



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México



JUGUETE MONTABLE MONTACARGAS

Tesis Profesional que, para obtener el Título de Diseñador Industrial, presenta:

Victor Hugo Colin Briviesca

En colaboración con:

Erick Humberto Acosta Amaro

con la dirección de:

D.I Jorge Vadillo López

y la asesoría de:

M.D.I. Luis Equihua Zamora

D.I. José Luis Colin Vázquez

ING. Ulrich Scharer Sauberli

D.I. Sergio Torres Muñoz

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

México D.F. Octubre 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 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: COLIN BRIVIESCA VICTOR HUGO No. DE CUENTA 302054640

NOMBRE DE LA TESIS: JUGUETE MONTABLE MONTACARGAS

OPCION DE TITULACION: PROYECTO DOCUMENTADO

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, 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.

Para obtener el título de DISEÑADOR INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 13 de mayo de 2013

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
SECRETARIO D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	
PRIMER SUPLENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad



Memoria descriptiva.

Mercado

El presente documento muestra el desarrollo de un Vehículo propulsado por medio de pedales con aspecto de montacargas para niños de 5 años en adelante.

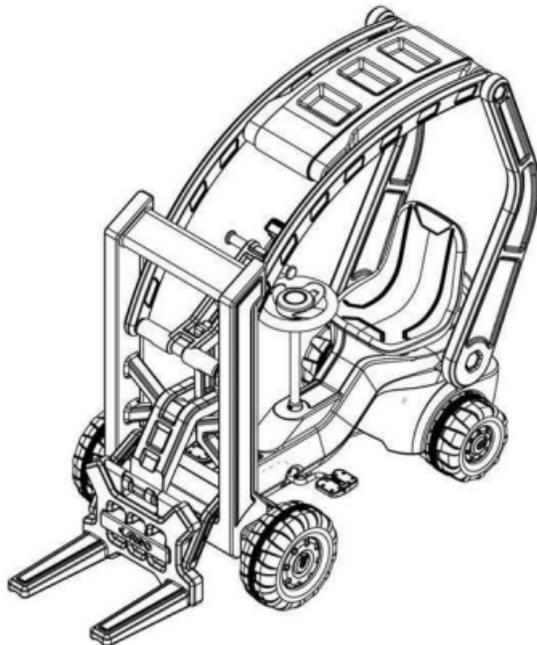
El juguete sera adquirido principalmente por los padres, ya que es un producto de juego y diversión para niños.

El producto tiene la cualidad de ser manipulado por niños de 5 a 9 años. Al poder propulsar por medio de un mecanismo de pedales, dirigirlo por medio de un volante y un elevador de carga para transportar objetos de un lugar a otro.

El juguete puede ser utilizado en el interior de la casa, en parques y en lugares de recreación.

Este juguete se puede adquirir en tiendas departamentales, de autoservicio y supermercados que cuenten con un espacio de exhibición para ser promovido al público.

El producto pretende ser mejor al ofrecido por la competencia al ser visualmente atractivo, novedoso y de menor costo.



Memoria descriptiva.

Producción

La producción se realiza en diversos lugares para su posterior ensamblado y almacenaje.

Los procesos y maquinaria de los que se disponen son:

Cortadora de tubo y lamina, formadora de tubo, soldadora, dobladora de lámina, Laminados y tubulares, piezas Plásticas

Inyectoras de plástico y moldes.

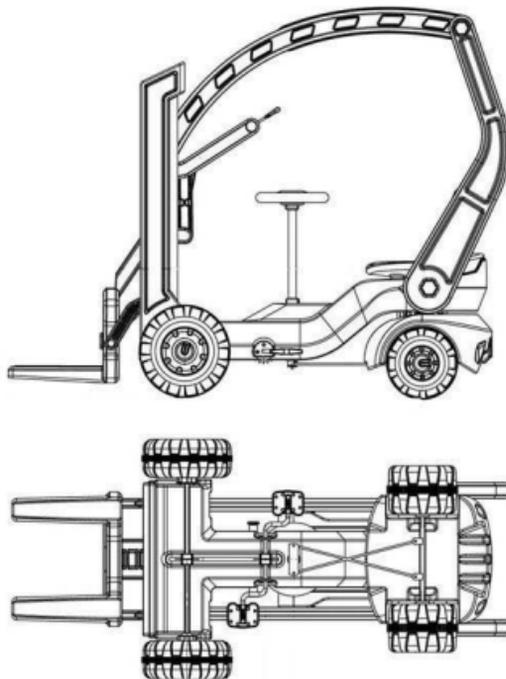
Piezas comerciales diversas.

Funcionamiento

Este juguete efectua su función al ser tripulado por un niño, el cual, deberá sentarse para iniciar su funcionamiento. Para avanzar o retroceder cuenta con un mecanismo de tracción que manipulara con las piernas, para dar dirección al vehiculo dispone con un volante e incluye un mecanismo elevador, para subir, bajar y transportar objetos.

El uso del juguete se efectua en un espacio amplio para la maniobrabilidad y movilidad de éste.

El tiempo de uso podrá ser frecuente, el vehiculo resistira factores externos, de igual manera movimientos, esfuerzos y golpes moderados.



A mis padres. Por su motivación, por su esfuerzo y por todo el apoyo.

Este resultado lo han logrado ustedes, dejando para mí

la satisfacción de hacerlos sentirse orgullosos.

Hugo.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, que a lo largo de mi vida a sido un segundo hogar.

Al Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, por ser la institución de la que he recibido mi formación profesional y por los excelentes profesores de los que tuve la oportunidad de aprender.

Gracias a los profesores involucrados en ésta tesis; a nuestro director el DI. Jorge Vadillo por guiarnos estos 2 años a través de los diversos retos y empujándonos a exigimos más y siempre invitándonos a cuestionarnos para mejorar nuestras soluciones. Al Ing. Ulrich Scharer que sin su asesoría no hubiésemos podido llegar tan lejos en la parte productiva del proyecto. Gracias a DI. Luis Equihua por siempre hacernos ver más allá de un proyecto educativo y verlo más como una oportunidad profesional. A los DI. José Luis Colín y Sergio Torres por sus asesorías, correcciones y múltiples aportaciones al proyecto.

A los profesores: D.I. Agustín Moreno y D.I. Ubaldo Dander, por sus clases y por todo el conocimiento que tuve la oportunidad de recibir de su parte, por su amistad, por su apoyo y todos sus consejos.

Quiero agradecer también a Erick Acosta, por haber llevado juntos este proyecto, por su motivación, paciencia y apoyo, por ser mi compañero, mi socio, mi amigo.

Agradecimientos especiales.

Gracias a mis padres, a mis abuelos, a mi familia, por su apoyo, cariño y buenos deseos. A mis hermanos Rodrigo Nancy y Martha por toda la ayuda que me han brindado siempre, a mis sobrinos a quienes sin servir de ejemplo quiero mostrar con este trabajo que se puede seguir adelante. Agradezco también a mis amigos: Cesar Rivera, Christian Schulz, a toda la familia Lucero por su sincera amistad, por su compañía. A Aura Lucero por todo lo que hemos pasado juntos, sobre todo por resistir y superar conmigo los difíciles momentos.

Gracias a todas aquellas personas que directa o indirectamente han estado presentes a lo largo del camino, aportando de una u otra forma para la obtención de este logro.

Índice

Introducción	11
Descripción	12
PDP (Perfil de Diseño del Producto)	13
Usuario	14
Antecedentes	15
Investigación	17
Habilidad sensorio-motriz	18
Antropometría	22
Análogos	29
Factores de función	30
Factores ergonómicos	36
Simulador virtual	40
Simulador físico	41
Bocetos	43

Índice

Diseño final	49
Función	51
Chasis	53
Cabina	54
Asiento	56
Sistemas	57
Sistema de elevación	58
Sistema de dirección	63
Sistema de tracción	67
Producción	69
Procesos	70
Materiales	72
Piezas	73
Ensamble	126
Análisis de fuerza	141
Embalaje	154
Costos	157
Ergonomía	165
Posturas	166
Seguridad	170
Mantenimiento	173
Ensamblaje	174
Estética	175
Retrospectiva	176
Configuración	177
Color	184
Conclusiones	187
Planos	191
Bibliografía	251

Introducción

La edad de cinco y seis años representa el término de la etapa preescolar, es en este momento cuando los niños y niñas comienzan a aumentar la complejidad de las habilidades motrices básicas, desarrollan actividades combinadas e incrementan sus habilidades de coordinación.

Es importante que los niños desarrollen sus habilidades motrices permitiéndoles ejercitar y descubrir los movimientos que son capaces de realizar.

Una opción que facilita el incremento de dichas habilidades son los juguetes o vehículos montables, es decir, los que son propulsados por medio de pedales o movimientos realizados por el usuario. Estos juguetes le permiten al niño ejecutar repetidamente acciones y coordinar movimientos, como: dirigir el vehículo hacia adelante, de reversa, dar vuelta hacia la derecha e izquierda, en algunos casos incluyen accesorios o componentes móviles para ofrecer otras acciones como los vehículos temáticos: autos de carreras, tractores, vehículos de policía o de bomberos.

En este documento se presenta el diseño de un juguete montable al cual se le ha dado la apariencia de un vehículo montacargas con la finalidad de incrementar las acciones a realizar por el usuario, ejercitar movimientos de coordinación, desarrollar la noción de espacio y tamaño de su entorno.



Montable eléctrico 12/volts GATOR XUV Modelo: 550 Licencia John Deere por Peg Pérégo, país de origen Italia.

Descripción

¿Qué es un montacargas?

Un montacargas es un vehículo de tres o cuatro ruedas, de uso industrial y comercial empleado para el manejo de tarimas estandarizadas cargadas con mercancías, su tarea es la de subir, transportar y organizar dicha carga.

Existen varios tipos de montacargas en forma y tamaño, debido al tipo de cargamento que manejan, al terreno en el que son utilizados e incluso al tipo de energía por la cual funcionan. Los hay eléctricos, de gas y manuales.

¿Cómo funcionan?

El funcionamiento de un montacargas es muy similar al de un automóvil, el operador se coloca en su asiento, en algunas ocasiones de pie, avanza por medio de pedales automáticos, se controla la dirección por medio de un volante, y son las llantas traseras las que dirigen la trayectoria, en la parte frontal cuenta con un par de barras o palas que hacen la función de una plataforma que se desliza de arriba abajo para manipular tarimas con carga.



Montacargas de combustión interna AX50/BX50 Series High performance model (H type) marca Komatsu LTD, país de origen Tokio Japón.

Aspectos Generales

El producto trata de un vehículo propulsado por medio de pedales con aspecto de montacargas para niños de 6, 7 y 8 años.

Aspectos de Mercado

El juguete podrá ser adquirido principalmente por los padres, ya que es un producto de juego y diversión para niños.

Dicho juguete será utilizado por niños, que tengan la capacidad para efectuar su funcionamiento.

El producto deberá tener la cualidad de ser manipulado por niños de 6 a 8 años sin ningún problema de poderlo propulsar por medio de un mecanismo de pedales, dirigirlo por medio de un volante y un elevador de carga para transportar objetos de un lugar a otro.

El juguete será utilizado en el interior de la casa, en parques y en lugares de recreación.

Este juguete será adquirido en tiendas departamentales, de autoservicio y supermercados que cuenten con un espacio de exhibición para ser promovido al público.

El producto pretende ser mejor al ofrecido por la competencia al ser visualmente atractivo.

Aspectos Productivos

La producción se realizará en diversos lugares para su posterior ensamblado y almacenaje.

Los procesos y maquinaria de los que se dispondrán serán:

Cortadora de tubo y lamina, formadora de tubo, soldadora, dobladora de lámina, Laminados y tubulares, piezas Plásticas

Inyectoras de plástico y moldes.

Piezas comerciales diversas.

Aspectos Funcionales

Este juguete deberá efectuar su función al ser tripulado por un niño, el cual, deberá sentarse para iniciar su funcionamiento. Para avanzar o retroceder contara con un mecanismo de tracción que manipulara con las piernas, para dar dirección al vehículo contara con un volante e incluirá un mecanismo elevador, para subir, bajar y transportar objetos. El uso del juguete será efectuado en un espacio amplio para la maniobrabilidad y movilidad de éste.

El tiempo de uso podrá ser frecuente, el vehículo deberá resistir factores externos, de igual manera movimientos, esfuerzos y golpes moderados.

PDP

Aspectos Ergonomicos

El montacargas para su uso deberá ser desempacado fácilmente, un adulto realizará el ensamblado siguiendo sencillas instrucciones, el juguete será fácil de manipular, será seguro en material, tendrá geometrías sin puntas

El montable será fácil de transportar, ensamblar y usar gracias a su tamaño, peso y resistencia.

Aspectos Esteticos

El montable proyectará una imagen similar a la de un montacargas real, tendrá un aspecto cuyas formas y colores atraerán la atención y motiven al niño a jugar.

Usuario

El vehículo, esta pensado para ser utilizado por niños, son el usuario principal, pero por ser niños requieren supervisión y ayuda de adultos para jugar de manera segura. Por tal motivo se ha clasificado al usuario dependiendo del tiempo y tipo de interacción.



Usuarios: Primario, secundario y terciario

Los principales usuarios son niños de entre seis y ocho años, este usuario interactúa con todas las partes y las acciones del juguete.

Los usuarios secundarios son los padres o personas adultas que intervengan en el transporte, ensamble y desensamble del juguete.

Y el encargado de la reparación de componentes mecánicos en el juguete es el usuario terciario.

Antecedentes

En este documento se describe ampliamente el proceso de diseño que se utilizó para la realización del proyecto: "Juguete montacargas" para niños de seis años en adelante. Este proyecto tiene como antecedente un ejercicio elaborado por un periodo aproximado de 30 días, durante el 6º semestre de la carrera de diseño Industrial, cuyo objetivo consistía en diseñar un vehículo que contara con una serie de mecanismos para realizar las acciones de un montacargas. Más allá de la función, se debían desarrollar los factores ergonómicos y de producción para la construcción de las partes que componían el juguete, contando con procesos de fabricación básicos y teniendo limitaciones de presupuesto para la elaboración y desarrollo del mismo, además de disponer con poco tiempo para el proyecto.

Debido a lo anterior los alcances obtenidos en ese momento fueron provechosos pero insuficientes, dado que el aspecto estético se vio descuidado en cierta medida, ya que fue tratado de manera superficial sin llegar a profundizar en un aspecto más elaborado y pulido, la primicia se centró en la producción.

El proyecto aunque completo para su momento aún tenía potencial. La oportunidad de mejorar los aspectos inconclusos en ese primer acercamiento, incrementar sus virtudes y exponerlas de una manera diferente, pero sin perder la esencia de ese primer concepto.

Fueron los motivos de retomar el juguete como proyecto de tesis y llevarlo a un nuevo nivel que implicaba una mayor complejidad en el desarrollo que va desde su conceptualización, funcionamiento y ergonomía hasta su producción; es decir, nuevas soluciones, cambio en los materiales, mecanismos mejor trabajados y una estética más acorde con la línea de un juguete montable, es decir, un producto al cual podíamos aplicar la mayor parte de los conocimientos adquiridos en los diversos campos de la licenciatura.

Habilidad sensorio motriz

Es importante conocer al usuario al que se dirige el producto, para entender sus gustos, necesidades, capacidades, intereses, habilidades, etc. Y así poder incorporar al objeto opciones para mejorar e incrementar dichas características.

En las paginas siguientes se ofrece una descripción breve de la formación sensorio motriz de los niños, para poder entender a nuestro usuario.

La capacidad para coordinar un movimiento a una determinada percepción sensorial, recibe el nombre de habilidad sensorio motriz.

El crecimiento físico y el movimiento de cada niño se va configurando bajo la acción de distintos factores ambientales, desde la alimentación que recibe, a la actividad que desarrolla, el medio geográfico, hasta la situación cultural y social.

Flexibilidad Muscular

La riqueza de movimiento que poseen los pequeños en este grupo de edad no solo se basa en el aumento de la complejidad y dificultad de las habilidades motrices básicas logradas en la edad anterior (4 a 5 años), sino también en el interés por la realización de actividades que pudieran estar más vinculadas a habilidades pre-deportivas relacionadas con el ciclismo, patinaje, natación, actividades en la naturaleza como : caminatas largas y de orientación, juegos, campamentos, etc.

El flujo cognitivo auditivo y visual se convertirá, en un elemento inconsciente de la forma de ser y de actuar. A partir de esta etapa intentará copiar las acciones que, sin la suficiente comprensión de su significado, tiene la ocasión de ver. Es, por tanto, el momento en el que la conducta infantil puede comenzar a ser modificada por la influencia de los procesos cognitivos de imitación de acciones y personajes.



Crecimiento preescolar 0-6 años.

Habilidad sensorio motriz

Coordinación Muscular

La falta de independencia en los movimientos musculares, todavía a los cinco y seis años, se muestran al observar las contracciones involuntarias que acompañan a los movimientos dirigidos. Antes de cumplir siete años, los progresos serán evidentes, sobre todo, en los ejercicios de coordinación.

A los 6 años de edad el niño es capaz de realizar cualquier actividad correctamente, comienza a ejercitarse en todo tipo de actividades manuales, comienzan a distinguir el lado izquierdo y derecho en su cuerpo y posteriormente, en los objetos. Aun que aun no ejecutarán ordenes cruzadas que impliquen movimientos simultáneos de brazos y piernas, es a partir de aquí cuando empieza a desarrollar estas habilidades. Dominan todos los tipos de acciones motrices, por tal motivo tratan de realizar cualquier tarea motriz sin considerar sus posibilidades reales: trepan obstáculos de mayor altura, les gusta mantener el equilibrio pasando por superficies estrechas, saltan desde alturas, entre otras actividades.

Comienzan a diferenciar más tipos de movimientos, a combinar unas acciones con otras: correr y saltar un obstáculo, correr y golpear pelotas, conducir objetos por diferentes planos, lanzar y atrapar objetos, etc.

Demuestran gran interés por los resultados de sus acciones y se observa un marcado deseo de realizarlas correctamente, aunque no es objetivo de la enseñanza en esta edad que los resultados se logren de forma inmediata y mucho menos que siempre alcancen el éxito, pues los logros se van obteniendo en la medida que el niño(a) se adapta a las nuevas situaciones motrices y va adquiriendo la experiencia motriz necesaria para ir regulando sus movimientos.



Desarrollo infantil.

Habilidad sensorio motriz

Considerando que el avance en la esfera motriz del desarrollo ocurre paralelamente con los logros alcanzados en la esfera cognitiva y afectiva.

Con relación a la esfera intelectual, el lenguaje del preescolar de 5 a 6 años es mucho más fluido y coherente que en el grupo de edad anterior, les gusta conversar, expresar lo que piensan, conocer por qué sucede uno u otro fenómeno de la naturaleza o de la vida social, por lo que constantemente preguntan todo lo que observan. Establecen buena comunicación tanto con los adultos como con otros niños(as) y comprende que hay cosas que puede y que no puede hacer.

Son capaces de apreciar lo bello de la naturaleza, mostrando sensibilidad a los animales, flores, insectos, cambios naturales: la lluvia, el arcoíris, y muestran gran emoción ante estos. Una de las particularidades del sistema nervioso que se destaca en los niños y niñas de estas edades es la gran emocionalidad que demuestran ante cualquier tipo de acontecimiento, manifestando reacciones que en ocasiones pueden sorprender a los adultos, pues se ríen sin control, realizan expresiones corporales exageradas, dentro de otras.

Aprecian las variaciones de la forma, el color, el tamaño de los objetos y establecen nociones de contrastes elementales como: alto- bajo, grande-chico, largo- corto, ancho-estrecho, dentro de otros y estas nociones las aplican a las acciones motrices. Ejemplo: Caminan con pasos largos y cortos, saltan lento y rápido, lanzan lejos y cerca, caminan delante o detrás del amiguito.

Participan activamente en las actividades en grupos, de carácter social y también en las del seno familiar y les gusta ser elogiado y que reconozcan sus actuaciones. El niño(a) de 5 a 6 años es muy independiente, capaz de vestirse solo, realizar sencillas encomiendas laborales como: regar plantas, recoger y ordenar objetos y también organizan juegos más complejos, tanto de roles como motrices, imitando en estos las actividades de los adultos: hacen de chofer, piloto de avión, enfermera, constructor y estos roles se acompañan de un argumento que se mantiene durante un largo tiempo mientras están motivados y concentrados en su juego.

Habilidad sensorio motriz

Gracias al desarrollo cognoscitivo alcanzado, son capaces de orientarse a la derecha y a la izquierda, no solo con relación a su propio cuerpo sino también con el de otros niños y con los de objetos a distancia, que con una simple indicación del adulto, son capaces de discriminar su ubicación. También establecen una mejor relación espacio-temporal, pues se desplazan hacia diferentes direcciones y al mismo tiempo varían el ritmo del desplazamiento realizándolo lento o rápido.

En este grupo de edad se observa una gran explosión en el desarrollo de las capacidades motrices: el niño lanza más lejos, corre más rápido y demuestra mayor coordinación, equilibrio, ritmo y orientación, en la ejecución de los movimientos.

Las capacidades coordinativas se manifiestan al saltar, caminar y correr combinadamente: lateralmente, hacia atrás, hacia arriba, abajo. Mantiene muy bien el equilibrio al caminar por vigas y muros de diferentes formas. También trepan y escalan una mayor distancia y con buena coordinación.

Son capaces de combinar acciones más complejas como lanzar, rebotar y atrapar la pelota. El atrape de la pelota lo realizan con ambas manos sin requerir el apoyo del pecho como sucedía en el grupo de edad anterior.

Son capaces de percibir el espacio al saltar una cuerda o lanzar una pelota. También regulan sus movimientos al lanzar a un objeto a distancia y les gusta correr para pasar saltando un obstáculo a pequeña altura. Realizan saltos de longitud cayendo con semiflexión de las piernas y buena estabilidad.

Saltan con un pie y con los dos y ejecutan saltos laterales y hacia atrás. Realizan la reptación (arrastrarse) con movimientos coordinados de brazos y piernas no sólo por el piso, sino también por arriba de bancos.

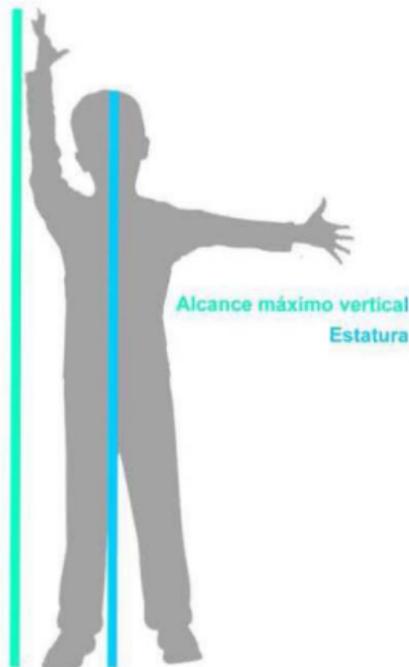
Antropometría

Para desarrollar el diseño del juguete realizamos mediciones de niños de 6 a 9 años de edad y complementamos la información obtenida con tablas antropométricas infantiles de niños y niñas 6 a 9 años, investigación de la universidad nacional de Colombia, facultad de artes departamento de diseño industrial 2001 para Latinoamérica.

La información obtenida sirvió para dimensionar simuladores, desarrollar maquetas, diversos modelados virtuales, además de modelos físicos de funcionamiento.

Con los resultados obtenidos fue posible determinar diversos factores, como: espesores de materiales, tamaño, distancia y forma de los elementos y piezas que conforman el objeto, distribución, etc.

Las dimensiones que se registraron de los usuarios se muestran de manera grafica para su inmediata ubicación y la información vertida en las tablas continuas.

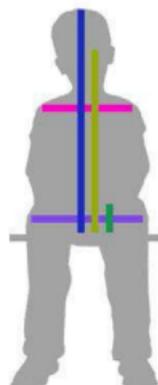
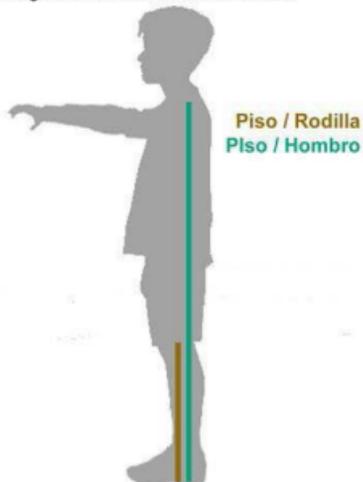


Antropometría

Con la información obtenida de las tablas antropométricas se tomaron los percentiles 50 de niños con edad de 6 años para las dimensiones y alcances mínimos y el percentil 50 en niños con edad de 9 años para los máximos alcances y espacios.

Se consideraron los percentiles 50 de cada edad para determinar las graduaciones en el asiento y el percentil 95 de niños de 9 años para las dimensiones del asiento.

A continuación, algunas imágenes en las que se muestran con frangas de colores los segmentos dimensionados del usuario.



Asiento / Vertex
Asiento / Ojos
Ancho de hombros
Ancho de cadera
Holgura de muslo

Asiento / Hombro
Piso / Popliteo
Naiga / Popliteo
Naiga / Rodilla
Asiento / Codo



Tablas antropométricas

Niños 5 años	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95	promedio
Estatura	101.6	104.3	106.5	109.1	112.7	106.8
Piso - hombro	80.0	82.0	85.0	87.4	89.7	84.9
Alcance vertical máx.	124.5	127.9	131.0	135.3	140.1	131.3
Asiento - vertex	53.7	56.5	59.0	60.3	63.1	58.6
Asiento - ojos	44.3	46.0	49.0	53.0	72.5	51.3
Asiento - hombro	31.3	34.0	35.0	38.5	40.4	35.9
Asiento - codo	11.3	13.3	14.0	15.5	18.0	14.4
Piso - rodilla	29.0	30.0	30.0	30.5	31.9	30.1
Piso - poplíteo	24.0	26.0	27.0	28.0	28.5	26.6
Nalga - rodilla	32.0	32.5	34.0	35.0	37.7	34.1
Nalga - poplíteo	25.2	26.0	27.0	29.0	30.4	27.6
Holgura muslo	6.5	7.0	7.5	8.0	8.4	7.4
Ancho hombros	23.7	24.8	25.5	26.5	27.4	25.7
Ancho caderas	19.7	20.3	21.5	23.8	29.9	22.9

Tablas antropométricas

Niños 6 años	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95	promedio
Estatura	107.6	110.9	114.5	116.6	120.3	114.0
Piso - hombro	86.0	88.0	91.3	93.2	96.3	90.9
Alcance vertical máx.	130.1	134.6	140.8	145.1	149.7	140.2
Asiento - vertex	56.7	60.6	62.2	63.8	65.9	62.0
Asiento - ojos	45.6	48.2	51.2	52.5	55.5	50.4
Asiento - hombro	35.5	37.3	38.7	40.8	42.5	38.9
Asiento - codo	13.7	15.3	16.6	17.4	20.8	16.5
Piso - rodilla	30.2	31.0	32.1	34.2	36.0	32.6
Piso - poplíteo	27.1	28.1	29.3	30.9	33.1	29.6
Naiga - rodilla	32.2	34.3	35.8	37.0	39.3	35.7
Naiga - poplíteo	26.8	29.5	30.5	31.1	32.9	30.5
Holgura muslo	7.1	8.4	9.1	9.4	10.4	9.0
Ancho hombros	25.5	26.0	26.6	27.7	30.3	27.1
Ancho caderas	21.0	21.9	22.4	23.5	26.2	22.7

Tablas antropométricas

Niños 7 años	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95	promedio
Estatura	112.3	116.5	119.4	120.8	125.4	118.7
Piso - hombro	88.8	90.7	94.2	96.2	100.6	94.2
Alcance vertical máx.	136.5	143.5	146.8	149.9	157.7	146.5
Asiento - vertex	60.3	62.0	63.1	65.1	67.6	63.6
Asiento - ojos	49.1	50.6	52.0	54.1	56.6	52.6
Asiento - hombro	35.8	38.5	40.0	41.5	45.2	40.0
Asiento - codo	14.6	15.7	16.5	18.1	21.5	17.2
Piso - rodilla	28.8	29.4	30.5	32.0	33.7	30.9
Piso - poplíteo	28.8	29.4	30.5	32.0	33.5	30.8
Naiga - rodilla	34.8	37.0	38.0	39.0	40.7	37.9
Naiga - poplíteo	28.5	30.0	30.8	32.0	33.7	30.9
Holgura muslo	7.7	8.5	9.0	9.6	10.8	9.1
Ancho hombros	26.3	27.7	29.0	30.0	31.7	29.0
Ancho caderas	22.0	22.0	22.5	24.0	27.0	23.4

Tablas antropométricas

Niños 8 años	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95	promedio
Estatura	116.9	121.8	125.2	130.1	135.7	125.7
Piso - hombro	90.0	97.3	100.0	104.4	109.7	99.0
Alcance vertical máx.	144.1	150.8	154.8	161.5	168.7	155.7
Asiento - vertex	61.6	64.0	67.2	69.0	71.9	66.8
Asiento - ojos	51.0	54.0	56.4	58.0	61.8	56.0
Asiento - hombro	37.2	40.0	42.0	43.5	47.0	42.0
Asiento - codo	14.5	17.0	18.5	19.5	20.9	18.1
Piso - rodilla	33.1	35.0	36.5	38.0	40.0	36.6
Piso - poplíteo	30.5	32.0	33.0	34.5	36.9	33.2
Nalga - rodilla	37.0	39.0	40.5	44.0	46.9	41.4
Nalga - poplíteo	30.0	32.0	35.5	37.0	40.4	34.7
Holgura muslo	8.2	9.0	9.5	10.0	12.0	9.7
Ancho hombros	28.0	29.0	30.0	31.0	34.9	30.5
Ancho caderas	21.1	22.0	23.0	25.0	27.9	23.7

Tablas antropométricas

Niños 9 años	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95	promedio
Estatura	120.3	121.1	126.5	130.0	141.4	127.4
Piso - hombro	95.6	96.3	100.4	103.7	114.9	101.8
Alcance vertical máx.	150.0	151.2	157.0	163.8	175.1	158.9
Asiento - vertex	60.5	64.5	67.5	70.0	72.0	67.2
Asiento - ojos	50.3	54.0	56.9	58.6	61.8	56.5
Asiento - hombro	37.5	39.8	42.8	44.3	47.1	42.4
Asiento - codo	14.6	16.5	17.4	19.3	21.5	17.9
Piso - rodilla	33.9	35.5	36.0	39.0	40.5	37.0
Piso - poplíteo	31.8	32.8	33.3	35.3	37.5	34.1
Nalga - rodilla	39.0	40.8	42.0	45.0	47.0	42.9
Nalga - poplíteo	31.9	33.3	35.8	37.3	39.5	35.4
Holgura muslo	7.9	8.9	9.5	10.0	10.9	9.5
Ancho hombros	28.9	29.9	30.8	31.3	34.0	30.8
Ancho caderas	21.8	23.0	24.5	25.1	32.0	25.1

Análogos

En las siguientes imágenes se muestran algunos ejemplos de juguetes montables a pedales con apariencias diversas de vehículos de trabajo, algunos cuentan con mecanismos para desarrollar actividades como escavar, cargar, jalar o empujar.



Camión de arena con vagoneta delantera licencia Dumper kid por Rolly toys, hecho en Alemania.

Tractor todo terreno a pedales con gancho para remolcar accesorios.



Tractor montable modelo: TBEK34380 licencia John Deere por green fun store, hecho en Estados Unidos.

Vehículo a pedales con gancho delantero y trasero para remolcar y empujar accesorios.



Camión de bomberos con remolcador delantero licencia Mercedes Benz por rolly toys, hecho en Alemania.

Este tractor incluye una pala de carga maniobrable, ofreciendo a los niños más posibilidades de juego.



Máquina de construcción con pala delantera a pedales todo terreno, John Deere toys, hecho en Estados Unidos.

Factores de función

El siguiente aspecto para el desarrollo del proyecto se debía aplicar de manera práctica por lo cual comenzamos con la fabricación de simuladores. El primer simulador se hizo con el fin de poner a prueba los sistemas de dirección, tracción y elevación. La configuración inicial se basó en datos antropométricos.



Primer simulador fabricado para pruebas de distribución y función.

La primera prueba a la tracción consistió en el comportamiento, dado que solo la llanta derecha poseía la transmisión, se buscaba comprobar que fuera lo suficientemente fuerte para resistir el torque aplicado por el usuario, sin embargo la fuerza necesaria por las piernas para poder "arrancarlo" era de casi 5 kg por la proporción de las estrellas (pedales-eje) de 1:1.

En cuanto a velocidad se obtuvo un registro máximo de 6km/h resulta una velocidad óptima y segura para su uso.



Prueba de dirección: giro máximo 45°

La dirección se sometió a dos pruebas individuales y una conjunta que constaron en la comprobación de una adecuada área de giro y estabilidad respectivamente.

En la prueba de ejecución no hubo problemas ya que las barras que conectan el volante al eje trasero estaban distribuidas de manera que el eje trasero siempre mantuviera un desplazamiento de giro de 45° evitando así que el simulador se desbalanceara y colapsara.

Para el área de giro se registró como necesario un espacio de 1.24m para que el simulador diera un giro de 180, esto fue gracias a que la dirección constaba de todo el eje trasero y no solamente de las llantas.

Factores de función



Distribución de componentes en base al usuario.

Finalmente se realizó a la dirección una prueba de velocidad-vuelta-estabilidad, es decir, se llevo el montacargas a su máxima velocidad aplicándole un giro de 180° bruscamente para conocer los riesgos de volcadura o inestabilidad del simulador y los resultados fueran satisfactorios ya que por las proporciones del simulador, peso concentrado del usuario y Angulo de giro de la dirección, el simulador daba los 180° derrapando las llantas traseros pero sin ningún tipo de percarce.

Para corroborar la seguridad en esta situación se aplicó en 3 diferentes terrenos: adoquín, asfalto y concreto, pasando las 3 superficies de manera satisfactoria.



Prueba de mecanismo de elevación

Para el sistema de elevación se experimento con diferentes tipos de configuración ya que este debía tener la fuerza suficiente para resistir la carga y ser desarmable.

Se inicio con un sistema de tubulares paralelos de manera de rieles, pero se requería reforzos en la parte trasera debido al ángulo que este tenia para poder así soportar el peso y le restaba aun mas estabilidad el hecho por ser desarmable.

Factores de función

La segunda prueba para la configuración del sistema de elevación se hizo con una estructura en "H" con perfil tubular cuadrado y con rieles, pero estos no aguantaban el peso y comenzaban a deformarse. Otro desacierto fue que la estructura estuviera prácticamente a 90°.



Prueba de segundo sistema de elevación.



prueba de resistencia con peso.

El tubo que se carga en las agujas representaba un peso aproximado de 6kg el cual provocaba la deformación de los rieles.

Factores de función

Ya que se tenían resueltos los sistemas de dirección y tracción se continuo con la configuración del chasis.

Aunque el primer simulador se fabricó para poner a prueba los sistemas siempre se tuvo en cuenta la antropometría de los niños de 6 a 8 años para la distribución de los componentes por lo cual el chasis del segundo simulador se mantuvo en sus proporciones únicamente cambiando el material y diseño.



Segundo simulador; estilización de estructura.



Chasis simplificado.

En este nuevo chasis se trataba de colocar únicamente lo necesario e indispensable tratando de hacerlo lo mas ligero posible.

Se reforzó la dirección utilizando en los ejes vertical y horizontal el mismo tubular que para el chasis.

Factores de función

Con el chasis ya diseñado había que resolver el sistema de elevación y los problemas encontrados en el primer simulador.

De las 2 opciones experimentadas en el primer simulador se optó por el de tubulares paralelos con inclinación, pero aun había que resolver la manera de estructurarlos y hacerlo desmontable. Inicialmente se probó con un soporte trasero y una estructura en "U" superior en la cual recargarían los ejes del elevador, pero con solo soporte trasero no había estabilidad además que estéticamente lucía como un agregado y no como parte del conjunto.



Incorporación de toldo.

Finalmente se optó por unir lo que sería el techo con el sistema de elevación para así evitar más elementos. Se agregaron extensiones a la parte trasera del chasis para que soportara ambos postes ganando estabilidad para el techo y los rieles del elevador.



Integración toldo – elevador.

Factores de función

El diseño final del prototipo respondía a varios factores de función y ergonómicos, los aspectos productivos y estéticos se tuvieron que mantener al final para determinar la viabilidad del proceso y materiales que resolvieran mejor las necesidades del diseño.



Modelo 3D final.

El prototipo funcionó perfectamente como el primer simulador, salvo el mecanismo de elevación el cual no era muy intuitivo en los niños y se les tenía que explicar para que supieran la manera de funcionar.



Prototipo terminado.

El prototipo constó de piezas en inyección de PVC rojo (carrocería) y PVC negro (bujes, volante, codos de unión, carcasa mecanismo elevación y llantas, estas últimas en roto molde). Chasis en tubular de 1" con acabado gris (electropintura), elevador en tubular de 1 1/2" con barra de 1/2" acabado en gris (electropintura), rieles/techo de 1" con acabado blanco (electropintura).

Factores ergonómicos



Asiento ajustado a percentil 95*.

El asiento es deslizable para aumentar o disminuir la distancia al volante y pedales, para diferentes estaturas. Pero aun con la variación de distancia como se puede observar en las imágenes los usuarios tienden a arquear las espaldas debido a la inclinación del asiento y el bajo respaldo, lo que provoca que los usuarios no mantengan la posición natural (lordosis).

La postura encorvada provoca que las vértebras estén en un ángulo donde la presión está en desigualdad y esto puede provocar severos daños en la espalda.

En conclusión aunque el asiento brinda comodidad para la acción de pedalear, su eficiencia en cuanto a la seguridad de la espalda es pobre, su inclinación y respaldo son deficientes. Para una mejor postura se recomendaría reducir los grados de inclinación del asiento y aumentar altura del respaldo para que así el usuario pueda colocar de forma correcta la espalda y así reducir la presión en los discos intervertebrales, lo que reduce la posibilidad de tener dolor y lesiones musculoesqueléticas.

La tracción es eficaz cuando avanza, ya que tiene buena ganancia mecánica y les resulta fácil a los usuarios llegar a velocidades razonables, pero en reversa se muestra rígida por la distancia del eje de tracción a los pedales siendo poco eficiente.

Factores ergonómicos



Giro máximo de dirección.

El juguete tiene muy buena estabilidad, se realizaron pruebas con la velocidad máxima de 5 km/h dando vuelta bruscamente a los 45° y no hubo problema alguno.

Esto se debe a que el peso principal se encuentra abajo y por la distribución de las llantas delanteras con las traseras se logra mantener el montacargas en vueltas cerradas sin que este se voltee.

Como resultado se llegó a la conclusión que la dirección es eficaz en movimiento ya que resulta fácil su manipulación para todos los usuarios, pero en estado de reposo es rígida y poco eficiente. Para mejorar la eficiencia de la dirección se podría optar por un volante de mayor diámetro para que haya mas palanca y menor esfuerzo para su uso. Y para mejorar la postura de brazos se debe reducir la altura del eje del volante.

La estabilidad es muy buena con muy pocas probabilidades de volcadura, siempre y cuando sea usado correctamente.

Factores ergonómicos

El sistema del primer prototipo era complejo y esto resultaba en un problema porque los niños al observar 2 palancas no entienden el uso, por lo tanto se les tiene que explicar el funcionamiento del ascenso y descenso del elevador ya que el sistema de palancas es muy poco comunicativo.



Sistema poco intuitivo.

A partir de la media vuelta hay un grave problema en la muñeca ya que tiene una pronación de 180° para poder terminar de dar la vuelta. Por lo tanto tiene un grado bajo de eficiencia que a largo plazo puede resultar en fatiga excesiva.



Problemas ergonómicos en la ejecución

Factores ergonómicos

Sistema de elevación (seguridad)

En la prueba de campo se observaron usos incorrectos como son; descuidarse mientras descienden el elevador lo cual podría producir un golpe con la palanca de elevación; ponerse de pie estando dentro teniendo como resultado un golpe en la cabeza.

Se pueden prever algunos usos incorrectos como son que algún niño o una carga de mas de 10 kg sea intentada levantar lo cual provocaría un esfuerzo en exceso en el elevador y podría resbalar la carga y caer dado que no hay algo que la mantenga fija, por lo tanto habría una acción de resorte que podría accidentar al usuario dentro del montacargas.



Proporción usuario / prototipo.

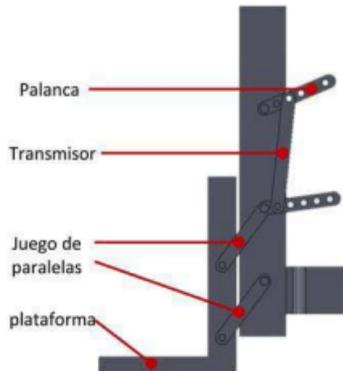
Simulador virtual

Rediseño sistema de elevación

Para el desarrollo y calculo del mecanismo de elevación se realizó un simulador virtual.

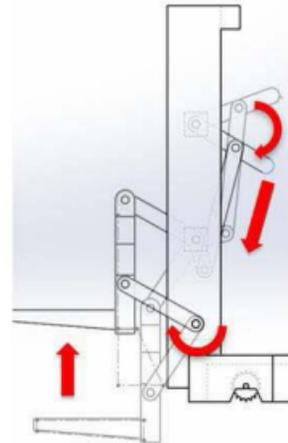
La finalidad del simulador virtual es encontrar una apropiada relación en cuanto a recorrido de la palanca con respecto a la elevación de la plataforma y ganancia mecánica.

El mecanismo consta de un juego de barras paralelas conectadas a una plataforma manipuladas por medio de un activador (palanca) y un transmisor que se encarga de dirigir el giro de la palanca a las paralelas.



Componentes del sistema de elevación.

El funcionamiento del mecanismo se efectúa al desplazar la palanca hacia abajo, esta transmite el movimiento al elemento que conecta la palanca a las barras paralelas haciendo que estas giren y la plataforma ascienda.



La imagen muestra los movimientos de transición del elevador.

Simulador físico

Pruebas

Después de realizar el simulador virtual y verificar su funcionamiento se construyó un simulador físico con el fin de medir la ganancia mecánica en las diferentes configuraciones de acomodo de las piezas.

se buscó el balance entre carga y desplazamiento ya que a menor desplazamiento de la palanca (25° de giro), la plataforma subía más (40 cm) pero se tenía pérdida mecánica. Cuando el desplazamiento de la palanca era mayor (60° de giro) la ganancia mecánica era mucho mayor (4:1 aproximadamente) pero la plataforma subía sólo 8 cm.



Prueba de relación distancia - ganancia mecánica. Posición inicial.

La prueba se realizó a 5 niños para determinar el punto de balance entre peso-recorrido-altura (plataforma).



Prueba de relación distancia - ganancia mecánica. Posición final.

Simulador físico

Distancias

Se construyó un simulador volumétrico para comprobar las proporciones que se habían usado en el primer prototipo pero ahora aplicadas a una nueva configuración formal. Esta medición proporcionaría la distancia óptima del asiento a los pedales, del asiento al volante y altura para la colocación del toldo.

La medición incluyó a 15 niños:

- 4 niños de 6 años
- 6 niños de 7 años
- 3 niños de 8 años
- 2 niños de 9 años



Bocetos



Propuestas de cabina para definir la apariencia del juguete

Configuración trasera,
Cambio de volúmenes
Formas geométricas resaltadas, aristas marcadas, proyectar imagen
de maquinaria de uso rudo.



Propuesta de colores.

Bocetos



Bocetos 3D conceptual.



Modelo volumétrico adaptado a chasis.

Bocetos



Modelados basicos con distintas propuestas de apariencia.



Propuestas que buscan conservar y exaltar elementos que refuercen y remitan a la imagen de un montacargas.

Bocetos



Versión final 2011. Propuesta con chasis metálico y piezas en inyección.



Modelado 3D propuesta en rotomoldeo.



«KARGO

Función

sistema de elevación.tracción.dirección



Los vehículos montables tienen como característica principal la de ayudar a los niños a desarrollar sus capacidades motrices y de coordinación.

En esta sección se describe la secuencia que realiza el usuario para poder jugar con el vehículo, las funciones con las que cuenta y se muestra a detalle los mecanismos que hacen posible el funcionamiento del montable.



Función

La acción completa del montacargas se desarrolla cuando el usuario coloca el vehículo frente a la tarima de carga, coloca la plataforma por debajo de esta, jala la palanca para que la plataforma suba una distancia de 20 cm y con ella la carga, coloca el seguro y ésta se mantenga elevada para poder transportarla.



Elevador en reposo y en ascenso.

Por medio del sistema de tracción el niño hace que el vehículo avance o retroceda y con el sistema de dirección pueda dirigir su trayectoria para poder llegar al lugar donde se bajara la plataforma con la carga, retirando el seguro y dirigiendo la palanca hasta que la tarima toque el suelo.



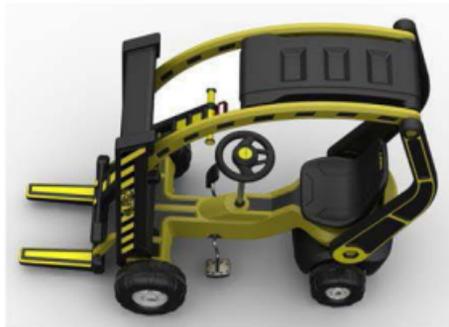
Perspectiva trasera.

Chasis

El chasis es el elemento central y estructural que conecta todos los componentes del juguete, dispone de diversas cavidades para albergar elementos como. El sistema de cadena y engranes, una cavidad con insertos para soportar la biela de los pedales, el paso para ensamblar el eje del volante, un hueco para alojar el eje delantero, un espacio para insertar el volumen trasero de dirección, una cavidad para el marco del elevador, cavidades para colocar el asiento y pivotes para soportar el toldo.



Vista inferior de chasis.



Ensamble de componentes al chasis.

Cabina

La cabina esta compuesta por 5 elementos:

2 soportes frontales

2 soportes traseros

1 toldo.



Los elementos a color componen la cabina.

Los soportes traseros se ensamblan al chasis que cuenta con dos protuberancias hexagonales, ambos soportes en su parte baja disponen de la contra una cavidad que aloja dichas protuberancias (unión macho / hembra).

Las protuberancias hexagonales cuentan en su parte externa de una pestaña que hace la función de seguro para que una ves ensambladas las partes dificulte su desarmado.

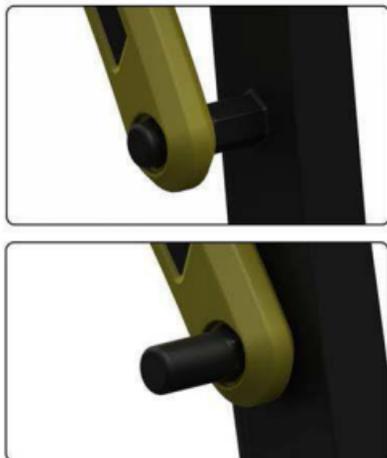


Detalle de ensamble.

Este tipo de unión esta presente en el chasis, el marco del elevador, los soportes frontales, traseros y el toldo.

Cabina

Los soportes delanteros se unen al marco del elevador en uno de sus extremos por medio de una cavidad y por el otro a los soportes traseros con una doble protuberancia .



Detalle de unión de los soportes laterales

Una de estas se aloja dentro de la cavidad del soporte trasero y la otra se conecta con el toldo, además los soportes delanteros en su parte central cuentan con una cavidad que da paso a la unión con la parte frontal del toldo.

El toldo es el elemento situado en la parte superior del montacargas, este elemento se ensambla a los soportes delanteros por medio de una cavidad hexagonal en su parte trasera y una protuberancia trapezoidal al frente que se inserta al soporte.

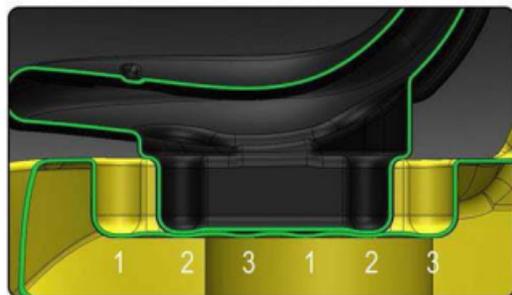


Ensamblaje de toldo

La disposición y ensamble de estas piezas se auto soportan y estructuran haciendo que la cabina sea un elemento rígido dando a su vez estabilidad al marco frontal del elevador.

Asiento

Este es el elemento central del montacargas, el punto en el que se sitúa el usuario para desarrollar todas las acciones del juguete, desde esta posición el niño puede manipular los controles.



Corte lateral que muestra el asiento ensamblado al chasis, los números señalan las posiciones

Este elemento es con el que el usuario tiene el mayor contacto, cuenta con la posibilidad de regular su distancia para poder estar mas cerca o mas alejado del volante y los pedales, dependiendo de la edad y de las dimensiones del niño.

El asiento en su parte baja cuenta con un par de protuberancias que se alojan en una serie de cavidades dispuestas en la parte posterior del chasis, este puede colocarse en cuatro posiciones o distancias dependiendo de la estatura del ocupante.



ensamblaje asiento chasis.

Sistemas

El juguete montacargas dispone de tres sistemas o mecanismos para ejecutar su funcionamiento.

Mecanismo de elevación: es el encargado de subir y bajar una plataforma en la que se coloca una tarima o caja cargadas con objetos diversos, su tarea es la de transportar y organizar dicha carga.

Mecanismo de dirección: con este mecanismo el conductor por acción del volante cambia la dirección o trayectoria, controlando el sentido de las ruedas traseras del vehículo.

Mecanismo de tracción: el mecanismo consta de un juego de pedales impulsados por el conductor que hacen girar una de las ruedas delanteras provocando que el vehículo avance.

A continuación se describe de manera detallada cada uno de los sistemas, el funcionamiento, los elementos que los componen y la manera en la que el usuario interactúa con cada uno de ellos.



En la imagen se resaltan los elementos que conforman cada sistema.

Sistema de elevación

Para desarrollar el mecanismo de elevación del juguete se consideraron las ventajas y desventajas de los simuladores, así como los materiales y procesos con los que se contaría para el diseño final, cambiando de tubulares y perfiles metálicos a elementos producidos en plástico.

Se busco la manera de conformar el sistema lo mas sencillo posible se analizaron diversos mecanismos desde rieles, poleas, trinquete, piñón y cremallera, juego de engranes, etc.

El mecanismo final que ayudo a solucionar la acción de elevación es la resultante de una combinación de mecanismos utilizando el principio de barras paralelas junto con el mecanismo de palanca.

Para poder visualizar y dimensionar los mecanismos en conjunto se elaboro un simulador virtual con movimiento que nos permitió conocer trayectorias, posiciones y distancias.

Con la información obtenida se fabrico un simulador para llevar a cabo pruebas con usuarios y poder determinar esfuerzos, relaciones de palanca y ganancia mecánica.



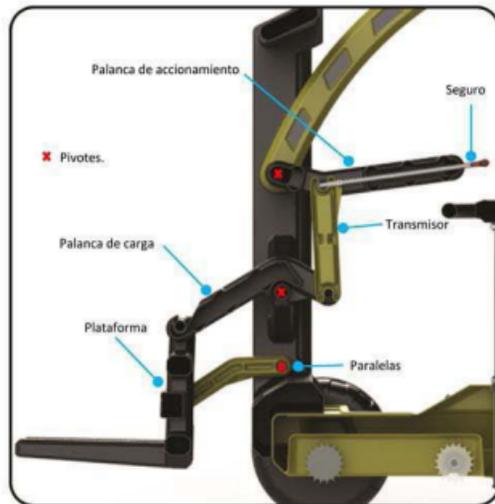
Sistema de elevación

El elevador se sitúa en la parte frontal del vehículo, lo conforma un marco que soporta todo el mecanismo, este cuenta con pivotes que permiten el ensamble y giro de las palancas y barras paralelas



Estos pivotes se localizan en la parte superior, en la parte central y en la parte baja del marco cada uno sirve de eje para una pieza en específico,

En la imagen se muestra un corte de la vista lateral del mecanismo, mostrando todos los elementos que intervienen.



Corte vista lateral.

Sistema de elevación

La palanca de accionamiento es la pieza que manipula el usuario para activar el mecanismo, esta gira y se ensambla en el eje superior, dispone de un manubrio para que el operador pueda bajar o subirlo.



En la parte central de la pieza se ubica un pivote, este elemento conecta con el transmisor para poder enviar el movimiento a la palanca de carga.

Para mantener la plataforma en posición elevada la palanca de accionamiento dispone de un seguro, este trata de una barra metálica que atraviesa por el centro toda la palanca, en el momento que la plataforma esta en su punto mas elevado este seguro se alinea con una cavidad en la pieza transmisora atravesando ambas piezas, impidiendo así que la plataforma descienda.



En la primera imagen se muestra la palanca con el seguro fuera y en la segunda imagen se muestra la palanca accionada con el seguro activado.

Sistema de elevación

El transmisor tiene como función llevar el movimiento de acción a la palanca de carga, esta pieza conecta de forma excéntrica con respecto al eje de giro ambas piezas y sirve también como tope para el seguro.



La Palanca de carga tiene la función de jalar la plataforma para su ascenso, en la parte superior se conecta al transmisor que la hace girar y en la parte inferior se conecta a la plataforma, enganchándose a esta para jalarla en ascenso.



Sistema de elevación

Al eje inferior se ensamblan un par de piezas paralelas que se conectan a la plataforma, para mantener la posición de esta siempre a la misma distancia con respecto al marco mientras ascienda o descienda.



La plataforma es el elemento que se sitúa por debajo de la tarima para subirla y bajarla. En esta pieza es donde cae el peso de la carga y a la cual el mecanismo debe mover.



Sistema de dirección

Para desarrollar el mecanismo de dirección se analizaron mecanismos ya existentes que permitieron conocer opciones y tomar la mejor alternativa para incorporarla al juguete, siempre buscando la manera de conformar el sistema lo mas sencillo posible.

El mecanismo final que ayudo a solucionar la acción de dirección es el mecanismo de barras cruzadas.

Para aplicar este mecanismo se desarrollaron simuladores virtuales para poder conocer ángulos de giro, distancias y buscar la mejor relación de giro de volante con respecto al giro de ruedas.

Con la información obtenida se fabrico un simulador para llevar a cabo pruebas con usuarios y poder prevenir volcaduras, determinar esfuerzos y posturas.



Sistema de dirección

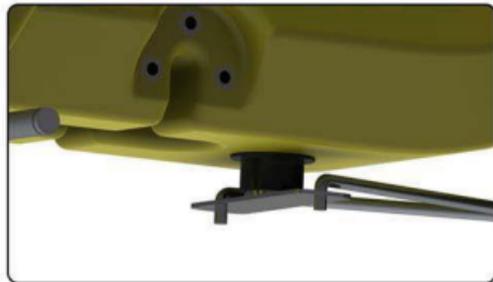
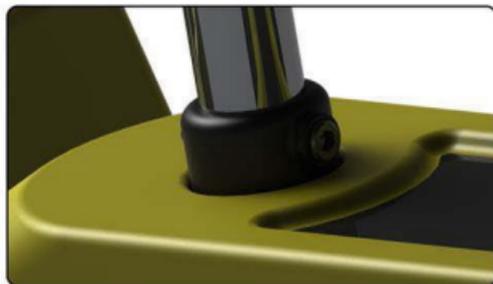
El sistema de dirección cambia la trayectoria de el vehículo. El conductor por acción del volante de dirección, puede controlar el sentido de los neumáticos traseros dentro de un rango de 90 grados .



El volante se encuentra ensamblado a un tubular por medio de un tornillo que atraviesa y fija ambas piezas.



El eje del volante atraviesa el chasis de manera vertical ensamblándose por medio de un juego de collarines en la parte superior e inferior permitiendo el giro entre ambas piezas .



Sistema de dirección

En la parte inferior el eje del volante dispone de una placa metálica con un par de barrenos a los cuales van insertadas dos varillas, estas se cruzan para unirse al eje trasero, el cual dispone de dos piezas metálicas para albergar el otro extremo de las varillas.



El volante transmite el giro de las ruedas de manera cruzada de modo que al girar el volante hacia la izquierda, las ruedas viran a la derecha y por estar situadas en la parte trasera del vehículo el giro es dirigido hacia la izquierda, si el movimiento fuese paralelo el vehículo tendría la dirección invertida.

El eje y ruedas traseras se ensamblan a un volumen el cual atraviesa por completo el chasis, en la parte superior cuenta con una cavidad roscada en la que se ensambla una tapa para evitar que ambas piezas (chasis y volumen del eje trasero) se separen.



Sistema de dirección

El carrusel Participa en el mecanismo de dirección, tiene la función de permitir el giro entre el cuerpo del montacargas y el eje trasero.



Se encuentra colocado entre ambas piezas, se encarga de soportar el chasis y sirve de rodamiento para que el eje trasero tenga libre movimiento.



Sistema de tracción

El usuario transmite el movimiento de las piernas sobre unos pedales conectados a un par de bielas montadas a un plato dentado o estrella, este impulsa mediante una cadena de transmisión a una segunda estrella y esta a su vez da la motricidad a una de las ruedas delanteras haciendo que el vehículo se mueva.



Sistema de tracción

El vehículo cuenta con dos juegos de ruedas el par delanteros con un diámetro de 28cm para efectos de tracción y el juego traseras con 21cm para facilitar el giro de la dirección.



La rueda delantera cuenta con un volumen en la cara interior para acoplarse con un elemento que transmite la tracción ejercida por los pedales.

Las llantas cuentan con una cavidad central que las atraviesa por completo haciendo pasar de esta una barra metálica que sirve de eje para permitir su giro, para mantenerlas en su posición, cuentan con un seguro "E" el cual evita que las ruedas se desprendan, para ocultar la unión cuentan con un tapón.



En la parte central de la huella de las ruedas disponen de una banda de neopreno cuya función es dar agarre a las ruedas y evitar que estas se desgasten con el contacto directo al suelo.

Producción

materiales.propiedades.procesos.ensambles



La parte productiva del objeto es una de las más importantes dado que dependiendo al mercado que se quiere llegar se deben reducir costos en los procesos de manufactura. Los materiales a utilizar deben seguir patrones funcionales para conformar un producto de mayor calidad y durabilidad.

Al momento de gestación del diseño un factor siempre presente es la disminución, unificación o estandarización de piezas que requiriera menos procesos o más económicos para mantener un costo bajo de manufactura. Al contar con diversos componentes, su ensamble debe ser de manera sencilla e intuitiva para darle mayor transportabilidad al objeto con el usuario

Procesos

Rotomoldeo

El Moldeo Rotacional o Rotomoldeo es un proceso de transformación del plástico empleado para producir piezas huecas, en el que plástico en polvo se vierte dentro de un molde mientras gira en dos ejes biaxiales. El molde es calentado en un horno a altas temperaturas y el plástico se va fundiendo mientras se distribuye y adhiere en toda la superficie interna. Finalmente el molde se introduce en otra cabina y enfría para permitir la extracción de la pieza terminada.

Este proceso ofrece gran libertad de diseño, pues es posible fabricar objetos con formas complejas con herramientas relativamente sencillas y de bajo costo que en ciertos casos sería imposible moldear con otro procedimiento. Es una alternativa con menor costo frente a otros procesos de transformación en plásticos. Sin mencionar que debido a las bajas presiones empleadas en el moldeo rotacional se producen piezas con tensiones internas mínimas, presentando un buen comportamiento mecánico por su solidez en comparación con las piezas producidas a través del soplado o la inyección.

Los niveles productivos del rotomoldeo pueden variar de algunas cuantas piezas, a cientos o miles de objetos, también es adecuado para la producción en baja escala con vista a la obtención de prototipos. Además, a causa de la libertad de diseño, este proceso sobresale entre las técnicas de alta velocidad y productividad.

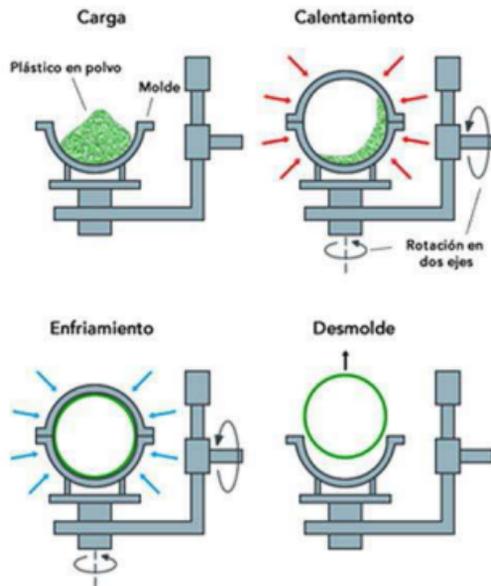


Diagrama del proceso de rotomoldeo.

Procesos

Moldeo por inyección

El moldeo por inyección consiste en alimentar los pellets o granos a un barril calentado en donde se funde, luego estando fundida se fuerza a pasar por una cámara con matriz o dado bipartido, mediante un embolo hidráulico o con el tornillo rotatorio de un extrusor. Al aumentar la presión en la entrada del molde, el tornillo rotatorio comienza a moverse hacia atrás, bajo presión, hasta una distancia predeterminada; este movimiento controla al volumen del material por inyectar. A continuación el tornillo deja de girar y es empujado hidráulicamente hacia adelante, forzando al plástico fundido a la cavidad del molde. Las presiones de moldeo por inyección suelen ser de 70 a 200 MP a (10000 a 30000 psi).

Una vez la pieza este fría (termoplásticos) o curada (termo fijos), se abren los moldes y se expulsa la pieza. A continuación se cierran los moldes y el proceso se repite en forma automática. También, los elastómeros se moldean por inyección mediante estos procesos.

El moldeo por inyección requiere temperaturas y presiones más elevadas que cualquier otra técnica de transformación, pero proporciona piezas y objetos de bastante precisión (siempre y cuando la resina utilizada no tenga una retracción excesiva), con superficies limpias y lisas, además de proporcionar un magnifico aprovechamiento del material, con un ritmo de producción elevado. Sin embargo, a veces, las piezas deben ser refinadas o acabadas posteriormente, para eliminar rebabas.

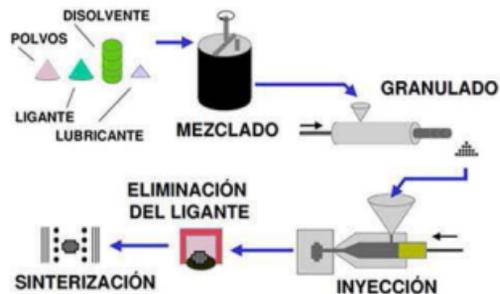


Diagrama del proceso de inyección.

Materiales

LLPDE (polietileno lineal de baja densidad).

Las principales características de los polietilenos, entre muchas otras, son: bajo peso, resistencia a la acción de productos químicos, buena resistencia mecánica, resistencia a la torsión y tensión, excelentes propiedades dieléctricas; además cumple con las normas FDA y puede considerarse un plástico barato.

Características en rotomoldeo.

Densidad en el rango de 0.92 - 0.938 gr/cm³.

Traslúcido.

Contracción estable 3%.

Flexible.

Resistencia al alabeo.

Atóxico e inerte.

Presenta baja absorción de agua.

Mejores características de elongación y resistencia a la tensión que el LPDE.

Aislante eléctrico.

Resistencia al impacto

Temperatura de flexión de 60°.

Cumple con los requerimientos de la FDA.

PP homopolímero.

Es un polímero termoplástico que contiene sólo monómeros de propileno a lo largo de su cadena polimérica. Su estructura presenta un alto grado de cristalinidad, lo que se traduce en el aporte de rigidez y dureza a la pieza elaborada.

Características.

Presenta alta resistencia a la temperatura.

Puede esterilizarse por medio de rayos gamma y óxido de etileno.

Tiene buena resistencia a los ácidos y bases a temperaturas debajo de 80°C.

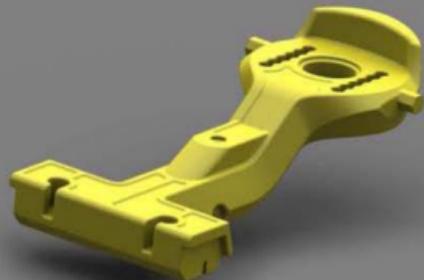
Tiene pocos solventes orgánicos lo pueden disolver a temperatura ambiente.

Posee buenas propiedades dieléctricas.

Su resistencia a la tensión es excelente en combinación con la elongación.

Su resistencia al impacto es buena a temperatura ambiente.

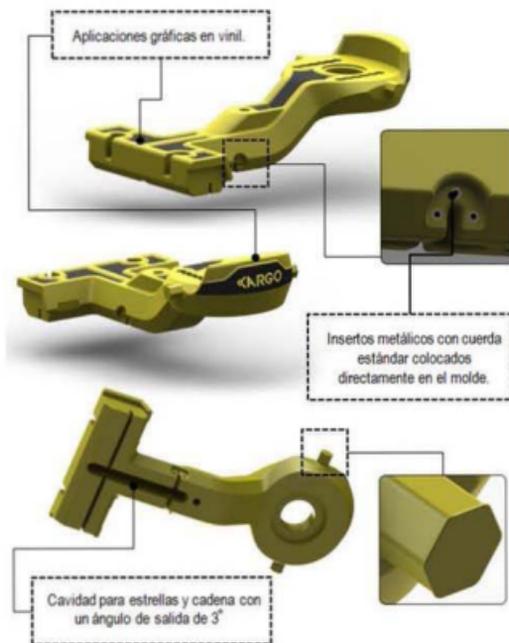
Piezas



Propiedades

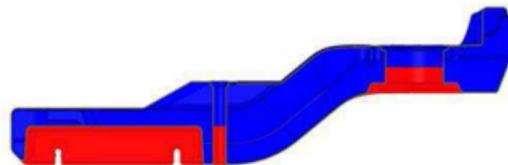
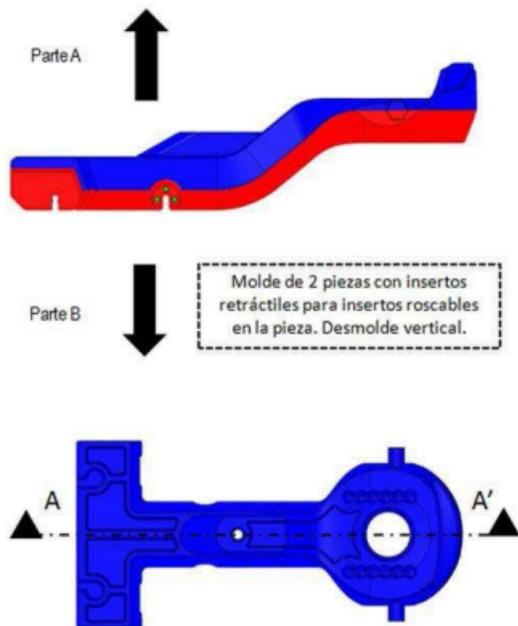
Cuerpo central

Clave:	CC001
Material:	LLDPE
Volumen:	2212619.45 mm ³
Peso:	2028.97 grs.
Espesor:	2.5mm
Color:	Amarillo cromo
Proceso:	Rotomoldeo

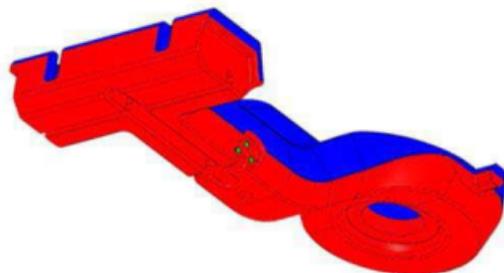


Piezas

Esquema de desmolde.



Corte A-A' mostrando las cavidades y línea de partición vista lateral.



Perspectiva inferior.

Piezas



Propiedades

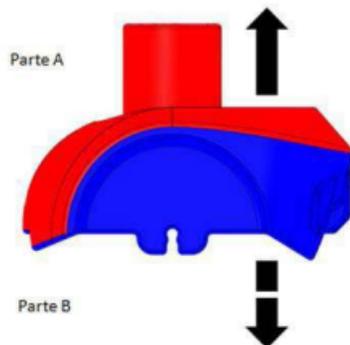
Cuerpo trasero

Clave:	CT012
Material:	LLDPE
Volumen:	1076436.74 mm ³
Peso:	987.09 grs.
Espesor:	2.5mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

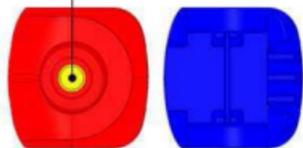


Piezas

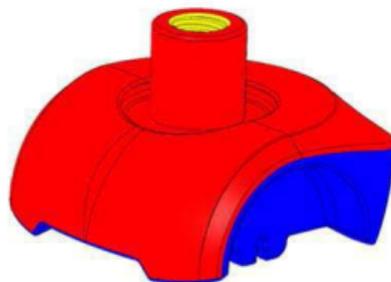
Esquema de desmolde.



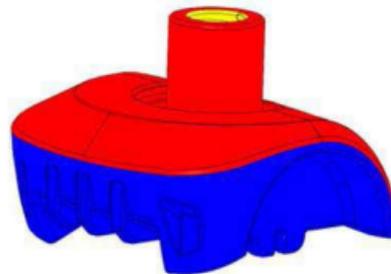
Molde de 2 piezas. Desmolde vertical con inserto retráctil roscable en el molde A.



Vista superior e inferior



Perspectiva frontal, la diferencia de colores corresponde a la sección de el molde



El color amarillo muestra la cavidad en la que se introduce el inserto retráctil

Piezas



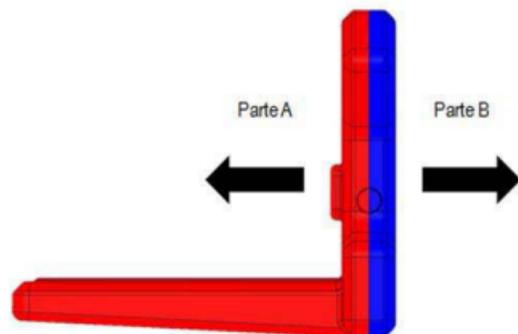
Propiedades Plataforma

Clave:	PL202
Material:	LLDPE
Volumen:	803294.87 mm ³
Peso:	736.62 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

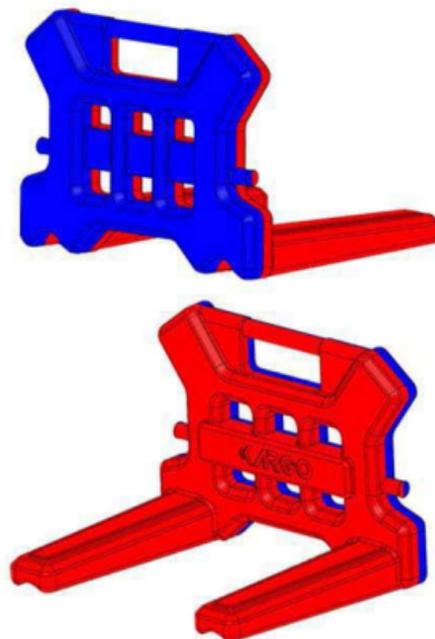


Piezas

Esquema de desmolde.

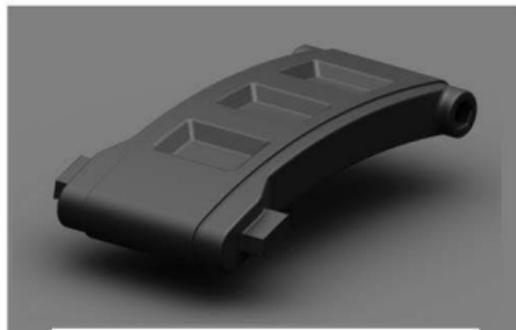


Molde de 2 piezas, con línea de partición vertical.



Vista posterior y frontal mostrando el recorrido de la particion del molde.

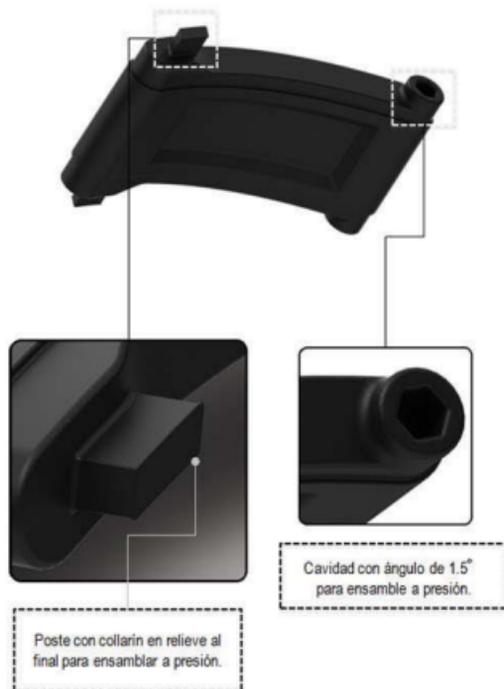
Piezas



Propiedades

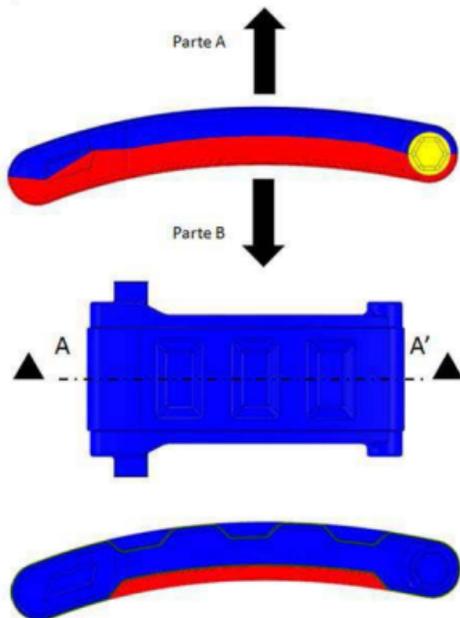
Toldo

Clave:	TO103
Material:	LLDPE
Volumen:	1216545.61 mm ³
Peso:	1115.57 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

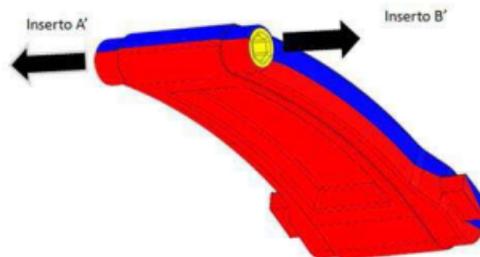


Piezas

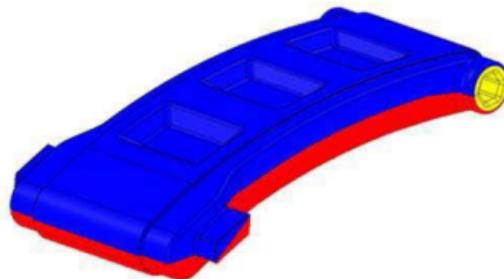
Esquema de desmolde.



Corte A-A' mostrando las secciones en bajo relieve.



Molde de 2 piezas con insertos retráctiles a los costados para cavidad.



Perspectiva frontal.

Piezas



Propiedades

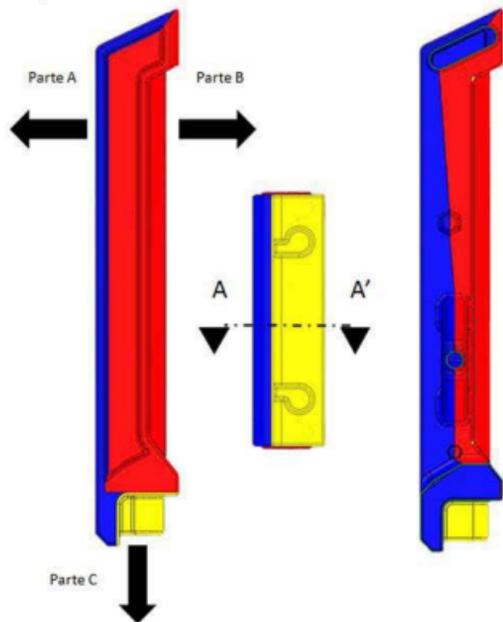
Soporte de plataforma

Clave:	SP022
Material:	LLDPE
Volumen:	2300864.10 mm ³
Peso:	2109.89 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

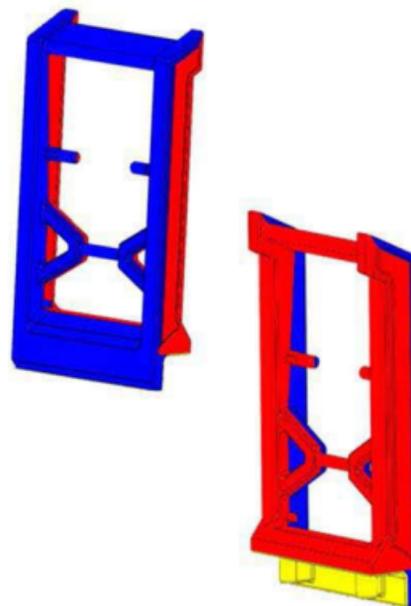


Piezas

Esquema de desmolde.



Corte A-A' mostrando línea de partición interna de la pieza



Molde de 3 divisiones para la expulsión de la pieza conformada.

Piezas



Propiedades

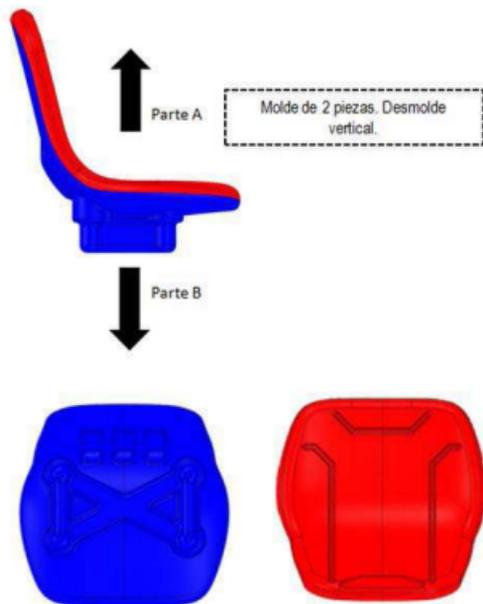
Asiento

Clave:	AS026
Material:	LLDPE
Volumen:	634202.03 mm ³
Peso:	581.56 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

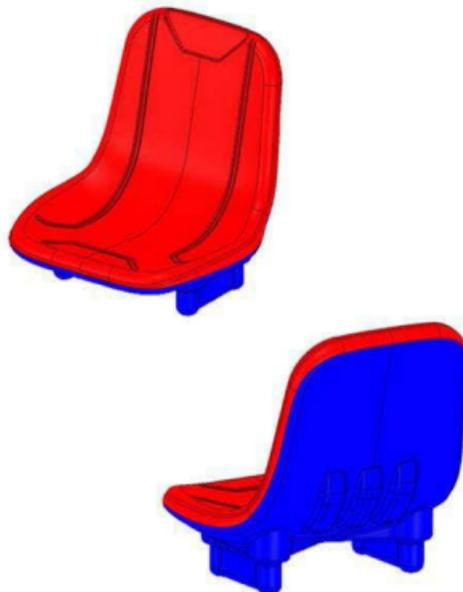


Piezas

Esquema de desmolde.



Vista superior e inferior del asiento, línea de desmolde.



Molde de 2 partes para formar el asiento.

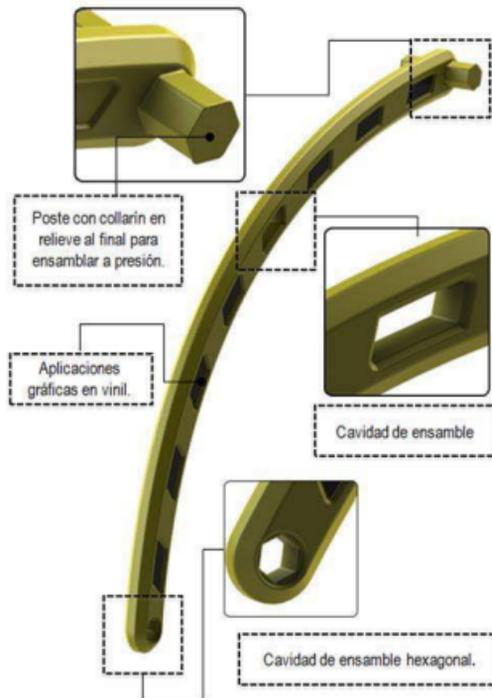
Piezas



Propiedades

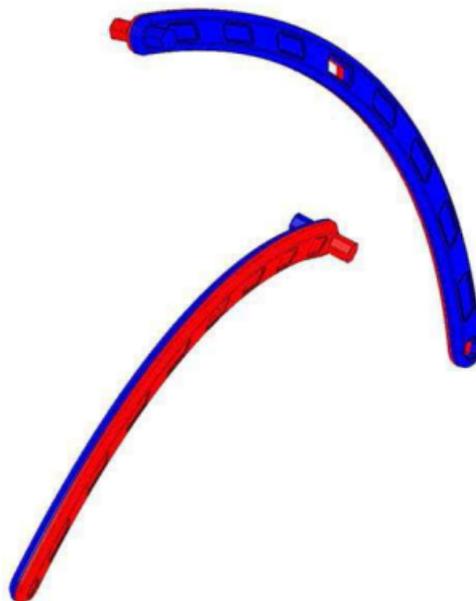
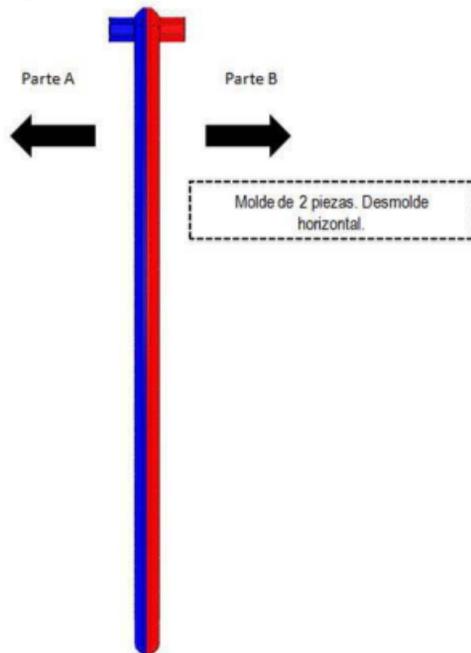
Soporte de toldo frontal

Clave:	ST036
Material:	LLDPE
Volumen:	484796.96 mm ³
Peso:	444.56 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Amarillo cromo
Proceso:	Rotomoldeo



Piezas

Esquema de desmolde.



Molde de 2 partes, pieza simétrica.

Piezas



Propiedades

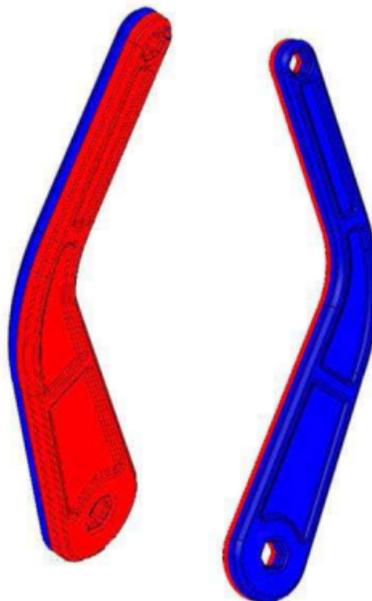
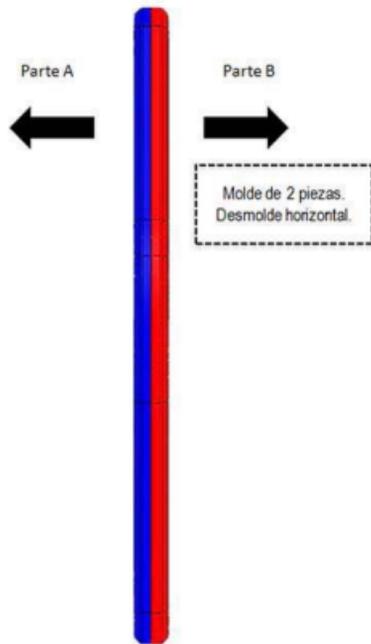
Soporte trasero

Clave:	STR033
Material:	LLDPE
Volumen:	752905.40 mm ³
Peso:	690.41 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo



Piezas

Esquema de desmolde.



Pieza simétrica con nervaduras sobre relieve.

Piezas



Propiedades

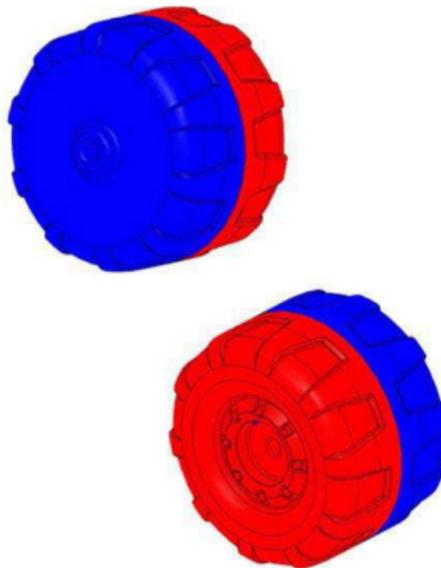
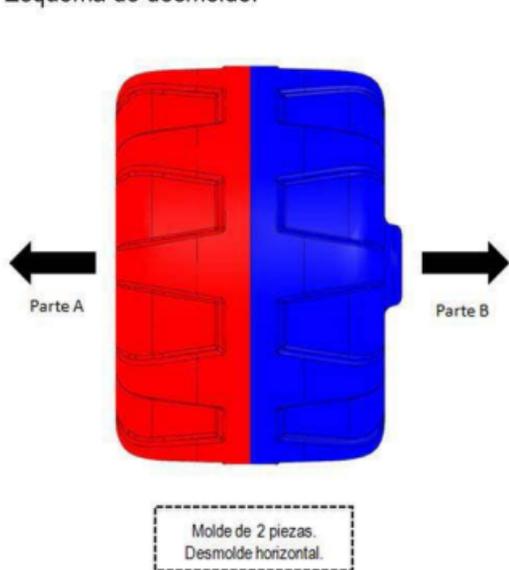
Llanta trasera

Clave:	LT088
Material:	LLDPE
Volumen:	373622.04 mm ³
Peso:	342.61 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo



Piezas

Esquema de desmolde.



Cara posterior y cara frontal, relieves estructurales.

Piezas



Propiedades

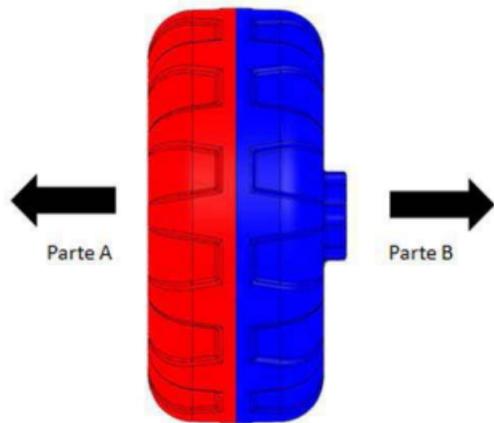
Llanta frontal

Clave:	LF089
Material:	LLDPE
Volumen:	450182.05 mm ³
Peso:	412.82 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

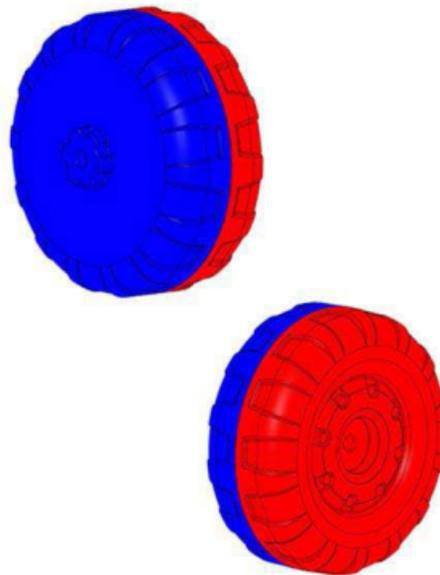


Piezas

Esquema de desmolde.



Molde de 2 piezas.
Desmolde horizontal.



Cara posterior con saliente de ensamble de tracción.

Piezas



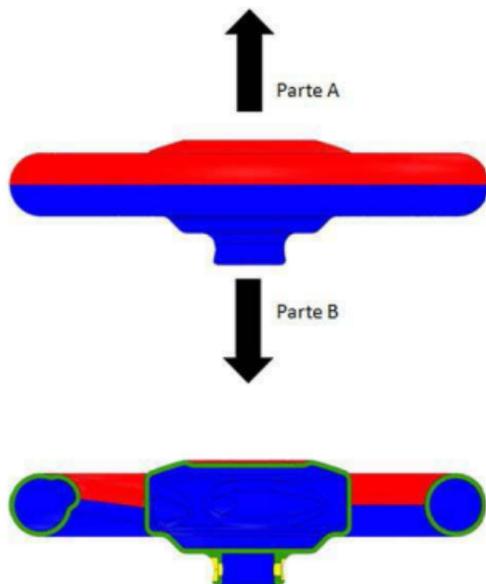
Propiedades Volante

Clave:	VO004
Material:	LLDPE
Volumen:	141404.79 mm ³
Peso:	129.67 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

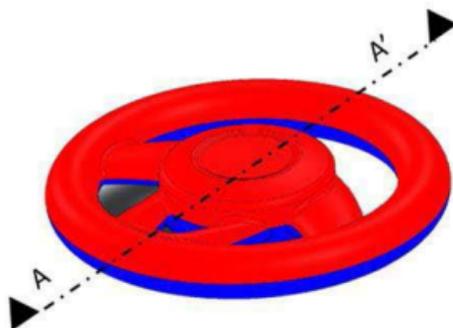


Piezas

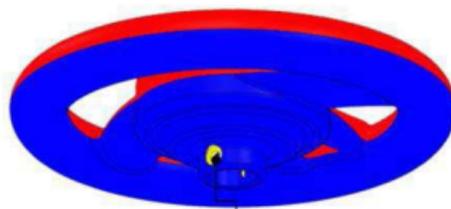
Esquema de desmolde.



Corte A-A' mostrando línea de partición interna de la pieza



Secciones de molde.



Molde de 2 piezas. Desmolde vertical con inserto retráctil en el molde B.

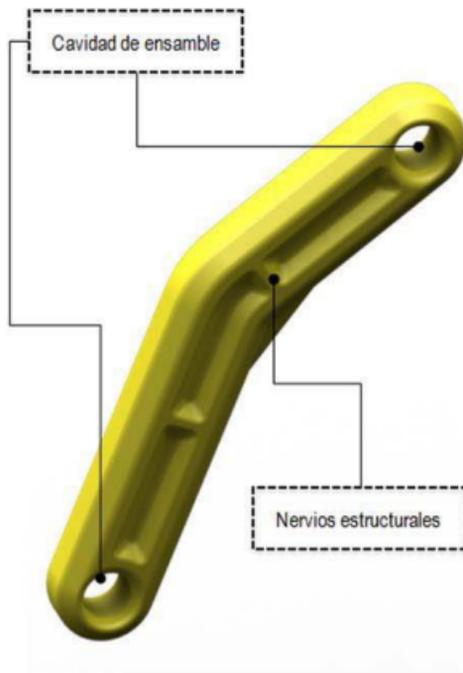
Piezas



Propiedades

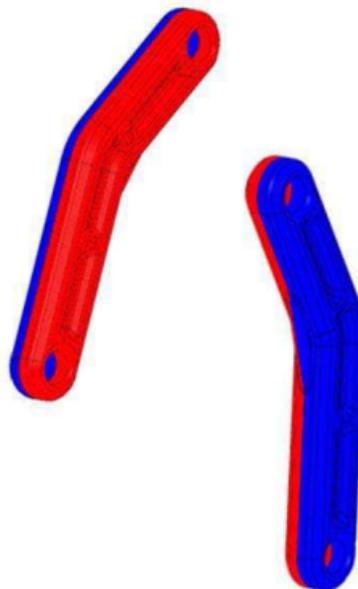
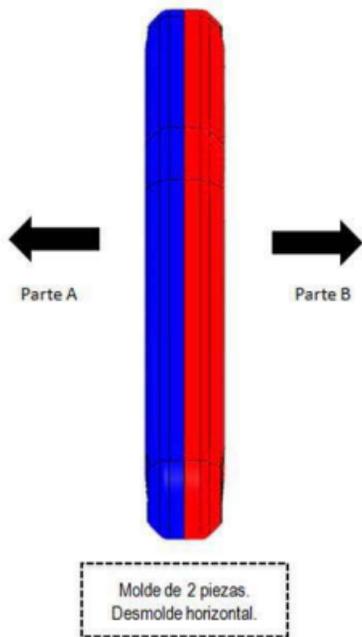
Bravo plataforma

Clave:	BP402
Material:	LLDPE
Volumen:	82183.45 mm ³
Peso:	75.36 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Amarillo cromo
Proceso:	Rotomoldeo



Piezas

Esquema de desmolde.



Pieza simetrica, molde de doble cavidad.

Piezas



Propiedades

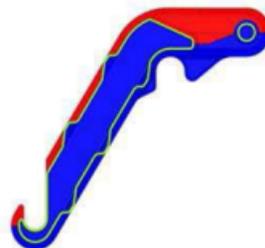
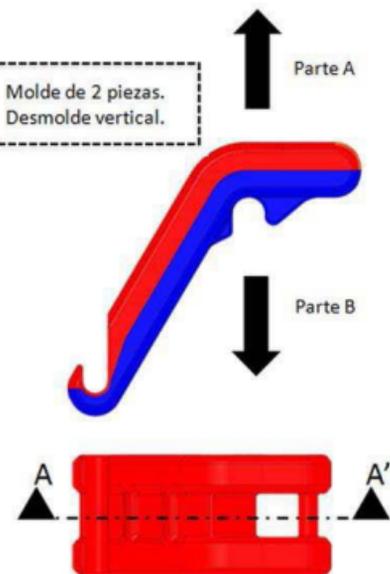
Soporte central

Clave:	SC204
Material:	LLDPE
Volumen:	347483.32 mm ³
Peso:	318.64 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

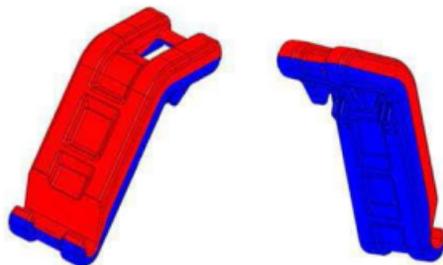


Piezas

Esquema de desmolde.



Vista de corte, la línea verde indica el contorno del corte.



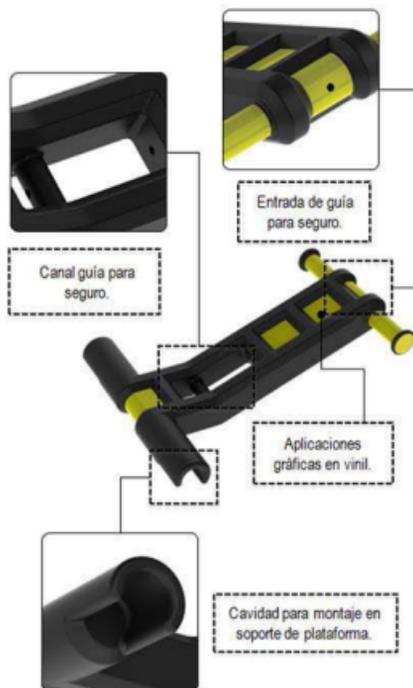
Detalle de línea de partición.

Piezas



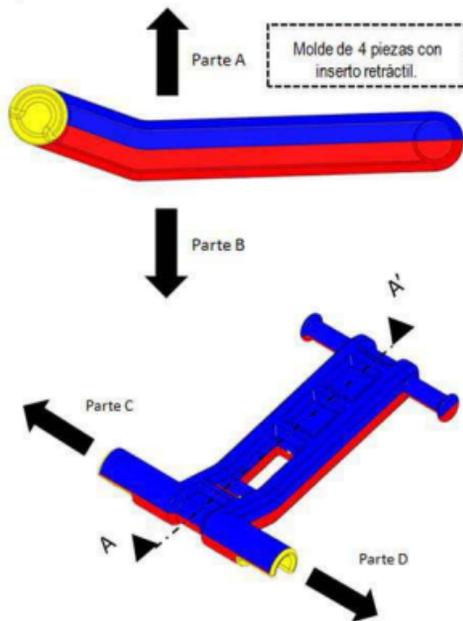
Propiedades Palanca

Clave:	PA504
Material:	LLDPE
Volumen:	82183.45 mm ³
Peso:	375.36 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo

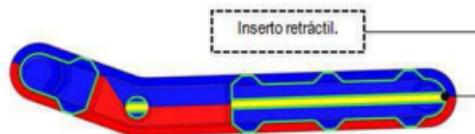


Piezas

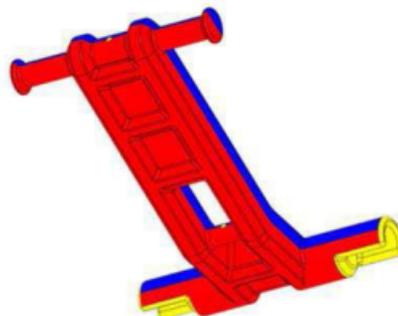
Esquema de desmolde.



Molde de doble cavidad con insertos retráctiles.



Vista de sección corte A-A'.



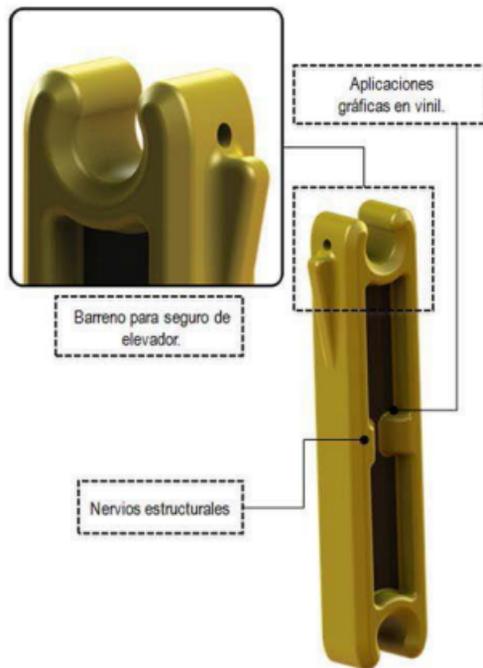
Detalle de líneas de partición de los moldes e insertos.

Piezas



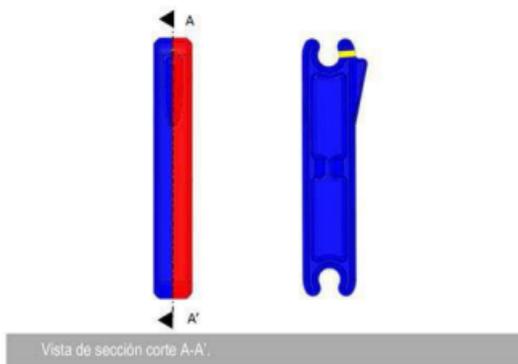
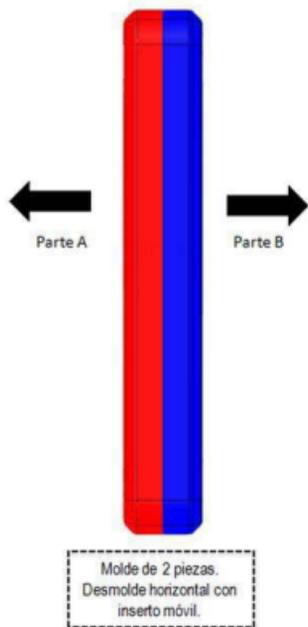
Propiedades Transmisor

Clave:	TR084
Material:	LLDPE
Volumen:	93512.17 mm ³
Peso:	85.75 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Amarillo cromo
Proceso:	Rotomoldeo

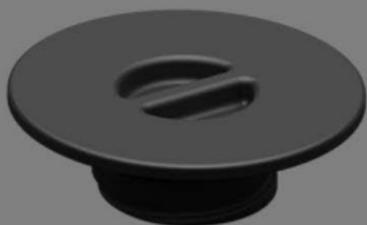


Piezas

Esquema de desmolde.



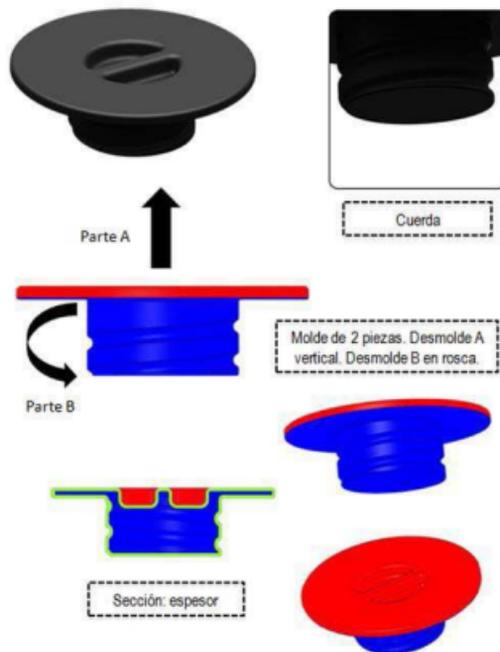
Piezas



Propiedades

Tapón cuerpo trasero

Clave:	TC604
Material:	LLDPE
Volumen:	74740.88 mm ³
Peso:	68.54 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro carbón
Proceso:	Rotomoldeo



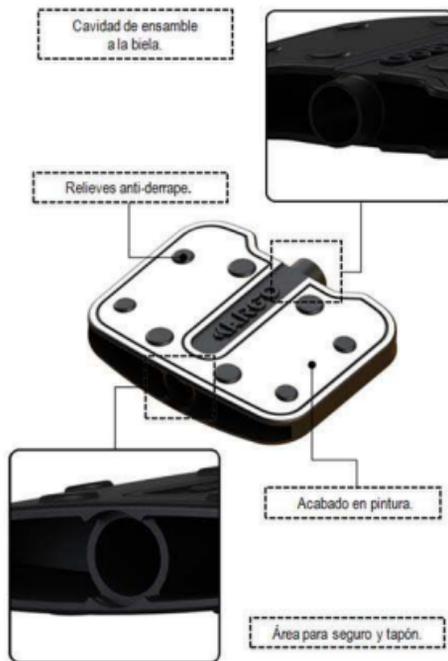
Piezas



Propiedades

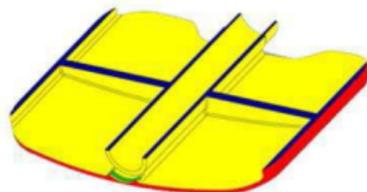
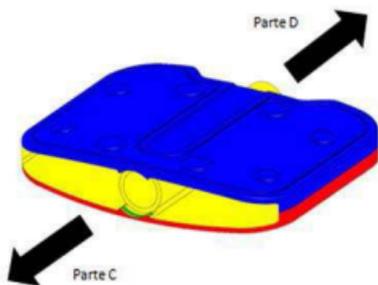
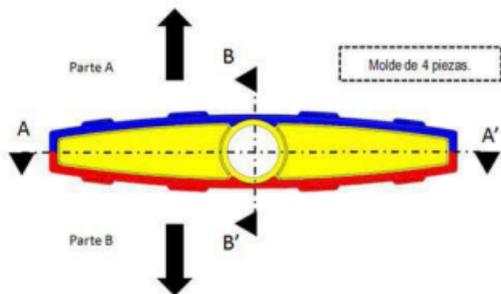
Tapón cuerpo trasero

Clave:	PE005
Material:	LLDPE
Volumen:	37454.25 mm ³
Peso:	38.20 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro satinado
Proceso:	Rotomoldeo

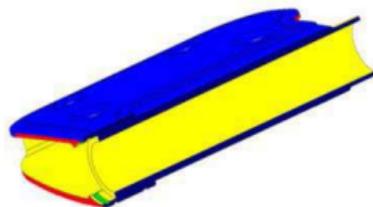


Piezas

Esquema de desmolde.

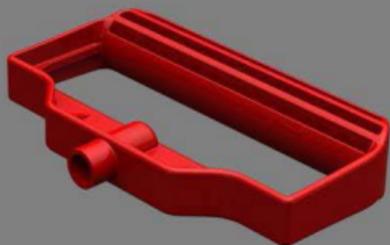


Vista de sección corte A-A'.



Detalle de sección B.

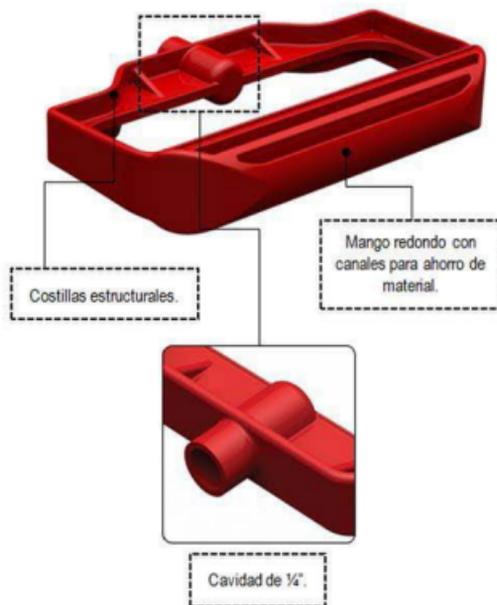
Piezas



Propiedades

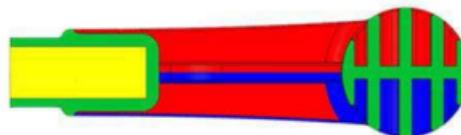
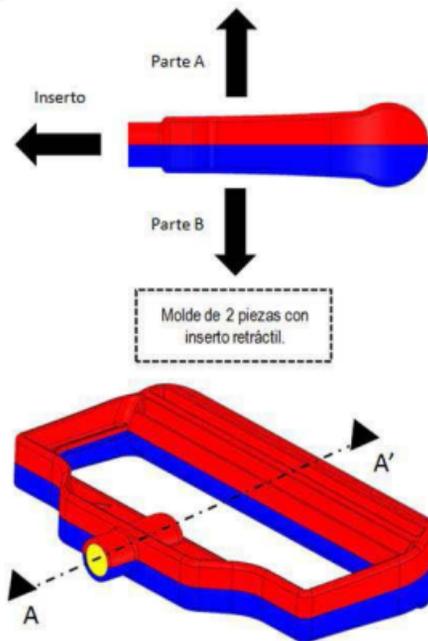
Accionador de seguro

Clave:	AS510
Material:	PP homopolimero
Volumen:	10314.97 mm ³
Peso:	9.46 grs.
Espesor:	1 - 1.5 mm
Color:	Rojo satinado
Proceso:	Inyección

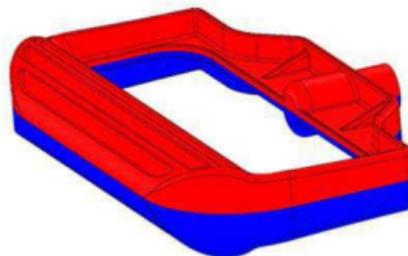


Piezas

Esquema de desmolde.



Vista de sección corte A-A'.



Detalle de partición de molde

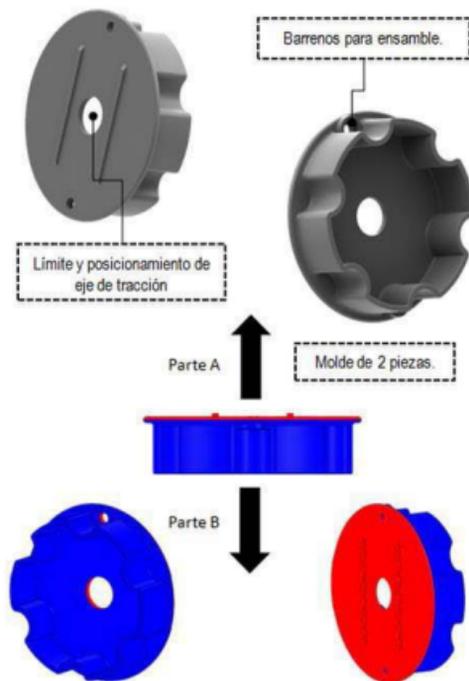
Piezas



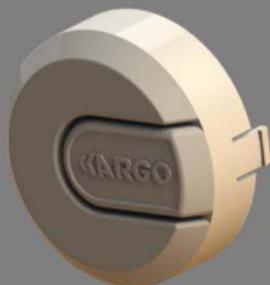
Propiedades

Transmisor de tracción

Clave:	TT754
Material:	PP homopolimero
Volumen:	14645.93 mm ³
Peso:	14.94 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro satinado
Proceso:	Inyección



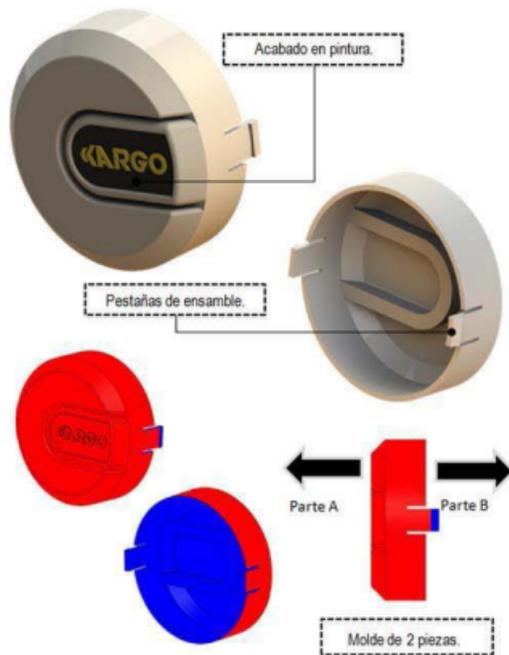
Piezas



Propiedades

Tapón llantas

Clave:	TL064
Material:	PP homopolimero
Volumen:	9105.74 mm ³
Peso:	9.29 grs.
Espesor:	1.5 mm
Color:	Gris claro
Proceso:	Inyección



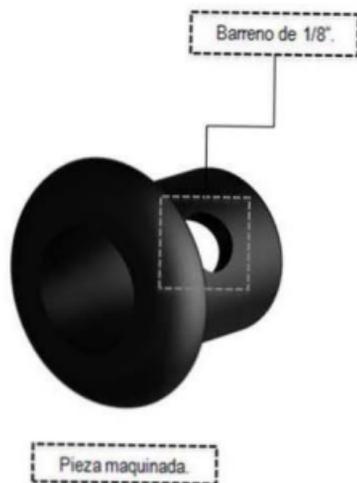
Piezas



Propiedades

Tope de seguro

Clave:	TS410
Material:	Nylamid
Volumen:	307.52 mm ³
Peso:	1.43 grs.
Espesor:	1.5 mm
Color:	Negro
Proceso:	Maquinado y barrenado



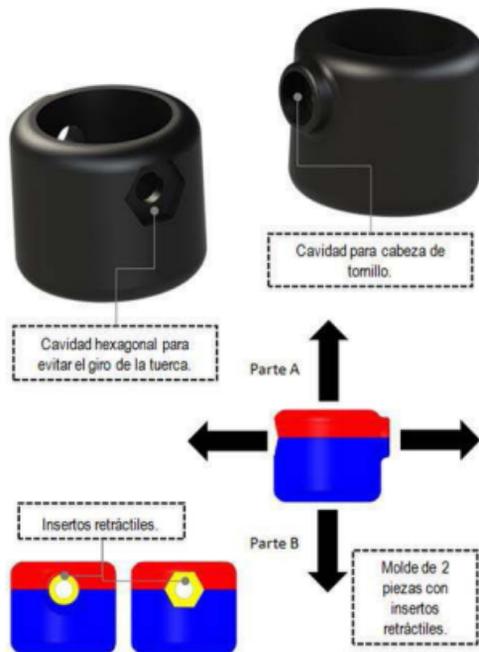
Piezas



Propiedades

Seguro de volante

Clave:	SV009
Material:	PP homopolímero
Volumen:	13018.09 mm ³
Peso:	13.28 grs.
Espesor:	2 mm
Color:	Negro satinado
Proceso:	Inyección



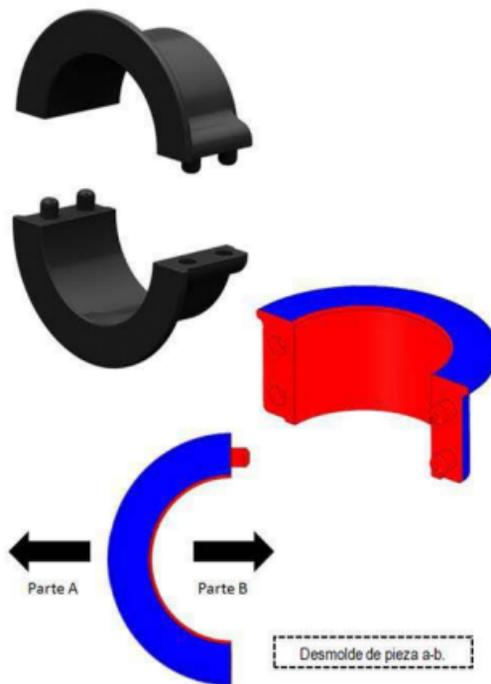
Piezas



Propiedades

Collar

Clave:	CB010
Material:	PP homopolímero
Volumen:	2209.03 mm ³
Peso:	2.25 grs.
Espesor:	1.5 mm
Color:	Negro satinado
Proceso:	Inyección



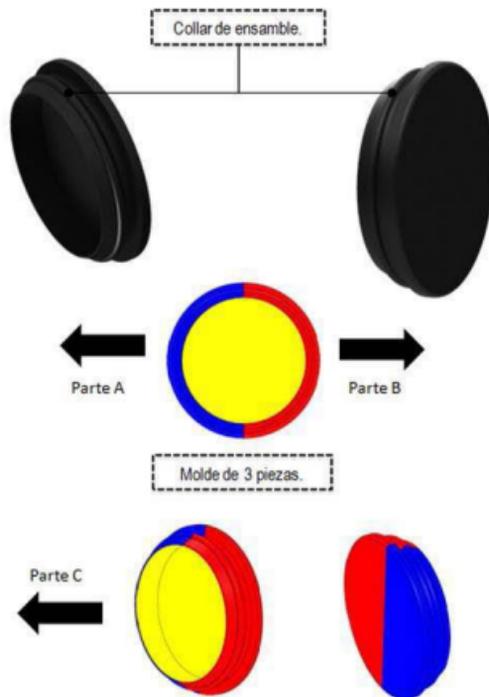
Piezas



Propiedades

Tapón de pedales

Clave:	TP404
Material:	PP homopolímero
Volumen:	344.58 mm ³
Peso:	0.35 grs.
Espesor:	1 mm
Color:	Negro satinado
Proceso:	In

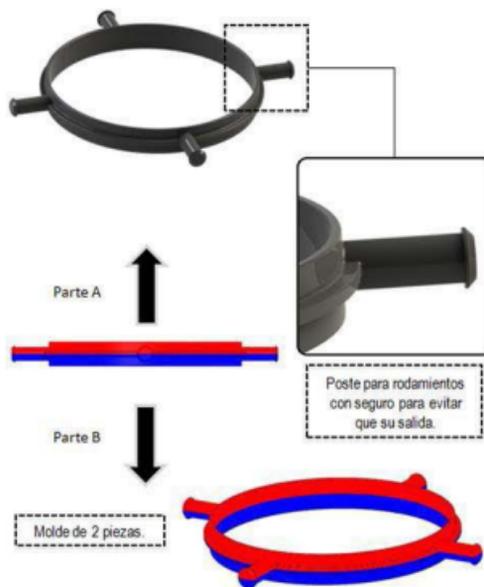


Piezas

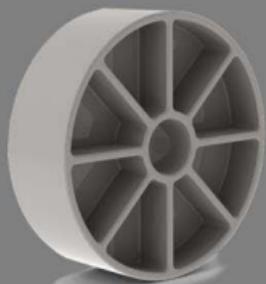


Propiedades Carrusel

Clave:	CA084
Material:	ABS
Volumen:	21943.94 mm ³
Peso:	22.38 grs.
Espesor:	Variable
Color:	Gris
Proceso:	Inyección

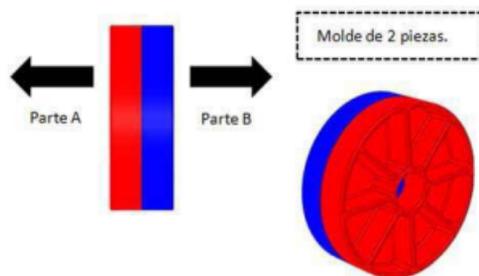
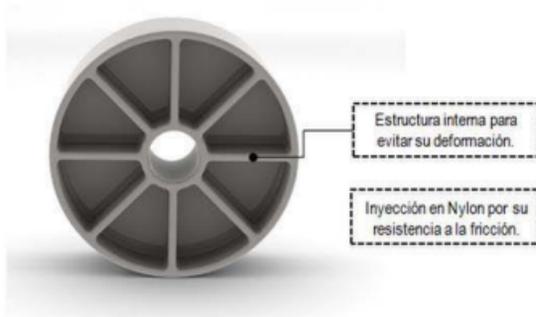


Piezas

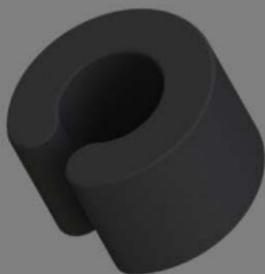


Propiedades Rodamiento

Clave:	CA084
Material:	ABS
Volumen:	21943.94 mm ³
Peso:	22.38 grs.
Espesor:	Variable
Color:	Gris
Proceso:	Inyección



Piezas



Propiedades

Buje

Clave:	BU040
Material:	Neopreno
Peso:	7.25 grs.
Color:	Negro carbón



Extruido en neopreno
flexible.

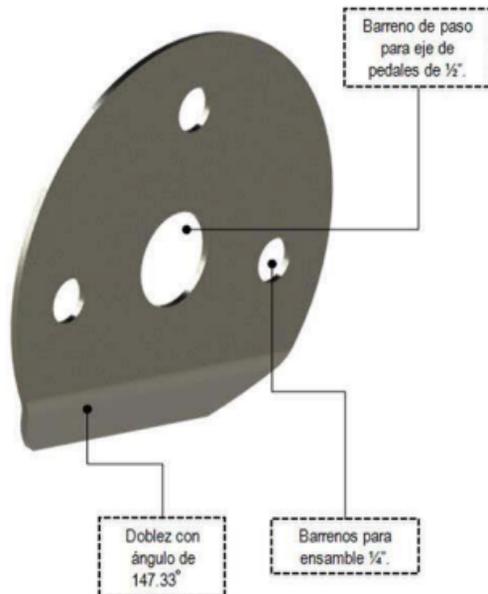
Piezas



Propiedades

Soporte para pedales

Clave:	SP041
Material:	Lámina negra
Peso:	20.00 grs.
Espesor:	Calibre 18
Color:	Cromo
Proceso:	Punzonado y troquelado



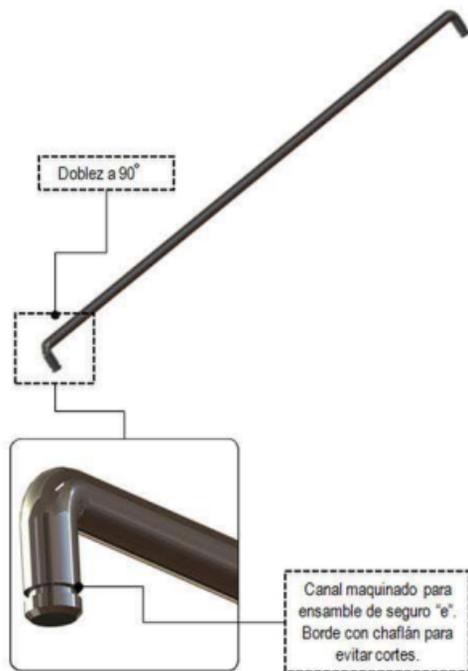
Piezas



Propiedades

Cruceta de dirección

Clave:	CD231
Material:	Barra de acero
Peso:	94.21 grs.
Espesor:	1/4"
Color:	Cromo



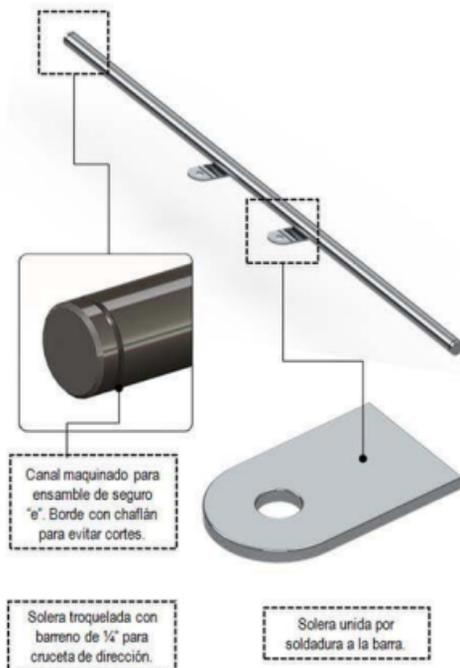
Piezas



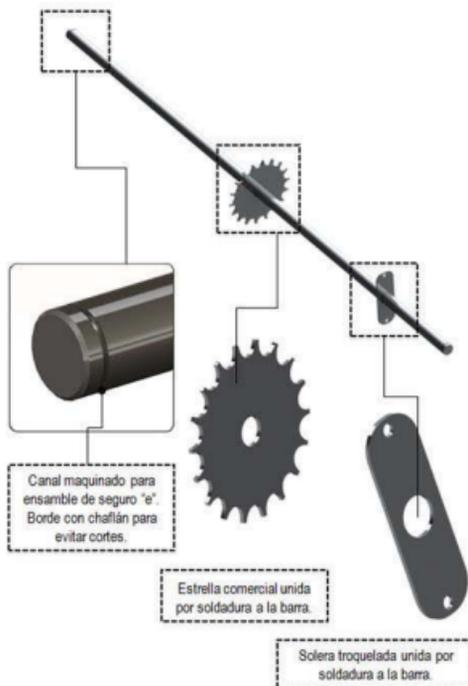
Propiedades

Eje de dirección

Clave: ED031
Material: Barra y lamina negra
Peso: 554.55 grs.
Espesor: Barra 1/2" - Lámina Cal. 16
Color: Cromo



Piezas



Piezas



Propiedades

Eje de volante

Clave:	EV110
Material:	tubo y solera de acero
Peso:	340.35 grs.
Espesor:	Tubo Cal.18 - Lámina Cal. 16
Color:	Cromo



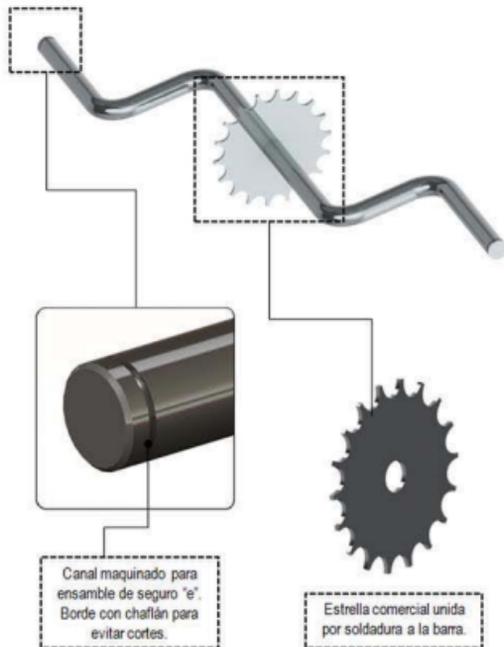
Piezas



Propiedades

Eje de pedales

Clave:	EP109
Material:	Barra y estrella de acero
Peso:	579.25 grs.
Espesor:	Barra 1/2"
Color:	Cromo



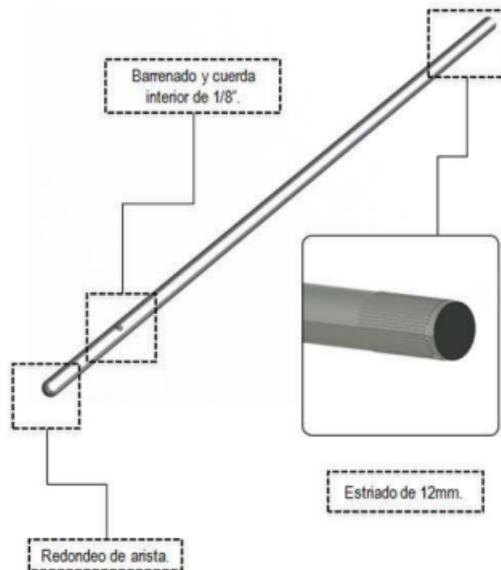
Piezas



Propiedades

Eje de seguro

Clave:	ES165
Material:	Barra de acero
Peso:	64.65 grs.
Espesor:	Barra 1/4"
Color:	Cromo



Piezas



Propiedades

Tarima

Clave:

PAL125

Material:

MDF

Peso:

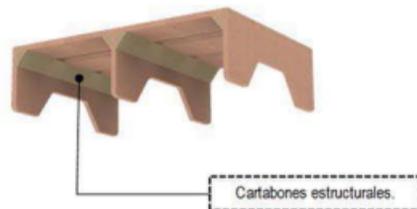
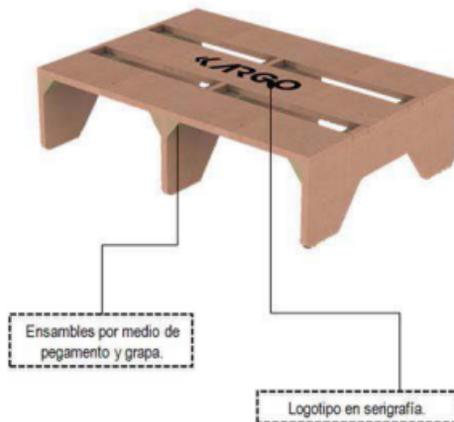
540 grs.

Espesor:

9 mm

Color:

Sellado



Piezas

Piezas comerciales



Anillo de $\frac{1}{2}$ ". 2 piezas.



Opresor de hexágono interior
punta copa $\frac{1}{8}$ ". Cuerda fina.
1 pieza.



Tomillo socket de hexágono interior
cabeza plana de $\frac{1}{4}$ ". Cuerda fina.
6 piezas.



Seguro "e" de $\frac{1}{2}$ ". 4 piezas.



Tomillo socket cilíndrico hexágono
interior $\frac{1}{4}$ ". Cuerda fina. Con
tuerca, 2 piezas.



Resorte de compresión de 6 espiras.
55mm, máxima compresión 20mm.

Ensamble



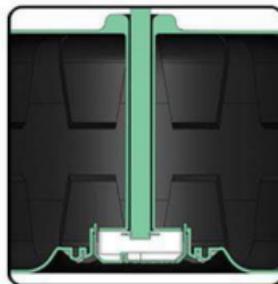
Las crucetas de dirección se montan en los barrenos de las soleras.



Ensamble de las llantas al eje trasero.



Se coloca un seguro "e" en los extremos para evitar que las llantas se salgan.



Final mente se colocan los tapones a presión para evitar que se vea el eje y los seguros.

Ensamble



Se monta el carrusel en el poste del cuerpo donde es depositado por gravedad.



El cuerpo trasero se monta sobre el eje, ensamblándose entre sí a presión por los extremos.



Ensamble



El cuerpo principal se monta sobre el poste del cuerpo trasero haciendo contacto con los rodamientos del carrusel para disminuir la fricción del giro.



Se coloca el tapón para evitar que se desmonten ambas piezas. El poste tiene 3 mm más de altura para evitar que el cuerpo principal y el tapón tengan contacto y éste último se desenrosque cuando gire.



El eje del volante se introduce por la parte inferior del cuerpo principal y se le coloca el collar para disminuir el movimiento vertical.



Ensamble



Para evitar que el eje se vaya hacia abajo se coloca el collarin ensablado mediante tornillo y tuerca de 1/4".



El volante se ensambla de la misma manera que el collarin al eje por medio de tornillo y tuerca de 1/4".



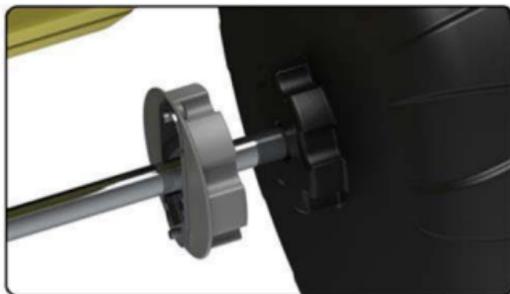
En la parte central se le coloca un collar y buje para mantener la estrella siempre central y así evitar que la cadena se salga.



Ensamble



El transmisor plástico de tracción viene fijado al eje por medio de remaches



La llanta izquierda se coloca en el transmisor de la tracción.



La llanta derecha cuenta con un distanciador, una rondana plástica de nylon de 5mm de espesor para evitar el contacto entre la llanta y el cuerpo.

Ensamble



Al igual que en el eje delantero, en el eje de los pedales se colocan collares y bujes para mantener siempre lineal las estrellas y evitar problemas con la cadena.



Eje ensamblado, los soportes de pedales se atornillan a los insertos metálicos del cuerpo fijando su posición.

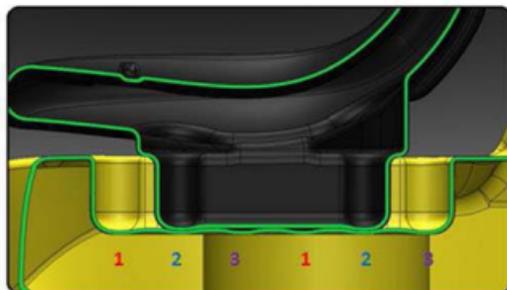


En los extremos del eje se colocan seguros "e" para evitar que se salgan los pedales y un tapon para ocultar el seguro.

Ensamble



El asiento se ensambla al cuerpo por medio de un par de guías que se ensamblan a cavidades dispuestas en el cuerpo central.



El ensamble del asiento permite regular la posición del mismo en tres puntos para elegir la distancia a los pedales dependiendo de la estatura del usuario.

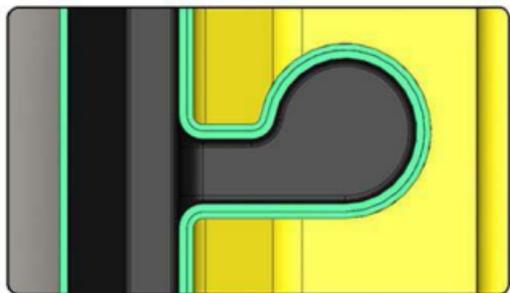
Ensamble



El soporte de elevación se ensambla al frente del cuerpo central gracias a las cavidades que lo alojan.



Detalle de ensamble de ambas piezas a presión.



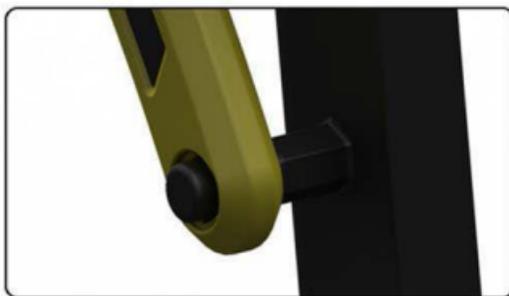
Ensamble



El soporte superior entra en el poste del soporte de elevación, el cual en principio tiene una forma cilíndrica circular de menor diámetro para continuar con una forma hexagonal cilíndrica donde es posicionado.



Los puntos de ensamble tienen forma hexagonal para evitar que gire y siempre se



Ensamble



El toldo se ensambla a los soportes laterales por 4 puntos. 2 traseros y 2 en la parte inicial del toldo entrando a presión.



Detalle de ensamble, en su parte media los soporte laterales cuentan con cavidades para sujetar el toldo.

Ensamble



Ensamble del soporte trasero.



La unión entre el soporte superior y el soporte trasero se da mediante el poste hexagonal que se inserta a presión, la forma hexagonal evita que estas piezas tengan punto de giro.



Ensamble



El ensamble del brazo al soporte es mediante 'clic' para mantener el punto de giro sin salirse del poste.



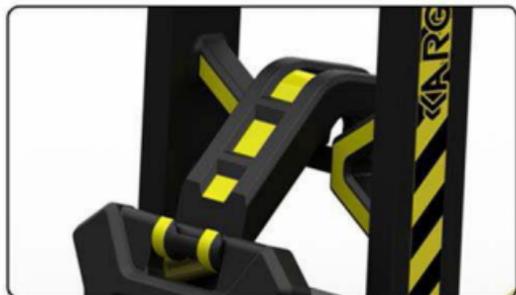
De la misma manera el brazo se ensambla al poste de la plataforma, manteniendo el brazo en su posición y permitiendo el giro entre ambas piezas.



Ensamble



El ensamble del brazo al soporte es mediante 'clic' para mantener el punto de giro sin salirse del poste.

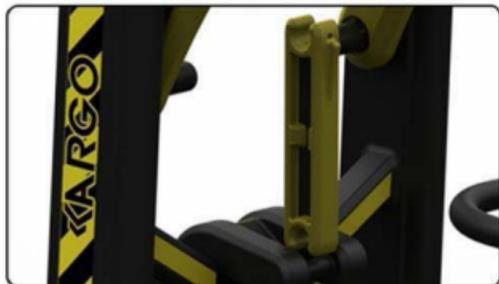


De la misma manera el brazo se ensambla al poste de la plataforma, manteniendo el brazo en su posición y permitiendo el giro entre ambas piezas.

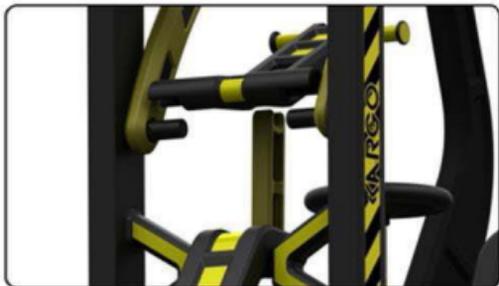


Detalle de ensamble en corte.

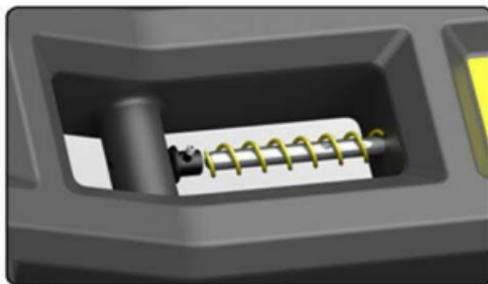
Ensamble



El transmisor de elevación se ensambla a presión al eje del soporte central.



La palanca se ensambla a presión en los postes laterales del soporte de elevación aprisionando a los soportes de todo evitando que se salgan.



A la palanca se introduce la barra del seguro, a ésta se le coloca el resorte de contracción, posteriormente para aprisionarlo se monta un buje que se fija a la barra mediante un prisionero.

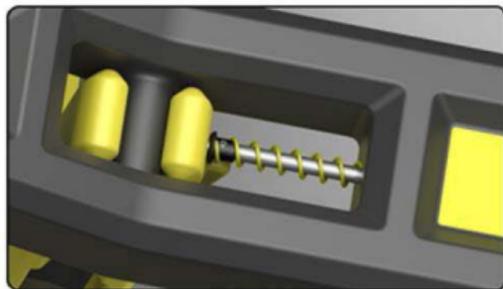


Ensamble entre la barra y la jaladera . La barra tiene un estriado para un mayor agarre entre las piezas.

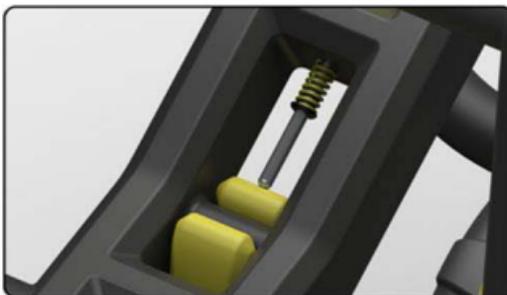
Ensamble



Una vez montada la palanca se ensambla también a éste el transmisor de elevación.



Se baja la palanca y el seguro entrará en los barrenos para fijarlo y mantener la plataforma arriba.



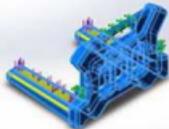
Finalmente se suelta el seguro y éste chocará con el transmisor para mantenerlo inmóvil.

Análisis de fuerza

En el siguiente apartado se encuentra un estudio realizado a las partes que componen el sistema de elevación del juguete. Dada su función que radica en la constante carga de peso, se debe tener la certeza del punto máximo de carga por entereza y seguridad del usuario.

La pruebas se ejecutaron con simulación virtual, en el cuál, se aplicaron diversas tensiones hasta encontrar el punto máximo de resistencia (ruptura) de la pieza, para poder determinar el balance entre espesores, estructura de la pieza y material elegido.

Propiedades de material

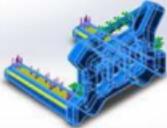
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: PE Densidad baja/media Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite de tracción: 1.327e+007 N/m ²	Sólido 1(Material-cuerpo423 3-1)(plataforma)



Análisis de fuerza

Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Material-cuerpo423 3-1 	Sólido	Masa: 1.62397 lb Volumen: 49.0201 in ³ Densidad: 0.0331287 lb/in ³ Peso: 1.62287 lbf	H:\11102012\piezas\plata forma.sldprt Oct 12 12:24:34 2012

Propiedades de material

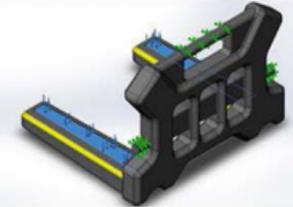
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: PE Densidad baja/media Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite de tracción: 1.327e+007 N/m ²	Sólido 1(Material-cuerpo423 3-1)(plataforma)



Análisis de fuerza

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Entidades: 3 cara(s) Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 18 <u>lbf</u>



Análisis de fuerza

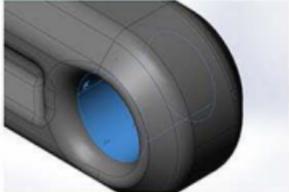
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Sólido-Mover/Copiar1	Sólido	Masa:0.166145 lb Volumen:5.01514 in ³ Densidad:0.0331287 lb/in ³ Peso:0.166033 lbf	H:\11102012\piezas\brazo_elevador_1.sldprt Nov 13 17:33:22 2012

Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: PE Densidad baja/media</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite de tracción: 1.327e+007 N/m²</p>	Sólido 1(Sólido-Mover/Copiar1)(brazo_elevador_1)

Análisis de fuerza

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-3		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-3		Entidades: 1 cara(s), 1 plano(s) Referencia: Planta Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---, ---, -18 <u>lbf</u>



Análisis de fuerza

Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Vaciado1 	Sólido	Masa:0.702486 lb Volumen:21.2047 in ³ Densidad:0.0331287 lb/in ³ Peso:0.702009 lbf	H:\11102012\piezas\soporte_dentral_elevador.sldprt Oct 12 12:24:36 2012

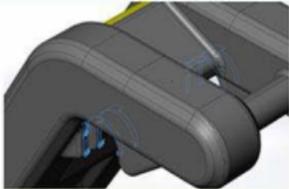
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: PE Densidad baja/media Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite de tracción: 1924.65 psi	Sólido 1(Vaciado1)(soporte_dentral_elevador)



Análisis de fuerza

Cargas y sujeciones

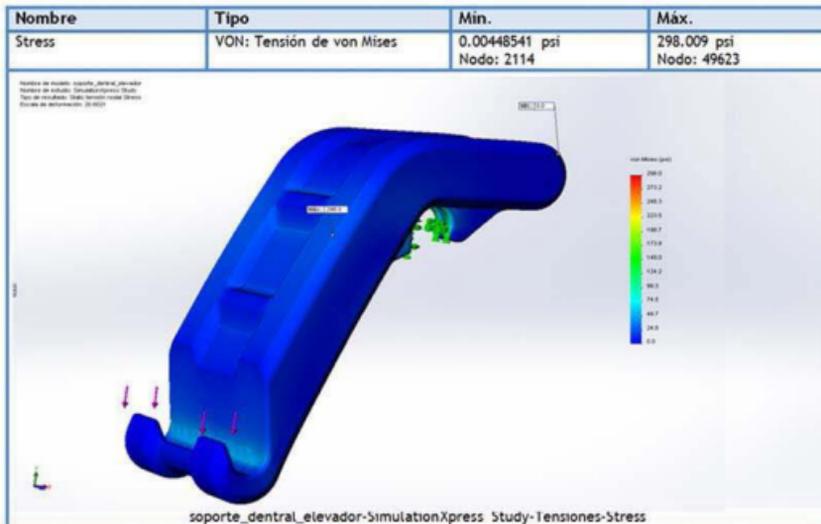
Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Entidades: 10 cara(s) Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s), 1 plano(s) Referencia: Planta Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---, ---, -18 <u>lbf</u>



Análisis de fuerza

Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Min.	Máx.
Displacement	URES: Desplazamiento resultante	0 mm Nodo: 103	1,6155 mm Nodo: 53959

Análisis de fuerza

Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Vaciado1 	Sólido	Masa:0.658751 lb Volumen:19.8846 in ³ Densidad:0.0331287 lb/in ³ Peso:0.658304 lbf	H:\11102012\piezas\palanca.sldprt Oct 12 12:24:34 2012

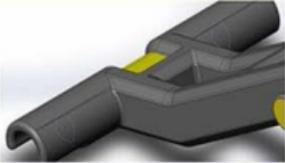
Propiedades de material

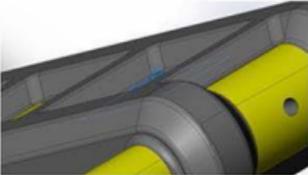
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: PE Densidad baja/media Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite de tracción: 1924.65 psi	Sólido 1(Vaciado1)(palanca)



Análisis de fuerza

Cargas y sujeciones

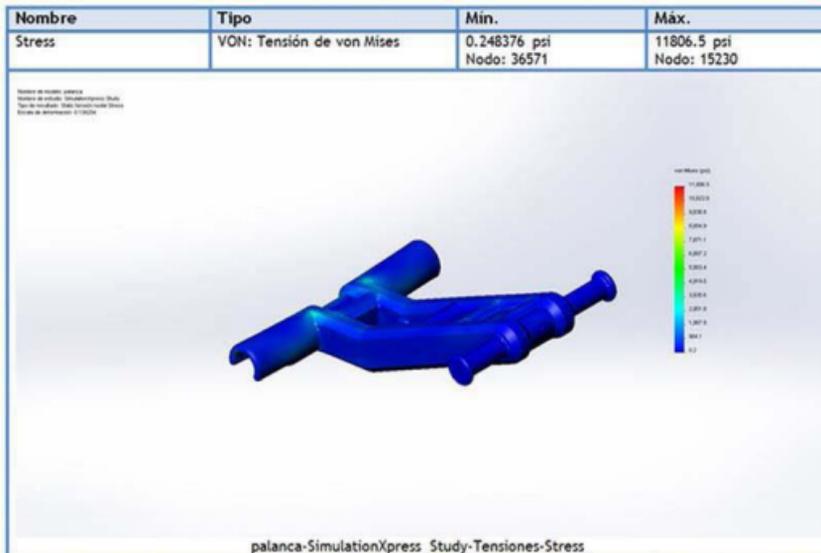
Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 23 lbf



Análisis de fuerza

Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Min.	Máx.
Displacement	URES: Desplazamiento resultante	0 mm Nodo: 880	289.28 mm Nodo: 473

Embalaje

La información del juguete

La información sobre el juguete puede recibirse a través de la etiqueta que lo acompaña de forma visible, las instrucciones de uso y la información que pueda facilitarse en el punto de venta.

Por etiqueta hemos de entender todas aquellas menciones, indicaciones, marcas de fábrica, comerciales o legales, dibujos o signos relacionados con el juguete que figuren en su envoltorio, envase, documento, rótulo, collarín o en el propio juguete y que se refieran al mismo.

La información que consta en la etiqueta es a veces la única vía de información sobre el juguete facilitada por el fabricante o importador. Esta circunstancia la convierte en elemento fundamental, tanto en el momento de tomar la decisión sobre su compra como en el momento de proceder a su utilización, atendiendo a las instrucciones o advertencias que acompañan al juguete.

Contenidos mínimos

El nombre, la razón social y/o la marca del juguete

La dirección del fabricante o de su representante autorizado, o bien del importador. Estas indicaciones pueden abreviarse, siempre y cuando la abreviatura permita identificar al fabricante, a su representante o al importador

Las advertencias acerca de los riesgos derivados del uso de los juguetes y la manera de evitarlos.

Requisitos

La información contenida en la etiqueta ha de ser cierta, eficaz, veraz y objetiva. En ningún caso puede inducir a error a quienes lo adquieren o a quienes lo utilizan.

Forma y ubicación

El contenido de la etiqueta debe ir colocado de forma visible, legible e indeleble sobre el juguete o sobre su envase. En los juguetes de tamaño reducido y en aquellos compuestos por elementos de tamaño reducido, las indicaciones obligatorias de la etiqueta pueden ir colocadas sobre el envase, en una etiqueta o en un folleto. En el caso de que las indicaciones no vayan colocadas sobre el juguete, debe llamarse la atención del consumidor sobre la utilidad de conservarlas.

Embalaje

El juguete viene casi en su totalidad desarmado para reducir espacio de guardado. Las parte que vienen ya ensambladas de fábrica son; el seguro de elevador en la palanca, las llantas traseras al cuerpo trasero, el volante y pedales al cuerpo principal y los rodamientos al carrusel, para facilitar su armado por parte del usuario secundario (padre) y no requiera de herramienta alguna.



Todas las piezas previas al armado.



Empaque simulado.

Embalaje

Las ventajas de ser totalmente desarmable es lo compacto que llega a ser, logrando ser embalado en una caja de 1200x500x800mm con un peso total de 15 kg.



Las dimensiones de la caja permite colocar dos sobre una tarima de 1200x1000mm y estibar dos más haciendo un total de 4 cajas por tarima.

Costos

Desarrollo e investigación

Concepto	Horas	Costo unitario	Total
Diseño	94	\$230	\$21,620.00
Modelado 3D, planos y renderizado	507	\$160	\$81,120.00
Prototipado virtual	36	\$190	\$6,840.00
Prototipos (taller)	58	\$185	\$10,730.00
Total:			\$120,310.00

Diseño. Incluye investigación, conceptualización y mano de obra. Consumibles tales como; papelería e impresiones.

Modelado 3D. Incluye mano de obra. consumibles como impresiones. Uso de licencia de software y uso de equipo de computo.

Prototipado virtual. Incluye mano de obra. Uso de licencia de software y uso de equipo de computo.

Prototipos. Incluye mano de obra. Uso de herramental, materiales y papelería.

Costos

Rotomoldeo					
Pieza	Plástico	Cantidad (grs.)	Costo (MXN)	Tipo de molde	Costo de molde (MXN)
CC001	LLDPE	2,028.97	\$39.00	Aluminio fundido (2 partes).	\$94,280.00
CT012	LLDPE	987.09	\$19.10	Aluminio fundido (2 partes).	\$72,240.00
PL202	LLDPE	736.62	\$14.20	Aluminio fundido (2 parte).	\$70,190.00
TO103	LLDPE	1,115.57	\$21.50	Aluminio fundido (4 partes).	\$88,900.00
SPO22	LLDPE	2,109.89	\$40.70	Aluminio fundido (3 partes).	\$75,340.00
AS026	LLDPE	581.56	\$11.25	Aluminio fundido (2 partes).	\$54,180.00
ST036	LLDPE	889.12	\$17.30	Aluminio fundido (2 partes).	\$41,702.00
STR033	LLDPE	1,380.82	\$26.70	Aluminio fundido (2 partes).	\$45,650.00
LT088	LLDPE	685.22	\$13.30	Aluminio fundido (2 partes).	\$52,650.00
LF089	LLDPE	825.64	\$15.95	Aluminio fundido (2 partes).	\$53,980.00
VO004	LLDPE	129.67	\$2.50	Aluminio fundido (2 partes).	\$42,350.00
BP402	LLDPE	150.72	\$2.95	Aluminio fundido (2 partes).	\$38,550.00
SC204	LLDPE	318.64	\$6.15	Aluminio fundido (2 partes).	\$67,450.00
PAS04	LLDPE	375.36	\$7.45	Aluminio fundido (5 partes).	\$60,850.00
TR084	LLPDE	85.75	\$1.70	Aluminio fundido (3 partes).	\$37,380.00
TC604	LLPDE	68.54	\$1.35	Aluminio fundido (2 partes).	\$38,890.00
Total:		12,469.18 grs.	\$240.44	Total:	\$934,582.00

Costo por kg de LLPDE \$1.6USD. Lugar de origen: Guangdong, China.

Conversión a moneda nacional actual : \$1USD- \$12.04 MXN.

Costos

Inyección					
Pieza	Plástico	Cantidad (grs.)	Costo (MXN)	Tipo de molde	Costo de molde (MXN)
PE005	PP Homopolímero	76.40	\$1.65	Acero maquinado (4 piezas).	\$155,680.00
A5510	PP Homopolímero	9.46	\$0.20	Acero maquinado (2 piezas).	\$119,540.00
TT754	PP Homopolímero	14.94	\$0.35	Acero maquinado (2 piezas).	\$110,980.00
TL064	PP Homopolímero	37.16	\$0.80	Acero maquinado (2 piezas, 2 cavidades).	\$128,750.00
SV009	PP Homopolímero	13.28	\$0.30	Acero maquinado (2 piezas, 2 cavidades).	\$109,450.00
CB010	PP Homopolímero	18.00	\$0.38	Acero maquinado (2 piezas, 4 cavidades).	\$122,000.00
TP404	PP Homopolímero	1.2	\$0.03	Acero maquinado (2 piezas, 2 cavidades).	\$98,580.00
CA084	PP Homopolímero	22.38	\$0.50	Acero maquinado (2 piezas).	\$125,850.00
RO045	Nylon 101	64.24	\$1.40	Acero maquinado (2 piezas).	\$115,600.00
Total:			\$5.51	Total:	\$1,086,430.00

Extrusión					
Pieza	Plástico	Cantidad (grs.)	Costo (MXN)	Tipo de molde	Costo de molde
BU040	Neopreno	29.00	\$0.43	Dado de extrusión (perfil).	\$27,500.00

Costo por kg de PP \$1.75USD. Lugar de origen: Guangdong, China.
 Conversión a moneda nacional actual : \$1USD- \$12.04 MXN.

Costos

Maquinado					
Pieza	Plástico	Cantidad (grs.)	Costo	Proceso	Costo
TS410	Nylamid	1.43	\$0.20	Maquinado.	\$1.85
Total:					\$2.05

Procesos en metales					
Pieza	Material	Costo	Proceso	Costo	
SP041	Lámina negra cal. 18"	\$5.20	Punzonado y cromado.	\$4.25	
ED031	Lámina negra cal. 16"	\$4.45	Punzonado.	\$0.75	
ED031	Barra ½"	\$15.40	Corte, maquinado, soldado y cromado.	\$15.65	
CD231	Barra ¼"	\$9.35	Corte, maquinado y cromado.	\$12.05	
ET104	Barra de ½"	\$15.40	Corte, maquinado, soldado y cromado.	\$15.65	
ET104	Lámina negra cal. 16"	\$3.50	Punzonado y cromado.	\$3.55	
EV110	Tubular 1" cal. 18"	\$10.20	Corte, barrenado, soldado y cromado	\$12.95	
EV110	Lámina negra cal. 16"	\$3.50	Punzonado.	\$0.75	
EP109	Barra ½"	\$12.10	Corte, doblé, maquinado y soldado.	\$11.55	
ES165	Barra ¼"	\$7.30	Corte, barrenado, moleteado y cromado.	\$13.95	
Total:		\$86.40	Total:	\$91.10	

Costos

Tarima					
Pieza	Plástico	Cantidad (mm)	Costo (MXN)	Proceso	Costo
TS410	MDF	580*420	\$23.00	Corte, sellado y serigrafía.	\$4.15
Total:					\$27.15

Gráficos			
Pieza	Material	Cantidad (m2.)	Costo (MXN)
-	Vinil impreso	.80	\$8.23
-	Vinil (color directo)	.70	\$3.30
-	Instructivo	3 hojas	\$0.25
Total:			\$11.78

Embalaje			
Material	Impresión	Cantidad (m2.)	Costo (MXN)
Cartón corrugado	Directa (1 tono)	3.9	\$2.70
Cartón corrugado	-	.80	\$1.25
Cinta adhesiva	-	3.1m	\$0.35
Total:			\$4.30

Costos

Piezas comerciales		
Pieza	Cantidad	Costo (MXN)
Anillo (seguro) de ½".	2	\$0.95
Seguro "e" de ½".	4	\$1.85
Tornillo socket de hexágono interior cabeza plana de ¼".	6	\$2.70
Opresor de hexágono interior punta copa 1/8".	1	\$0.45
Tornillo socket cilíndrico hexágono interior ¼". Cuerda fina. Con tuerca.	2	\$0.70
Resorte de compresión. 6 espiras.	1	\$1.55
Estrella metálica.	2	\$3.20
Total:		\$11.40

Costos

Herramental	
Concepto	Cantidad (MXN)
Desarrollo e investigación	\$120,310.00
Rotomoldeo	\$934,582.00
Inyección	\$1,086,430.00
Extrusión	\$27,500.00
Total:	\$2,168,822.00

Previsión de venta: **10,000 unidades.**

$\$2,168,822.00$ (herramental) / 10,000 (unidades) = $\$216.88$ p/u.
 $\$216.88 + \480.56 (materia prima p/u) = **$\$697.44$**

Materia prima	
Concepto	Por unidad (MXN)
Plástico	\$246.38
Maquinado	\$2.05
Proceso en metales	\$177.50
Tarima	\$27.15
Gráficos	\$11.78
Embalaje	\$4.30
Piezas comerciales	\$11.40
Total:	\$480.56

Costo de producción	Almacén, transportación y gastos indirectos.	Utilidad neta (P/U)	Costo de venta
\$697.44	\$325.00	\$1,026.56	\$2,049.00*

*Costo de venta a distribuidoras y tiendas minoristas.

Ergonomía

ángulos de confort.seguridad.dimensiones



Los aspectos ergonómicos intervienen de manera importante en el desarrollo y configuración de un objeto ya que determina las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema.

A continuación se describen los aspectos ergonómicos y como se adaptaron los resultados de investigación al producto en general basado en las habilidades psicomotrices, así como a las limitaciones de los usuarios. Buscando al mismo tiempo salvaguardar la seguridad, la salud y el bienestar optimizando la eficiencia, el comportamiento y la interacción hombre -objeto.



Posturas

El usuario para el uso del montacargas se accede de manera lateral, debe dependiendo de su estatura encorvarse un poco, y pasar una pierna por encima del chasis para poder tomar asiento, montarse en el juguete, una vez sentado coloca los pies sobre los pedales y las manos sobre el volante dispuestos frente de él.



Al ser un juguete al que se accede, un espacio parcialmente cerrado, es posible salir o bajar rápidamente ya que los laterales están completamente libre de obstáculos.

dependiendo de la estatura del usuario el asiento puede ajustarse en tres posiciones, para realizar esta acción el vehículo no debe estar tripulado, ya que el asiento debe sacarse por completo y colocarse en la posición deseada.



Vista lateral.

Posturas

Ángulos de confort.

En base a tablas antropométricas y datos ergonómicos aplicados a los simuladores generados, los resultados que arrojaron ayudo a definir las posturas de trabajo consideradas como aceptables, las posturas óptimas, que significan el menor riesgo para el trabajo del sistema musculoesquelético, lo que significa que el sujeto será sometido a una mínima tensión estática.

De esta manera se configuro el montable de acuerdo a los alcances antropométricos y de postura, se determino la posición del usuario dentro del juguete, las distancias en las que se dispusieron el asiento, el volante, los pedales, la palanca de elevación y la altura del juguete.



Ángulos en posición de uso

Posturas

Esfuerzo.

Después de pruebas de simulación virtual y físicas se encontró el mejor balance entre carga y desplazamiento de elevación ya que a menor desplazamiento de la palanca (25° de giro), la plataforma subía más (40 cm) pero se tenía pérdida mecánica. Cuando el desplazamiento de la palanca era mayor (60° de giro) la ganancia mecánica era mucho mayor (4:1 aproximadamente) pero la plataforma subía sólo 8 cm.

La prueba física se realizó a 10 niños para determinar el punto de balance entre peso-recorrido-altura (plataforma). Por lo que se determinó un punto neutro de 45° de giro con una ganancia mecánica de 2:1 y una elevación de 15cm.

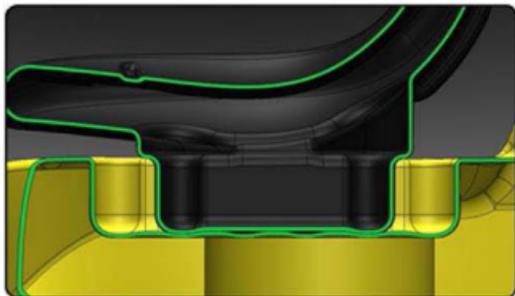


Postura de accionamiento de elevador.

Posturas

Ajuste de asiento.

El asiento es ajustable, se adapta dependiendo de las dimensiones del usuario teniendo tres posiciones de distanciamiento con relación al eje de los pedales, cada posición se dispone a 4cmn de distancia.



Corte lateral que muestra las posiciones del asiento.



Diagrama de usuarios de 6, 7, 8 y 9 años.

Seguridad

Tracción (pedales).

Para el accionamiento del mecanismo de tracción el usuario coloca ambos pies sobre los pedales, para dar el movimiento de los mismos se necesita una fuerza de arranque de 5kg.

El juego de estrellas tiene una relación de 1:1, con el fin que la velocidad no sea mayor a 8 Km por hora, para prevenir volcaduras y evitar accidentes cuando el montacargas avance con la carga elevada.



Leva incorporado un sistema de freno a contra pedal que se mantiene en relación con la energía cinética desarrollada por el mismo usuario .

El mecanismo de tracción se encuentra albergado debajo del chasis, esto evita que el niño tenga acceso al mismo y de este modo evitar accidentes.



Seguridad

Dirección (volante)

La dirección del vehículo dispone para manipularla de un volante con un cuyo diámetro es de 23cm que corresponde al diámetro adecuado para ejercer palanca y poder dirigir la trayectoria de las ruedas con una fuerza promedio de 3kg.

La empuñadura del volante tiene un diámetro de 3cm, el mecanismo que ejecuta el giro se encuentran ocultos debajo del juguete .



Las piezas mecánicas y fijaciones del juguete están diseñadas y construidas de manera que el contacto con ellos no presente riesgos.



El giro total del volante que se transmite a las ruedas es de 45°.

Seguridad

Elevación

Las partes del juguete están diseñadas y fabricadas de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos que puedan ser provocados por el movimiento de sus partes.

El accionamiento del elevador se encuentra de frente al niño, por lo que es de fácil acceso, dispone de un seguro de activación automática, de modo que al subir el usuario la plataforma esta es asegurada evitando el riesgo de rebote, para bajar la carga es necesario retirar el seguro de forma manual con lo que el niño debe estar en contacto con la palanca todo el tiempo evitando así que la suelte y la carga caiga



La plataforma tiene una elevación máxima de 15cm, esto con la finalidad de permitir al niño tener visibilidad de conducción, además de evitar colisiones y caídas de una altura pronunciada.



Elevación de 15 cm para mantener visibilidad.

Mantenimiento

La composición general del juguete son piezas plásticas, el mantenimiento que requiere es mínimo, se limita a la limpieza del mismo, las partes mecánicas del juguete son similares a las de un triciclo o una bicicleta por lo cual para dar mantenimiento al sistema de tracción de cadena y estrellas el técnico en reparación y mantenimiento de bicicletas podrá realizar las acciones pertinentes.



Para el caso el acceso a las partes mecánicas es inmediato por la parte inferior del chasis y todos los elementos son desarmables.



Ensamble

El montacargas para su comercialización y venta se entrega empaçado y parcialmente ensamblado, para su completo armado requiere la participación de un adulto quien es el usuario secundario encargado de supervisar el correcto uso del juguete, es este usuario el que tiene la labor de desempacar, armar y comprobar la funcionalidad del juguete. El montacargas se empaça con todos los elementos mecánicos ya ensamblados de tal modo que son las piezas plásticas las únicas que necesitan armarse para lo cual no se requiere de ninguna herramienta ya que todas las uniones son a presión.



El chasis, volante y pedales son armados en fabrica.



Piezas previas al armado.

Estética

retrospectiva.configuración.colores.codigos visuales



En los niños el primer contacto con un objeto es de manera visual por lo que el objeto debe llamar su atención desde ése primer contacto en base a formas y colores.

Durante el diseño del objeto se pasaron por diversos conceptos formales hasta llegar a la configuración actual en la que el objetivo era generar un elemento atractivo a los ojos de los niños como la imitación, la posibilidad de recrear un mundo de fantasía o un mundo cotidiano que ahora funciona con sus propias reglas y normas.

Retrospectiva

Junio 2008

Octubre 2011

Noviembre 2011



KARGO



Noviembre 2011

Febrero 2012

Final 2013

Configuración

El aspecto formal es una mezcla de diferentes factores que se fueron dando gradualmente. La forma general partió inicialmente del primer montacargas realizado en tubular con piezas plásticas. La idea era mantener la esencia del diseño en cuanto a proporciones y forma general.

Conforme avanzó el proyecto y se comenzaron a trabajar los mecanismos, éstos dictaron un rumbo un poco diferente. El mecanismo de elevación fue el principal cambio ya que al alterarse la manera de operar para mejorar el primer sistema, la composición frontal se vio alterada y a partir de aquí la forma comenzó a ser guiada por la función que era nuestra prioridad.

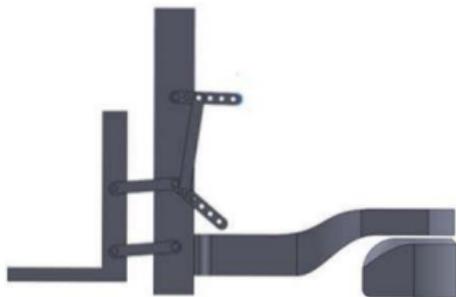
El montacargas previo al final incluía los mecanismos de dirección y elevación diferentes, el chasis tubular se conservaba por lo que se continuó con la carrocería la cuál era únicamente estética ya que no aportaba funcionalidad alguna salvo esconder y forrar el chasis. Compuesta en un 80% de piezas de inyección y el 20% restante en rotomoldeo hacía que éste tuviera un elevado costo en producción. Razón por la cual se descartó y comenzó un re-diseño.

Para el nuevo diseño se mantuvo el cambio en el mecanismo del sistema de elevación pero se regresó a los primeros sistemas de tracción y dirección. El sistema de elevación volvió a cambiar pero únicamente en su forma de operar ya que el mecanismo continuaba siendo el mismo por lo que la parte frontal volvió a alterarse.



Diseño previo con piezas de inyección.

Configuración



Composición sistema de elevación.

La nueva composición en el sistema de elevación generó un replanteamiento en el chasis lo que llevó a eliminarlo totalmente en esta nueva propuesta. Se optó por un chasis plástico (rotomoldeo) para colocar el soporte de elevación ya que se permitía una mayor integración entre los elementos y una mejor libertad formal a menor costo.

Con la distribución en los sistemas ya generada, la forma general se comenzó a trabajar retomando la forma del chasis del primer montacargas pero trayéndola a un nuevo nivel: rotomoldeo.



Forma del chasis

El nuevo chasis (ahora cuerpo central) de rotomoldeo ahora debía albergar todos los componentes por lo que debía dar la misma resistencia que el chasis tubular razón por la cual se reforzó con un arista perimetral a mitad del cuerpo, cavidades (funcionales) para las demás piezas y bajo relieves (estéticos y estructurales).

Configuración



La forma en el chasis se mantuvo.

Otro aspecto fundamental para la composición formal del chasis y el juguete completo en sí fueron los montacargas reales.

El primer montacargas era realmente una abstracción del mismo por lo que de no ser por las agujas la imagen que proyectaba era la de un carrito cualquiera. Ahora con las libertades formales en rotomoldeo la idea era llevarlo lo más cercano a uno real pero tomando en cuenta las restricciones dimensionales.

Para lograr generar una imagen de montacargas era necesario mantener ciertos componentes que identifican a uno real como lo son:

- Cuerpo
- Toldo
- Soporte de plataforma
- Plataforma



Montacargas cat

Configuración

La curvatura de los soportes del toldo se da para el acceso del niño asemejándose a los de un montacargas real. Las esquinas con chafán y bajo relieves estructuran la pieza.

La forma en la plataforma además de buscar una apariencia similar a la de los vehículos reales busca estructurar en su totalidad la pieza.

El asiento está rigido formalmente por la ergonomía requerida con bajo relieves estructurales inspirados en el contexto formal.

El cuerpo principal tiene la forma escalonada para poder dejar espacio para la dirección trasera. Tiene una arista perimetral y bajo relieves estructurales. El soporte para eje del volante da estructura evitando que la pieza se flexione



Configuración

Las proporciones del soporte de elevación genera los puntos de apoyo y estructura para todo el sistema.

El soporte central tiene forma en "L" para transmitir el movimiento de la palanca a la plataforma.

Los brazos tienen la distancia con una forma arqueada para el recorrido necesario por la plataforma, con bajo relieves estructurales.



El toldo es curvo con bajo relieves estructurales, este elemento crea la idea de cabina como un espacio que da sensación al usuario de entrar al vehículo.

La forma del soporte trasero se da basada en la función que desempeña. Sus relieves (nervios) aunque estructurales a la pieza, se busca la imagen de máquina.

El volante contiene formas usadas en el juguete en general para integrarse al conjunto.

Configuración

El transmisor de fuerza dirige el movimiento de la palanca hacia la plataforma para levantar la carga.

Las llantas frontal y posterior mantienen la proporción 2:1.5 similar al de los montacargas reales. A su vez las llantas traseras reducidas mantienen una altura óptima para su giro.

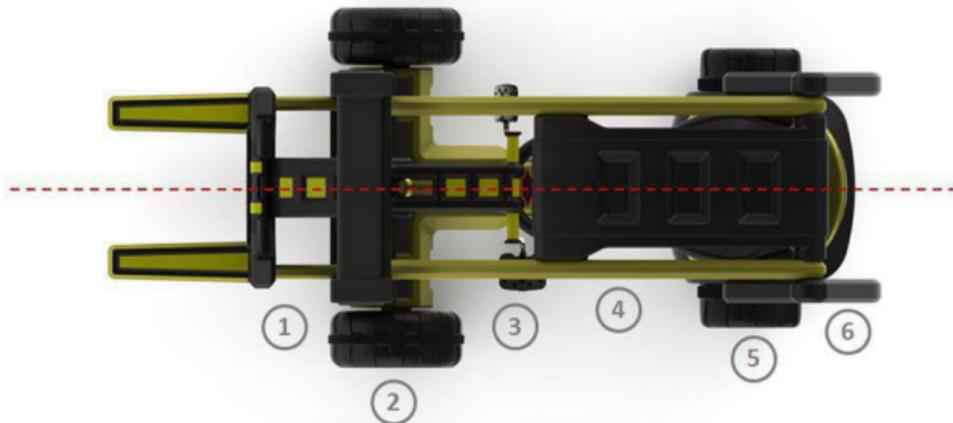


La proporción en la palanca se da para generar una ganancia mecánica y requerir poca fuerza para su accionar, su ubicación permite su rápido acceso y su forma es similar a las partes de un montacargas real.

El cuerpo trasero situado justo bajo el asiento tiene las proporciones para poder girar por debajo del cuerpo central. La parte posterior cuenta con detalles que además de estructurar la pieza se busca la apariencia de maquina.

Configuración

Otro aspecto importante tomado en cuenta para su diseño fue la simetría. Una de las razones fue para reducir costes en moldes. Evitando generar piezas izquierdas y derechas produciendo únicamente una pieza unitaria pasando de lo que pudieron ser 12 moldes a 6. También parte del concepto era tener la misma apariencia visto desde un ángulo izquierdo o derecho.



Color

La combinación de colores amarillo y negro son comúnmente usados en la seguridad del trabajo. El amarillo resalta más al ojo humano sin deslumbrar en casos de alumbramiento solar o artificial, y sobre zonas de trabajo con menor iluminación es más fácil detectar la presencia de máquinas en lugares donde existe riesgo de accidente o colisión.

En la seguridad e higiene industrial el amarillo es señal universal de precaución y sirve para llamar la atención con un mayor énfasis.

El color amarillo combinado con negro se aplica en franjas alternadas del mismo ancho, con una inclinación de 45°. Se emplea para indicar prevención contra posibles golpes, caídas o trapié, originadas por obstáculos, desniveles, salientes, etc.

Se utiliza en barreras, barandas, primera y última alzada de cada tramo de escalera, desniveles bruscos, bordes de fosos, postes, paragolpes, etc.



Retroexcavadora CAT.

Como conclusión en el área de la construcción y manejo de maquinaria pesada los colores tienen un uso, es funcional y no un manejo estético. Colores dictaminados por reglas y leyes por cuestiones de seguridad por lo que en cuanto los vemos los asociamos.

Por esa asociación de esos colores con máquinas es la razón de su aplicación al juguete. Los colores amarillo y negro vienen a reforzar lo trabajado formalmente para aumentar esa imagen y sensación al usuario primario de que está realmente en una máquina.

Color

Aunque los colores aplicados tienen un manejo estético en el juguete, si se quería mantener ciertos aspectos de seguridad manejados en las máquinas reales como el amarillo se aplicó a piezas que se buscan resaltar ya sea por su función o para prevenir algún percance.

El soporte del toldo es amarillo para que el usuario aprecie siempre la altura máxima y aunque se encuentre en zonas poco iluminadas pueda distinguirla y no se golpee.

La plataforma es de color negro ya que éste se asocia a objetos pesados, estables, pero tiene aplicaciones en amarillo en la zona de las agujas para mantenerlas siempre visibles tanto para quien transita por enfrente como para el usuario y pueda operar con seguridad el juguete.

El cuerpo principal en amarillo permite observar siempre las proporciones y espacio interno del juguete.

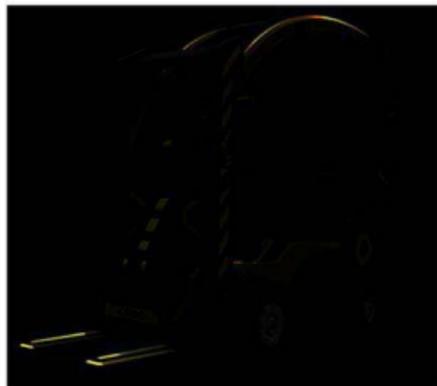


Color

Las aplicaciones en vinil amarillo en los soportes traseros contrastan con la pieza haciendo visible su ubicación delimitando la parte trasera.



El cuerpo trasero en negro brinda sensación de estabilidad



En un ambiente con poca iluminación las partes amarillas resaltan.

Conclusiones

Ha pasado ya algún tiempo desde que inició el primer concepto. Aquel cuya principal característica era una producción "económica" y un buen funcionamiento. Un desarrollo corto y de bajo presupuesto al que se le quería exigir más. Un análisis posterior que arrojó resultados con deficiencias en sus partes mecánicas y de seguridad fue el punto de partida para la siguiente revisión.

El desarrollo comenzó buscando solución con mayor énfasis en los aspectos ergonómicos, ya no a base de prueba y error, en esta ocasión una investigación basada en tablas antropométricas, grados óptimos de confort y pruebas en simulador, lo que nos brindó resultados más específicos, logrando reducir el esfuerzo en el manejo del sistema de elevación y mejorando su desempeño. Un asiento con una mayor facilidad de colocación para las diferentes dimensiones del usuario. Soluciones formales que brindan una cobertura a los componentes y mayor seguridad al usuario.

El reto productivo del primer concepto era grande; mantener esa simplicidad y bajo costo pero transportándolo al mundo plástico. El rotomoldeo fue la mejor solución por sus características de bajo costo y libertad formal, lo que no limitó la estética. Y se obtuvo el apego de bajo costo en el manejo estético. Una simetría longitudinal e integración de



Conclusiones

componentes así como estandarización de piezas logró reducir en un 60% la cantidad de moldes requeridos tanto en rotomoldeo como inyección. Como resultado se logró mantener en el rango presupuestario que se estableció inicialmente.

Como anteriormente se menciona el aspecto estético se encontró ligado a la parte productiva, pero sin perder esa libertad creativa de proporcionarle el aspecto de máquina pesada que se le quiso brindar. Su aspecto formal y por sus proporciones impone, haciéndolo algo novedoso y fresco en el mercado dándole al usuario, más que nunca, esa sensación de realismo que de juguete, por lo que atrae más su atención.

Gran parte de los mecanismos se mantuvieron por su eficiencia en la práctica. El sistema de dirección se actualizó mejorando su rendimiento, reduciendo sustancialmente el esfuerzo que se requiere para aplicar un giro en el volante gracias al carrusel interno que evita la fricción entre el cuerpo principal y el trasero. Los componentes de la tracción se respetaron como en el primer concepto por su óptimo desempeño. El sistema de elevación sufrió un cambio drástico en pro de un mejor desempeño y menor esfuerzo. Es más intuitivo su manejo y cuenta con mayor seguridad reduciendo posibles accidentes.



Conclusiones

Los resultados obtenidos se deben principalmente a una correcta gestión del proyecto trabajando y analizando todos sus puntos -función, producción, ergonomía y estética por igual, dándole la misma importancia a cada uno de ellos para obtener un mejor producto, entrelazando y sirviendo de apoyo el uno al otro.

Se siguieron ciertas metodologías para partes del desarrollo, aprendidas durante la carrera y otras más de la vida laboral. El desarrollo ya no solamente de prototipos físicos sino también virtuales nos proporcionaba información concisa en tiempo real, acortando los tiempos de fabricación de simuladores y prototipos.

La configuración final fue una serie de decisiones a base de datos y resultados arrojados por los prototipos (virtuales y físicos) y siempre consultando fuentes de información extra para generar una propuesta con una viabilidad mayor.

El progreso desde ese primer concepto y su evolución es notorio, mejorando exponencialmente sus puntos débiles y resaltando los puntos fuertes. Ha sido un proyecto de 2 años donde se ha trabajado para obtener un producto factible, confiable, de bajo costo y que resulte atractivo a la vista pero como todo objeto producto siempre habrá un ligero margen para la mejora constante.



1

2

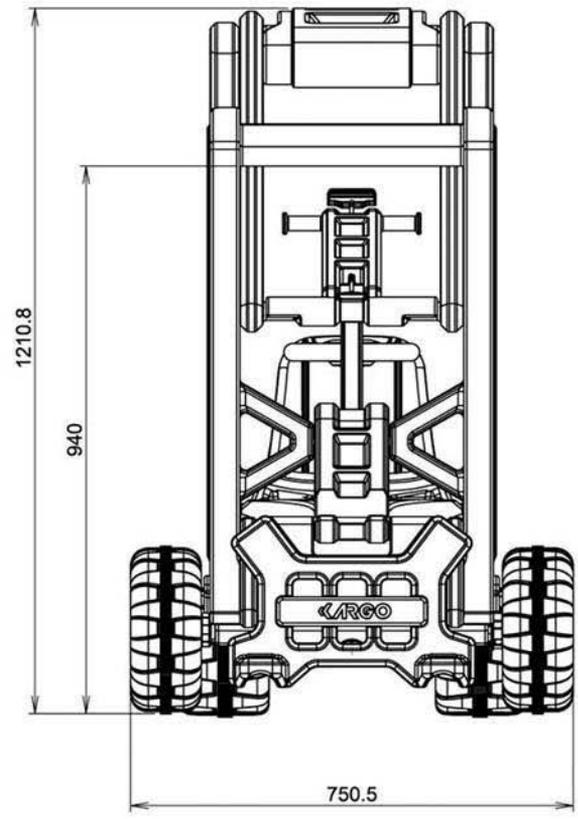
3

4

5

6

n°	coord.	Modificaci[on]	Fecha	Autorizaci[on]



Vista frontal

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colán Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
Juguete Montacargas		A4	
Vistas generales (Frontal)		cota mm	1/6

1

2

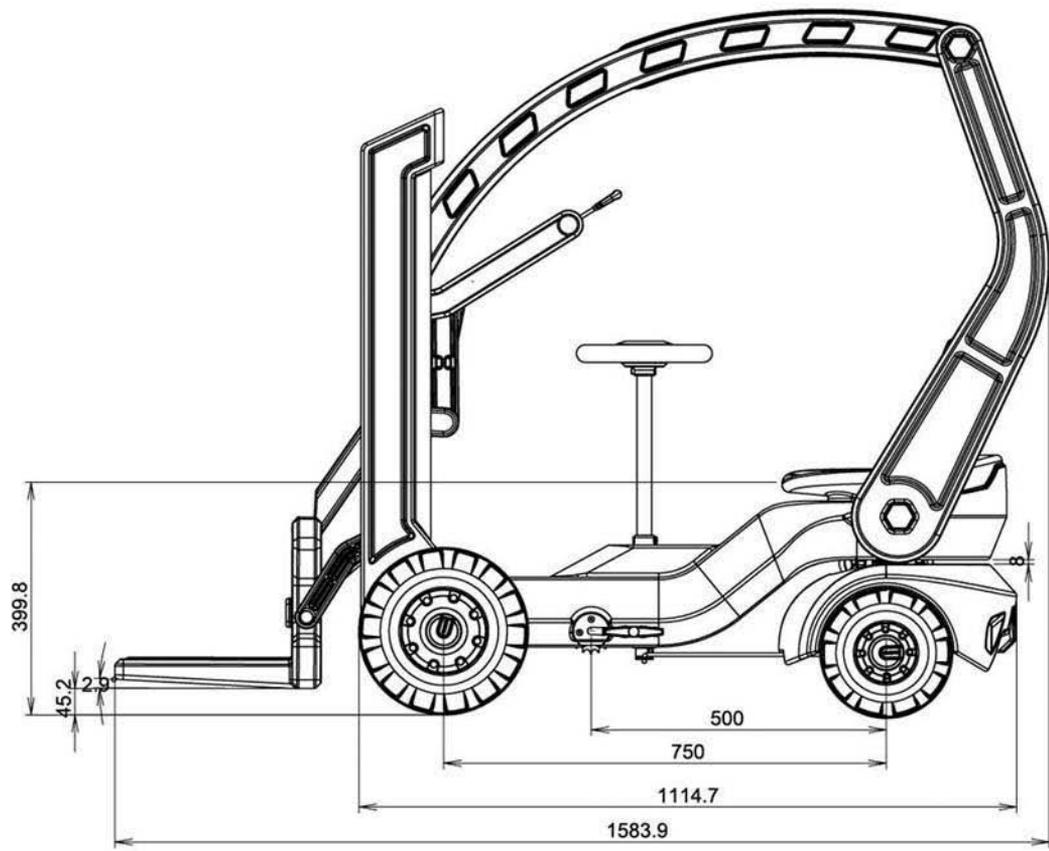
3

4

5

6

n°	coord.	Modificaci[on]	Fecha	Autorizaci[on]



Vista lateral

Acosta Amaro Erick H. Colán Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
Juguete Montacargas		A4	
Vistas generales (Lateral)		cota mm	2/6

A

B

C

D

1

2

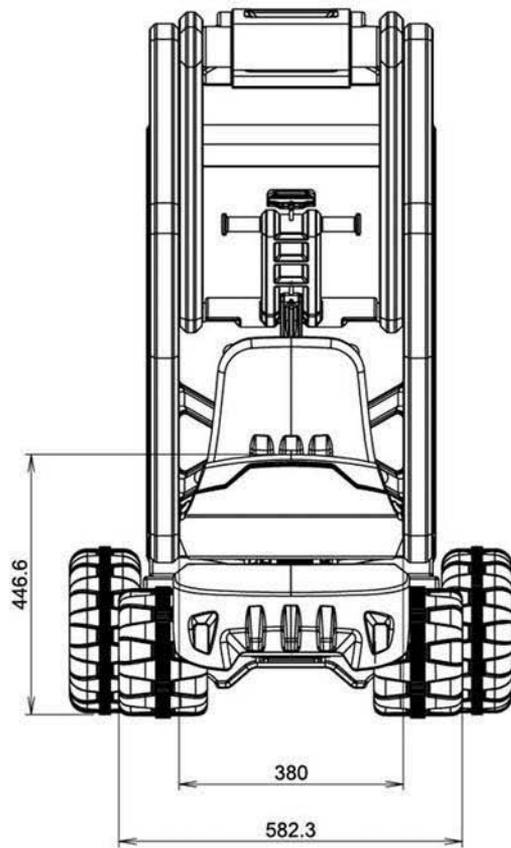
3

4

5

6

n°	coord.	Modificaci[on]	Fecha	Autorizaci[on]



Vista trasera

Acosta Amaro Erick H. Colán Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
Juguete Montacargas		A4	
Vistas generales (Trasera)		cota mm	3/6

A

B

C

D

1

2

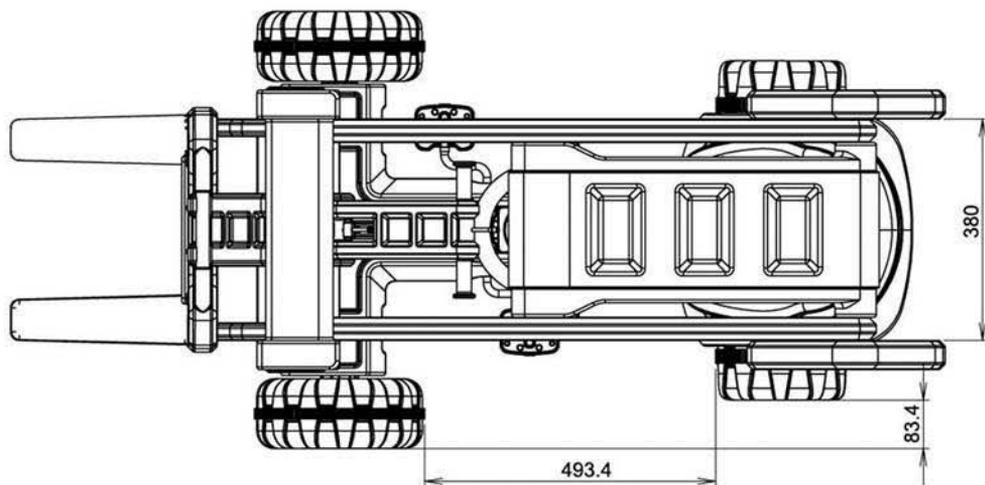
3

4

5

6

n°	coord.	Modificaci[ón]	Fecha	Autoriz[ación]



Vista superior

Acosta Amaro Erick H. Colán Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
Juguete Montacargas		A4	
Vistas generales (Superior)		cota mm	4/6

1

2

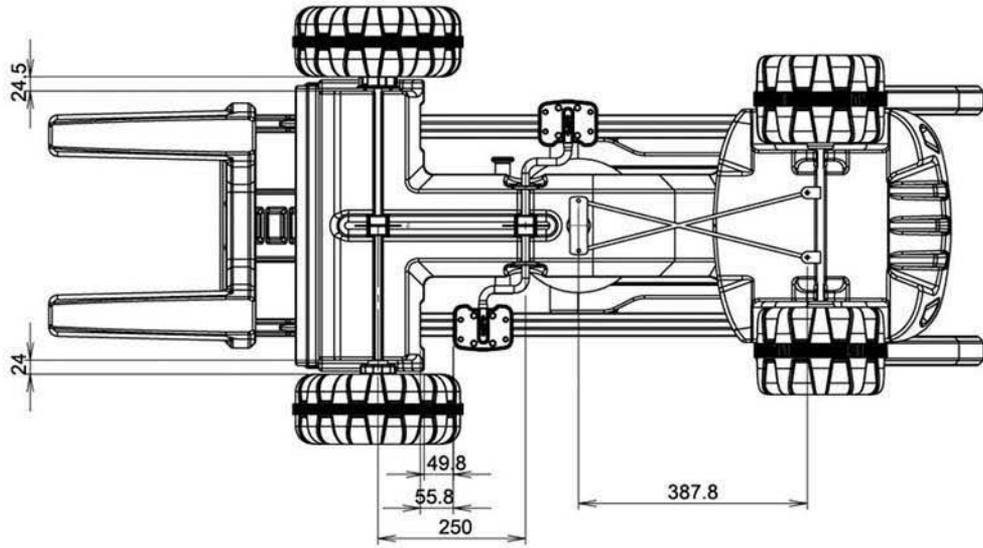
3

4

5

6

n°	coord.	Modificaci[ón]	Fecha	Autorizaci[ón]



Vista inferior

Acosta Amaro Erick H. Colón Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
Juguete Montacargas		A4	
Vistas generales (Inferior)		cota mm	5/6

1

2

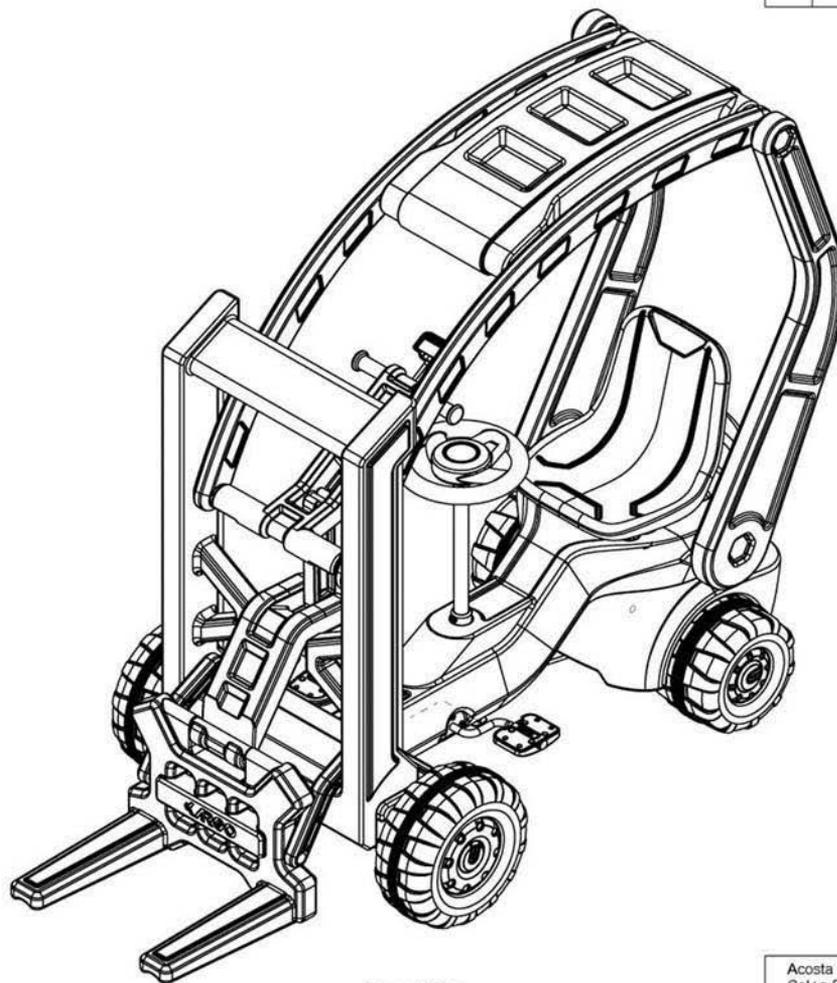
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autoriz



Isométrico

Acosta Amaro Erick H. Colán Brivesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
Juguete Montacargas		A4	
Vistas generales (Isométrico)		cota mm	6/6

A

B

C

D

1

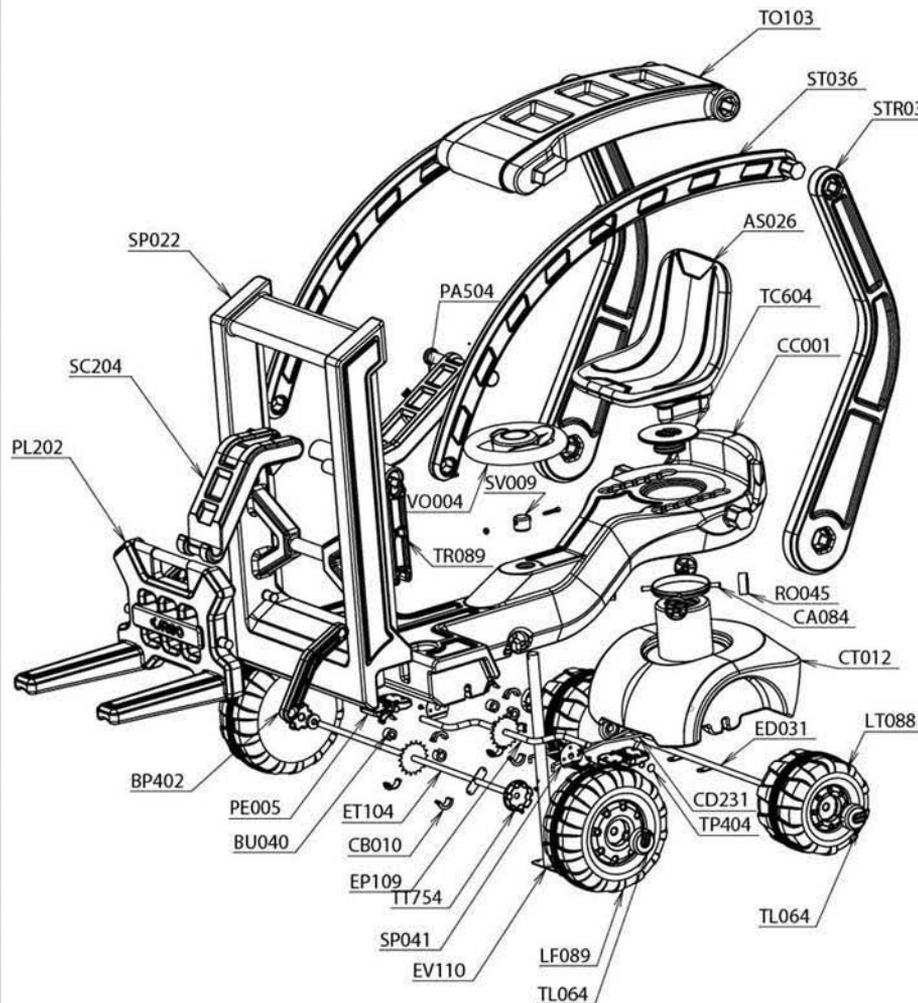
2

3

4

5

6



n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó
ES165	01	Seguro	acero 1/4"	Cromado
EP109	01	Eje pedales	acero 1/2"	Cromado
EV110	01	Eje volante	Tubular de 1/2"	Cromado
ET104	01	Eje tracción	acero 1/2"	Cromado
ED031	01	Eje dirección	acero 1/2"	Cromado
CD231	02	Cruceta	acero 1/4"	Cromado
SP041	02	Sop. pedales	lámina cat.18	Cromado
BU040	04	Buje	Neopreno	Mate negro
RO045	04	Rodamiento	Nylon101	Brillante
CA084	01	Carrusel	ABS	Brillante
TP404	02	Tapón	PP	Negro mate
CB010	10	Collar	PP	Negro mate
SB009	01	Seguro	PP	Negro mate
TS410	01	Tope	Nylamid	Mate
TL064	04	Tapón	PP	Gris Brillante
TT754	01	Tracción	PP	Gris mate
AS510	01	Accionador	PP	Rojo brillante
PE005	02	Pedal	PP	Negro texturizado
TC604	01	Tapón	LLDPE	Negro mate
TR084	01	Transmisor	LLDPE	Amarillo mate
PA504	01	Palanca	LLDPE	Negro mate
SC204	01	Soporte	LLDPE	Negro mate
BP402	02	Brazo	LLDPE	Amarillo mate
VO004	01	Volante	LLDPE	Negro mate
LF089	02	LLanta F.	LLDPE	Negro mate
LT088	02	LLanta T.	LLDPE	Negro mate
STR033	02	Soporte Tr.	LLDPE	Negro mate
ST036	02	Soporte T.	LLDPE	Amarillo mate
AS026	01	Asiento	LLDPE	Negro mate
SP022	01	Soporte P.	LLDPE	Negro mate
TO103	01	Toldo	LLDPE	Negro mate
PL202	01	Plataforma	LLDPE	Negro mate
CT012	01	Cuerpo T.	LLDPE	Negro mate
CC001	01	Cuerpo P.	LLDPE	Amarillo mate
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Proceso de acabado
Acosta Amaro Erick H.		CIDI-UNAM		fecha
Colín Briviesca Victor H.				13/10/12
Juguete Montacargas				esc
				1:13
Despiece				cota
				mm
				1/1

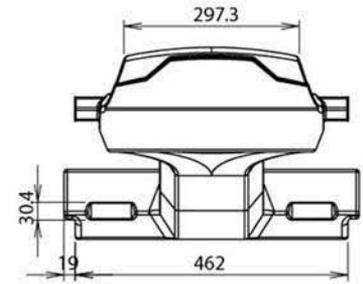
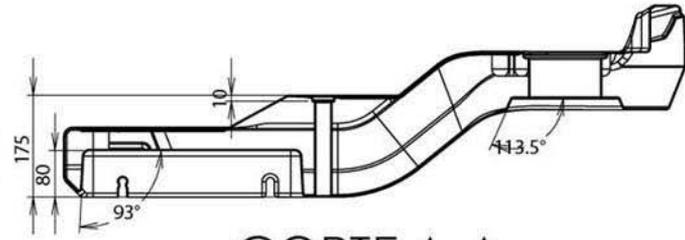
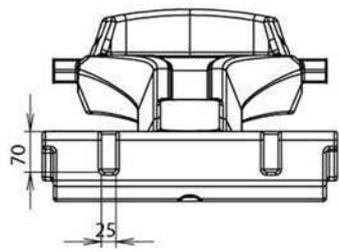
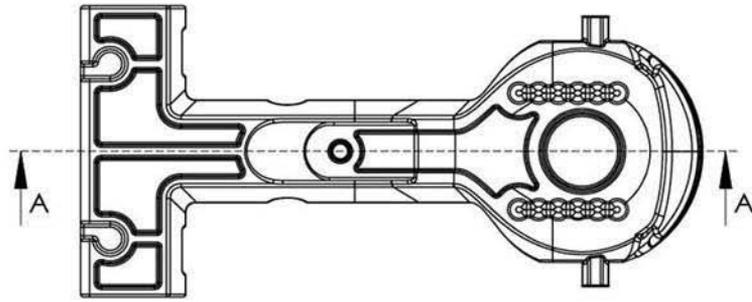
A

B

C

D

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



CORTE A-A
ESCALA 1 : 10

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
CC001		A4	
Vistas generales y corte		cota mm	02/48

1

2

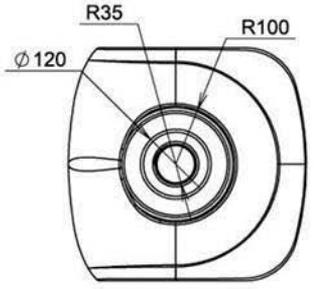
3

4

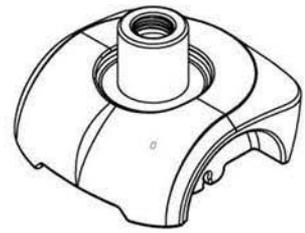
5

6

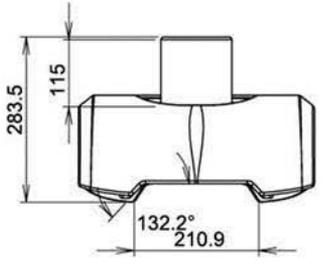
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



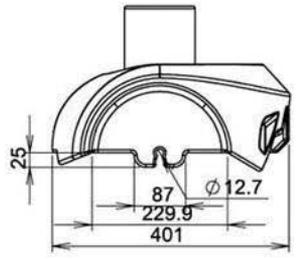
Vista superior



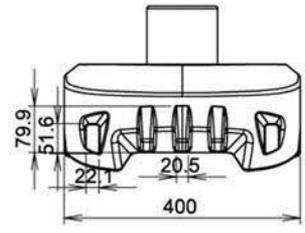
Isométrico



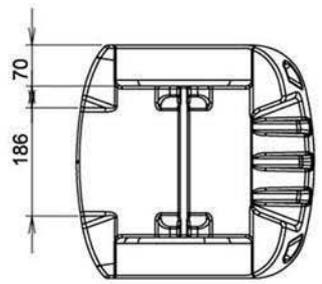
Vista lateral izquierda



Vista frontal



Vista lateral derecha



Vista inferior

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
CT012		A4	
Vistas generales		cota mm	03/48

1

2

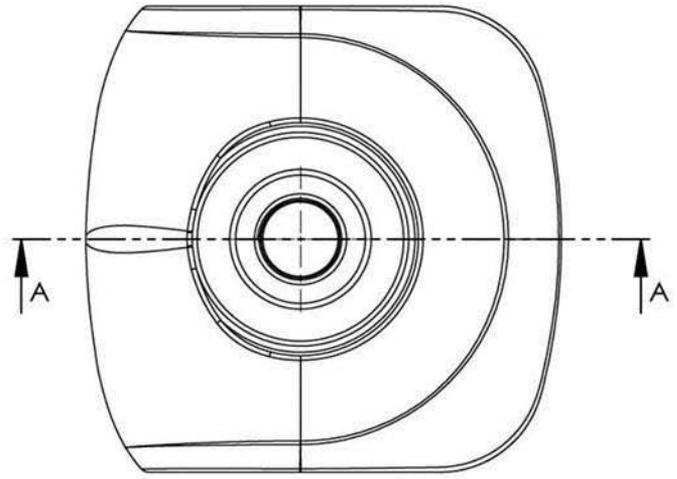
3

4

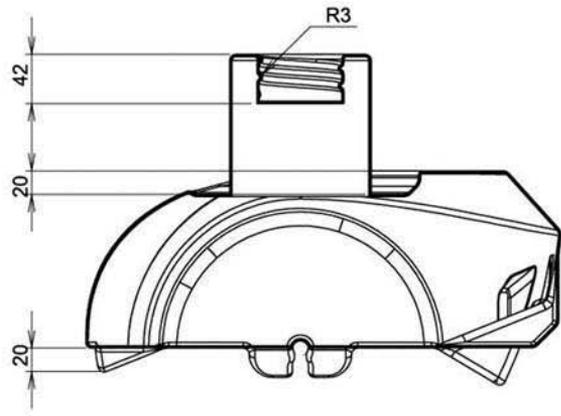
5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



CORTE A-A
ESCALA 1 : 5

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
CT012		A4	
Corte A - A		cota mm	04/48

1

2

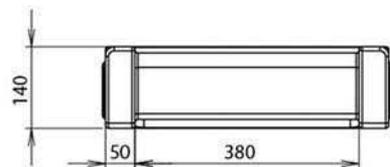
3

4

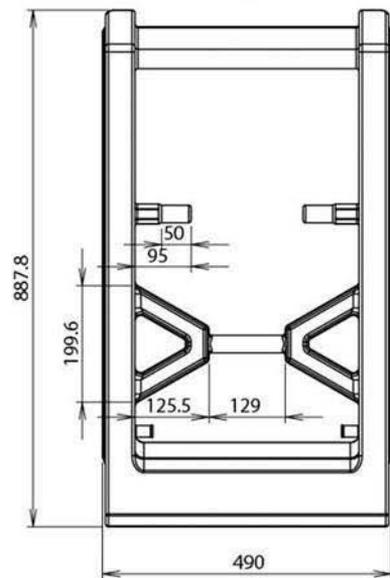
5

6

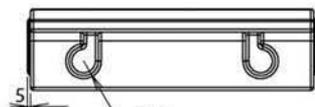
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior

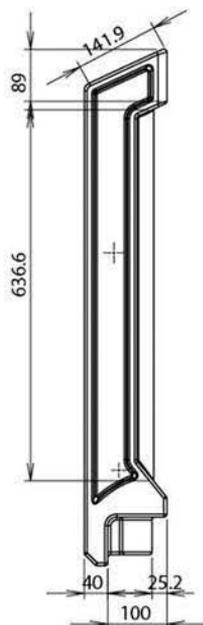


Vista frontal

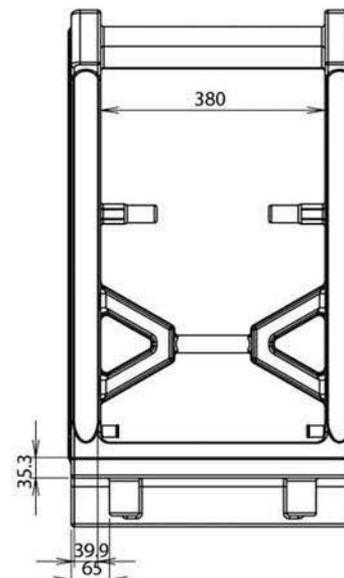


Vista inferior

R25



Vista lateral derecha



Vista posterior

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
SP022		A4	
Vistas generales		cota mm	05/48

A

B

C

D

1

2

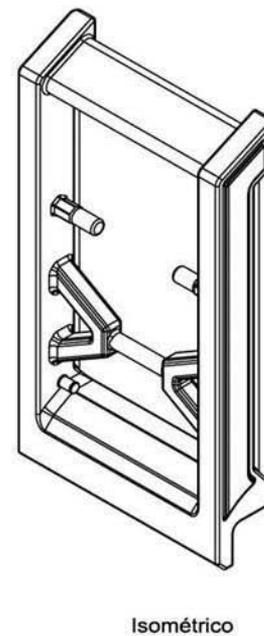
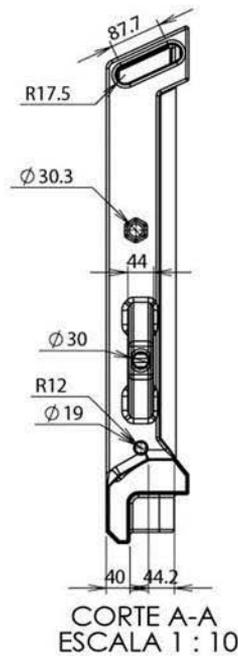
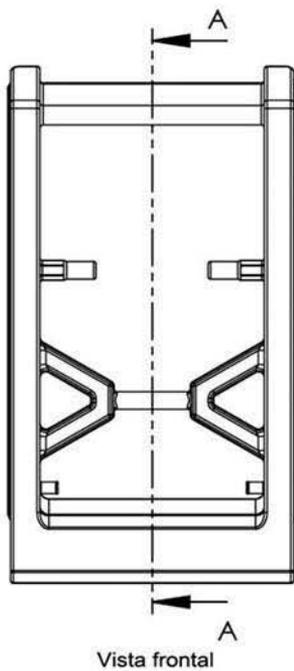
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
SP022		A4	
Corte A - A		cota mm	06/48

1

2

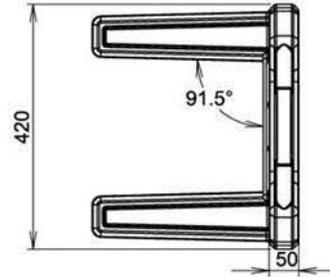
3

4

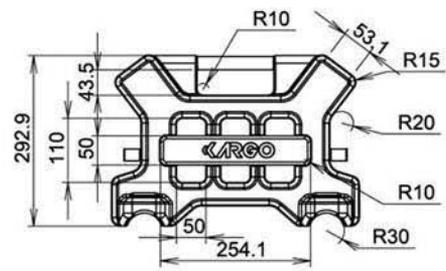
5

6

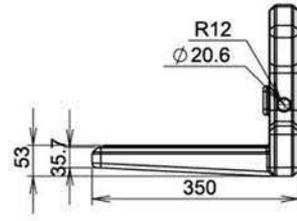
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



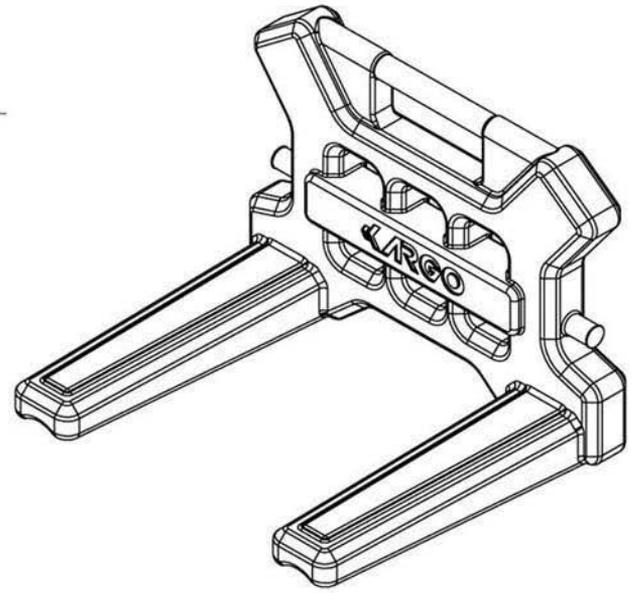
Vista superior



Vista lateral izquierda



Vista frontal



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
PL202		A4	
Vistas generales		cota mm	07/48

1

2

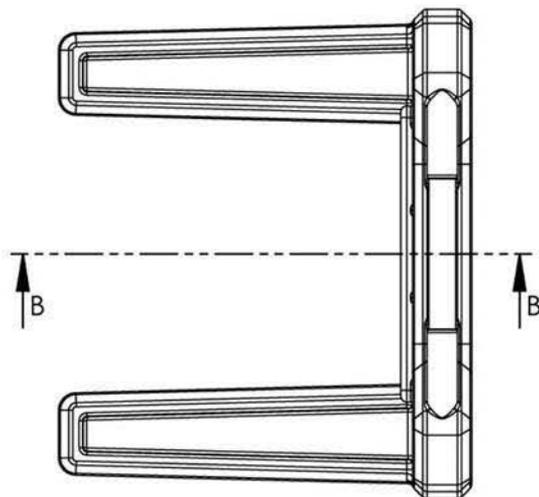
3

4

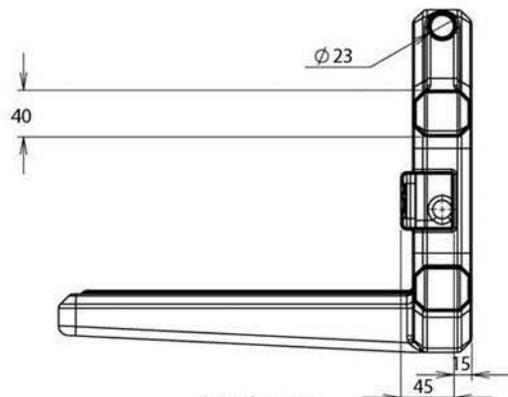
5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior

Corte B-B
ESCALA 1 : 5

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
PL202		A4	
Corte A - A		cota mm	08/48

A

B

C

D

1

2

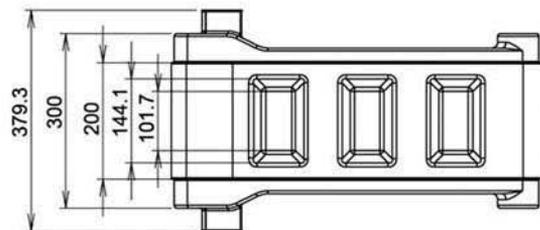
3

4

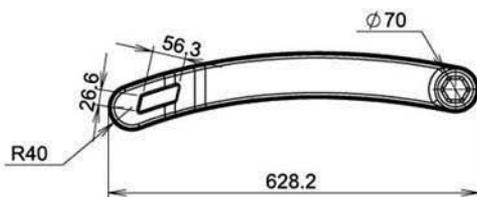
5

6

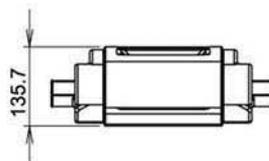
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



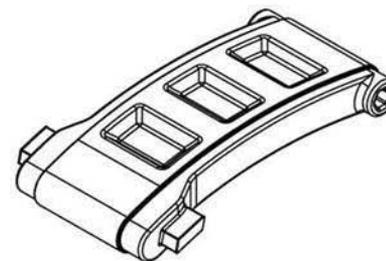
Vista superior



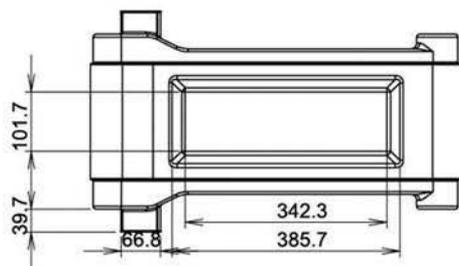
Vista frontal



Vista lateral derecha



Isométrico



Vista inferior

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
TO103		A4	
Vistas generales		cota mm	09/48

A

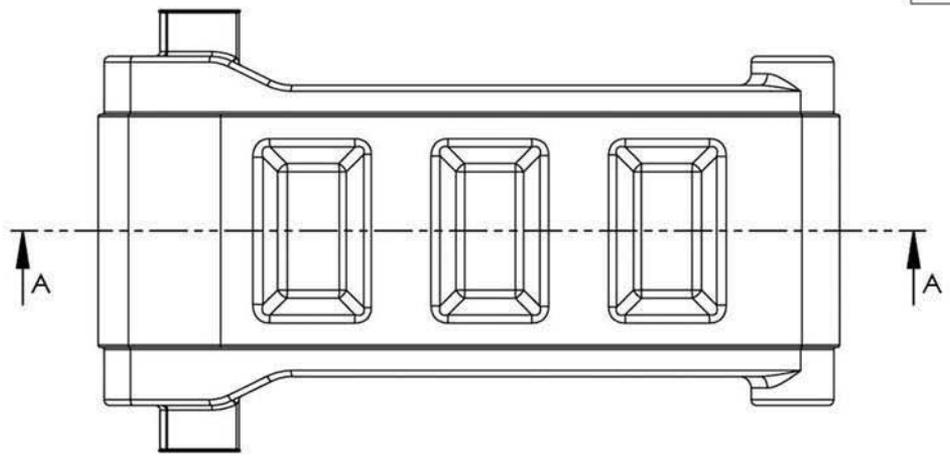
B

C

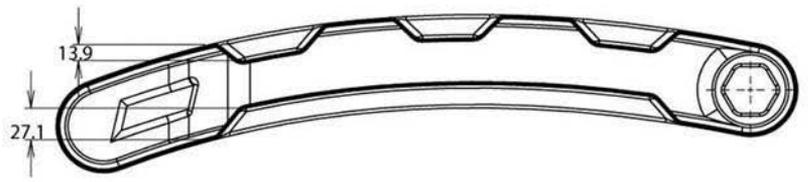
D

1 2 3 4 5 6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



CORTE A-A
ESCALA 1 : 5

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
TO103		A4	
Corte A - A		cota mm	10/48

1

2

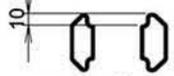
3

4

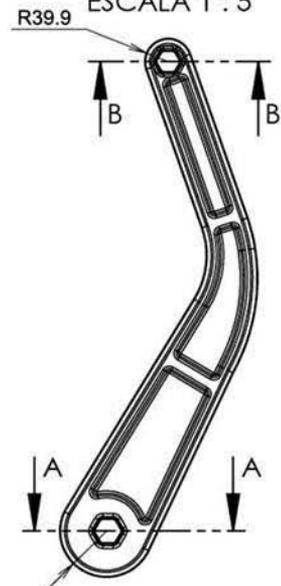
5

6

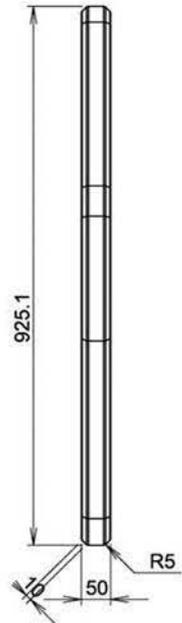
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 5



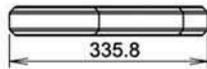
Vista frontal



Vista lateral izquierda



Isométrico



Vista inferior



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
STR033		A4	
Vistas generales		cota mm	11/48

1

2

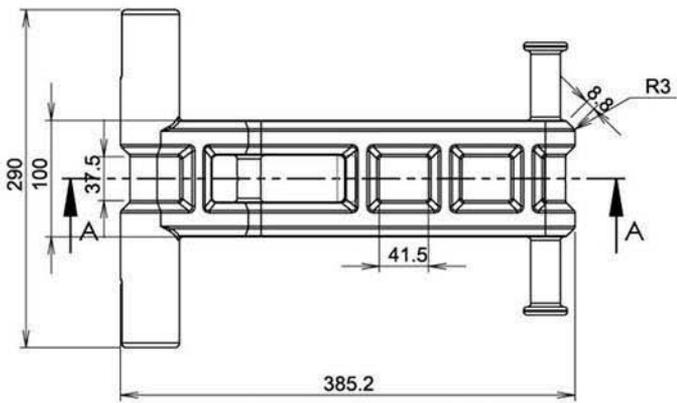
3

4

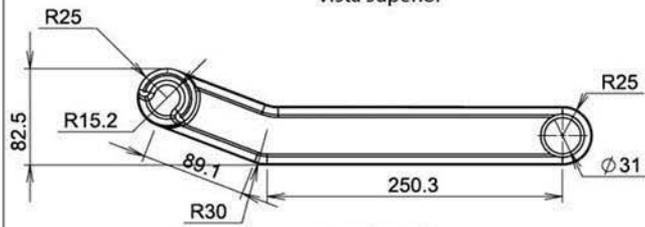
5

6

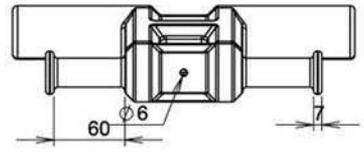
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



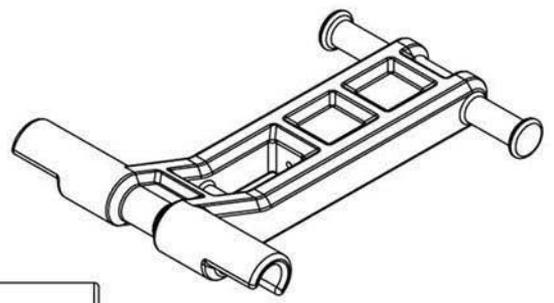
Vista superior



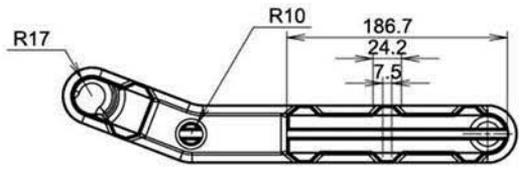
Vista frontal



Vista lateral derecha



Isométrico



CORTE A-A

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
PA504		A4	
Vistas generales		cota mm	12/48

1

2

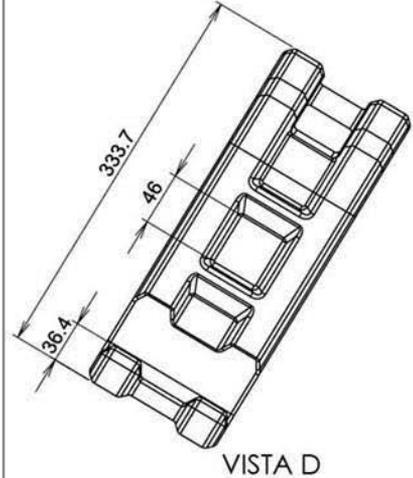
3

4

5

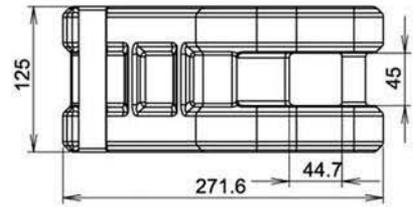
6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

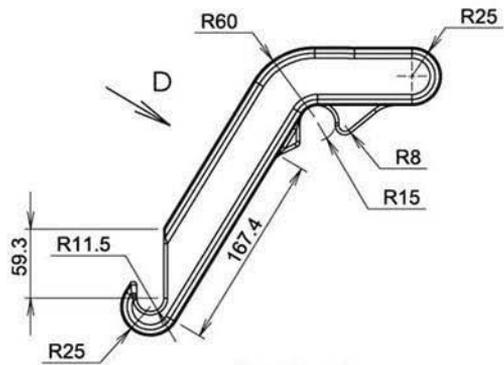


VISTA D

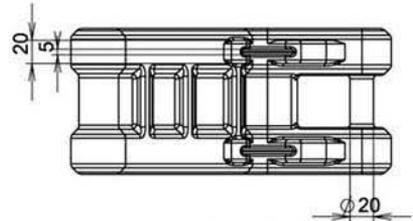
Proyección



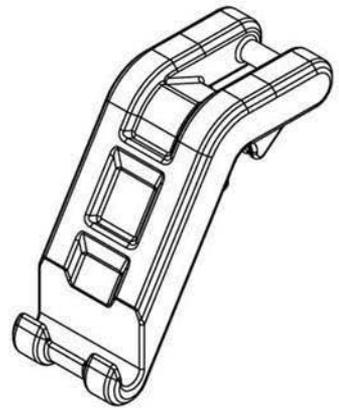
Vista superior



Vista frontal



Vista inferior



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
SC204		A4	
Vistas generales		cota mm	13/48

1

2

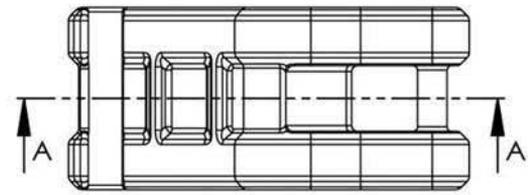
3

4

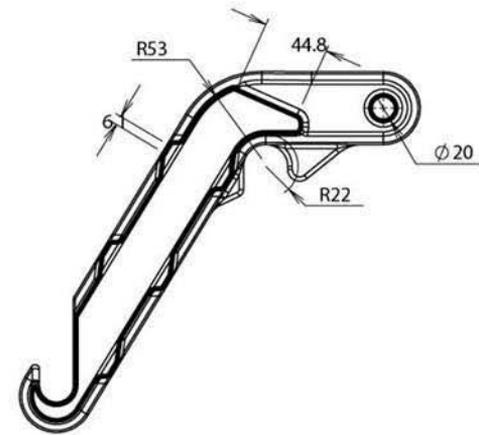
5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



CORTE A-A
ESCALA 1 : 4

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:4
SC204		A4	
Corte A - A		cota mm	14/48

1

2

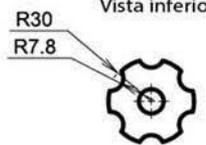
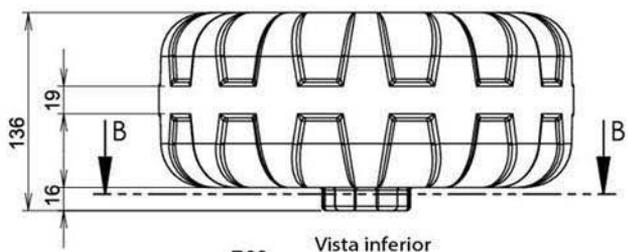
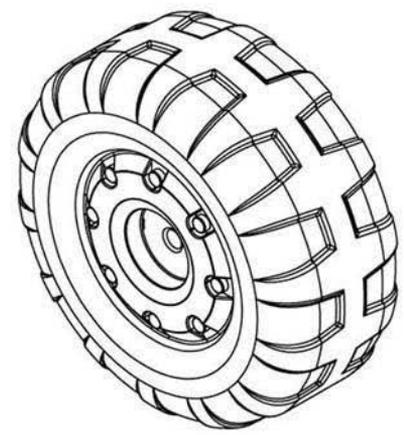
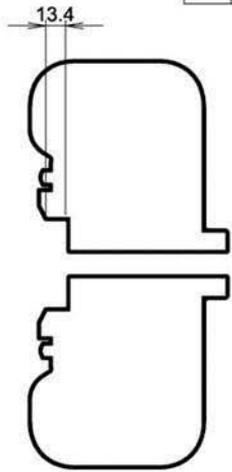
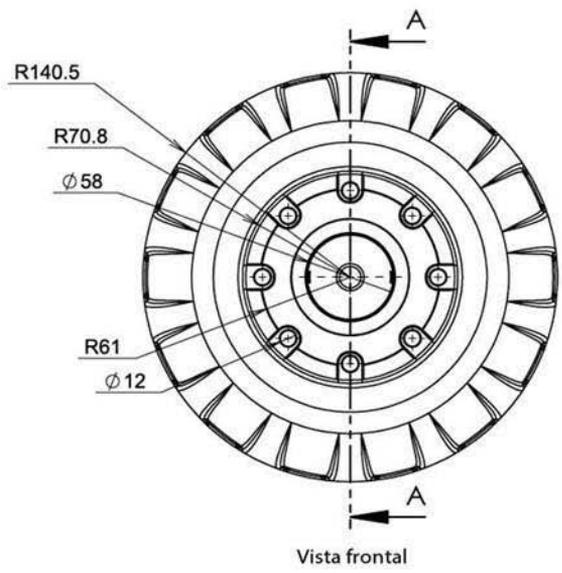
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:4
LF089		A4	
Vistas generales		cota mm	15/48

A

B

C

D

1

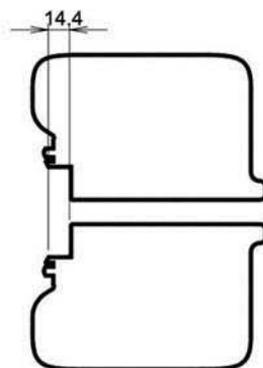
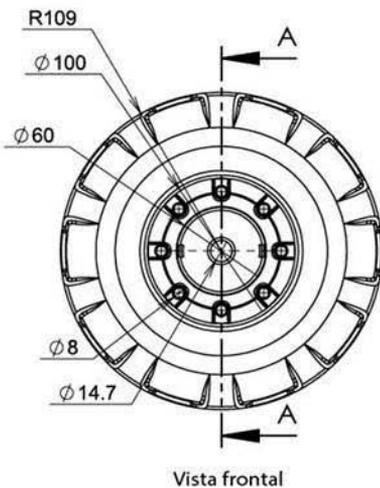
2

3

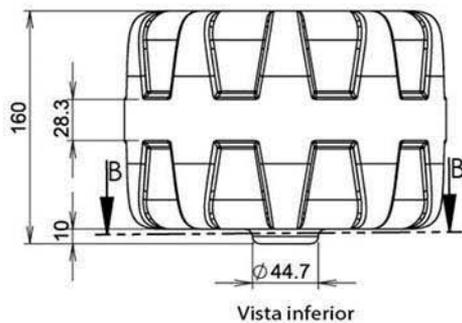
4

5

6

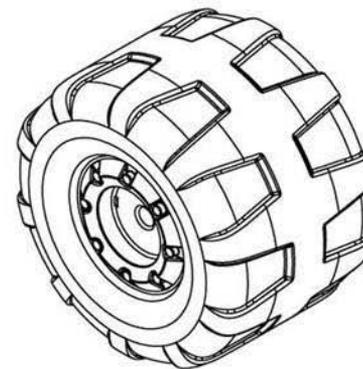


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 4



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 4

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Isométrico

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:4
LT088		A4	
Vistas generales		cota mm	16/48

1

2

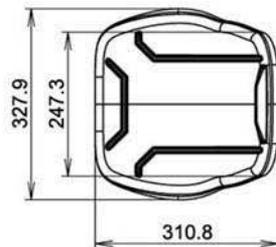
3

4

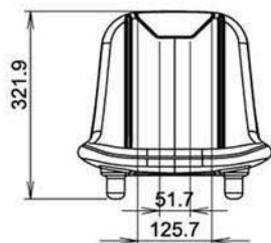
5

6

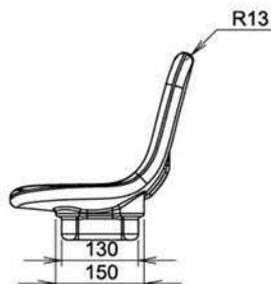
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



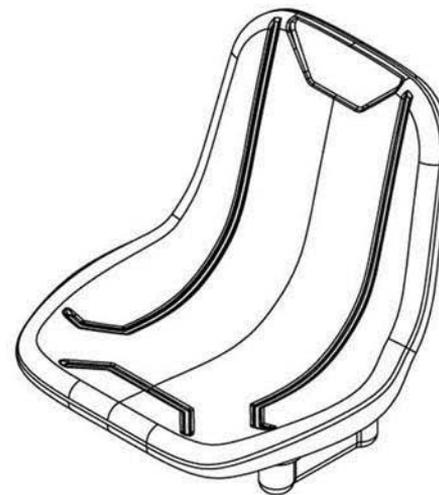
Vista superior



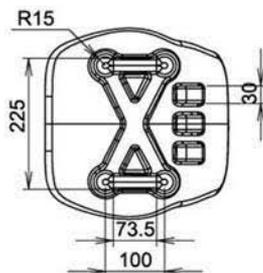
Vista lateral izquierda



Vista frontal



Isométrico



Vista inferior

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
AS0226		A4	
Vistas generales		cota mm	17/48

1

2

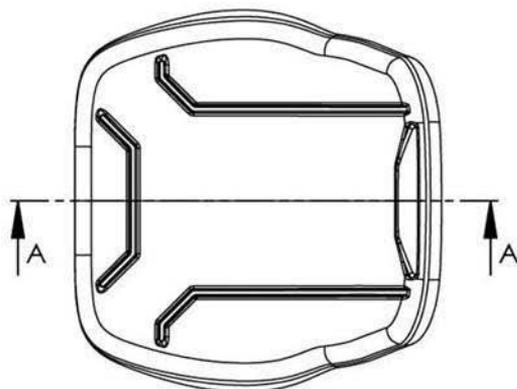
3

4

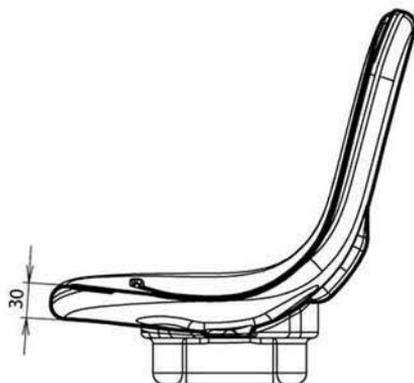
5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior

CORTE A-A
ESCALA 1 : 5

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
AS026		A4	
Corte A - A		cota mm	18/48

1

2

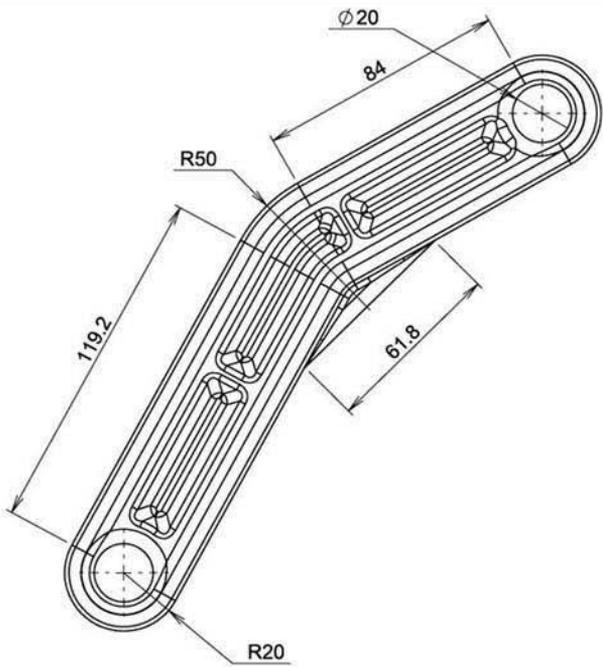
3

4

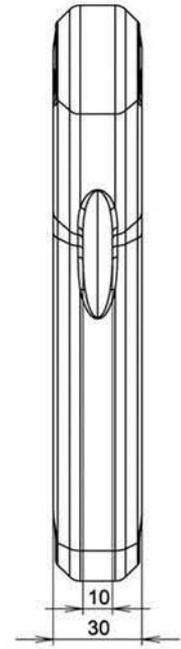
5

6

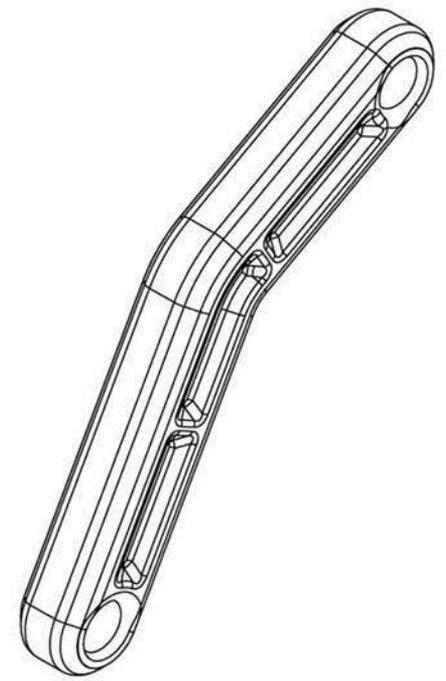
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



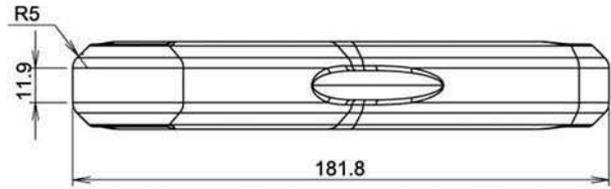
Vista frontal



Vista lateral derecha



Isométrico



Vista inferior

A

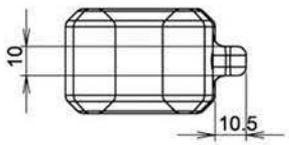
B

C

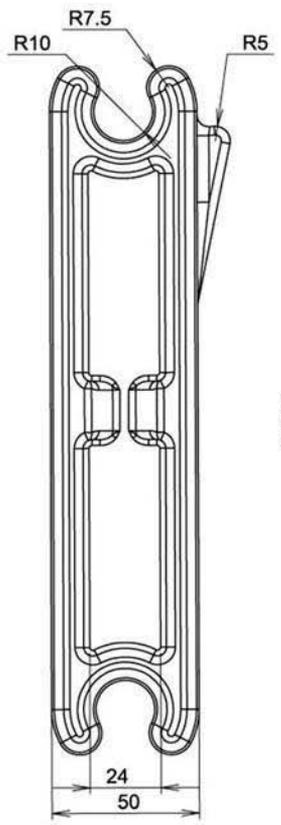
D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
BP402		A4	
Vistas generales		cota mm	19/48

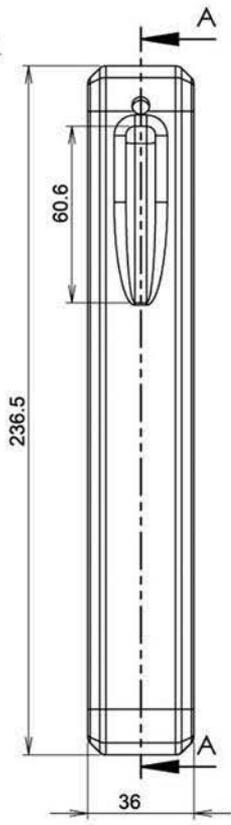
1 2 3 4 5 6



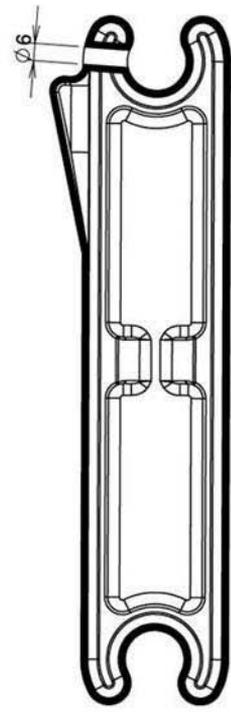
Vista superior



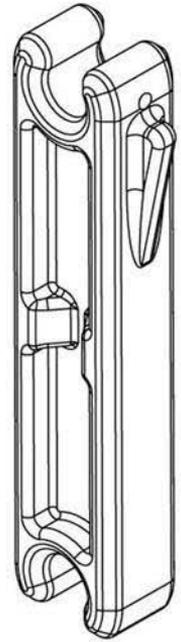
Vista frontal



Vista lateral izquierda



CORTE A-A



Isométrico

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
TR084		A4	
Vistas generales		cota mm	20/48

1

2

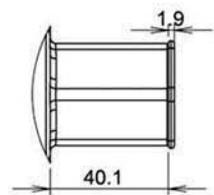
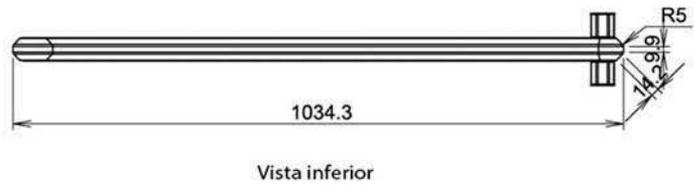
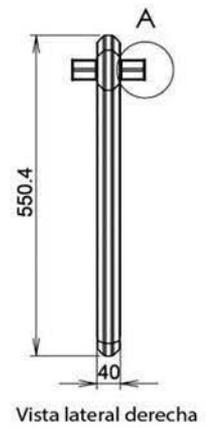
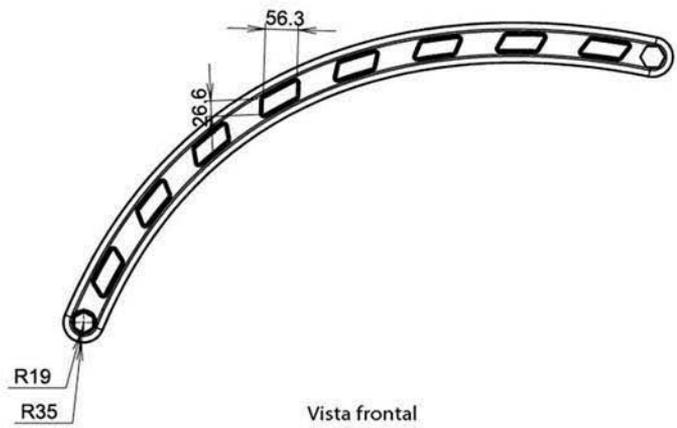
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



DETALLE A
ESCALA 1 : 2

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:10
ST036		A4	
Vistas generales		cota mm	21/48

A

B

C

D

1

2

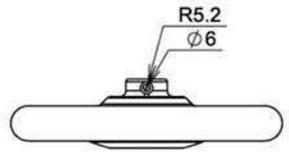
3

4

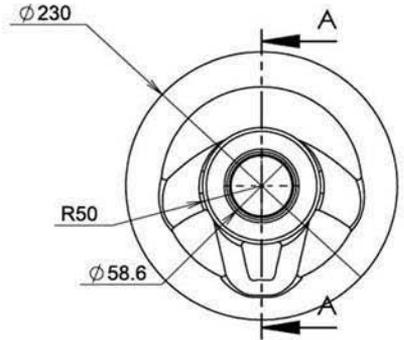
5

6

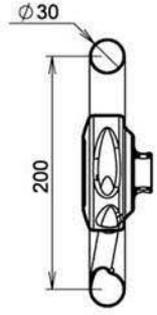
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



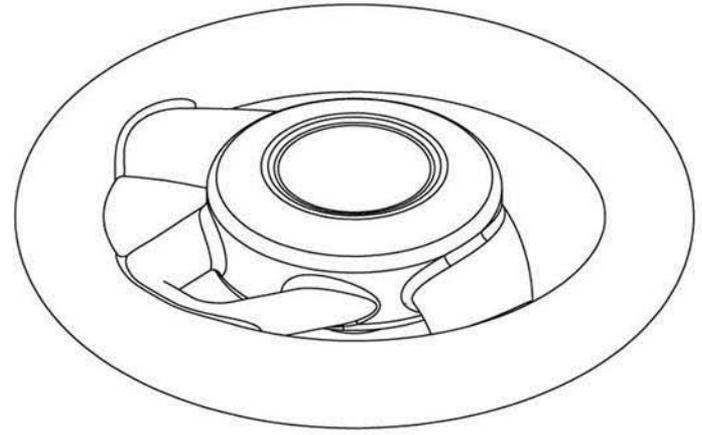
Vista superior



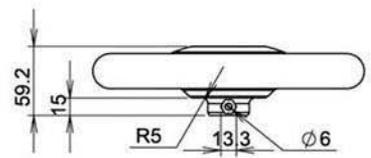
Vista frontal



SECCIÓN A-A



Isométrico



Vistainferior

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
VO004		A4	
Vistas generales		cota mm	22/48

1

2

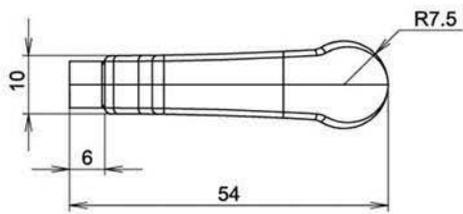
3

4

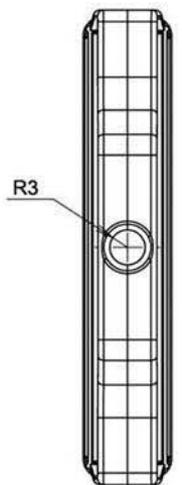
5

6

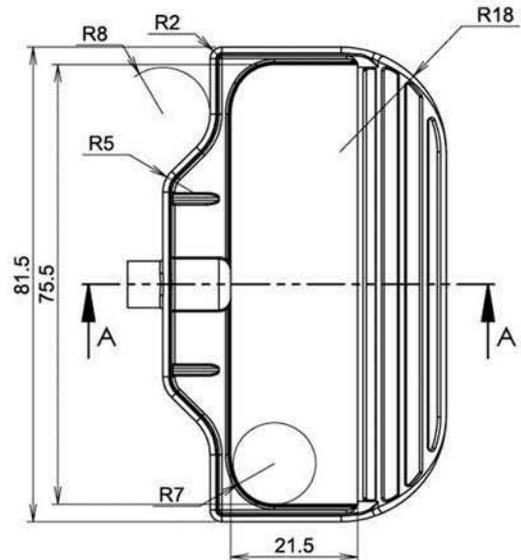
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



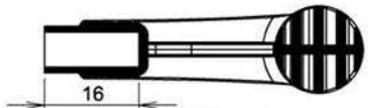
Vista superior



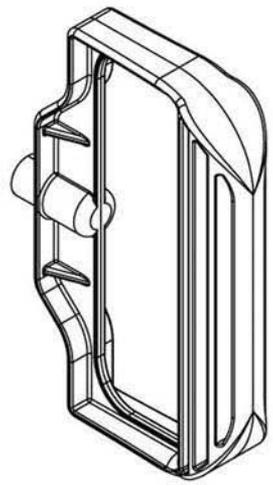
Vista lateral



Vista fronta I



CORTE A-A



A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
AS510		A4	
Vistas generales		cota mm	23/48

1

2

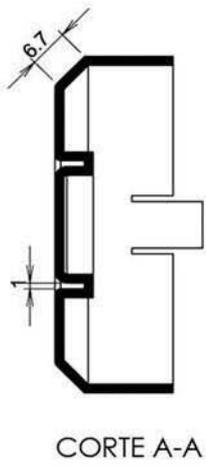
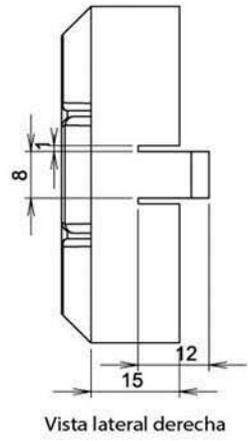
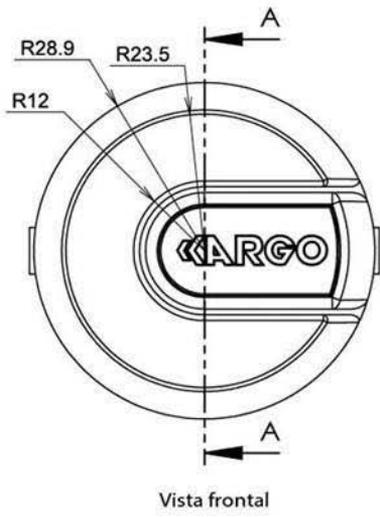
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
TL064		A4	
Vistas generales		cota mm	24/48

1

2

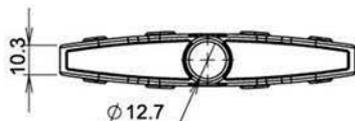
3

4

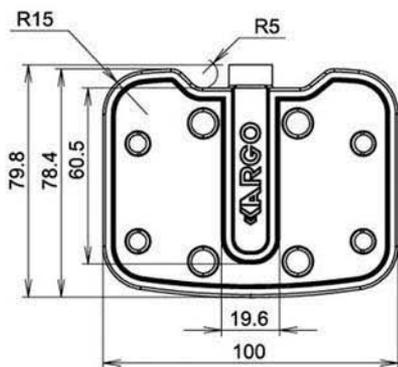
5

6

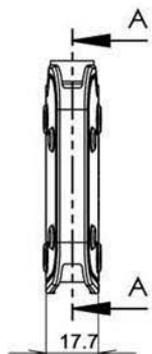
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



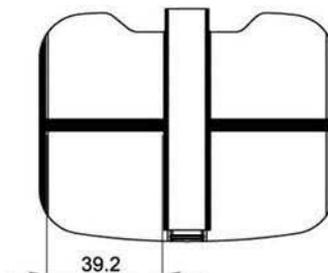
Vista superior



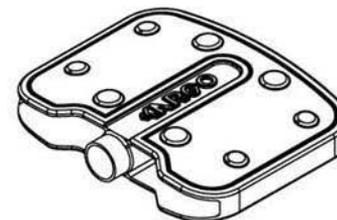
Vista frontal



Vista lateral derecha



CORTE A-A



Isométrico

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
PE005		A4	
Vistas generales		cota mm	25/48

A

B

C

D

1

2

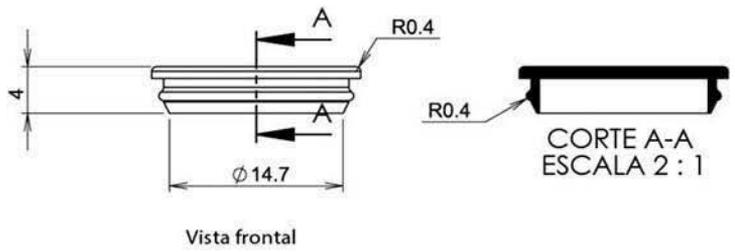
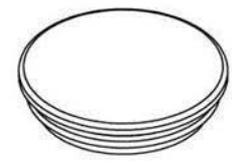
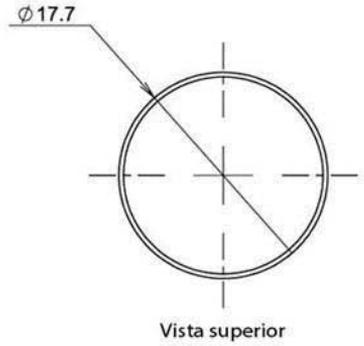
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Acosta Amaro Erick H. Colin Brivesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 2:1
TP404		A4	
Vistas generales		cota mm	26/48

A

B

C

D

1

2

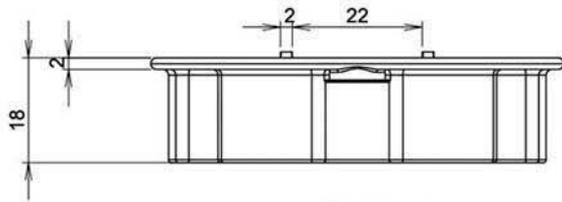
3

4

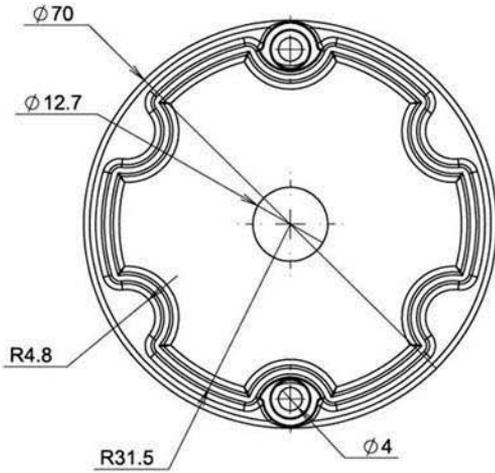
5

6

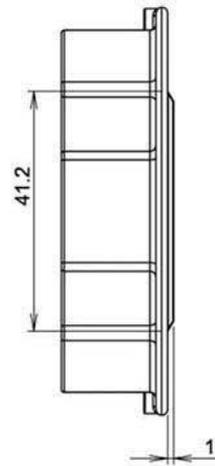
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



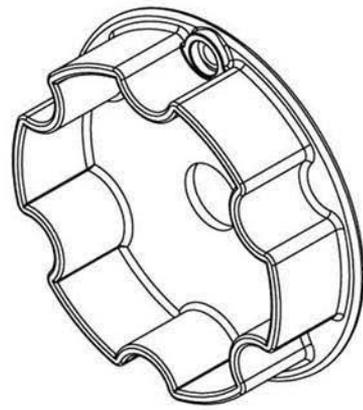
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
TT754		A4	
Vistas generales		cota mm	27/48

1

2

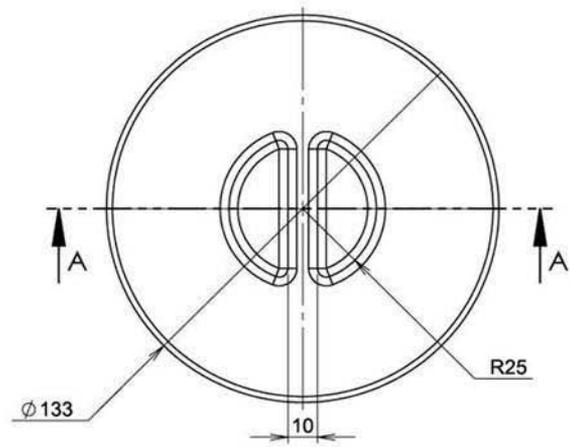
3

4

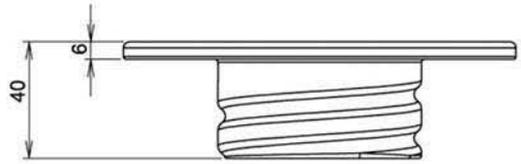
5

6

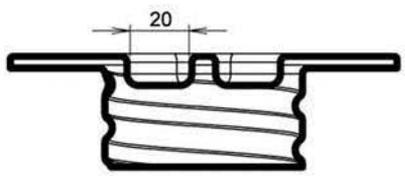
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



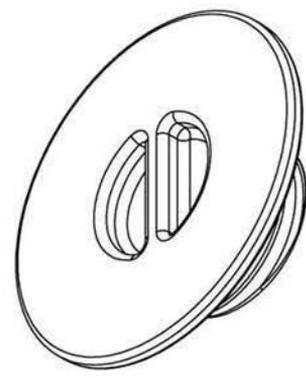
Vista superior



Vista frontal



Corte A-A



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
TC604		A4	
Vistas generales		cota mm	28/48

1

2

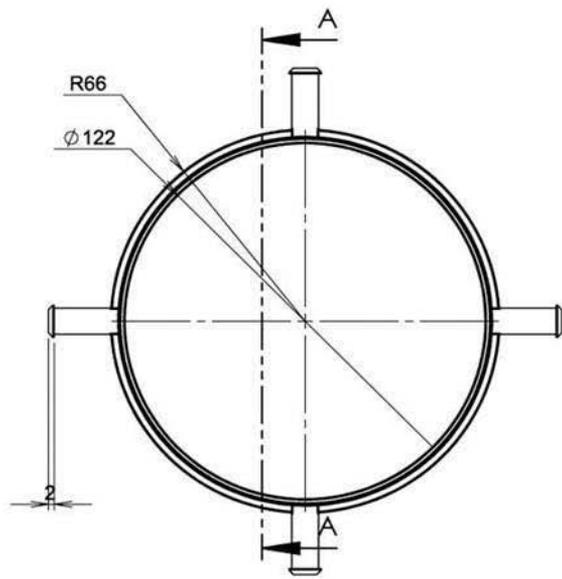
3

4

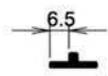
5

6

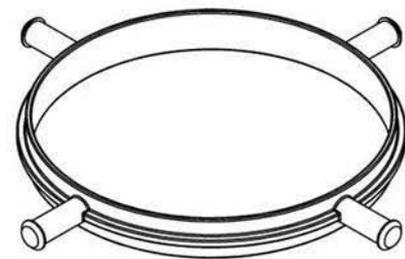
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



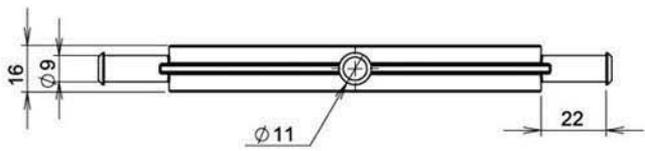
Vista superior



SECCIÓN A-A



Isométrico



Vista frontal

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
CA084		A4	
Vistas generales		cota mm	29/48

A

B

C

D

1

2

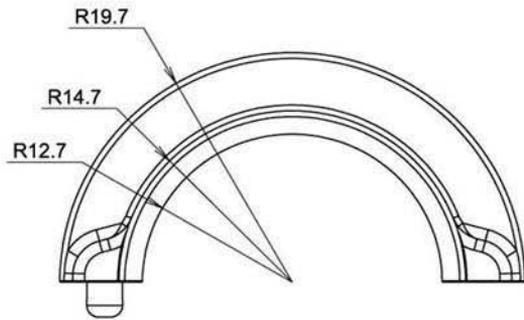
3

4

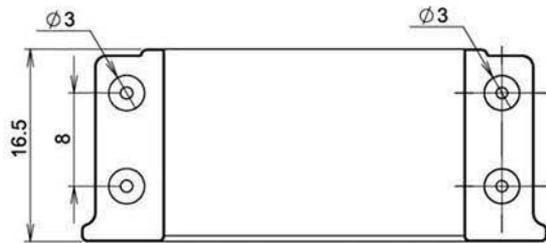
5

6

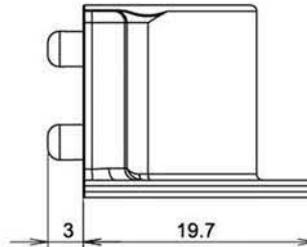
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



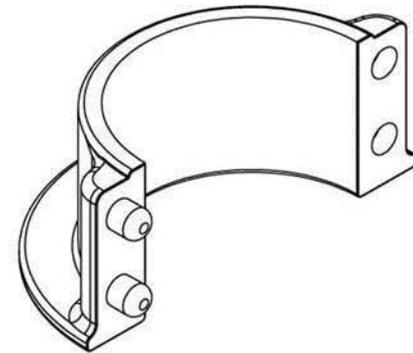
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 2:1
CB010		A4	
Vistas generales		cota mm	30/48

1

2

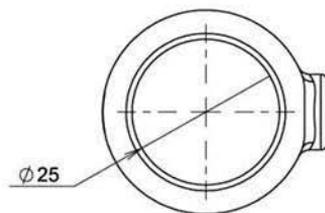
3

4

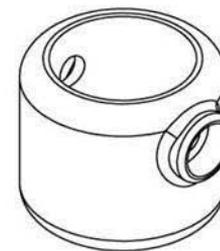
5

6

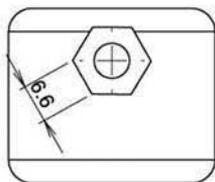
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



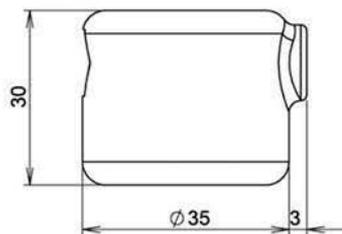
Vistasuperior



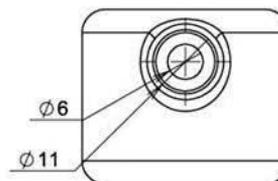
Isométrico



Vista lateral izquierda



Vista frontal



Vista lateral derecha

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
SV007		A4	
Vistas generales		cota mm	31/48

A

B

C

D

1

2

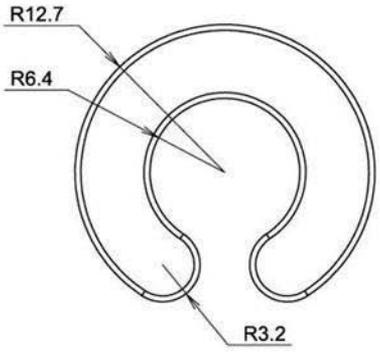
3

4

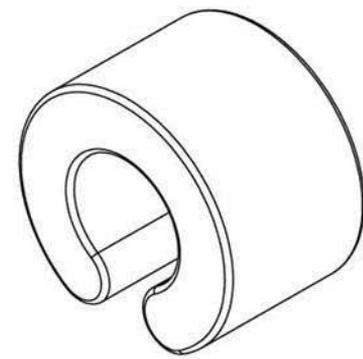
5

6

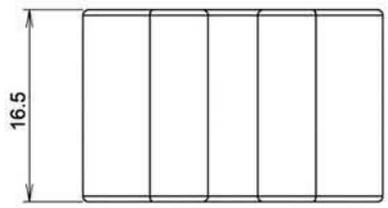
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista frontal



Isométrico



Vista inferior

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 2:1
BU040		A4	
Vistas generales		cota mm	32/48

1

2

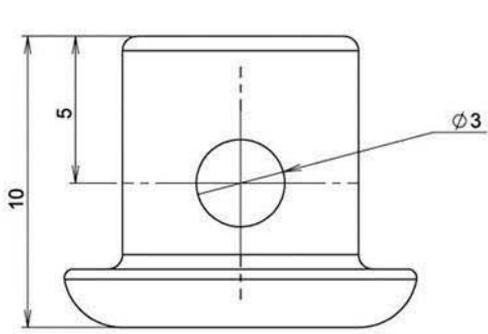
3

4

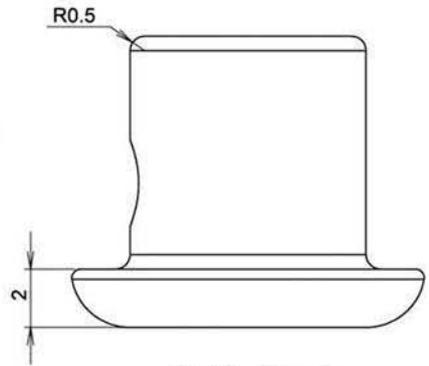
5

6

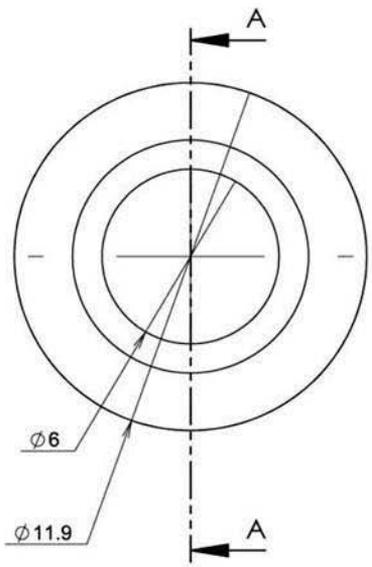
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



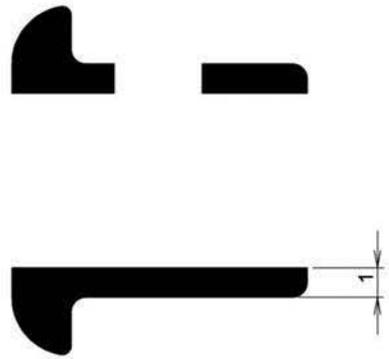
Vista frontal



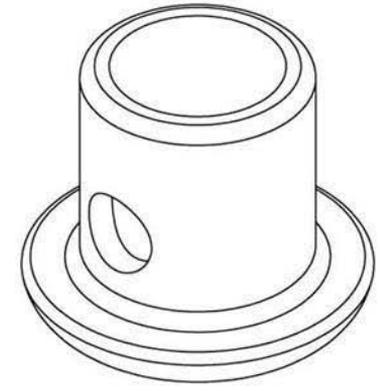
Vistalateral derecha



Vista inferior



SECCIÓN A-A



Isométrico

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 5:1
TS410		A4	
Vistas generales		cota mm	33/48

A

B

C

D

1

2

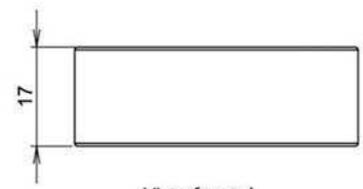
3

4

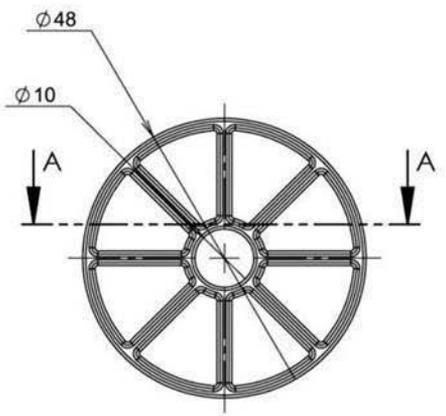
5

6

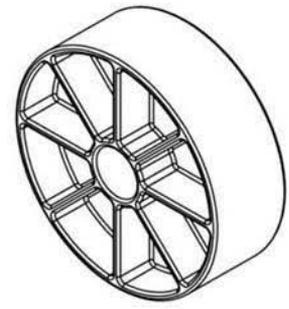
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



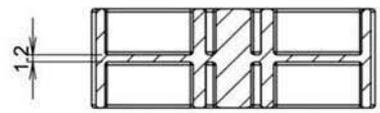
Vista frontal



Vistainferior



Isométrico



SECCIÓN A-A

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Brivesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
RO045		A4	
Vistas generales		cota mm	34/48

1

2

3

4

5

6

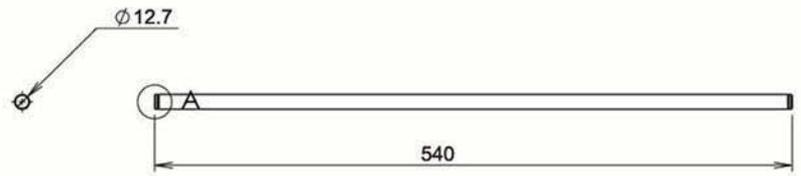
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A

B

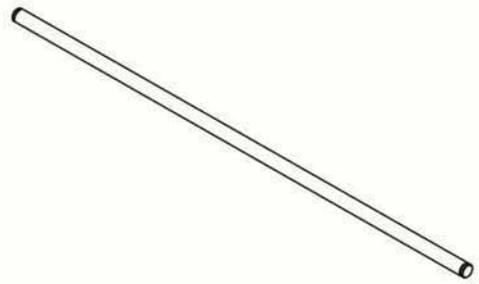
C

D

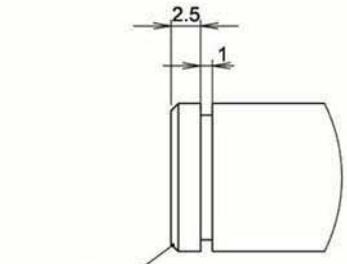


vista frontal

vista lateral



isométrico



Chafilán 45°

DETALLE A
ESCALA 2 : 1

Acosta Amaro Erick H. Colin Brivesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
ED031		A4	
Vistas generales		cota mm	35/48

1

2

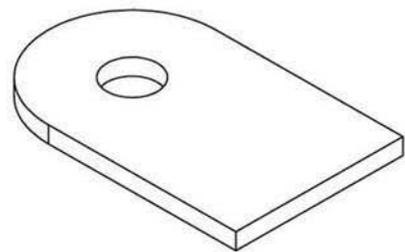
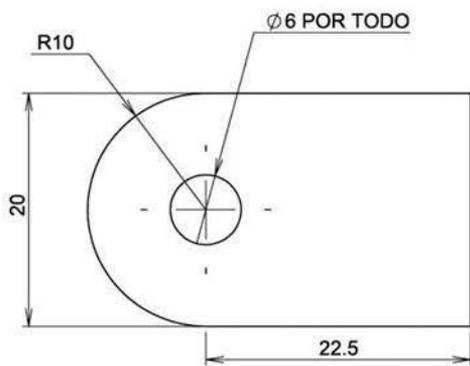
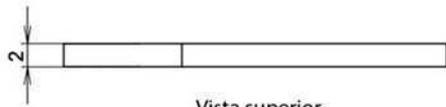
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 2:1
ED031		A4	
Vistas generales		cota mm	36/48

1

2

3

4

5

6

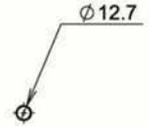
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A

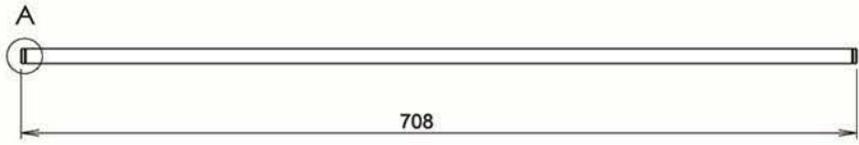
B

C

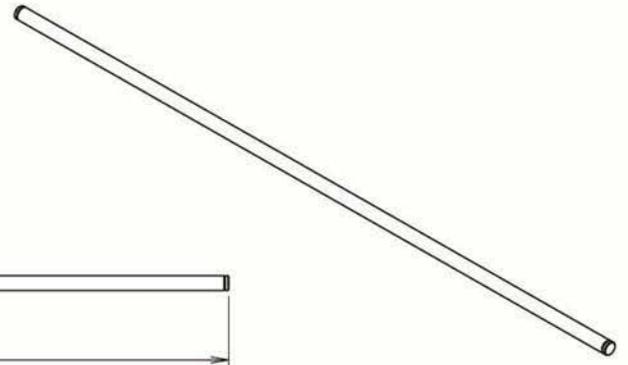
D



Vista frontal

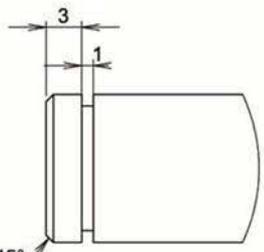


Vista lateral



Colin Briviesca Victor H.

Isométrico



DETALLE A
ESCALA 2 : 1

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
ET104		A4	
Vistas generales		cota mm	37/48

1

2

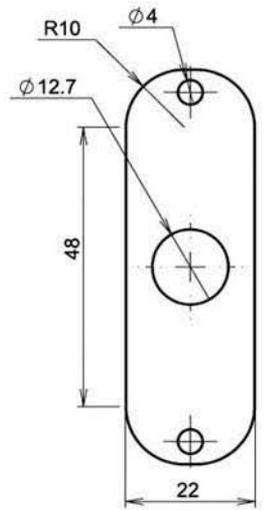
3

4

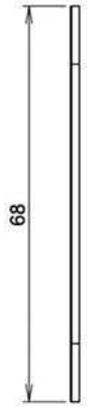
5

6

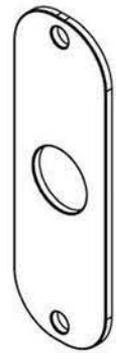
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista frontal



Vista lateral



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
ET104		A4	
Vistas generales		cota mm	38/48

1

2

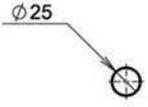
3

4

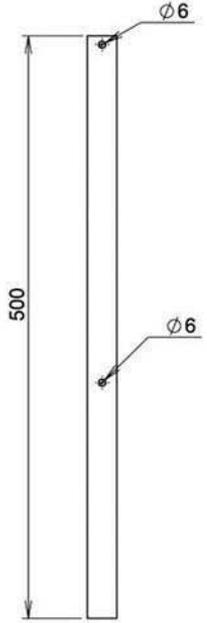
5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



Vista frontal



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
EV110		A4	
Vistas generales		cota mm	39/48

1

2

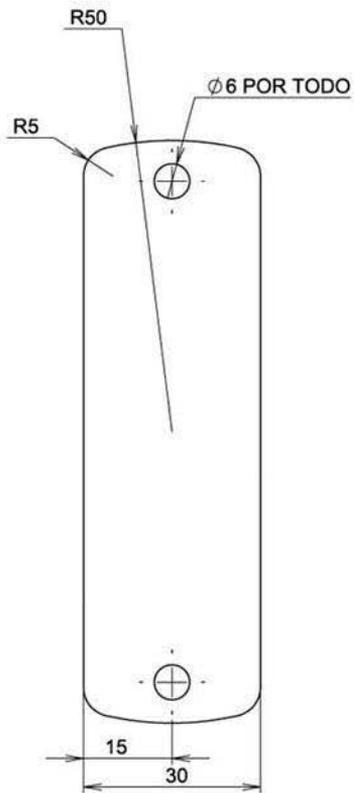
3

4

5

6

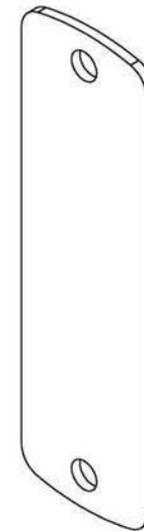
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista frontal



Vista lateral



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H.
Colín Briviesca Victor H.

CIDI-UNAM

fecha
13/10/12esc
1:1

EV110

A4



Vistas generales

cota
mm

40/48

1

2

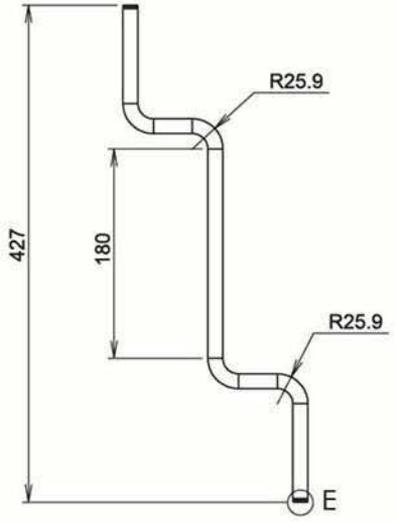
3

4

5

6

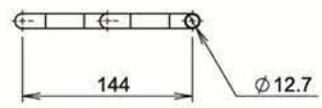
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



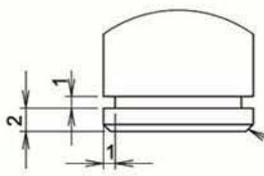
Vista superior



Isométrico



Vista frontal



Chafilán 45°

DETALLE E
ESCALA 2 : 1

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
EP109		A4	
Vistas generales		cota mm	41/48

1

2

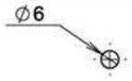
3

4

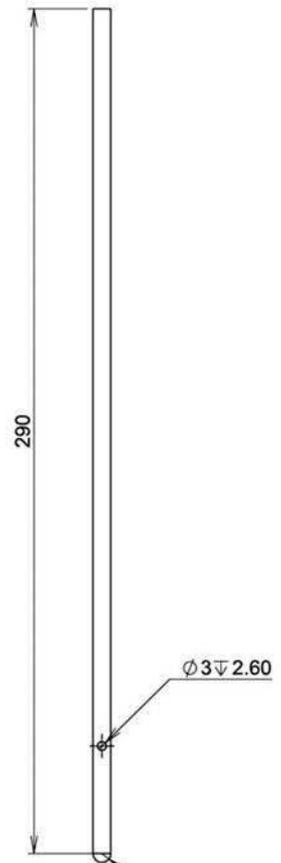
5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



Vista frontal



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
ES165		A4	
Vistas generales		cota mm	42/48

1

2

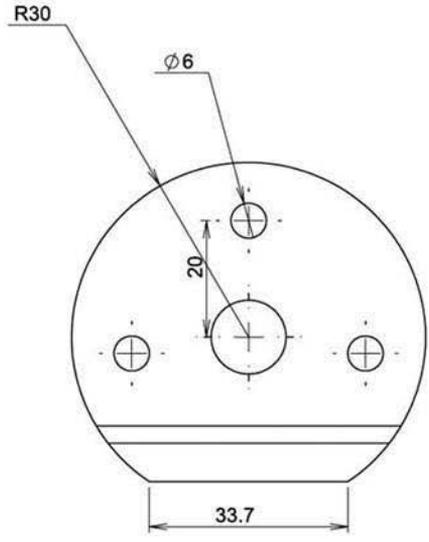
3

4

5

6

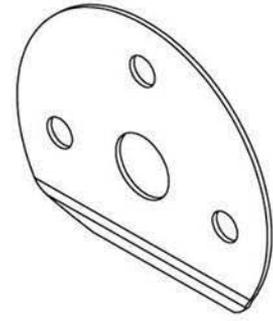
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista frontal



Vista lateral



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:1
SP041		A4	
Vistas generales		cota mm	43/48

1

2

3

4

5

6

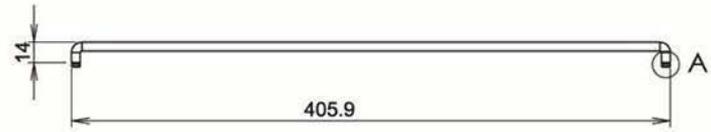
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A

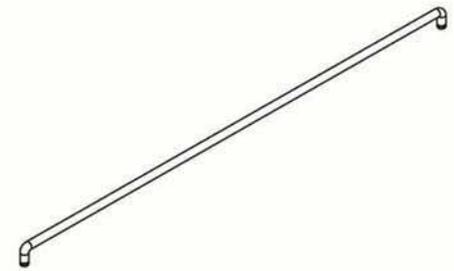
B

C

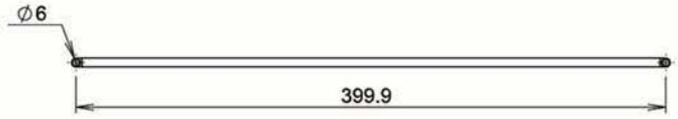
D



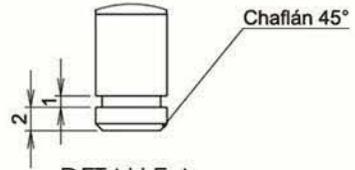
Vista frontal



Isométrico



Vista inferior



DETALLE A
ESCALA 2 : 1

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:4
CD231		A4	
Vistas generales		cota mm	44/48

1

2

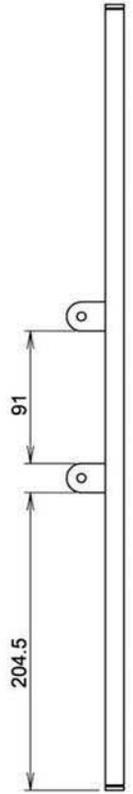
3

4

5

6

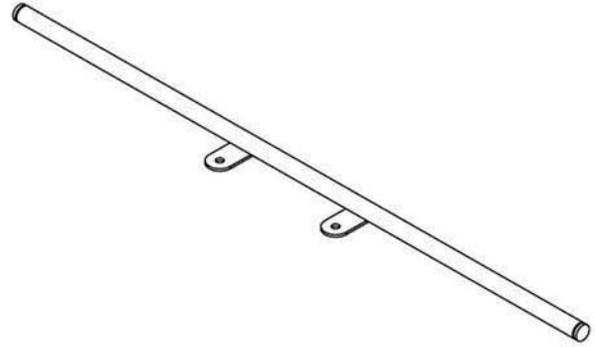
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



Vista frontal



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:4
Ensamble ED031		A4	
Vistas generales		cota mm	45/48

1

2

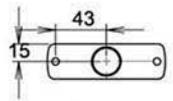
3

4

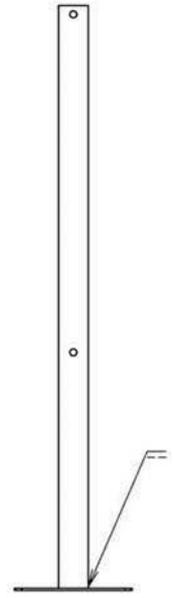
5

6

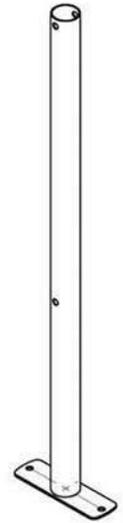
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



Vista frontal



A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
Ensamble EV110		A4	
Vistas generales		cota mm	46/48

1

2

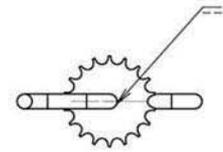
3

4

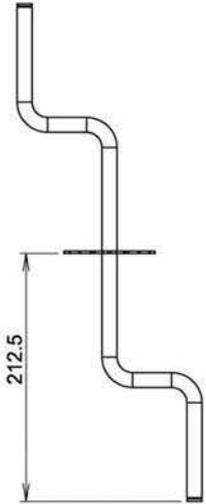
5

6

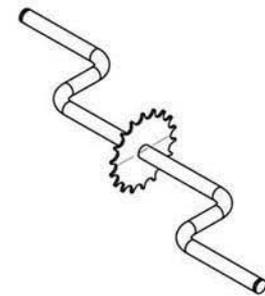
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista frontal



Vista inferior



Isométrico

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colin Brivesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
Ensamble EP109		A4	
Vistas generales		cota mm	47/48

1

2

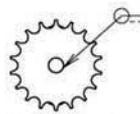
3

4

5

6

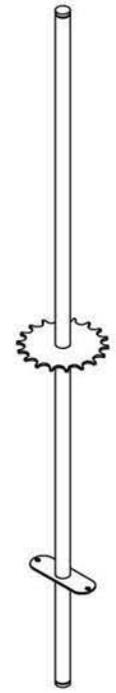
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



Vista frontal



Isométrico

A

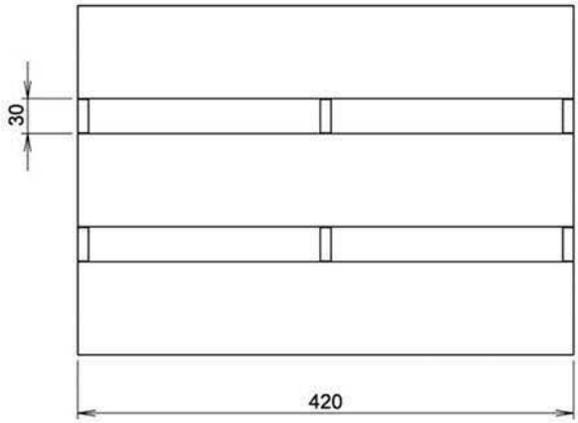
B

C

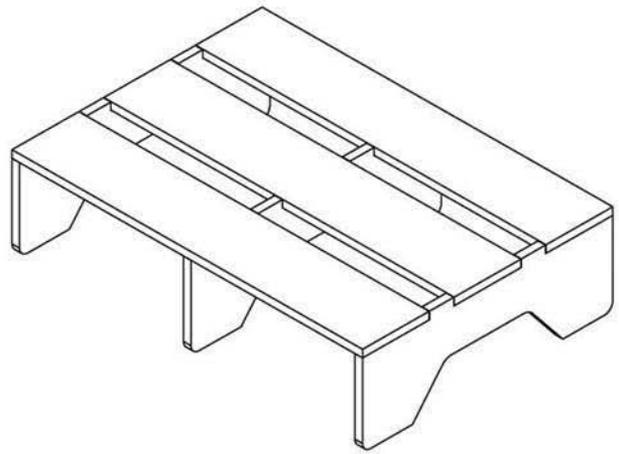
D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Victor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
Ensamble ET104		A4	
Vistas generales		cota mm	48/48

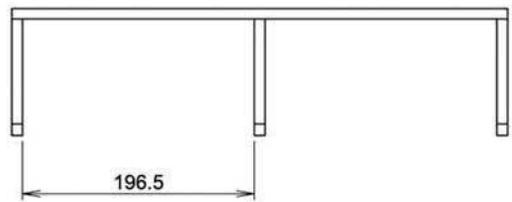
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



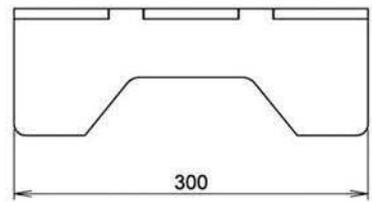
Vista superior



Isométrico



Vista frontal



Vista lateral derecha

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
PAL125		A4	
Vistas generales		cota mm	01/04

1

2

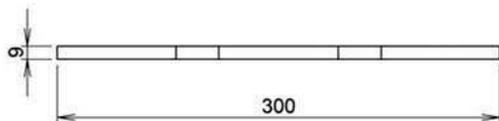
3

4

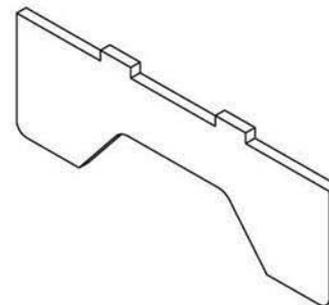
5

6

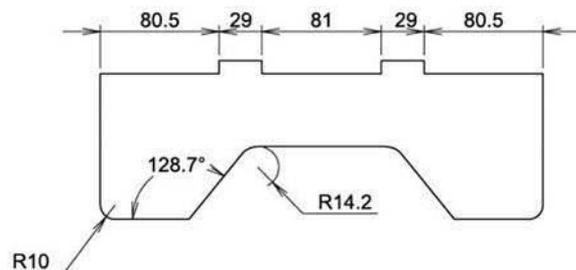
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



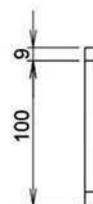
Vista superior



Isométrico



Vista frontal



Vista lateral derecha

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
PAL125A		A4	
Vistas generales		cota mm	02/04

A

B

C

D

1

2

3

4

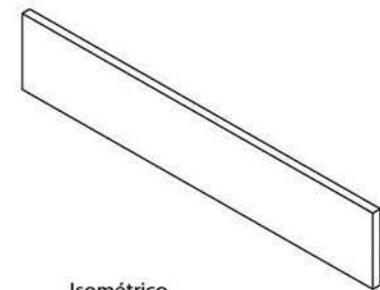
5

6

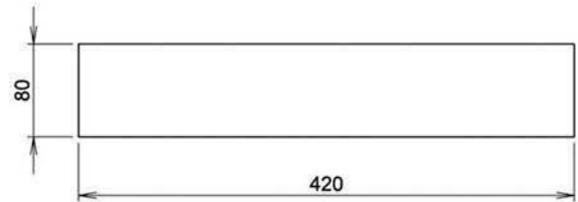
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Vista superior



Isométrico



Vista frontal

A

B

C

D

Acosta Amaro Erick H. Colín Brivesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:5
PAL125B		A4	
Vistas generales		cota mm	03/04

1

2

3

4

5

6

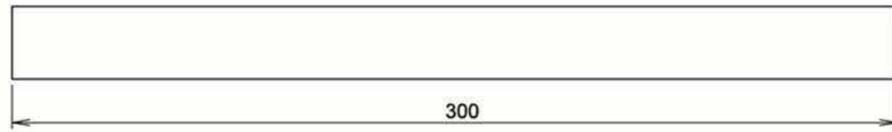
n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A

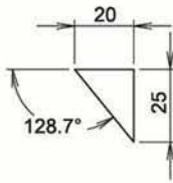
B

C

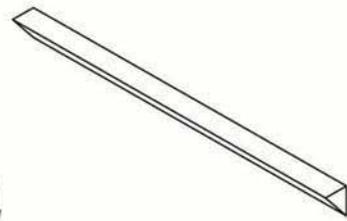
D



Vista frontal



Vista lateral



Isométrico

Acosta Amaro Erick H. Colín Briviesca Víctor H.	CIDI-UNAM	fecha 13/10/12	esc 1:2
PAL125C		A4	
Vistas generales		cota mm	04/04

1

2

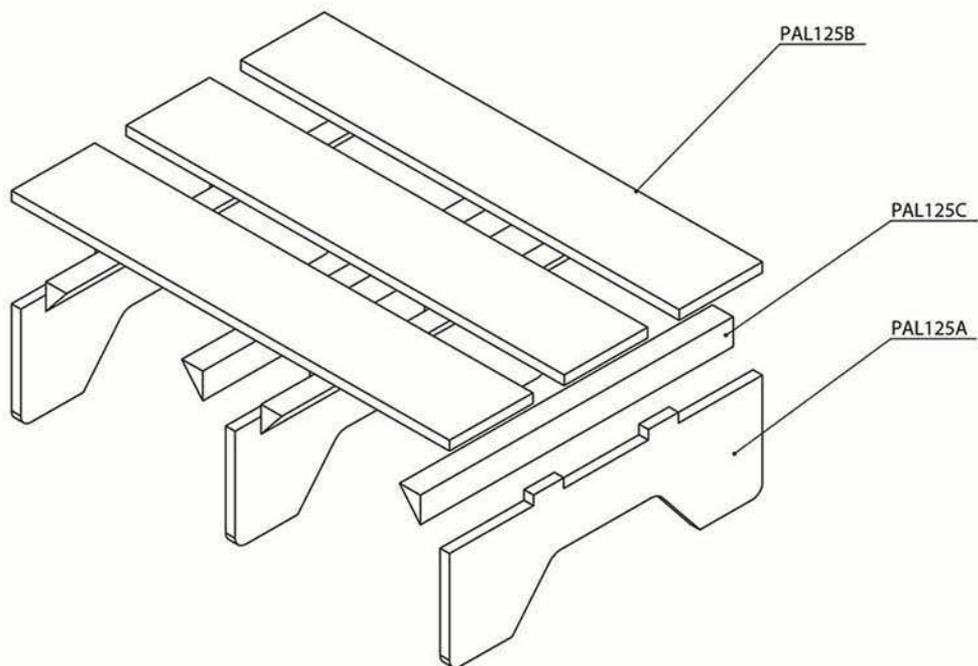
3

4

5

6

n°	coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



PAL125C	04	Cartabón	Tabla pino	Sellado
PAL125A	03	Lateral	MDF	Sellado
PAL125B	03	Tapa	MDF	sellado
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Proceso de acabado
Acosta Amaro Erick H. Colín Brivesca Victor H.		CIDI-UNAM		fecha 13/10/12
Tarima				esc 1:13
Despiece				cota mm
				1/1

A

B

C

D

Bibliografía

Bibliografía:

Ortiz Nicolás Juan Carlos Procesos industriales.
Rotomoldeo para diseñadores industriales. México, D.F
coleccion CIDI Tecnología 3, UNAM.

Ávila Rosario (2001). Dimensiones antropométricas de
población latinoamericana. Jalisco:
Universidad de Guadalajara.

Flores Cecilia (2001) Ergonomía para el diseño. México, D.F.
Editorial Designio

Bustamante Antonio (2008) Ergonomía para diseñadores.
Madrid, Editorial MAPFRE.

Material electrónico:

Abacus juguete seguro "Seguridad en los juguetes."
[en línea] 2012 Disponible en web:
<http://www.joguinasegura.coop>

Fadu Diana "Reglamento sobre seguridad de los juguetes."
[en línea] 2008 Disponible en web:
http://diana.fadu.uba.ar/117/5/Anexo_C_-_reglamento_sobre_

Bibliografía

González Rodríguez Catalina "Educación física en preescolar."
[en línea] 2012 Disponible en la web:
<http://www.efdeportes.com>

Ruiz Ortiz Manuel Riardo "Tablas antropométricas infantiles."
2001 [en línea] 2008 Disponible en web:
http://www.bdigital.unal.edu.co/3488/1/Ruiz_Manuel_tablas_antropometricas.pdfseguridad_de_los_juguetes.pdf

"El desarrollo infantil."
[en línea] 2012 Disponible en la web:
<http://www.monografias.com/trabajos87/desarrollo-del-nino>

"La motricidad en las diferentes etapas del desarrollo humano."
[en línea] 2008 Disponible en la web:
<http://www.acaedu.edu.ar>

"Motricidad."
[en línea] 2012 Disponible en la web:
<http://www.sieteolmedo.com.mx/>

Movimiento "Desarrollo de la motricidad."
[en línea] 2008 Disponible en la web:
<http://www.alipso.com>