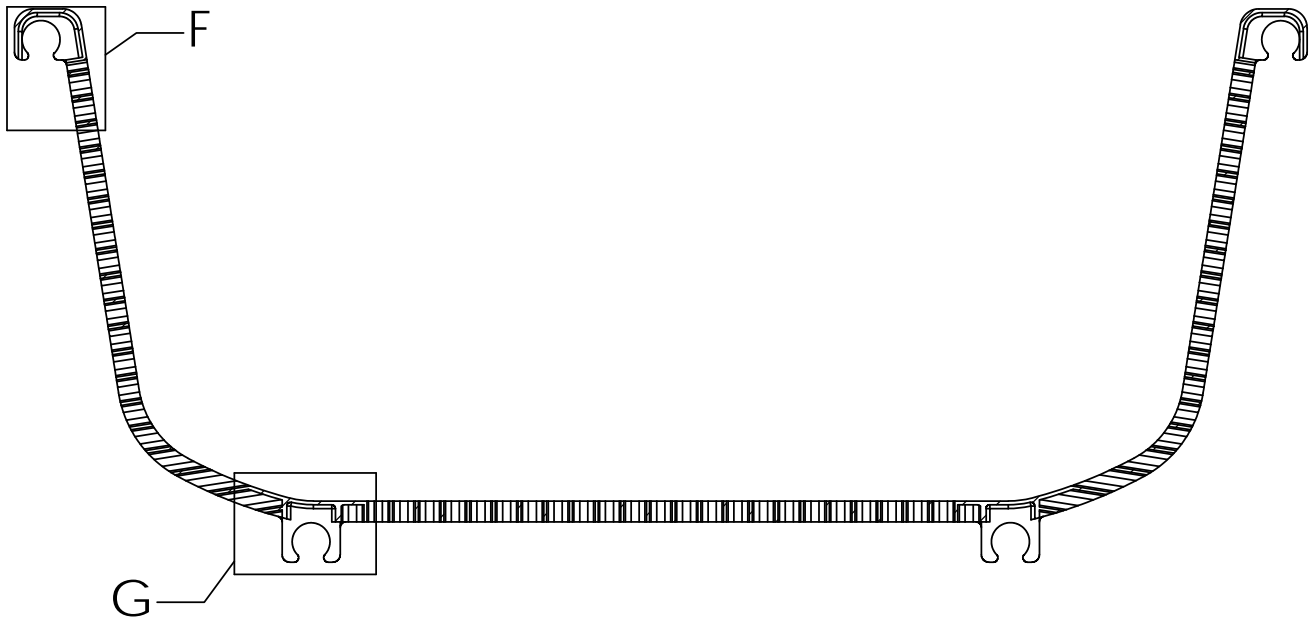




	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	036 051

VISTA SUPERIOR

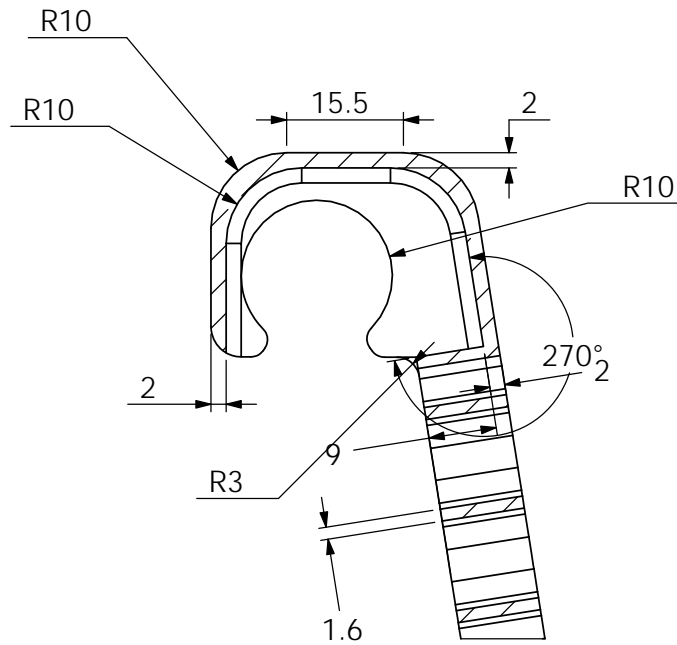


SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 4

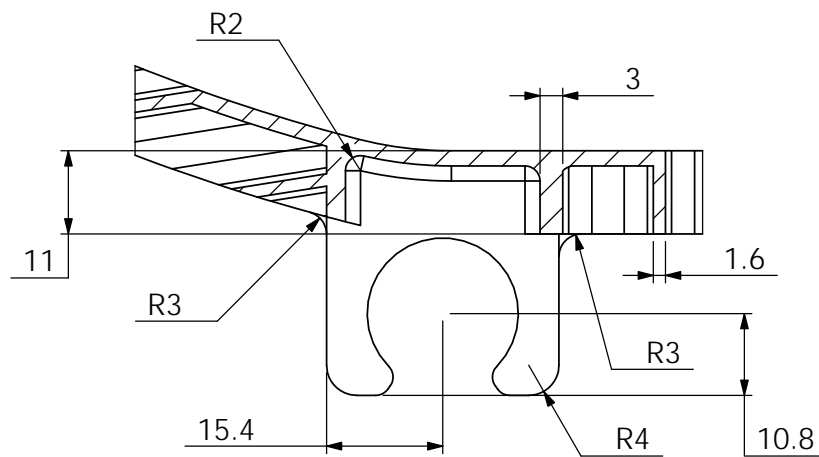




	<p>MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL</p>	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	037 051

DETALLE F
ESCALA 1 : 1

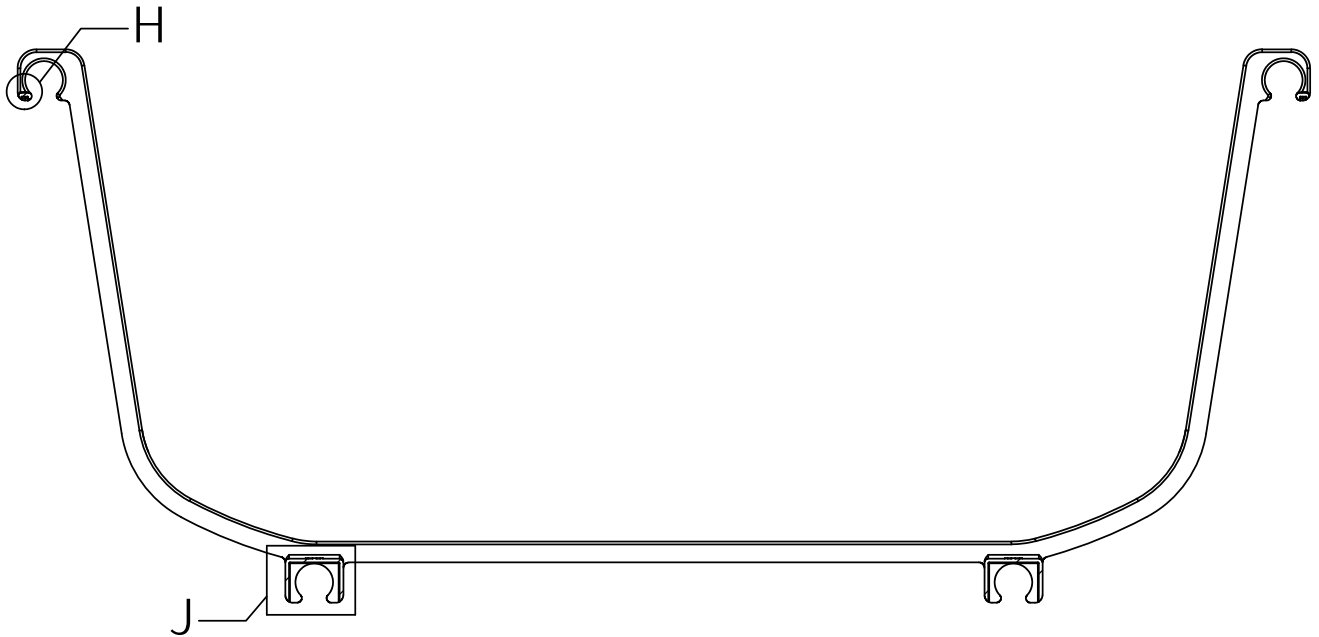


DETALLE G
ESCALA 1 : 1

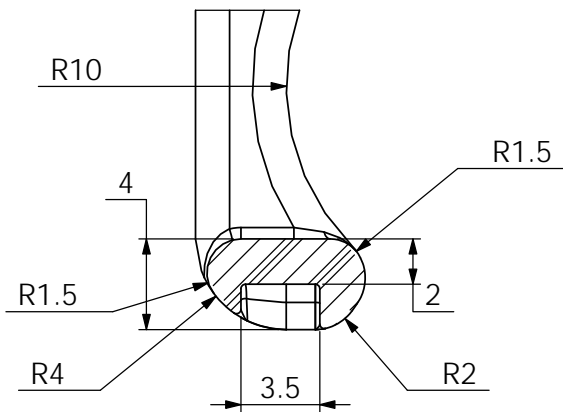


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	038 051

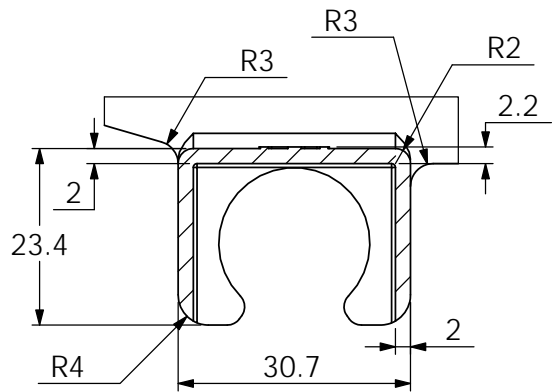
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 4





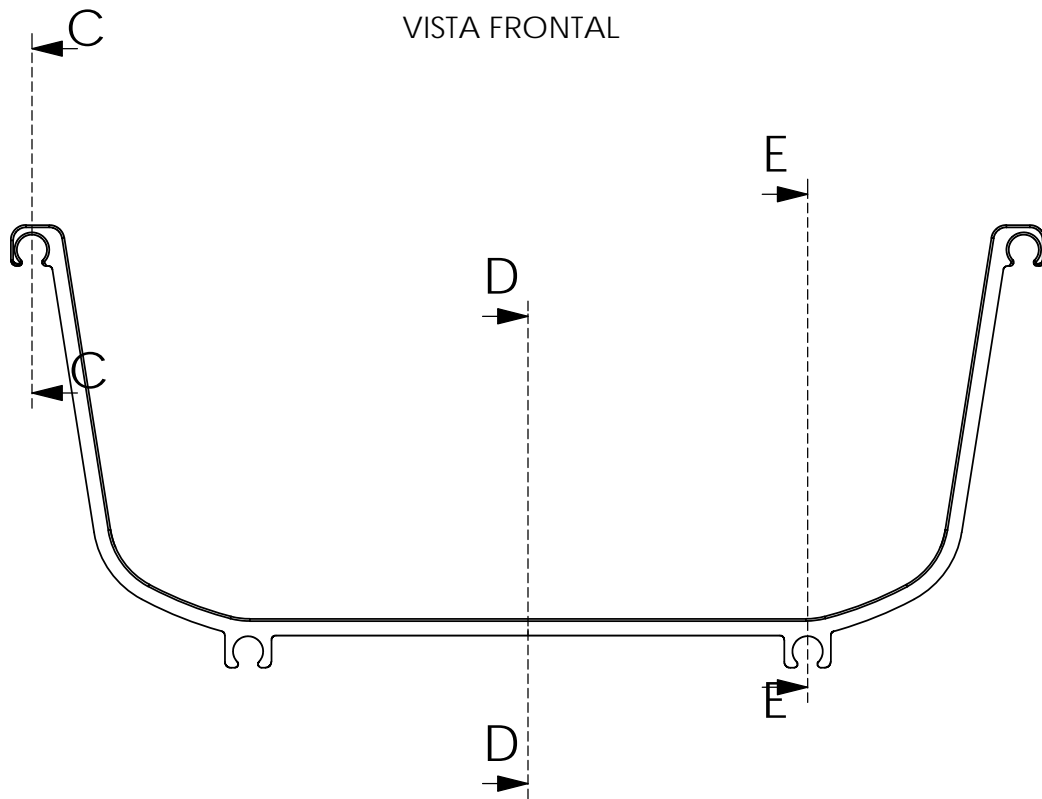
DETALLE H
ESCALA 3 : 1



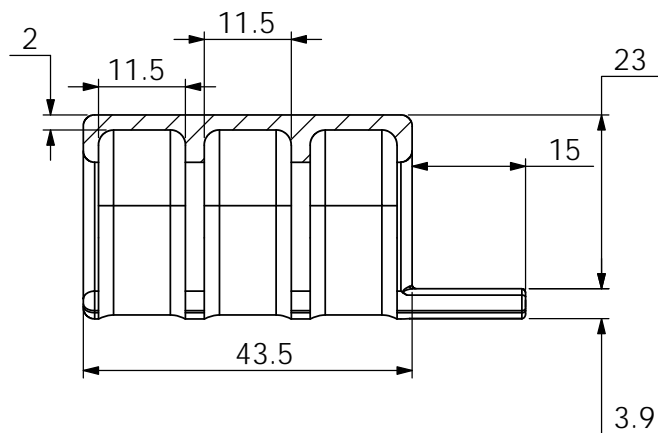
DETALLE J
ESCALA 1 : 1





	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:4
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	039 051

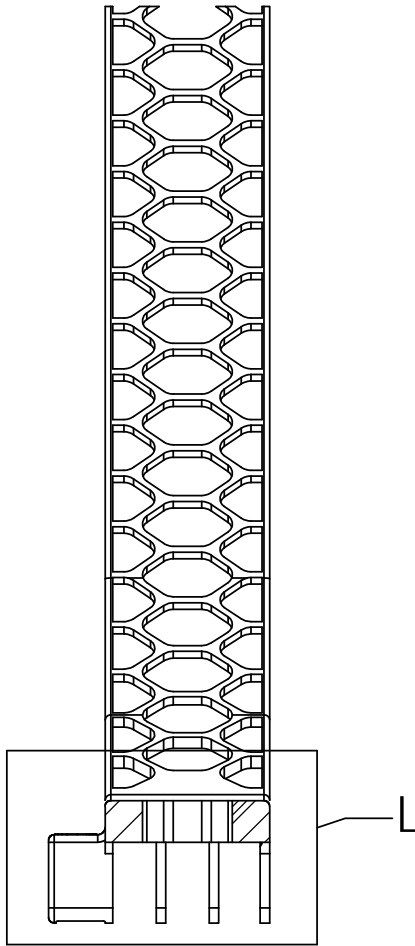


SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 1

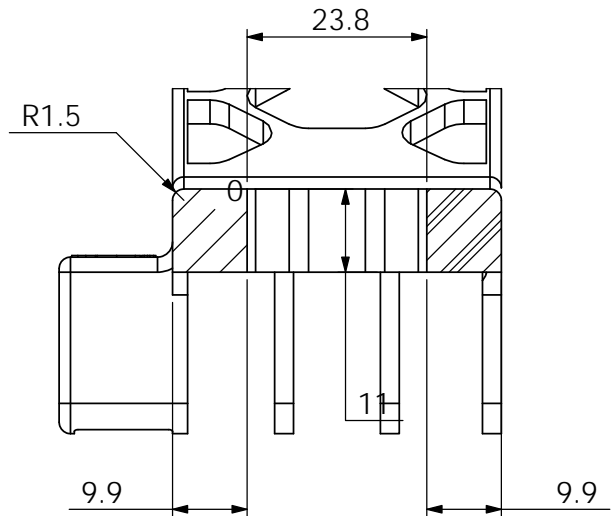


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:5
		MÓDULO A (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	040 051

SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 2



DETALLE L
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO A (CALADO)

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

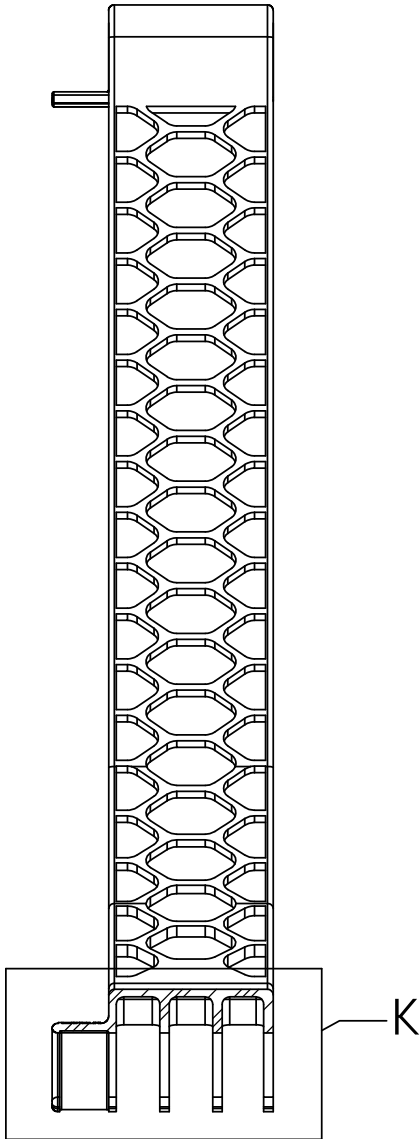
Esc:
S/E



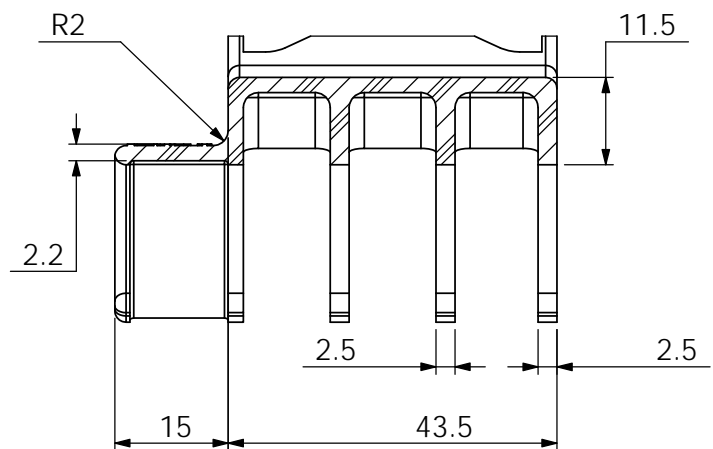
041

051

SECCIÓN E-E
ESCALA 1 : 2



DETALLE K
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO A (CALADO)

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

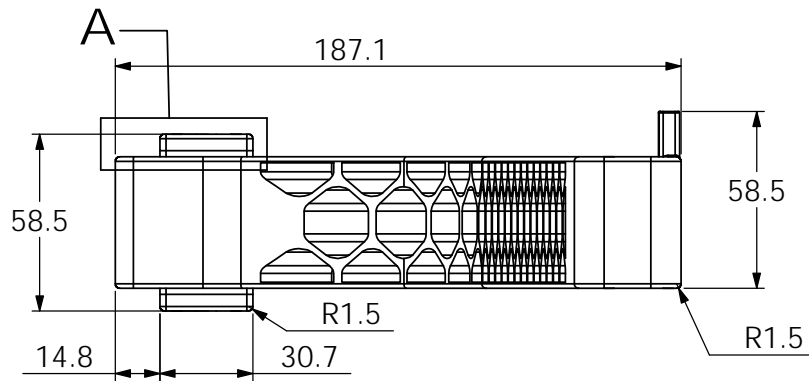
Esc:
S/E



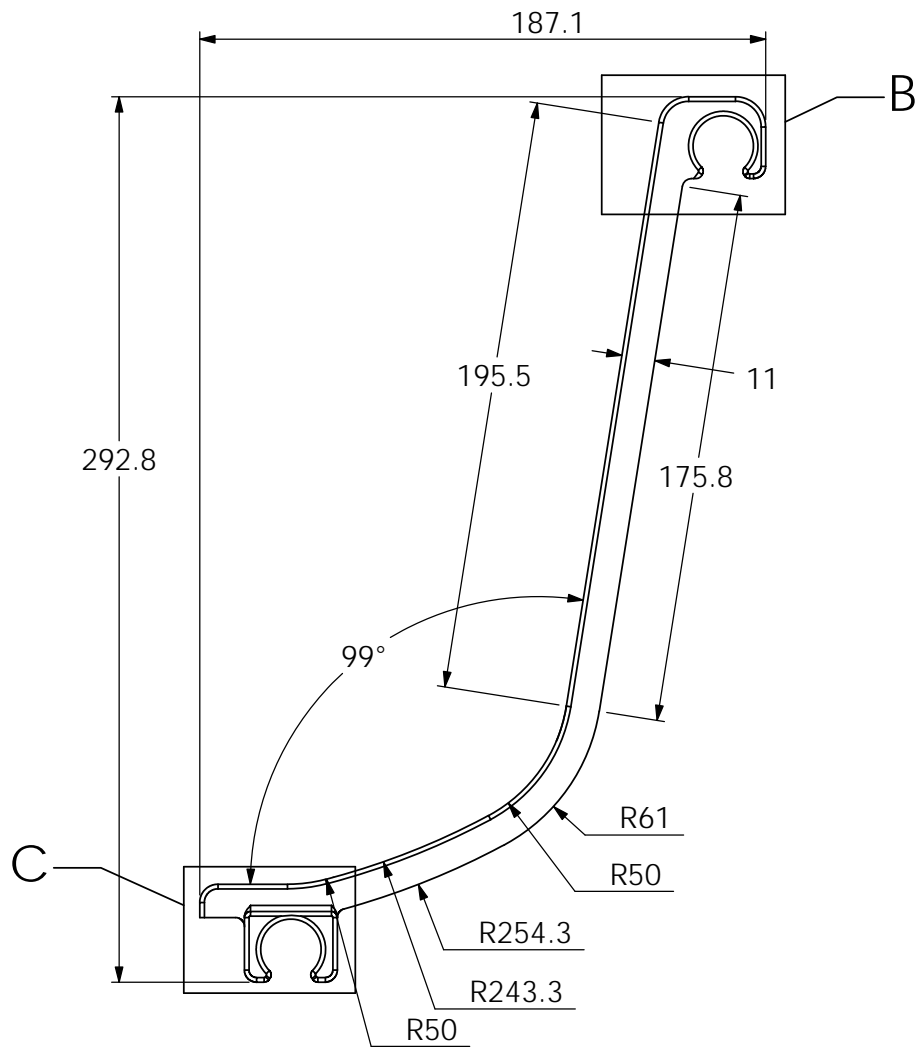
042

051

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO B (CALADO)

VISTAS GENERALES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

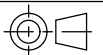
Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

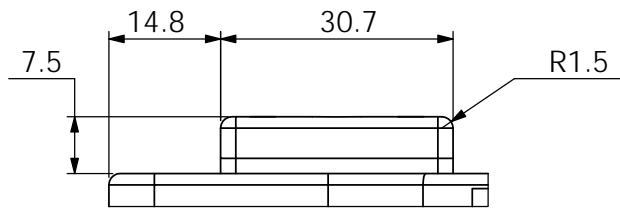
Esc:
1:2.5



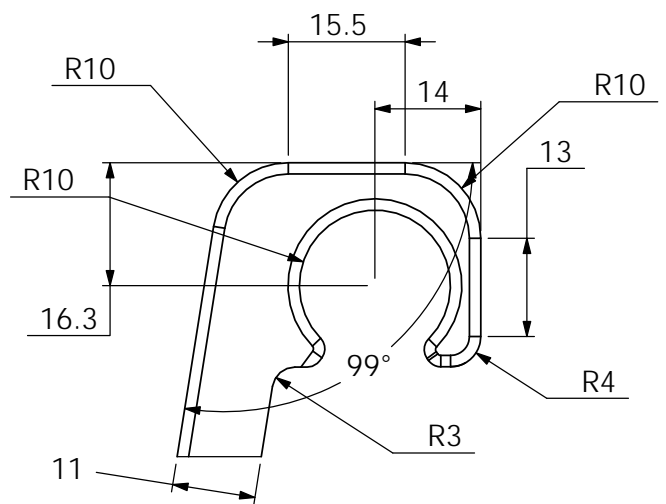
043

051

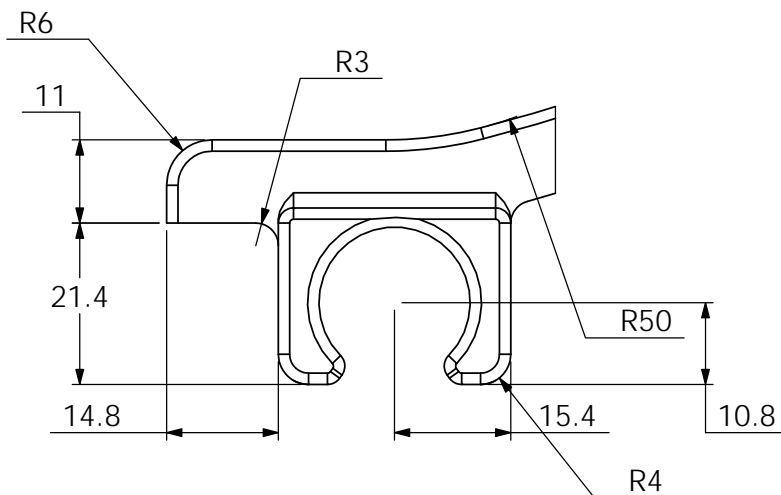
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



DETALLE B
ESCALA 1 : 1



DETALLE C
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO B (CALADO)

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

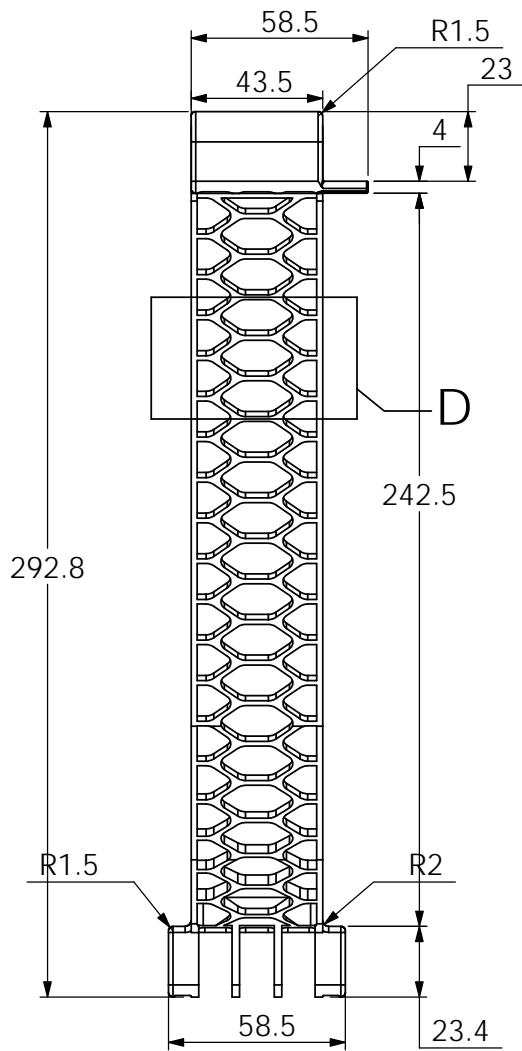
Esc:
1:1



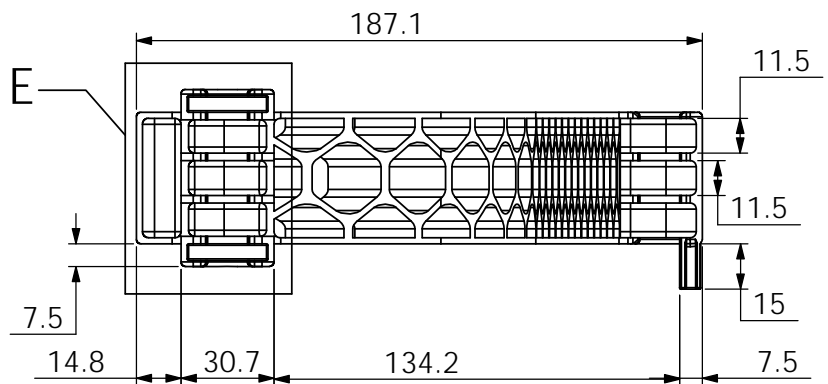
044

051

VISTA POSTERIOR



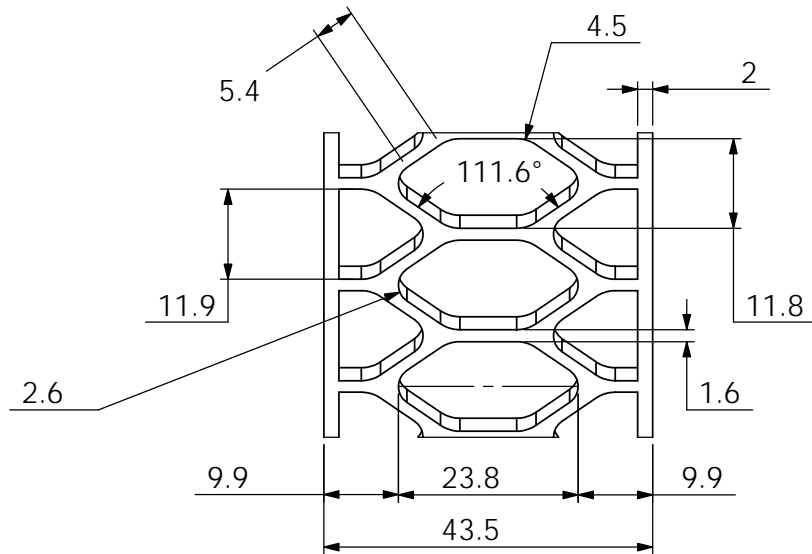
VISTA INFERIOR



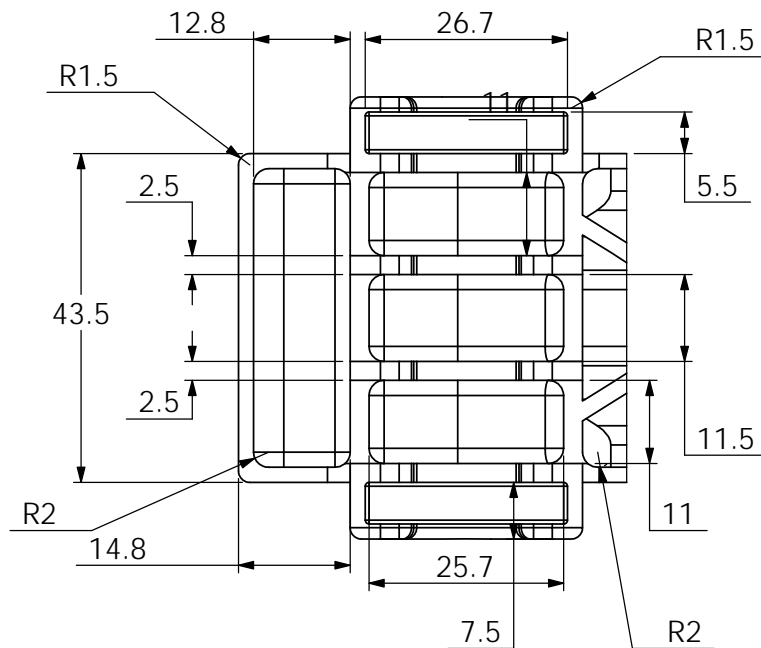
MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL



LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:2.5
MÓDULO B (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
VISTAS GENERALES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	045 051

DETALLE D
ESCALA 1 : 1

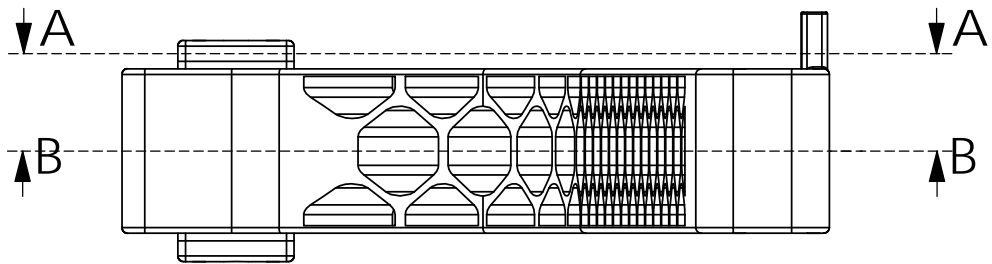


DETALLE E
ESCALA 1 : 1

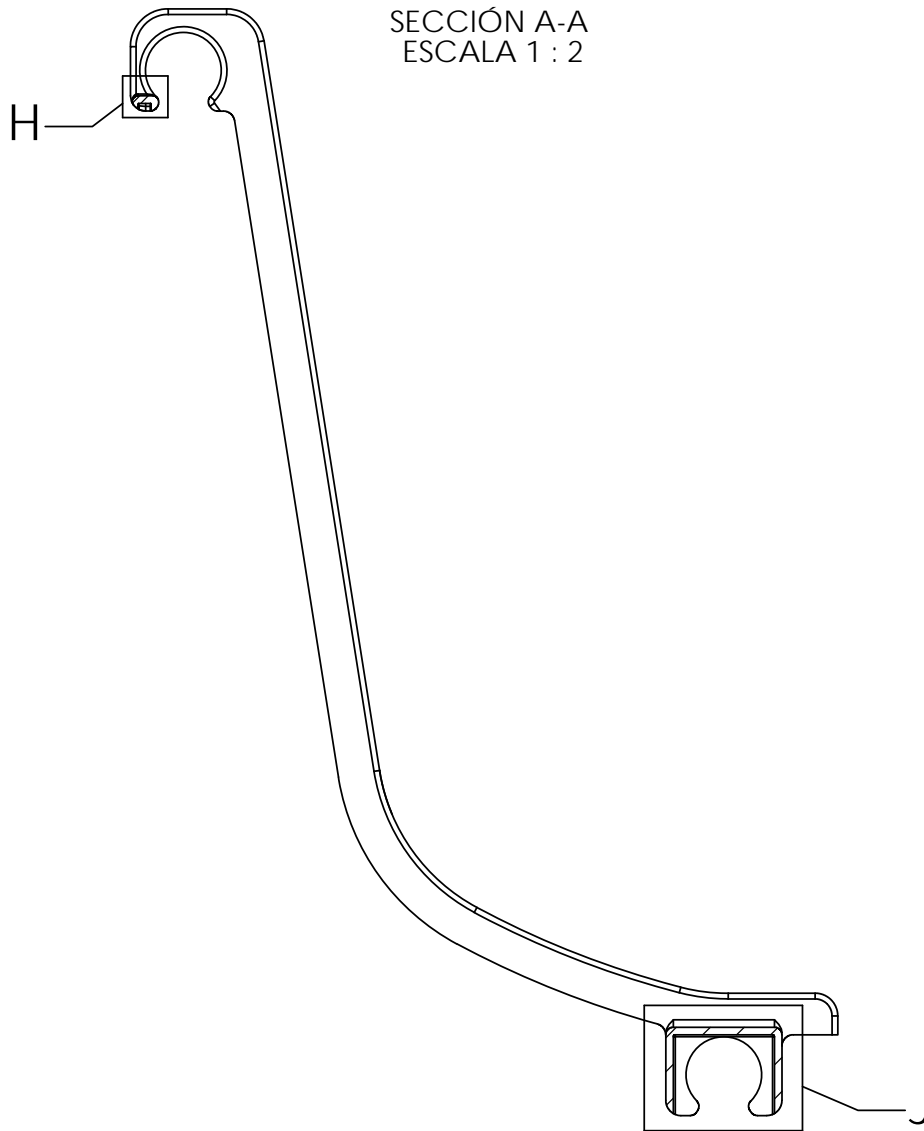




	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO B (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	046 051

VISTA SUPERIOR

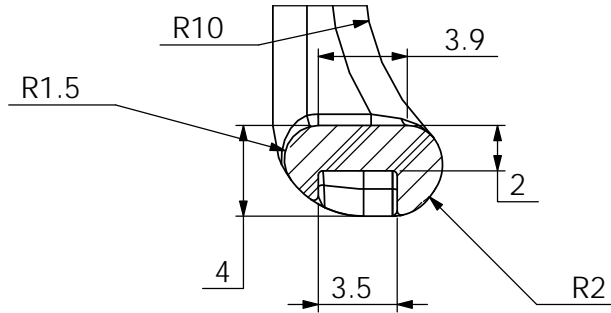


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

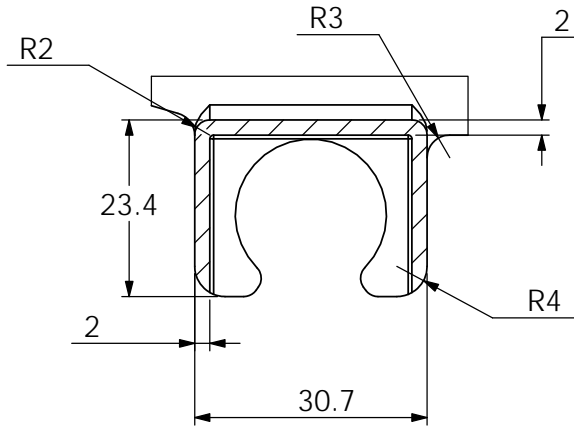


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:2
		MÓDULO B (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	047 051

DETALLE H
ESCALA 3 : 1

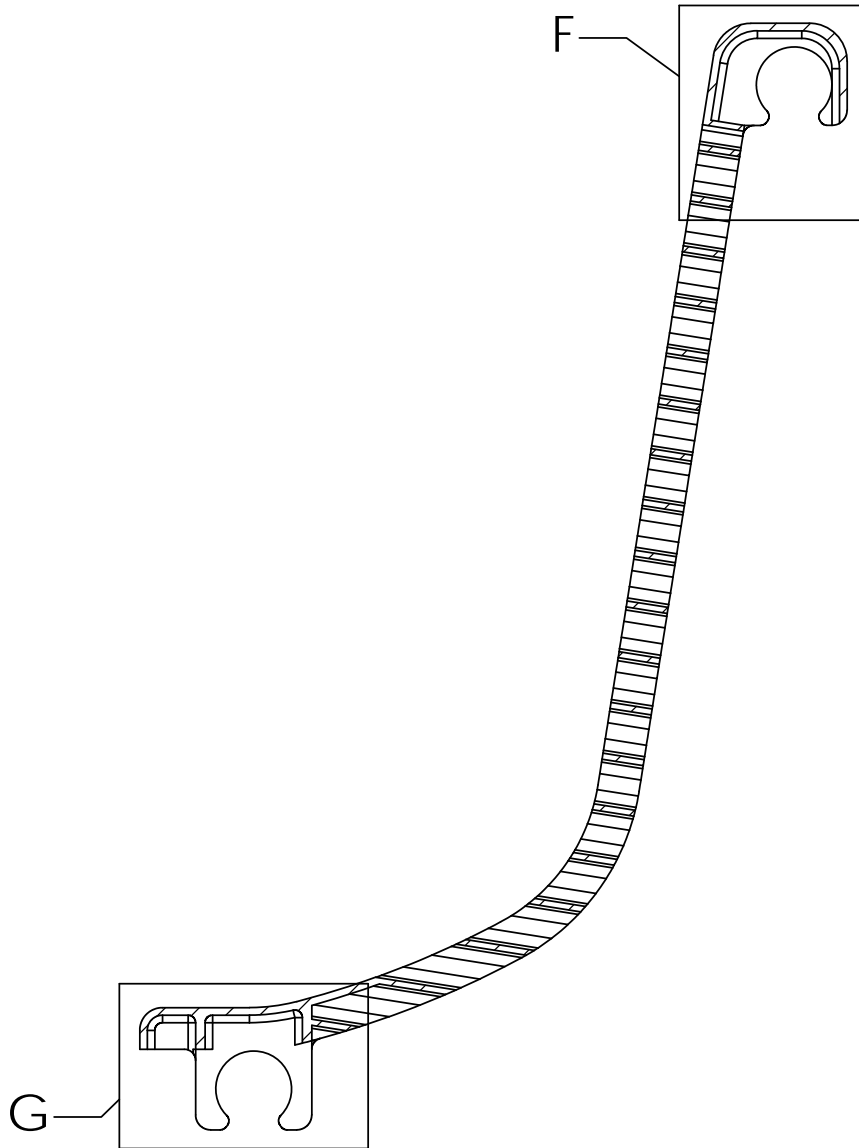




DETALLE J
ESCALA 1 : 1



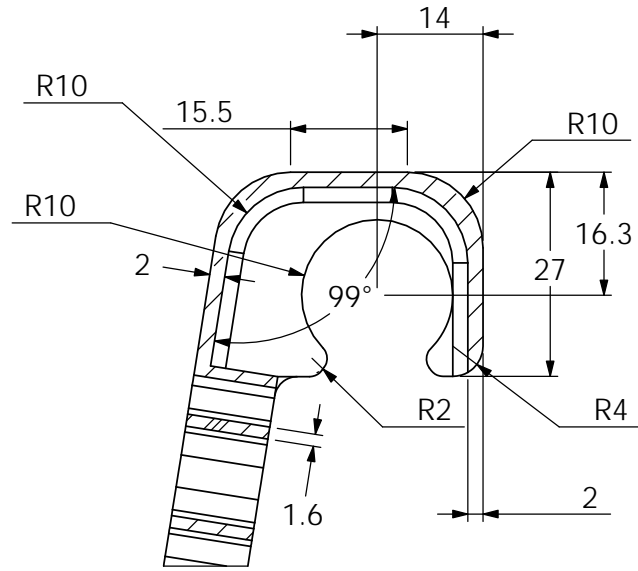
	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: S/E
		MÓDULO B (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	048 051

SECCIÓN B-B
 ESCALA 1 : 2

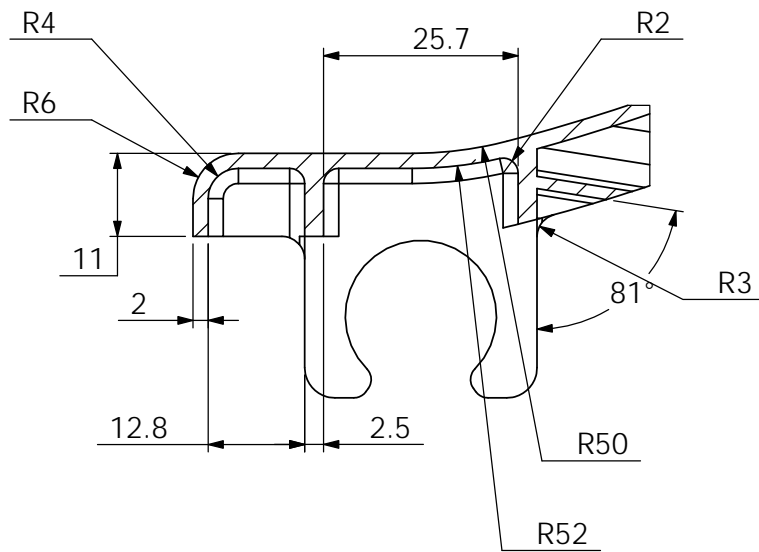


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:2
		MÓDULO B (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	049 051

DETALLE F
ESCALA 1 : 1

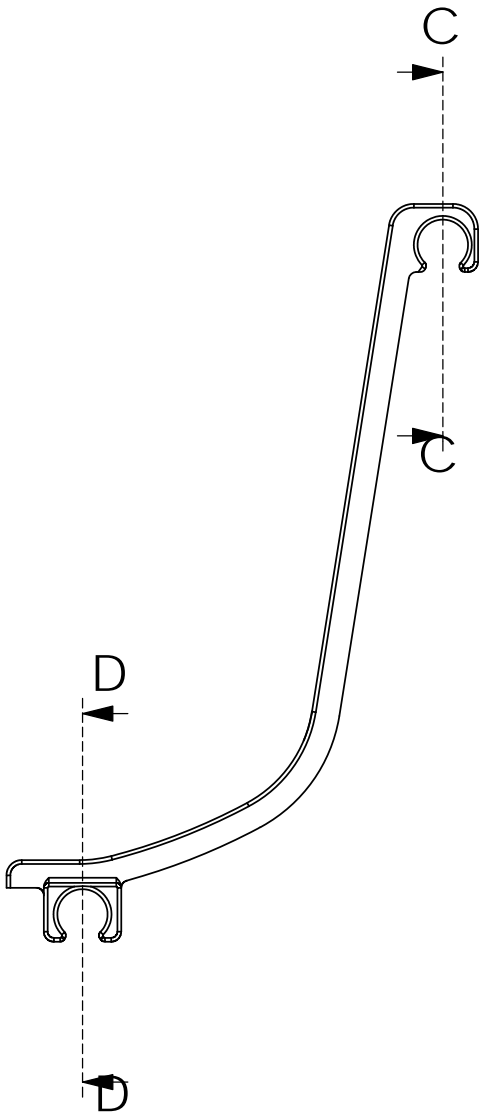


DETALLE G
ESCALA 1 : 1

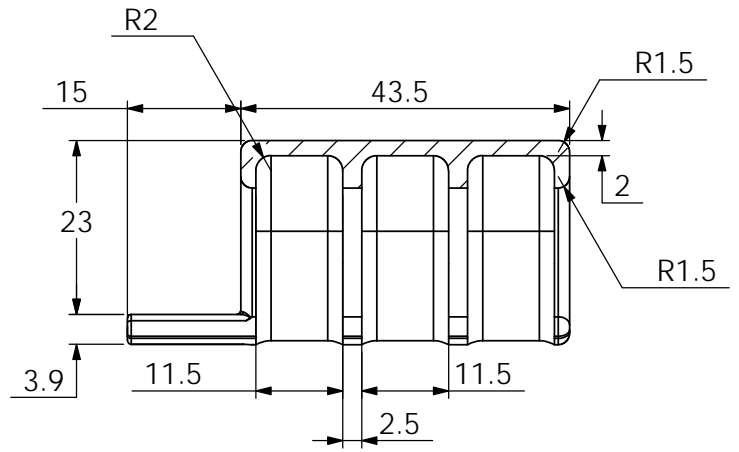


	MOBILIARIO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL	LJR-01	Fecha: 26/06/09	CIDI UNAM	Esc: 1:1
		MÓDULO B (CALADO)	Diseño: Perla Valtierra	A4	
		CORTES Y DETALLES	Dibujó: Adriana Domínguez	Acot: mm	050 051

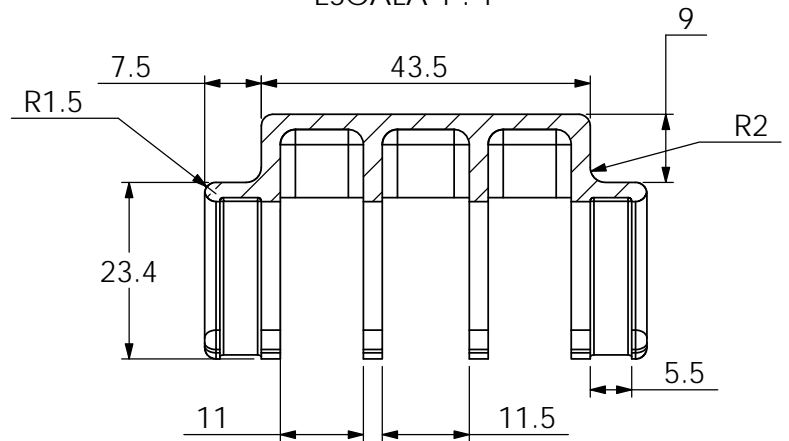
VISTA LATERAL



SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 1



SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 1



MOBILIARIO DE
BAJO IMPACTO
AMBIENTAL

LJR-01

MÓDULO B (CALADO)

CORTES Y DETALLES

Fecha:
26/06/09

Diseño:
Perla Valtierra

Dibujó:
Adriana Domínguez

CIDI
UNAM

A4

Acot:
mm

Esc:
1:3



051

051