


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 

FACULTAD DE ARQUITECTURA 

aditamentos para personas con problemas dactilares

Tesis profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:

Jorge Isaac Ramírez Hernández

Con la dirección de:

M.D.I. MAURICIO MOYSSÉN CHÁVEZ

Y la asesoría de:

D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL.
D.I. ARMANDO MERCADO VILLALOBOS.
D.I. JOAQUÍN ALVARADO VILLEGAS.
LIC. HORTÉNSIA PÉREZ GÓMEZ.

[unam_eidi_fad]

DECLARO QUE ESTE PROYECTO DE TESIS ES TOTALMENTE DE MI AUTORÍA Y QUE NO HA SIDO PRESENTADO PREVIAMENTE EN NINGUNA OTRA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

m. 349386

2005



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.

formato-ep-01



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL **ID**

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

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

NOMBRE RAMIREZ HERNANDEZ JORGE ISAAC No. DE CUENTA 9631111-2

NOMBRE DE LA TESIS Aditamentos para personas con problemas dactilares.

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

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

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 22 agosto 2005

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: JORGE ISAAC RAMIREZ HERNANDEZ
FECHA: 25 OCT 2005
FIRMA:

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. MAURICIO MOYSEN CHAVEZ	
VOCAL D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL	
SECRETARIO D.I. ARMANDO MERCADO VILLALOBOS	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOAQUIN ALVARADO VILLEGAS	
SEGUNDO SUPLENTE LIC. HORTENSIA PEREZ GOMEZ	

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel. 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03
<http://ce-aii.posgrado.unam.mx> • Correo electrónico: cid@servidor.unam.mx

ficha de trabajo

durante el proceso de este proyecto, se contó con la asesoría de:

Dr. Jorge Uribe.	Sanatorio Durango. (ortopedia).
Dra. Margarita Pimentel.	Sanatorio Durango/clínica 1º de Octubre del ISSSSTE. (Terapia física)
Dr. Iván Quintero.	clínica 1º de Octubre del ISSSSTE. (Terapia física y ocupacional)
Dr. José Luis Hernández Ortega.	Sanatorio Durango. (Asesoría general).

profesores del cidi unam.

- M.D.I Mauricio Moysén Chávez
- D.I. Francisco Soto Curiel.
- D.I. Armando Mercado Villalobos.
- D.I. Joaquín Alvarado Villegas.
- Lic. Hortensia Pérez Gómez.

Quiero agradecer las facilidades otorgadas para la realización de este proyecto a los centros médicos Sanatorio Durango y clínica 1º de Octubre del ISSSSTE, a los pacientes del área de terapia física y ocupacional; a la biblioteca del centro nacional de rehabilitación y al centro ortopédico Mostkoff.

[2005]

pdp.

el proyecto se centra en un aditamento que se emplee como ayuda técnica para el desempeño de alguna actividad cotidiana en personas con problemas dactilares (palma y dedos), con la finalidad de disminuir el dolor por esfuerzo o limitación al realizar una actividad específica.

Cabe mencionar, que el proyecto es el diseño de una "herramienta" para diversas actividades, no está planteado para sustituir algún miembro mas bien, como apoyo por limitación ya sea mientras el usuario lleva su rehabilitación o durante un lapso de tiempo (momento de uso) para ayudarlo a realizar una actividad.

Las actividades primarias para el funcionamiento del proyecto son:

Sostener cuchara, abrir envases, sostener bolsas de supermercado o similares, sostener vasos y brindar rigidez a la muñeca.

El mercado el cual se ofrecerá el producto será, a personas con artritis reumatoide y aquellos que hayan sufrido un accidente ocasionado por accidentes de trabajo, deportivos, domésticos y que se encuentren en fase de rehabilitación y que en cierto momento requieran de el de manera permanente por accidentes que hayan ocasionado un daño permanente en el usuario.

El aditamento con los accesorios, podrá comprarse en tiendas de ortopedia, tiendas deportivas y departamentales localizándose en estas dos últimas en el área de deportes donde se exhiban productos como muñequeras, suspensorios, fajas entre otros, los cuales están relacionados por ser útiles en la protección de ciertas partes del cuerpo en un momento determinado en la vida del usuario donde pueda existir lesión, mejorando la calidad de vida. Así como también en sitios de Internet ya sean de productos meramente ortopédicos o relacionados con el área de medicina del deporte.

El precio al que el publico lo puede adquirir en tienda es, a razón de **\$221.21 (doscientos veintiún pesos 21/100 M.N.) IVA incluido**; teniendo el producto empacado en un blister de PET conteniendo los productos: nervadura (aditamento), accesorios (cubierto, girarroscas, portabolsas y portavasos).

valores de oferta.

La forma con la cual está configurado el aditamento, permite **envolver** la mano del usuario sin cubrirla en su totalidad de una forma tal, que pueda dar mayor soporte en el área evitando movimientos bruscos, y permitiendo la adaptación y el ajuste de los accesorios, por medio de un sistema de ensamble que al girarlos se adecue a las necesidades del usuario, teniendo un eje de giro útil, teniendo un ángulo de movilidad de 45° para que el usuario lo coloque en la posición que mas le convenga.

El carácter con que cuenta el aditamento es deportivo el cual interviene en la autoestima del usuario debido a que no conserva la configuración clásica de un producto ortopédico además, los colores usados, permiten llevar el producto como un accesorio.

El producto se desarrollará en polipropileno copolimero; el aditamento (nervadura) se realizará en polipropileno laminado, su proceso de manufactura comprende el suaje, termoformado y cubierta en EVA para brindar mayor confort al usuario. Los accesorios se realizarán de igual forma en polipropileno y su proceso de manufactura será inyección en un molde de acero de dos cavidades; el inserto que lleva cada uno de los aditamentos, se realizara con este mismo proceso para finalmente ser ensamblado por medio de un remache de nylon.

agradecimientos

A mis padres Ana María y Jorge por absolutamente todo; por saber que cuento con ellos en cualquier circunstancia, por haberme dado las armas para llegar hasta este punto, haber soportado mis histerias y ser merecedores de toda mi admiración y respeto, **los adoro.**

Vanessa mi hermana, por engrandecer mis juegos y por todas las peleas de niños, por ser mi amiga de toda la vida.

A mi abue María de la Luz, por ser el pilar de la familia y cargarnos de buena vibra.

A mis tíos Socorro Uribe y José Luis Hernández porque, además de ser mis segundos padres, han sido un ejemplo enorme a lo largo de mi vida. Pepe, Cacha y Daniel, por crecer juntos.

Mi primo Enrique, por tu ejemplo de fortaleza y dar mayor significado a la palabra "**vivir**" y unimos aún mas.

A Olivia gracias por haber llegado a mi vida de esa forma, por tu amor y paciencia, por complementar mi vida y hacerme creer de nuevo. **Te amo flaca.** "7".

Memo y Edgar, mis hermanos, gracias por su amistad incondicional, por vivir tantas cosas juntos y por todos esos momentos memorables para el **S.S.S.**

Al D.I Alejandro Falcón, por tus consejos y enseñanzas.

A la familia González Cervantes, gracias por su paciencia y por adoptarme un rato.

Tere y Hugo por escucharme siempre, por su amistad de años y su apoyo moral. "Shine on you crazy diamond"

A todos aquellos profesores del **CIDI** que crearon en mi, el impulso para saber el camino correcto; al M.D.I Mauricio Moyssén por confiar en el proyecto desde el inicio y convertirse en un excelente amigo.

A los **pokemones** (poketeam) por aprender juntos a competir y salir adelante: Juan Carlos Osorio mi "Gran kahuna". Jox, "pequeñuela" por ser una hermanita y consejera; a Mischa por nuestra relación tormentosa en los proyectos, desacuerdos y desvelos; Mary, por tu amistad tan grande y tu habilidad en el baile chaparrita; Federico, Osvaldo, Andrei, Hector, Daniel, Fer, Hiro, Gaby, Lore, Arely, Ana Luz, Sonia, Inki, Hanako, Alonso, Frank, Manson, Miritos, Mayra, necio, Galo, al V.P.L.O. Y al selecto grupo de las "arpis".

Y a todo aquel que me haya faltado y que se tome la molestia de leer este documento.

*And when the day arrives
I'll become the sky
And I'll become the sea.*

*And the sea will come to kiss me
For I am going
Home.*

Nothing can stop me now.

Trent Reznor.

gracias.



*La mano, se ha convertido en mas que un instrumento ...Órgano de relación a través del cual nos comunicamos con los demás.
Es el soporte del pensamiento del escritor, la conexión y sensibilidad del pintor y su relación artística, es también la sede de una parte de la comunicación no oral.*

índice

capítulo 1 introducción 11

necesidad por mejorar la calidad de vida

- 1.1 misión del diseñador 14
- 1.2 enfoque a diferentes limitaciones 16
 - 1.2.1 artritis reumatoide
 - 1.2.2 accidentes de trabajo
 - 1.2.3 accidentes por practicas deportivas
 - 1.2.4 causas diversas
- 1.3 por que del proyecto 10
- 1.4 objetivos 12
- 1.5 requerimientos 14
- 1.6 Perfil de diseño de producto 15
 - 1.6.1 actividades cotidianas
 - 1.6.2 conceptos referencias teóricas
 - 1.6.3 referencias teóricas
 - 1.6.4 marco teórico

capítulo 2 antecedentes 20

la artritis como punto de partida

- 2.1 La artritis como punto de partida 22
 - 2.1.1 la artritis reumatoide en las articulaciones
 - 2.1.2 deformidad en cuello de cisne
 - 2.1.3 hinchazón fusiforme
 - 2.1.4 deformidad de botonero
 - 2.1.5 desviación cubital de los dedos

capítulo 3 desarrollo

27

el análisis como fundamentación

3.1 El análisis como fundamentación

- 3.1.1 análisis funcional
- 3.1.2 análisis de producción
- 3.1.3 análisis de mercado
- 3.1.4 productos análogos
- 3.1.5 análisis ergonómico
- 3.1.6 análisis antropométrico

29

3.2 Fase experimental

- 3.2.1 validación experimental del proyecto
- 3.2.2 cuestionario

61

capítulo 4 evolución

68

conceptos y configuración del proyecto

4.1 Conceptos y configuración del proyecto

- 4.1.1 bocetaje
- 4.1.2 propuestas preliminares
- 4.1.3 propuestas formales

70

CAPÍTULO 5 MEMORIA DESCRIPTIVA

| 79

resultados

5.1 Resultados

| 82

5.2 función

| 83

5.3 producción

| 91

5.3.1 determinación de materiales para producción

5.3.2 aditamento

5.3.3 accesorios

5.3.4 consideración de molde (portabolsas)

5.3.5 ensamble

5.3.6 empaque

5.4 Ergonomía

| 100

5.4.1 hombre-objeto-entorno

5.4.2 criterios de diseño

5.5 Estética

| 104

5.6 Costos

| 109

CAPÍTULO 6 DESARROLLO TÉCNICO

| 115

desarrollo de planos

CAPÍTULO 7 MANUAL OPERATIVO

| 133

colocación del aditamento

7.1 Colocación y uso del aditamento

| 135

7.2 Colocación y uso del cubierto

| 137

7.3 Colocación y uso del portabolsas

| 138

7.4 Colocación y uso del portavasos

| 139

7.5 Colocación y uso del girarroscas

| 141

capítulo 8	galería 3d	142
capítulo 9	conclusiones	152
	analizar el presente para mejorar el futuro	
	9) Logros	154
material de consulta		156
glosario		158

[Introducción]



necesidad por mejorar la calidad de vida

introducción

Este es un proyecto que surge, a partir de la necesidad de mejorar y garantizar una mayor y mejor calidad de vida en usuarios con discapacidad, teniendo como punto de partida el análisis de las actividades de la vida diaria, actividades que para cualquier otro parecieran fáciles pero con ciertos padecimientos es prácticamente imposible realizarlos.

El planteamiento parte del análisis de la mano como elemento rector de la mayor parte de las actividades que se realizan a lo largo del día durante toda nuestra vida.

Conceptualizar y llevar a la realidad un objeto que no tenga las dimensiones de un producto ortopédico convencional, eliminar peso excesivo para mejorar su manipulación y evitar mecanismos que compliquen tanto su uso como la imagen ante su entorno, dando un carácter dinámico así como la rigidez necesaria para evitar molestias y movimientos innecesarios al momento de usarlo, generar una sensación de seguridad, funcionalidad y comodidad.

La idea es, que el usuario al llevar puesto el producto en conjunto, pueda realizar las actividades sin tener que depender de otra persona ni de la mano contraria a la que está habituado usar.

Para el análisis de este proyecto se realizaron pruebas con el apoyo de la clínica 1º de octubre del ISSSTE y el sanatorio Durango, durante las cuales se demostró la viabilidad y aceptación del proyecto por parte de los usuarios de diversos rangos de edades así como también del entusiasmo por parte de los ortopedistas y terapeutas con los que se estuvo trabajando a lo largo del proyecto.

Al final se obtuvo un producto, el cual permitió una diversificación tanto del aditamento como de los accesorios, dejando abierta la posibilidad de ampliar la gama de accesorios para mejorar necesidades secundarias de un mercado en aumento.

1.1 misión del diseñador

A lo largo de la vida es necesario afrontar diversos obstáculos ,en algún momento hemos estado limitados físicamente ; ser diseñadores Industriales, permite configurar objetos con los cuales es posible cubrir necesidades a problemas determinados y facilitar la vida; propiciar el optimismo para afrontar nuevos retos; las situaciones varían enormemente es decir, somos totalmente diferentes entre seres humanos; ya sea Jóvenes o adultos, altos, bajos, débiles visuales, débiles motores etc; de manera que es importante como misión del diseñador tomar en cuenta el sector discapacidad la cual es una realidad cada vez mas frecuente y muy poco explorada en nuestro país.

En ciertos momentos y entornos, el humano se enfrenta con alguna discapacidad, por ejemplo : un niño es considerado discapacitado en un ambiente de adultos; las escaleras son obstáculos para las sillas de ruedas, carreólas, andaderas y personas con problemas para caminar; a los débiles visuales se les dificulta leer letreros poco claros. Esto hace reflexionar que es mayor el número de personas con discapacidad de las que no lo están.

Para comprender lo anterior, es necesario aclarar a que se refiere por **discapacidad**:

Se define como la dificultad de una persona para realizar un trabajo a causa de una lesión o enfermedad, debido a una alteración de las facultades del individuo para satisfacer sus necesidades personales, sociales o laborales a causa de un impedimento. Lo mas frecuente, es que el termino tenga relación con perdidas económicas que sufre el individuo (al verse impedido para trabajar según los niveles previamente aceptables)a esto se le añan los términos: **Impedimento y desventaja**.

El tener algún impedimento físico para realizar una actividad, no es aceptado con facilidad, la respuesta mas común del individuo es evitar el obstáculo o simplemente renunciar pero, ¿que pasaría si son diferentes los obstáculos que enfrentar a lo largo del día o peor aun de la vida?; esto hace reflexionar acerca de una problemática cada vez mas frecuente en la población no solo de nuestro país, sino a nivel mundial, con la gran diferencia de que otros países llevan años buscando encontrando soluciones a la problemática de una necesidad evidente y cada vez mas frecuente.

El hecho de centrar éste tema en un proyecto de tesis, es en parte de carácter ético, es decir, es un deber de equidad y bienestar, donde todos y cada uno de los que habitamos en un entorno dejemos a un lado los prejuicios, observemos las virtudes y podamos enfocarnos en asuntos mas importantes que en limitar a personas con dificultades físicas.

Afortunadamente, en la actualidad dentro de nuestra sociedad y por parte del gobierno, se han creado planes de desarrollo enfocados hacia la discapacidad y la sociedad misma, ha comenzado a crear conciencia acerca de las limitaciones en las personas con capacidades diferentes, haciendo un cambio paulatino.

Otra ventaja, es generar la inquietud en los médicos para apoyar esta clase de proyectos, trabajar en conjunto y mejor aun llevarlos a la realidad.

Mas que crear conciencia, el objetivo es observar la problemática real y fomentar una constante búsqueda a soluciones, donde el usuario se olvide en gran medida de sus restricciones y viva tan activa e independiente como sea posible.

A continuación se explicaran las causas limitantes mas comunes a los que se enfoca el proyecto.

1.2 enfoque a diferentes limitaciones.

1.2.1 artritis reumatoide.

Mencionada por algunos textos como *arthritis rheumatoides*, (RA) se refiere un trastorno inflamatorio, *sistémico* y *crónico* de causa desconocida, la cual está caracterizada por un patrón de afección a las *hidartrosis*. Los tejidos sinoviales se inflaman y proliferan formando *pannus* el cual invade huesos cartílagos y ligamentos, a los que lesiona y deforma .

Para ser mas claros, esto se refiere a una enfermedad en la cual las articulaciones se inflaman produciéndose dolor y dificultad para el movimiento: su duración es variable, Irregular y en general larga por esta razón, es crónica; existen datos los cuales indican que las mujeres son las mas afectadas por este padecimiento, aunque afecta considerablemente a hombres con rango de edades de entre los 45 y 55 años y puede afectar a niños.

La artritis reumatoide, se presenta con mayor frecuencia en personas con especial predisposición genética, aunque no es una enfermedad hereditaria, ésta no es contagiosa.

1.22 accidentes de trabajo.

Los accidentes de trabajo forman una circunstancia considerable como limitante y que propicia la discapacidad en el individuo económicamente activo.

El índice de accidentes en el trabajo podría pensarse que al mejorarse las condiciones del trabajador (principalmente de la industria) ha disminuido, la verdad es que según datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social- solo ha disminuido en partes mínimas debido a que gran número de empresas no cuentan con maquinaria la cual incluye sistemas de seguridad para el operador, esto se refiere a estaciones de trabajo con botones y/o palancas las cuales es necesario usar ambas manos para evitar distracciones y realizar funciones como doblez, corte, entre otros; Planes de seguridad internos que eviten la circulación de trabajadores mientras está en operación montacargas.

Estas son razones importantes por las cuales se considera a los accidentes de trabajo como parte importante de generador de discapacidad; Entre los accidentes mas comunes dentro de este sector se consideran los siguientes:

- golpes por impacto.
- contusión.
- fracturas.
- amputación por maquinaria.

La mayoría de estos accidentes son recibidos hacia la mano o la cabeza del usuario (operador) debido a que es necesario interactuar con el producto que se está elaborando ya sea para colocar, quitar o por golpes recibidos por elementos de la maquinaria, herramienta, vehículo u objeto de embalaje mal colocado. Esto sucede en el 95% de los casos por descuido del operador hacia su trabajo.

Es por esto que en caso de accidente provocado por alguna máquina dentro del trabajo ya sea en una fábrica y/o taller, donde haya fractura, ruptura o pérdida del miembro tanto por contusión u objeto punzo-cortante haya un producto que permita la calidad de vida personal del individuo posterior al accidente.

1.2.3 accidentes por prácticas deportivas.

Es muy común que en deportes de contacto físico como fútbol americano, soccer, basquetbol y deportes extremos haya contusiones graves que limiten a quien lo practica, cualquiera que sea el caso, es necesario inmovilizar el o los miembros que se hayan afectado por cierto tiempo y posteriormente rehabilitar durante este lapso, dependiendo de la gravedad de la lesión.

El deporte es tan extenso que la variedad situaciones en las que pueden ocurrir los accidentes aumenta es decir, que dependiendo el deporte, lugar y el tipo de objetos que se usen para su práctica es lo que fomentará la lesión, además que gran parte de personas que practican algún deporte lo hacen de manera no profesional, como pasatiempo o juego, por ejemplo; es muy común en baloncesto golpear con el balón en los dedos lo que ocasiona lesiones en las articulaciones por impacto. En fútbol americano, al impactarse con otro jugador o al caer. Muchas de estas lesiones pueden llegar a ser irreversibles según el grado de impacto y las condiciones en las que se encuentre el individuo en la realización del deporte.

1.2.4 causas diversas.

Esta es una parte muy importante como limitante del movimiento debido a que se puede generar tanto por accidente, como por causas congénitas.

Una de ellas es la lesión medular, la cual se puede generar en el periodo *perinatal* del individuo es decir durante la gestación o por accidente ocasionando parálisis en la mitad (*hemiplegia*) o en la totalidad del cuerpo (*cuadraplegia*) lo cual evita el desarrollo pleno e individual del individuo.

El segundo es la lesión neuronal, la cual puede ser provocada por accidente debido a un derrame cerebral, y si el individuo se restablece es necesario mantener sesiones de terapia para recuperar la movilidad del cuerpo (dependiendo de la lesión).

1.3 por qué del proyecto

El proyecto surge en parte por mi experiencia como prestador de servicio social dentro de la Institución APAC .lap, en este centro, se trabaja conjuntamente con personas con alguna discapacidad (parálisis cerebral y discapacidad intelectual principalmente); Dentro del área donde me estuve desarrollando -ayudas técnicas- conocí aditamentos , tanto de órtesis como de aditamentos para la vida diaria, los cuales facilitan en gran parte las actividades cotidianas de los usuarios; As también los materiales con los que se trabaja para un óptimo funcionamiento de los objetos fabricados.

Tuve la oportunidad de conocer algunas de las diferentes clasificaciones de padecimientos que existen como limitante del movimiento es decir , *hipotonía* y *espalicidad* como los mas comunes, limitando así , el control de los movimientos;.

Centré mi atención en las manos, por ser indispensables para toda actividad , comenzando por las funciones mas básicas como comer , cargar , sostener y destapar algún tipo de latas o frascos; Con dichas actividades es necesario realizar tipos de agarres que en condiciones de limitación discapacidad- no podrían cumplirse satisfactoriamente.

Al avanzar mi proceso dentro de la Institución, comenzó mi Investigación acerca de los principales problemas dactilares existentes como limitantes de movimiento y así es como encontré la artritis, como una de las mas comunes razones de limitación y la que mas se presenta dentro de la población total de artrosis existentes.

Investigando cada vez mas acerca de la artritis, observé que existen diferentes clasificaciones así como rango de edades, ya que existe artritis infantil, pasando por la juvenil hasta llegar a la adulta. Una característica de este padecimiento, es ser doloroso y degenerativo , por tanto, realizar alguna actividad por muy sencilla que parezca resulta prácticamente imposible por la dificultad que implica flexionar las articulaciones; Poco a poco aparecieron mas causas de limitación como los accidente deportivos, los accidentes de trabajo y causas congénitas las cuales abrieron un panorama mucho mayor al proyecto que comencé como **"aditamento para personas con problemas dactilares"**.

Considerando como punto principal la artritis surgieron posibilidades de expandir las posibilidades para cubrir otros padecimientos en los cuales interviniera la mano, la premisa es que el objeto pudiera ser usado durante la rehabilitación entre las circunstancias principales para el uso del aditamento están:

- **esguince de las falanges.**
- **torceduras.**
- **ruptura tanto de huesos como de articulaciones.**
- **tendinitis.**
- **problemas neurologicos.**
- **perdida de falanges.**
- **problemas en muñeca.**

1.4 objetivos

En el área de la discapacidad, existen objetos llamados “ayudas técnicas”, las cuales son aditamentos empleados para aminorar la discapacidad y mejorar la calidad de vida del usuario; así es que surgió la propuesta de crear un aditamento para personas con problemas dactilares, que permitan realizar actividades de la vida diaria con el menor esfuerzo es decir, acción de sujetar, abrir, cerrar; además de disminuir el dolor provocado tanto por el esfuerzo como por la acción.

A lo largo del proceso, se ha realizado una revisión en el mercado para saber si existen productos homólogos y/o análogos. De acuerdo con el programa de acción para la prevención y rehabilitación de discapacidades Prever-DiS (dentro del programa nacional de salud 2001-2006) en México y Latinoamérica cada año aumenta el porcentaje de personas con problemas en mano y no hay antecedentes de algún producto a nivel industrial en México, los productos de esta clase se importan de países como España, Suecia y Norteamérica, principalmente.

El objetivo principal del proyecto es el de hacer un producto versátil que permita al usuario realizar diferentes actividades con un mismo objeto, considerando que sea ayudado por diferentes aditamentos, los cuales se coloquen para realizar la actividad; además de ofrecer el producto a un mercado muy poco explorado en nuestro país, pero en constante crecimiento y de ofrecer la posibilidad de expansión al mercado latinoamericano.

Se tiene la finalidad de fabricar tanto aditamento como familia de accesorios, ésta familia crecerá de acuerdo a las necesidades que los usuarios lo requieran. Su fabricación se realizará dentro del país, debido a que tanto procesos como materiales se pueden realizar sin problema alguno.

Ofrecer a los usuarios una mayor y mejor calidad de vida con un producto atractivo (tanto visual como funcional) y eliminar la apariencia de producto médico, (ortopedia) debido a que desde el punto de vista ergonómico puede afectar emocionalmente al usuario.

El canal de distribución del aditamento y los accesorios -debido a la imagen deportiva que tendrá- se propone principalmente en tiendas de distribución masiva, considerando entre estas a algunas tiendas de auto-servicio, departamentales, colocados dentro del área de artículos deportivos, tiendas de artículos deportivos y casas de ortopedia; Este rango, es considerado debido al tipo de uso que se le da al objeto y sus aditamentos.

1.4] **oportunidad de negocio.**

La oportunidad de negocio en estos aditamentos, radica en la demanda de personas para realizar sus actividades con relativa facilidad y haber determinado que no existe competencia a nivel nacional de este producto, por lo cual se puede ofrecer a mayor cantidad de sitios para su distribución y venta. Considerando las características del producto de uso cotidiano, también se propone que dicho aditamento pueda ser usado como ayuda para personas que carezcan de algún miembro dactilar (dedo) o la disfunción en alguno de ellos, para rigidizar el área de la muñeca ocasionado por torcedura, con la finalidad de cubrir de igual forma su necesidad.

Quiero agradecer en este documento las facilidades otorgadas para la realización del proyecto al Médico Ortopedista Jorge Uribe, a la doctora en rehabilitación Margarita Pimentel, al Dr. José Luis Hernández Ortega y a los centros médicos Sanatorio Durango y la clínica 1º de Octubre del ISSSTE para el desarrollo de éste proyecto.

1.5 requerimientos

1.5.1 aditamentos para personas con problemas dactilares.

Estos requerimientos, se refieren a las necesidades que se deben de cubrir en el proyecto de tesis, con la finalidad de cumplir las expectativas del proyecto, hacer un análisis a fondo de los puntos determinados, realizar y definir la problemática.

Como punto principal, se hará un mayor enfoque del proyecto hacia la ergonomía, debido a que el objeto tendrá relación directa con el usuario, ya que es un objeto portable y facilitará diferentes las diferentes acciones antes mencionadas para esto, es necesario obtener opinión de un experto en el área (ortopedista y terapeuta físico) para obtener la valoración médica necesaria y cumplir con las expectativas.

- Deberá ser funcional para que el usuario pueda realizar la actividad con el menor esfuerzo físico posible, ya que los diversos padecimientos son limitantes en diferentes grados.
- El aspecto estético es importante, debido a que es muy necesario que sea atractivo para el usuario, con el objetivo de eliminar visualmente su carácter ortopédico, y dar apariencia de un accesorio deportivo y actual (aunque el uso del objeto es por tiempo limitado y no es confines terapéuticos ni de rehabilitación).
- Se mostrará un análisis de las actividades cotidianas de primera necesidad con la finalidad de obtener un objeto que pueda ser usado para diversas actividades.
- Finalmente, lo que se pretende, es aumentar su apertura en el mercado para que el objeto sea funcional en personas que tengan limitación en sus movimientos, carezcan de algún miembro de la mano (falanges) o que lo usen por el periodo de tiempo determinado mientras se encuentren en rehabilitación.

1.6 perfil de diseño de producto (pdp)

Es necesario saber que la discapacidad constituye uno de los problemas en constante crecimiento dentro de los últimos años y por los próximos 20 años; por esta razón, surgió la necesidad de originar productos que ayuden a mejorar la calidad de vida de un individuo, limitada por alguna disfunción en sus capacidades físicas ocasionadas por diversos factores- accidentes, enfermedades o malformaciones congénitas- es por esta razón, que el proyecto se centra en un aditamento que se emplee como ayuda técnica para el desempeño de alguna actividad cotidiana en personas con problemas dactilares(palma y dedos), con la finalidad de disminuir el dolor por esfuerzo o limitación al realizar una actividad específica.

1.6] actividades cotidianas

Son aquellas actividades primordiales para una persona dentro de su vida diaria que le permiten desenvolverse en su entorno.

Éstas actividades se centran en las siguientes categorías:

> tabla 1-1

categorías	actividades específicas
Cuidados e higiene personales.	Bañarse, vestirse, cepillarse los dientes, peinarse, comer, defecar y orinar
Comunicación	Escribir, hablar, oír
Ambulacion, viajes y postura.	Caminar, subir escaleras, conducir automoviles, conducir bicicletas, viajar en aeronaves, sentarse, estar de pie, acostarse.
Movimientos.	Cargar objetos, sujetarlos y tener capacidad de discriminación mediante el tacto
Sueño, actividades sociales y función sexual.	

1.6.2 concepto.

La realización de cierta actividad se facilitará por medio de un aditamento, (ayuda técnica) que evite en gran medida el sobre esfuerzo del usuario, ya que los movimientos requeridos por la mayoría de las actividades son repetitivas es decir, que se realiza el mismo movimiento una y otra vez en una sola sesión de uso, lo que causa dolor e incomodidad en el usuario por la actividad realizada.

Cabe mencionar, que el proyecto no es el diseño de una prótesis, sino un producto que pueda ser usado como "herramienta" para diversas actividades, no está planteado para sustituir algún miembro, mas bien como apoyo por limitación, ya sea mientras se rehabilita o durante un lapso de tiempo para ayudar al usuario a realizar una actividad.

Para comprender mejor lo anterior es necesario saber a que se refiere con **ayudas técnicas**.

Son aditamentos, los cuales permiten aminorar la discapacidad y mejorar la calidad de vida del individuo, propiciando la independencia y mejor desenvolvimiento ante la sociedad y una reintegración a la vida productiva.

Mediante éste producto, se pretende :

1. Disminuir la limitación de movimiento.
2. Aumentar la eficacia para las actividades realizadas.
3. Aumentar el autoestima del usuario brindando un producto funcional y de carácter Actual y deportivo.
4. Desarrollo individual para evitar la dependencia al realizar una actividad.

1.6.3 referencias teoricas.

Como apoyo se hará un análisis de los productos existentes en el mercado extranjero (análogos y homólogos) además de, analizar el problema de deformación y/o carencia del miembro, así como rangos de movimiento máximos y mínimos permitidos por la discapacidad.

Bibliografía referente al tema para comprender mas las experiencias medicas acerca del padecimiento con apoyo de imágenes.

Colaboración de médicos expertos en el tema para conocer la situación real de la problemática en México así como la de los pacientes.

1.6.4 marco teorico.

Para comprender mejor acerca del proyecto a realizar, es necesario saber a que se refieren los problemas dactilares.

Es básicamente un problema ocasionado por disfunción en la región de la mano, esto se debe a diversos factores como:

- Malformación.
- Amputación.
- Enfermedad

Cada uno de estos factores limita a la persona a realizar actividades dentro de su vida cotidiana, lo cual determina el rendimiento diario de una persona al realizar alguna actividad, limitación de actividades y depresión; que finalmente se ven reflejados en la calidad de vida de quien padece dichos problemas.

La malformación se refiere a un problema de carácter congénito es decir, durante el periodo perinatal (gestación) donde algunas partes del cuerpo no se forman de manera apropiada - extremidades tanto superiores como inferiores-.

La amputación es muy común en nuestro país, generados por accidentes de trabajo ocasionado por alguna máquina y descuido del operador , vehiculares ,domésticos y deportivos. Los accidentes repercuten enormemente en el individuo, la familia y la comunidad, tanto por la pérdida de vidas como por la incapacidad temporal o discapacidad permanente.

Según el programa de acción para la prevención y rehabilitación de discapacidades, en su programa nacional de salud 2001-2006, basado en cifras de la OMS, en el año 2000 hubo una prevalencia en el mundo de 45 millones de personas discapacitadas por accidente de tránsito, 22 millones por accidentes ocupacionales, 25 millones por accidentes en el hogar y 5 millones por algún otro tipo de accidentes.

Además, la incidencia de las lesiones por accidentes tiene una tendencia al incremento progresivo conforme aumenta la industrialización, mecanización, tráfico vial, y población que vive en áreas urbanas.

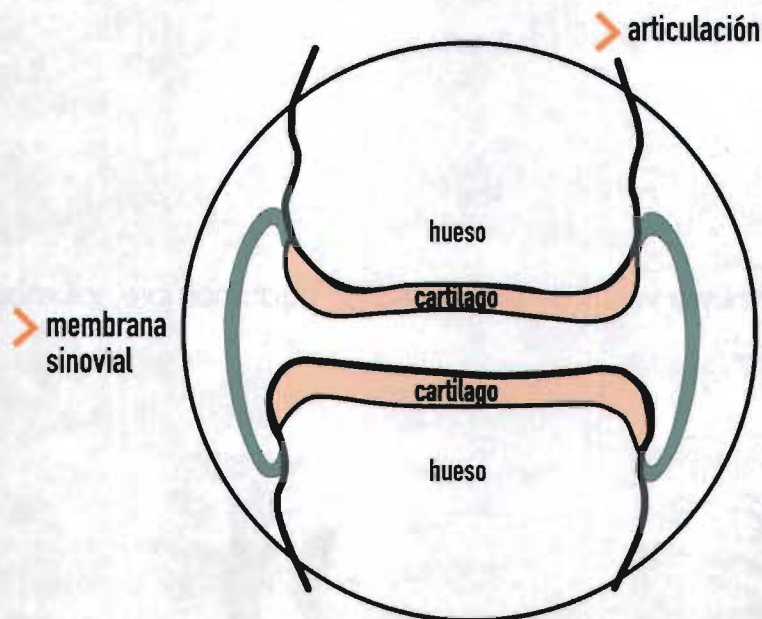
El tercero se refiere a problemas generados por artritis y sus divisiones; ésta es de las principales causas de limitación en la edad adulta, además de que en la mayoría de los casos es dolorosa y deformante.

[antecedentes]



la artritis como punto de partida

2] la artritis como punto de partida.



2.1] la artritis reumatoide en las articulaciones.

Por articulaciones se refiere a las estructuras que unen los huesos entre si y dan movilidad al cuerpo humano. Las porciones finales de los huesos, están recubiertas por superficies lisas (cartílagos) , lo que permite un rozamiento suave entre los huesos.

Con el fin de alimentar, proteger y cubrir los cartílagos, las articulaciones disponen de una membrana que las recubre saltando de un hueso a otro que se llama membrana sinovial, por esta razón, la artritis reumatoide produce la inflamación de la membrana sinovial de múltiples articulaciones.

La inflamación de la membrana sinovial, es la responsable del dolor, inflamación y de la sensación de rigidez muy notoria en las mañanas llamada rigidez matutina.

La persistencia en la inflamación de la membrana sinovial, genera que el hueso se dañe en el lugar donde éste está fijo, ocasionando erosiones; también la inflamación recuente puede hacer que el cartilago que permite el libre rozamiento entre los huesos se adelgace y desaparezca.

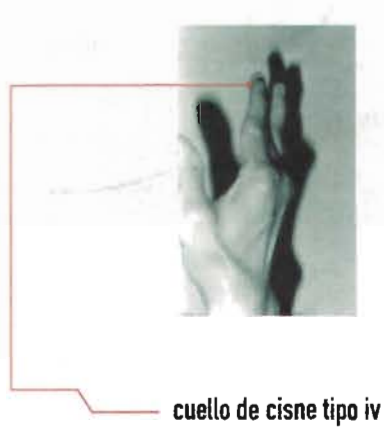
Las articulaciones más afectadas, son:

Las articulaciones más afectadas, son:

- interfalángica distal. (dip)
- interfalángica proximal. (pip)
- metacarpofalángica. (mcp)
- carpometacarpiana del pulgar. (cmc)
- muñeca.
- codo.

Es decir, diferentes ubicaciones de la extremidad sufren deformaciones y a varios de ellos se les ha dado nombre, los más comunes son:

2.1.2 deformidad en cuello de cisne: Esta deformidad es ocasionada por la contracción de los flexores de articulaciones metacarpofalángica distal., lo que origina contractura por flexión de la articulación metacarpofalángica, con hiperextensión de la falángica proximal y flexión de la interfalángica.



> **tabla 2-1** Clasificación de la deformidad en cuello de cisne, según Zancolli

tipo	patología	causa
Extrínseco	Sobreactividad del extensor largo	Imbalance primario de la MCF. subluxación del tendón extensor. Contractura en flexión de la MFC.
Intrínseco	Sobreactividad intrínseca	Espasticidad extrínseca. Contractura en flexión de la muñeca.
Auricular	Falla de estabilizadores primarios de la IFP	Contractura isquémica. Espasticidad intrínseca. Tensión intrínseca secundaria a subluxación MCF.

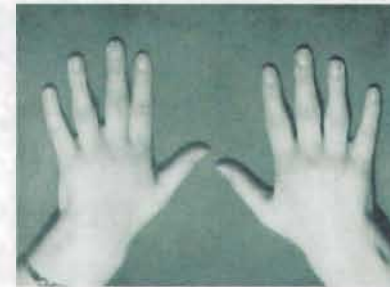
Abreviaturas: IFP= articulación interfalángica proximal. MCF= Articulación Metacarpofalángica

> **tabla 1-2** Clasificación de la deformidad en cuello de cisne en el paciente reumático, de Acuerdo Nalebuff

tipo	flexión de la articulación interfalángica proximal	cambios degenerativos
Ia	Completa(auricular)	Ib
IIa	Disminuida con extension de MCF (intrínseca)	IIb
IIIa	Disminuida con flexión MCF (extrínseca)	IIb
Iva	Disminuida con MCF en todas las posiciones(combinaada)	Ivb
va	Ninguna	vb

Abreviaturas: MCF= Articulación Metacarpofalángica

2.1.3 hinchazón fusiforme: Esto es una inflamación de la membrana sinovial en las articulaciones interfalángicas proximales(dedos), que les da una apariencia ahusada.



2.1.4 deformidad de botonero: Flexión de las articulaciones interfalángicas proximales e hiperextensión de las distales. En esta deformidad pareciera que los nudillos fueron pasados a través de un ojal para botones.



2.1.5 desviación cubital de los dedos: incluye subluxación de articulaciones metacarpofalángicas.



[desarrollo]



el análisis como fundamentación

3.1 el análisis como fundamentación

3.1.1 análisis funcional.

Debido a la deformidad y/o carencia del miembro en la mano, es necesario tener un apoyo el cual permita al usuario sujetar un objeto con facilidad con la finalidad de realizar una actividad de manera repetitiva.

La función primordial será que el usuario pueda colocar el objeto a manera de guante para adaptarse a su antebrazo y muñeca y asegurarse por medio de velcro, teniendo en cuenta que debe colocarse de la manera mas fácil posible; el usuario por si solo deberá ser capaz de colocarse el aditamento, esto fomentará la independencia y mejorará su autoestima.

El propósito por el que el objeto se coloque en el área de la muñeca y el antebrazo es, con la finalidad de realizar una distribución de esfuerzos por medio de la región posterior a la palma y el antebrazo; así se evitara que el esfuerzo sea realizado por las zonas afectadas (interfalángicas).

Es importante mencionar que el objeto constará de dos partes; La primera será el aditamento, el cual envolverá tanto la región palmar como una sección del antebrazo que funcionará como soporte y el segundo, son los accesorios los cuales se adaptarán al aditamento para realizar la actividad deseada.

Se enfocara hacia diversas necesidades primordiales en la vida diaria del usuario, para reducir el esfuerzo y mejorar su calidad de vida, por mencionar:

- **sostener cuchara.**
- **abrir envases.**
- **sostener bolsas de supermercado y/o similares.**
- **sostener vasos.**
- **brindar soporte a la muñeca.**

Un accesorio será el elemento principal para el usuario, ya que de éste se servirá el usuario para realizar el esfuerzo y la actividad deseada.

El aditamento, permitirá al usuario una superficie de apoyo para distribuir el esfuerzo en el antebrazo y no en la parte afectada. Un punto importante para la eficacia del producto, será el peso, debido al carácter funcional, el usuario no lo manipulara con dificultad .

Todos y cada uno de los elementos que integren el aditamento, deberán ser manipulables por el usuario pero con la seguridad necesaria para que ninguno de los elementos salga de sus sitio y evitar un mal funcionamiento.

3.1.2 análisis de producción.

En México, a diferencia de los países desarrollados y preocupados por el área de la discapacidad, no cuenta con la tecnología para fabricar productos con materiales de costos elevados ni materiales que impliquen un procesamiento complicado, a comparación de los importados además, es una realidad que un porcentaje de la población con alguna discapacidad no cuenta con los medios económicos para adquirir un producto tan costoso; es por esto que se propone la fabricación del aditamento con materiales de mayor disposición comercial, tener en cuenta que se realizan movimientos repetitivos y ser resistentes al constante uso como son:

- **fricción.**
- **tensión**

El producto, se deberá fabricar con polipropileno laminado para la estructura del objeto, debido a que es de bajo costo, fácil formación y resistente a agentes climáticos y fisiológicos, durable y no absorbe humedad; Se usarán elementos de sujeción como velcro porque, permite sujetarse perfectamente por contacto al área deseada y ser resistente a intemperie, sudor y a factores mecánicos como constante uso y tensión.

Se usará el velcro como elemento textil el cual es flexible, permite rangos de sujeción al cuerpo, resistencia a las características fisiológicas del cuerpo como sudoración (permite la libre transpiración) suciedad y también a agentes externos como: Intemperie (agua, polvo); permiten su fácil limpieza ya sea con un paño húmedo, con jabones o detergentes.

Tendrá resistencia a impactos, agentes químicos (productos de limpieza) y no será tóxico (por estar en contacto directo con la piel).

Su fabricación se propone en suaje de polipropileno de 1/16" a su vez se termoforará para obtener la forma final. La estructura constituye la pieza principal del objeto y los accesorios se sujetarán por medio de un clip que entrará a presión y girará, tomando la posición necesaria para el adecuado uso del producto. Se pretende una amortización de costos en cuanto a materiales y procesamiento en un lapso no mayor a dos años una vez que el producto se coloque en el mercado. Como procesos posteriores, la estructura llevará un forro con un material suave y/o espumado el cual ayudará a mantener la flexibilidad del objeto.

Se pretende comenzar una producción de 50,000 piezas anuales para introducirlo sucesivamente en el mercado y darlo a conocer tanto al comprador como al usuario final, teniendo como nicho de mercado centros comerciales que tengan un área específica de artículos deportivos, tiendas departamentales y tiendas de deportes, con la intención de tener como punto de venta el área asignada para objetos como muñequeras, suspensorias, fajas y productos tanto de protección corporal como terapia deportiva.

3.3 análisis de mercado.

El mercado potencial son, personas con artritis reumatoide ,con problemas dactilares , medulares y/o neuronales (limitan de igual forma mano y brazo) y accidentes provocados por accidentes de trabajo o deportes; todos estos limitan la eficacia para realizar diversos agarres.

El mercado , fluctuará en personas de clase media, considerando que el nicho de mercado donde se pretende colocar el producto es el sector poblacional que acuden con mayor frecuencia a estos centros de abastecimiento.

La edad de los usuarios, variará, desde adultos a partir de los 20 años a adultos mayores, el rango de edades tan amplio se debe tanto al tipo de padecimientos como a las cualidades funcionales del objeto para usarse en cualquiera de las situaciones antes mencionadas. podrá ser usado tanto por hombres como por mujeres, por esta razón se propone realizar tres tallas(chica, mediana y grande) y fabricarlo para ambas manos tanto izquierda como derecha, con el objetivo de ampliar la versatilidad de uso y no limitarlo para diestros además , el desarrollo del material (plantilla), ayudará a la fabricación para las dos manos.

3.7.1 productos análogos

Esta serie de productos, como parte del análisis de mercado, permite establecer parámetros de lo que existe relacionado con el sector discapacidad y más concretamente en el área de ayudas técnicas, como se mencionó anteriormente, en México no se tienen datos de este tipo de productos a la venta (fabricación nacional), como se muestra a continuación, todos los productos existentes son de carácter extranjero.



Características:

- **softec genu es una órtesis multi-funcional** totalmente innovadora.
 - Los flejes laterales de aluminio están anatómicamente conformados. Las articulaciones "técnicamente inteligentes" permiten un ajuste individual según el eje articular de la rodilla del paciente. Al mismo tiempo, el punto de giro articular medial y lateral se posiciona y se fija individualmente.
 - El tejido de forma anatómica asegura un óptimo ajuste. Gracias a la gran superficie de contacto con la piel, esta órtesis es muy cómoda y agradable de llevar. El tejido de punto transpirable garantiza una compensación constante de temperatura y humedad.
 - La almohadilla visco-elástica perfilada garantiza un fácil manejo y un posicionamiento correcto de la órtesis en la pierna. Siempre que la rodilla se encuentre en la hendidura de la rótula, la órtesis está en posición correcta.
- órtesis multifuncional para estabilizar la articulación de la rodilla.

DISTRIBUIDO
POR ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.

Indicaciones:

- Rotura aislada del ligamento cruzado anterior hasta "triada";
- Terapia conservadora.
- Asistencia médica hasta la Intervención.
- Rehabilitación a largo plazo (terapia deportiva).
- Insuficiencia crónica.
- Terapia conservadora en el caso de lesiones del ligamento lateral.
- Tratamiento de la "articulación de la rodilla inestable":
- Gonartrosis (avanzada).
- Artritis reumatoide (PCE).
- Endoprótesis (rehabilitación secundaria).
- Postraumatismos.

Ortesis funcional para estabilizar

La articulación de la rodilla.

Características:

- **MOS GENU** es una órtesis de rodilla anatómica funcional para varo/valgo que puede ajustarse en tamaño.
- Dos levas de ajuste de posición proximal y distal en cada lado permiten un ajuste preciso y exacto del varo/valgo según el eje de la pierna individual de cada paciente. Además, de esta manera es posible aliviar con precisión el compartimento del ligamento medial o lateral.
- MOS GENU está a la venta como modelo largo o corto. Si se quitan las abrazaderas de alargamiento, el modelo largo se puede convertir sin problemas en modelo corto.



DISTRIBUIDO
POR ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



lac medi

Órtesis funcional blanda con articulación ajustable.

Indicaciones:

- Inestabilidades LCE o LCI, o ambas, leves a moderadas.
- Inestabilidades LCA o LCP, o ambas, leves a moderadas.
- Inestabilidades crónicas.

Beneficios del producto.

- Excelente estabilización lateral y media de la articulación de la rodilla gracias a barras articuladas extendidas.
- Uniones poli-céntricas con limitación de la flexión y la extensión:
 - Extensión: 0°, 10°, 15°, 30°, 45°.
 - Flexión: 0°, 10°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°.
- Con cinchas de velcro para un fácil ajuste.
- Abertura delantera.
- Orificio poplíteo.
- Fabricada en un nuevo material AIRTEX, ligero y cómodo, que no daña la piel.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



medi premium life

Rodillera funcional de restricción de flexión y extensión.

Indicaciones:

- Deficiencias del ligamento cruzado anterior y posterior.
- Reconstrucciones del ligamento cruzado anterior y posterior.
- Hiperextensión.

Utilidad del producto:

- Sistema de palanca de cuatro puntos.
- Articulaciones poli-céntricas con limitación de la flexión y extensión:
 - Extensión: 0°, 10°, 15°, 30°, 45°.
 - Flexión: 0°, 10°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°.
- Bajo perfil.
- Ligera.
- Individualmente adaptable gracias a su dúctil estructura.
- También disponible en una versión corta.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



medi hip-orthosis Órtesis funcional para la articulación de la cadera con posición de aducción o abducción.

Indicaciones:

- Para estabilización postoperatoria tras TEP primario.
- Para estabilización postoperatoria tras sustitución de TEP.
- Tras resección de la cabeza del fémur.
- Tras osteotomía de sustitución.

Efecto:

- Protección segura de subluxaciones y luxaciones.
- Terapia motora funcional precoz y controlada.
- Posibilidad de ajuste del ángulo de aducción y abducción sin pasos intermedios.
- Limitación del ámbito de movimiento extensión (hasta 120°) y flexión (120°) en pasos de 10° cada uno.
- Fijación segura y transmisión efectiva de la fuerza gracias a caparazones para la pelvis y el muslo con apoyo en el cóndilo femoral interno.
- Adaptación óptima a la anatomía del cuerpo gracias a caparazones de plástico de moldeo por termoplastia y ajuste en anchura y altura.
- Muy cómoda de llevar gracias a su almohadillado en tela de rizo.
- Rápido y cómodo de poner y quitar.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



medi oa

Órtesis funcional para la rodilla en caso de gonartrosis.

Indicaciones:

- Para el tratamiento conservador refuerza unilateralmente la gonartrosis y gonartritis interna y externa.
- Para el tratamiento permanente en contraindicaciones operatorias.
- Puede decidirse como tratamiento provisional hasta que se tome una decisión acerca de eventuales medidas quirúrgicas como osteotomía de sustitución o endoprótesis de rodilla.
- Para la descarga postoperatoria en la fractura externa o interna de la cabeza fibial.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



K COM

Ortesis funcional a medida.

Indicaciones:

- Rotura del ligamento cruzado anterior.
- Rotura del ligamento cruzado posterior.
- Lesiones en los ligamentos mediales y laterales.
- Genu recurvatum.
- Varo/volgo.
- Gonartrosis (medial o lateral).
- Inestabilidad de uno o varios ejes.

Características:

- K COM es un producto hecho a medida confeccionado según las circunstancias individuales de cada paciente, teniendo en cuenta importantes aspectos desde el punto de vista medicinal.
- El ligero material utilizado para su moderna estructura de fibra de carbono produce una máxima estabilidad.
- El sistema de cinturones inelásticos para la fijación de la ortesis en la pierna evita deslizamientos.
- Aplicados los últimos modelos de articulaciones policéntricas a base de segmentos dentados extremadamente planos, ligeros y estables.
- Las ranuras de guiado integradas en el laminado permiten un fácil manejo por los pacientes.
- La ortesis es cómoda de llevar debido al uso de los materiales acolchados más modernos, compatibles con las pieles más sensibles.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



férula de oppenheimer

Para flexión dorsal de muñeca, con flexión de articulaciones metacarpofalángicas y aditamentos de extensión de todos los dedos.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



els r.o.m.

Estabilizador ligero para el codo.

Indicaciones:

- Para el tratamiento post-operatorio de los ligamentos y tendones del codo.
- Prevención o limitación del movimiento.
- Dolor por compresión del nervio radial y cubital.
- Rotura o distorsión del ligamento colateral.

Es un tutor funcional para el codo extremadamente ligero y simple.

Está compuesto de una estructura de polietileno rígida y anatómica que se soporta con dos articulaciones en aluminio anticorrosión.

El almohadillado que está en contacto con la piel está fabricado con material hipoalérgico, se ajusta con velcro, es transpirable y fácilmente lavable en agua fría.

La regulación se efectúa con un incremento de 20° para el bloqueo total y de 10° para la limitación del movimiento en flexo-extensión.

DISTRIBUIDO POR
ARIADNA
ORTOPEDIA

ESPAÑA.



Artículos de belleza personal.

Tienen el objetivo de realzar la autoestima de los usuarios los cuales padecen problemas motores y de sujeción < funcionan como extensiones ya que sin estas, el usuario se ve forzado a extralimitarse.

Este producto, fue parte de un programa de belleza y cuidado personal en Suecia durante 1997.

ETAC

SUECIA.



Abre frascos de torsión.

Moledado de goma de forma cónica, superficie exterior de agarre estriada para los dedos y nervaduras en el interior para permitir un buen brazo de palanca para la apertura de los frascos de tapas de torsión. Apto para tapas de 2 a 8,5cm de diámetro.

DISTRIBUIDO POR
HOMECRAFT
PRODUCTS

ESPAÑA.



Gomas antideslizantes.

Se introducen en plumas y lápices con el objetivo de que el usuario obtenga mejor agarre con menor esfuerzo, idóneo para personas con disfunciones dactilares.

DIVERSOS
DISTRIBUIDORES
EN EUROPA



sujeta teléfono

Éste aditamento permite, por medio de una cinta con velcro, pueda sujetarse al auricular y el usuario pueda sujetar con mayor firmeza. Útil para los problemas de artritis. Pesa 80 gramos.

DIVERSOS
DISTRIBUIDORES
EN EUROPA



aparato de cortar

Tabla de plástico que ayuda a cortar rebanadas. El cuchillo (no incluido) se coloca entre los dos postes verticales y las seis anchuras de rodaja, desde pan grueso a carne fina, se fijan con el bloque ajustable.

ETAC

SUECIA



Cuchillos reflex

Esta gama de cuchillos tiene mango anatómico, cerrado, de fácil agarre con hojas de ángulo que minimizan el movimiento de la muñeca. Tiene contornos para los dedos a fin de mejorar el agarre. H-5240 Cuchillo de preparación, hoja de 13 cm. H-5245 Cuchillo para Chef, hoja de 20 cm. H-5244 Trinchante, hoja de 20 cm. H-5246 Cuchillo rebanador, hoja de 25 cm. H-5248 Tenedor para trincar de 2 dientes de 15 cm.

ETAC

SUECIA



Porta llaves.

Aditamento creado para personas con problemas dactilares, tiene la finalidad de portar las llaves y tenerlas identificadas para un mas eficiente trabajo, ademas de realizar menor esfuerzo y menor dolor al realizar el agarre fino, por favorecer un mayor brazo de palanca.

DIVERSOS
DISTRIBUIDORES
EN EUROPA



Girador con mango en "T"

Proporciona un brazo de palanca para girar elementos pequeños tales como grifos de gas o radiadores. Los vástagos de muelle de acero inoxidable, se adaptan alrededor de la forma del grifo.

DIVERSOS
DISTRIBUIDORES
EN EUROPA



Cubiertos carling

Utensilios estándar de acero inoxidable, montados en mangos plásticos contorneados. Lavables en lavavajillas. El cuchillo y el tenedor tienen depresiones para los dedos pulgar e índice, para aumentar el control direccional. H-5570 Cuchillo H-5571 Tenedor H-5572 Cuchara H-5573R Cuchara curvada mano derecha

DIVERSOS
DISTRIBUIDORES
EN EUROPA

3.1.5 análisis ergonómico.

Considerado como parte primordial del proyecto, el análisis ergonómico tiene como finalidad establecer cuales son los tipos de presión que se realizar para diferentes actividades con el objetivo de determinar el comportamiento del objeto tanto con el usuario como con su entorno, los tipos de elemento que compondrán el producto así como el estudio en su fase experimental, haciendo una investigación de campo en instituciones medicas comprendiendo a mayor detalle la sensación del usuario frente a los diferentes padecimientos y terapias que realizan.

Es necesario analizar debidamente las características del padecimiento, los movimientos realizados durante la ejecución de alguna acción, puntos de apoyo, sitios mas afectados, con la finalidad de tomar rangos de movimiento máximos y mínimos pertinentes para evitar una lesión mayor.

> tipos de agarre mas frecuentes

- **bidigital.** Movimiento realizado con la presión del pulgar y anular.
- **tridigital.** Realizado con pulgar, anular y medio (es mas comúnmente usado para sostener un lápiz).
- **lateral.** Yema del pulgar y lateral del anular.
- **ungeal.** Se coloca al pulgar a un lado del índice.
- **intedigital.** Realizado con la Interacción de los dedos anular y medio.

> prensiones

- **empuñadura.** Un objeto se toma con los cinco dedos y el pulgar es deslizado por el objeto.
- **digitotenar.** Se toma un objeto, haciendo presión con la palma de la mano y los cuatro dedos menos el pulgar.
- **tenaza.** Se colocan cuatro dedos abajo y el pulgar arriba en forma de pinza, y se sostiene un objeto como un plato.
- **multipulgar.** Con los cinco dedos se toma un objeto con mayor volumen como un foco.
- **mango.** Con los cinco dedos juntos, se toma un objeto.



Para asir los objetos, la mano debe adaptarse a su forma, los cuales están constituidos por tres arcos.

sentido transversal

sentido longitudinal

Arco carpiano

Arcos carpo-metacarplano-falanges, formadas en cada lado por el metacarplano y las falanges correspondientes.

Arco metacarplano

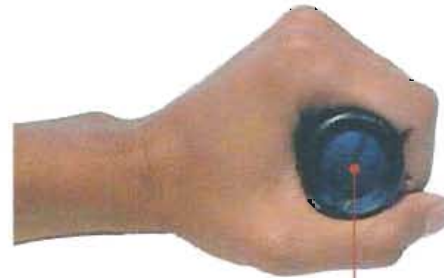
> **tabla 3-1**

> tipos de agarre.



> Éste agarre, brinda seguridad al sujetar cualquier objeto de forma cilíndrica tales como:

- vasos.
- bates.
- tubos (transporte colectivo)
- herramientas simples



> La palma, hace la tarea de sujeción con apoyo de las falanges para tener una mayor seguridad al asir el objeto.



> Cuando se padece artritis, el ahusamiento (Inflamación de la articulación interfalángica) se dificulta enormemente, debido a que estos nódulos son presionados por el hueso y el objeto sostenido.

> agarre lateral o de pinza



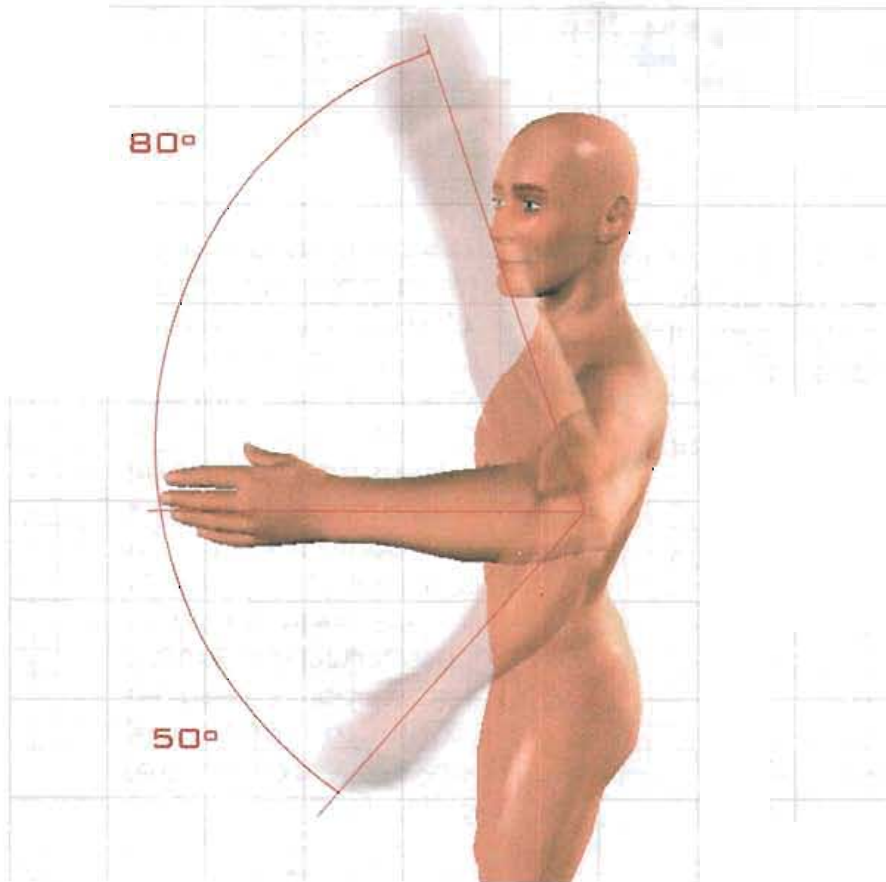
Éste agarre, permite sostener objetos; por su configuración funcional y/o formal lateralmente, como tazas, llaves, perillas, etc.

Los dedos que entran en contacto con el objeto principalmente, son el pulgar e índice, la mayor sujeción la realiza la almohadilla del pulgar con la parte lateral del índice (falange media), en ocasiones por el dedo medio por su región media entrando como apoyo junto con los demás dedos.

Durante el padecimiento de la artritis reumatoide, el realizar esta actividad, resulta demasiado doloroso por diversos factores el primero, se debe a la inflamación de la articulación al entrar en contacto con la superficie de sujeción lo impide, segundo por el peso natural del objeto y tercero por el peso en conjunto tanto del objeto, como del contenido.

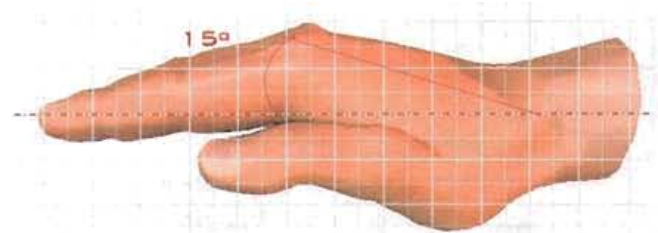
Principalmente, la parte que sustituye el trabajo de los dedos es la palma, por esta razón el producto actuará de ayuda para que el esfuerzo del usuario se minimice lo mayormente posible.

3) Análisis antropométrico



> rangos de movimiento en codo

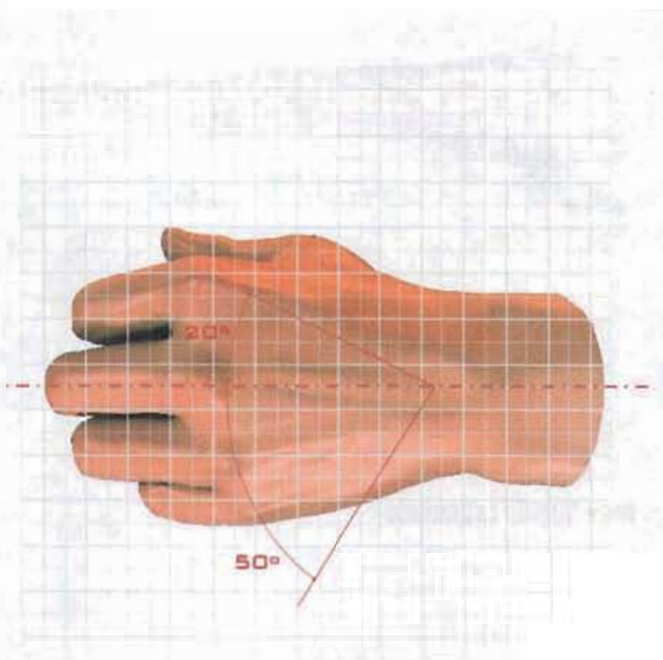
> ángulo natural de la muñeca



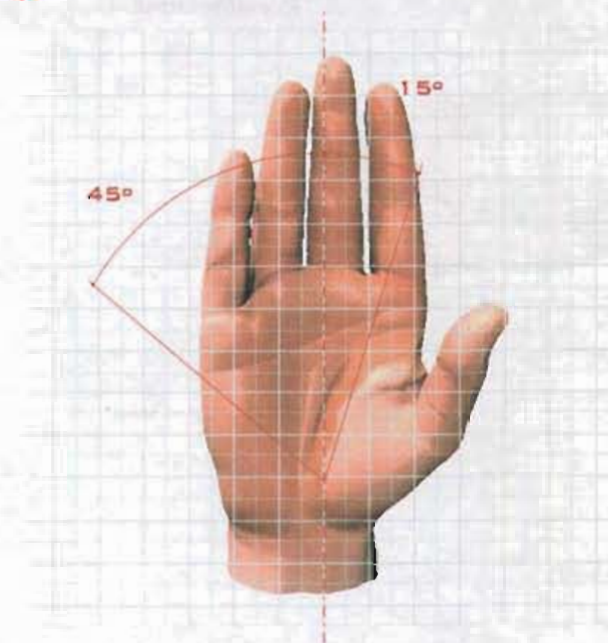
> 15° como ángulo natural de la muñeca.

Al configurar las propuestas formales del aditamento, es importante considerar esta desviación, con el objetivo de adaptarse y evitar posibles daños en caso de que el usuario presente sensibilidad.

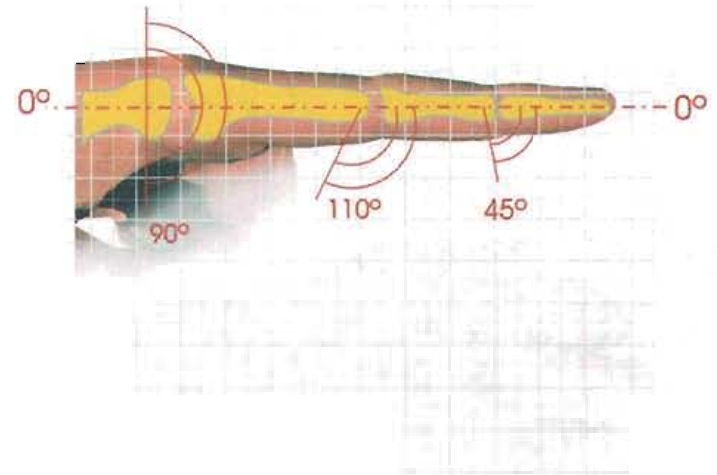
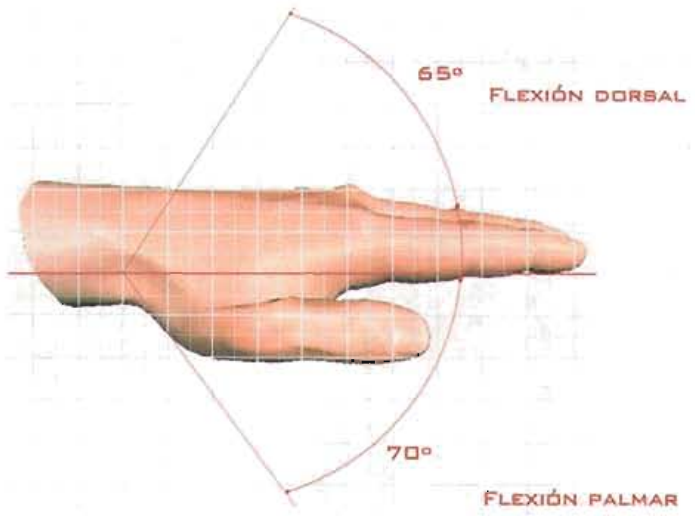
> ángulos de flexión en mano y muñeca



Flexión de la muñeca y extensión del antebrazo supinado en el plano perpendicular.

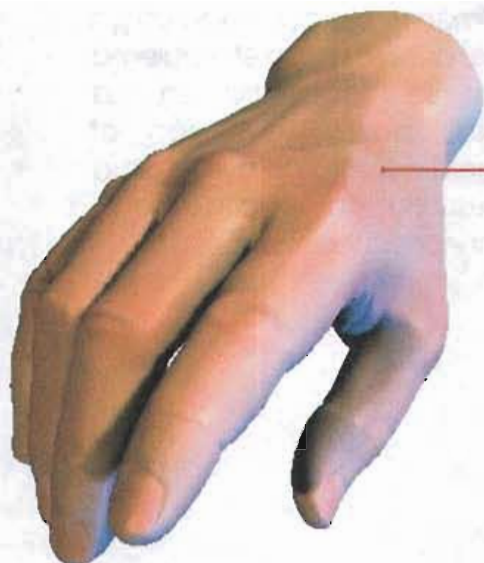


Con la palma vuelta hacia el frente, aducción de la muñeca hacia la línea medial del cuerpo y abducción de la muñeca.



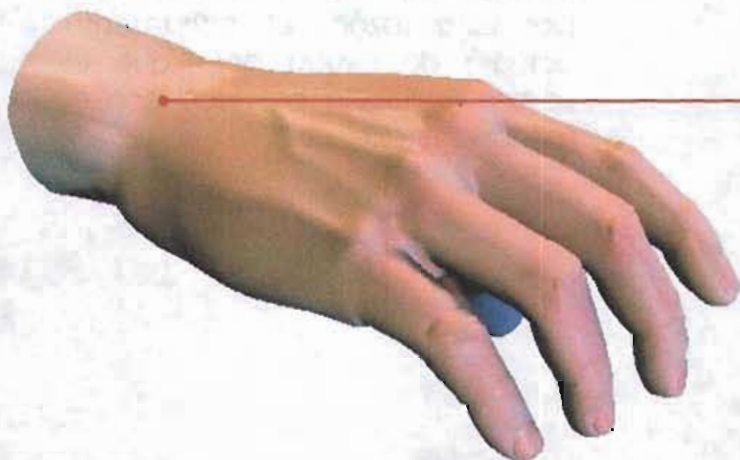
> movimiento articulado





Como se observa, la mano en su posición natural, no está totalmente en extensión, los tendones están relajados y como se observa, las falanges se encuentran entrecerradas, lo que permite establecer que el objeto propuesto, no forzará las manos del usuario por el uso.

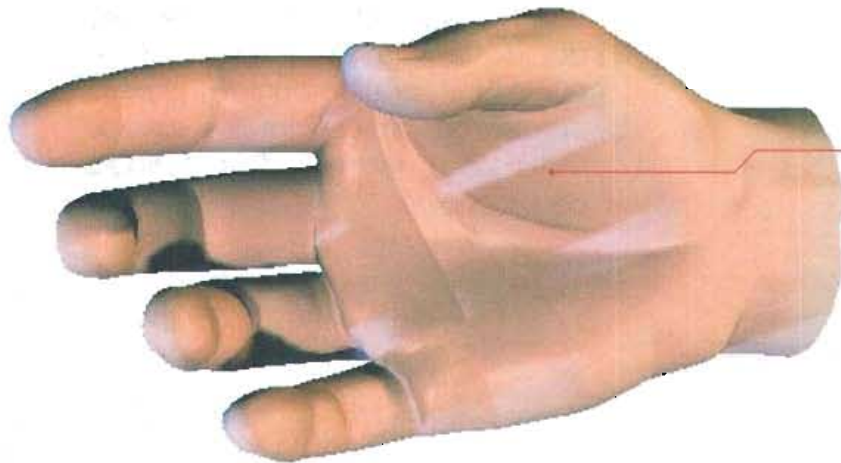
> diferentes vistas de la mano en reposo



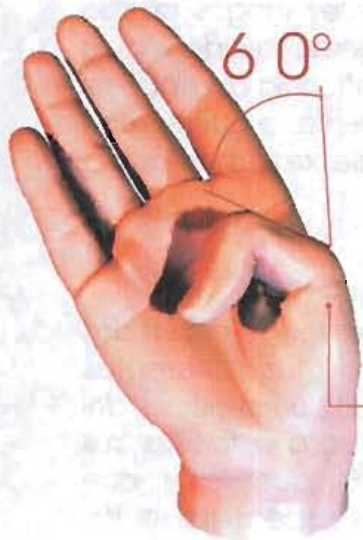
La razón por la cual es importante observar la mano en reposo es, debido a que se toma como el punto de partida (punto 0) para comenzar a estimar los rangos máximos y mínimos de movilidad del usuario.



Esencialmente, el trabajo radica en la palma, debido a que el problema principal se encuentra en las falanges, por esta razón el aditamento actuará de ayuda para que el usuario realice la actividad con el menor esfuerzo.



Esencialmente, el trabajo radica en la palma, debido a que la disfunción principal se presenta en las falanges por esta razón, el aditamento actuará de ayuda para que el usuario realice la actividad con el menor esfuerzo.



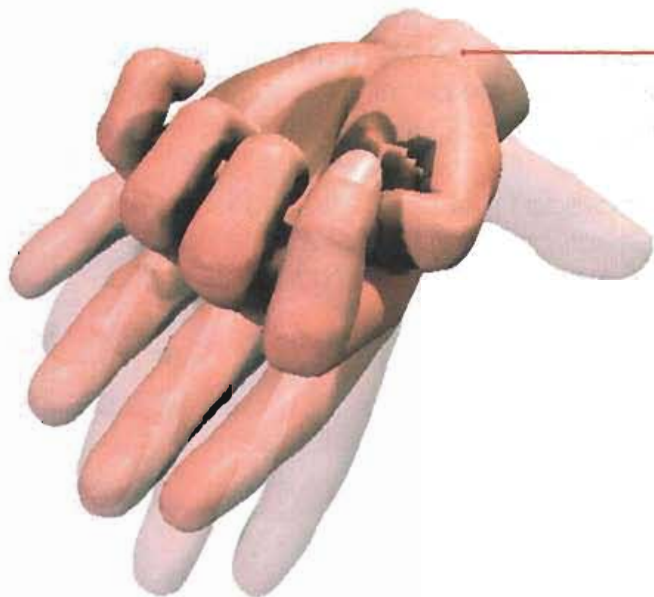
El pulgar, representa un miembro muy importante porque, la oposición de este permite la sujeción de los objetos con mayor precisión y fuerza.

Los rangos de movilidad del pulgar, son tan amplios que permiten realizar cualquier tipo de agarre tomando como elementos de presión tanto el índice como el anular.

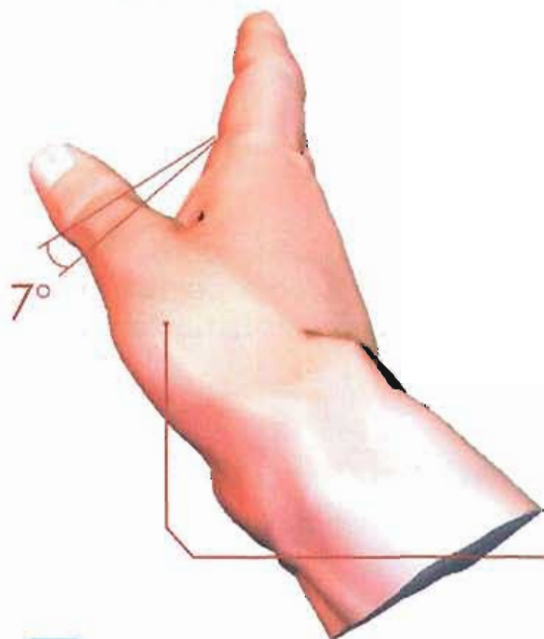
> rangos de movimiento originados por la articulación



Biomecánicamente, la mano se define como un sistema de bisagras unidas entre si para permitir la prensión . Este sistema interactúa entre si para lograr un trabajo eficiente.



La flexo-extensión dactilar, permite el asimiento de los objetos, los diferentes rangos que la mano adquiere para sujetar, ayudan a la precisión sin embargo, la eficacia disminuye si el sujeto tuvo algún accidente, o cuenta con algún padecimiento que afecte la movilidad o precisión.



El ser humano por costumbre requiere de todos sus dedos para realizar las diferentes actividades, por esto la función principal del proyecto, es ayudar al usuario a facilitar sus actividades por medio de accesorios que cumplan con actividades específicas a las necesidades del usuario.

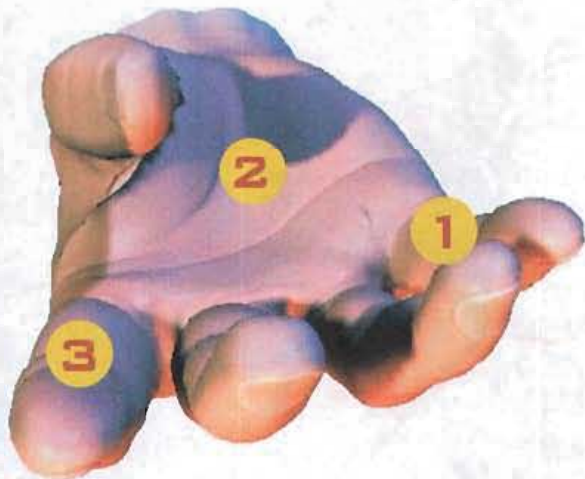


> puntos a considerar para la configuración formal del aditamento



Los padecimientos tanto temporales como permanentes y degenerativos, evitan movilidad en diferentes grados -según sea el padecimiento o causa de limitación- además, cada grado varía de persona a persona por esto, se planteará colocar el eje-soporte de los aditamentos en la palma.

- 1** Evitar los esfuerzos máximos al tener que sujetar un objeto.
- 2** Mantener un soporte en la región interna de la palma con el objetivo de distribuir esfuerzos y evitar mayor daño en las falanges.
- 3** Evitar el contacto con las articulaciones de las falanges para aminorar la molestia y evitar daño en el usuario.





Las diferentes posiciones que la mano adquiere al sostener un objeto, genera un esfuerzo diferente tanto en el objeto a manipular como en el trabajo que se requiera realizar.



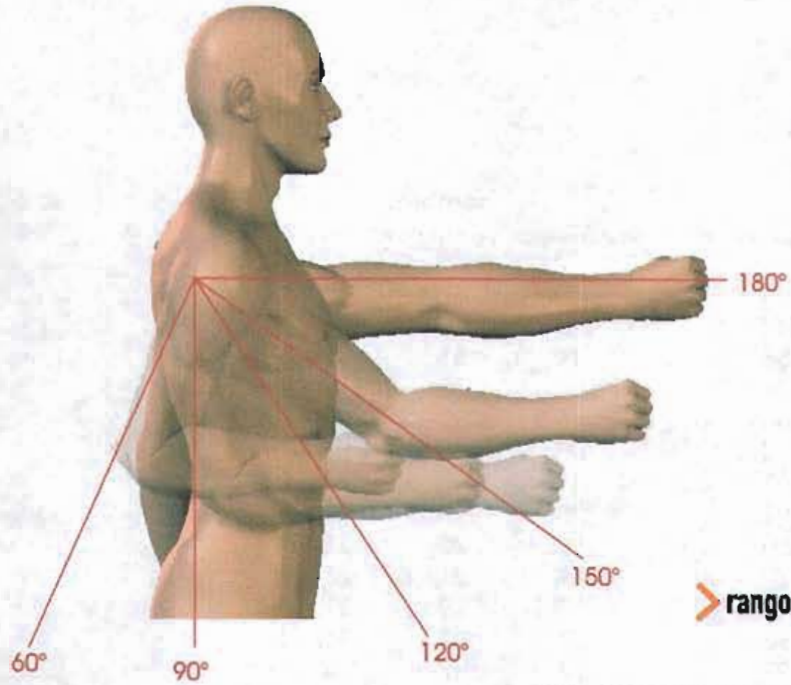
El pulgar es el elemento dactilar mas importante de la mano debido a que, con el se hace la acción de pinza o sea, una oposición la cual brinda mayor destreza y precisión al individuo.

Las imágenes, muestran perspectivas de las diferentes posiciones que adopta la oposición del pulgar.



> articulación de pulgar





El movimiento repetitivo, lo realiza el hombro (principalmente como eje), es desde aquí donde se toma como punto de partida para la distribución del esfuerzo durante la actividad y a partir de esta zona se dirigirán los movimientos mas precisos hacia la mano la cual afinará los movimientos finales.

En general ésta parte, biomecánicamente ayuda a regular tanto la fuerza como el torque que se le aplica a determinado objeto.

> rangos de movimiento en hombro y codo

El codo realiza la transformación del movimiento de horizontal a vertical, que permite un mejor trabajo sobre el esfuerzo realizado y por lo tanto lo minimiza en cierta medida.



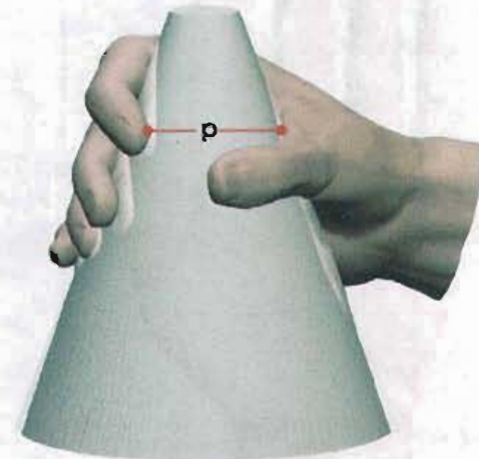
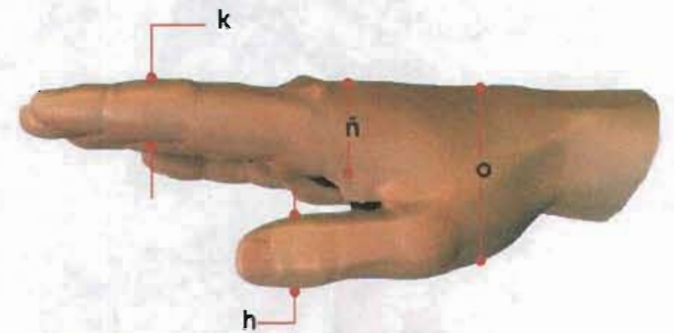
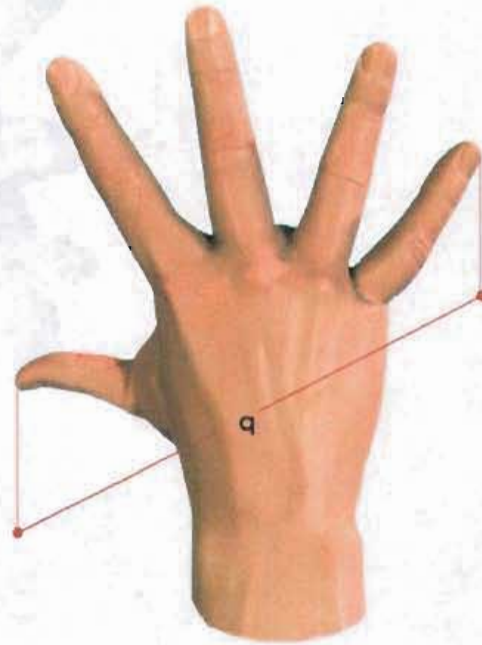
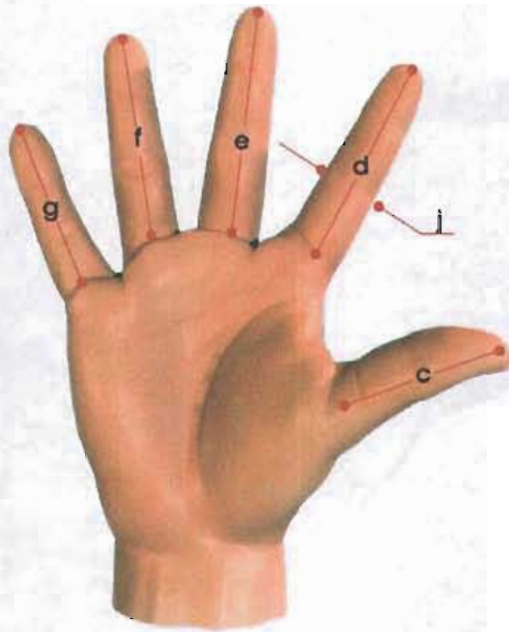
> **tabla antropometrica de mano para poblacion femenina y masculina**

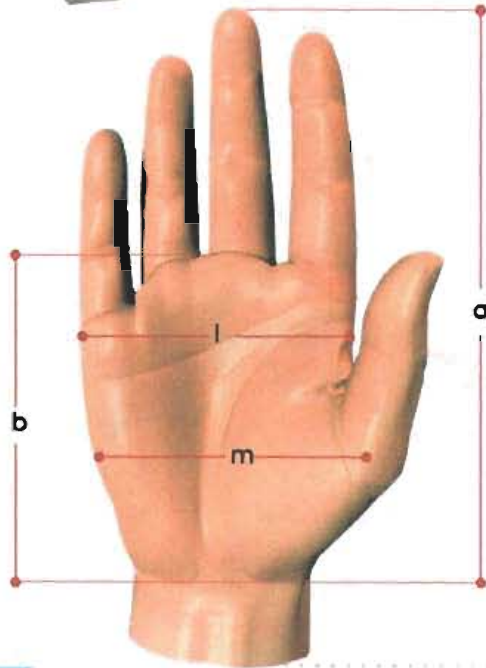
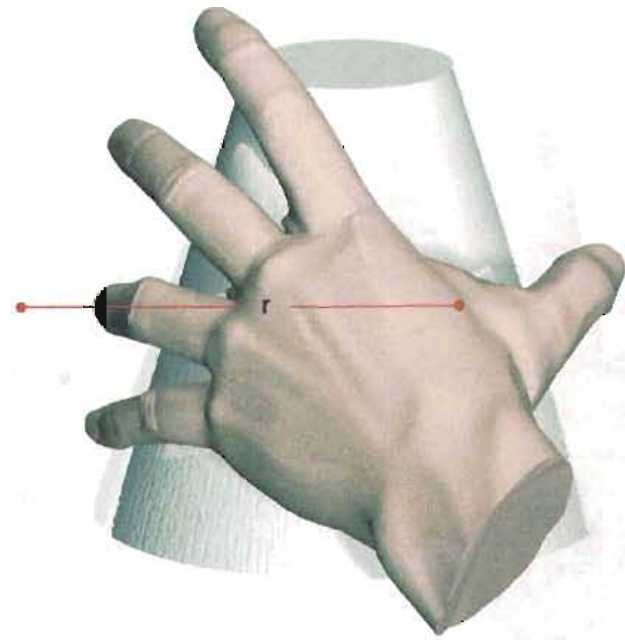
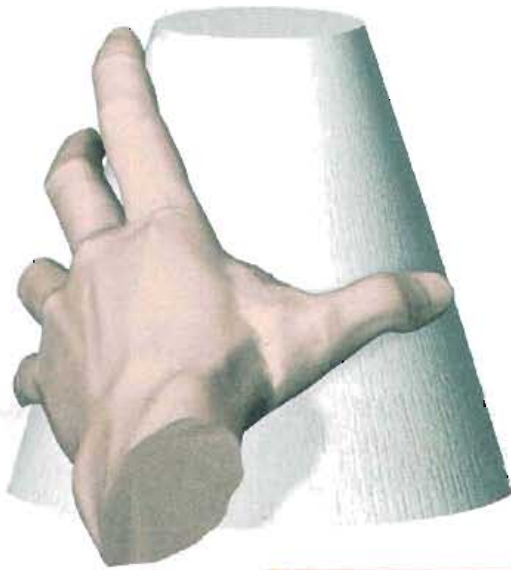
	mujeres			hombres		
	Percentil 5%	Percentil 50%	Percentil 95%	Percentil 5%	Percentil 50%	Percentil 95%
a. Largo de la mano	159	174	189	173	189	205
b. Largo de la palma	89	97	105	98	107	116
c. Largo del pulgar	40	47	53	44	51	58
d. Largo del índice	60	67	74	64	72	79
e. Largo del medio	69	77	84	76	83	90
f. Largo del anular	59	66	73	65	72	80
g. Largo del meñique	43	50	57	48	55	76
h. Ancho del pulgar	17	19	21	20	23	26
i. Ancho lateral del pulgar	15	18	20	19	22	24
j. Ancho de los dedos	16	18	20	19	21	23
k. Ancho lateral de los dedos	14	16	18	17	19	21
l. Ancho de la palma	69	76	83	78	87	95
m. Ancho de la palma con pulgar	84	92	99	97	105	114
n. Ancho de la mano	63	71	79	71	81	91
ñ. Ancho de la mano lateral	24	28	33	27	33	38
o. Ancho de la mano con pulgar	40	45	50	44	51	58
p. Máx. Presion tocando los dedos	43	48	53	45	52	59
q. Máx. Extensión	165	190	215	178	206	234
r. Máx. Pensión	109	127	145	122	142	162
s. Mín. Acceso de la mano.	50	58	67	56	66	76

Todas las medidas están dadas en milímetros (mm)

> **tabla 3-2**

> grafica antropometrica





3.2 fase experimental

3.2.1 validación experimental del proyecto

Las pruebas en simuladores, se han realizado en dos instituciones el sanatorio Durango por el lado del sector privado- bajo la asesoría del Dr. Jorge Uribe para fines técnicos es decir, para terminología médica así como análisis biomecánico de la mano con quien se pudo obtener una asesoría para establecer la importancia que tienen los productos usados como ayudas en la vida diaria de los usuarios y en la clínica del ISSSTE 1º de Octubre -por parte del sector público-, bajo la asesoría del medico terapeuta Dr. Iván Quintero y la Dra. Pimentel, terapeuta física; en esta última, se colaboró en el área de terapia ocupacional con pacientes en rehabilitación ya sea después de intervención quirúrgica o como preventivo a Inmovilidad.

Antes de realizar las pruebas con el simulador para que los pacientes pudieran tener contacto directo con el proyecto, se les realizó a cada uno un cuestionario el cual permitió perfeccionar el simulador de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Cabe mencionar que el número de personas encuestadas variaba por sesiones, tomando 4 horarios diferentes, comenzando desde las 10:00am y terminado a las 16:00hrs., Considerando que cada sesión dura dos horas y se tuvo una participación de 10 personas por sesión, realizando esto en 3 ocasiones, concluyendo un total de 120 personas encuestadas.

A continuación se muestra el formato que se les mostró a los pacientes encuestados.

3.2.2 cuestionario

Cuestionario realizado a pacientes del área de terapia ocupacional de la clínica 1º de octubre del ISSSTE y a pacientes de ortopedia del sanatorio Durango bajo la asesoría del Dr. Jorge Uribe con el objetivo de determinar la viabilidad del proyecto ante este sector del mercado.

¿Cuál es la causa de su padecimiento?

¿Sufre desde hace mucho el padecimiento en mano?

¿Es reversible?

¿En caso de ser reversible, cuanto dura su rehabilitación?

¿Necesita de ambas manos para realizar alguna actividad?

¿Qué actividades son las que más se le dificultan?

¿Creé usted necesitar de ayuda adicional para realizar alguna actividad?

¿Qué problemas encuentra en las ayudas técnicas existentes?

¿Le gustaría realizar las actividades que mencionó con un "kit" de objetos que pudiera llevar consigo donde los necesite?

¿Le convendría mantener rígida la extremidad?

¿Qué tanto tiempo estaría dispuesto a llevarlo puesto?

¿Que apariencia (visual) le gustaría que tuviera?

¿En que color le gustaría?

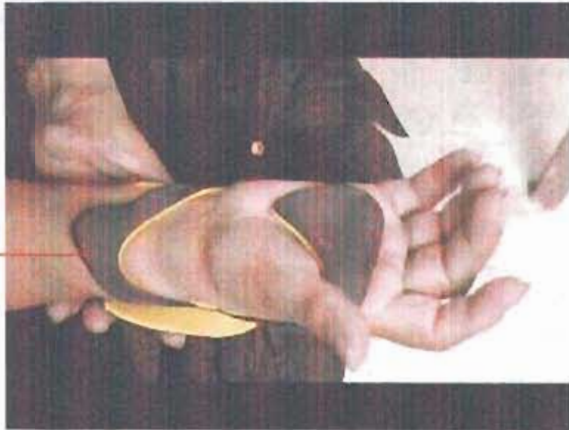


Durante las pruebas, se realizaron diversos simuladores, los cuales ayudaron bastante a diversificar tanto las posiciones, como los usos para los accesorios.

Se les dijo a los usuarios que colocaran el objeto como entendieran ellos el lenguaje, obteniendo una aceptación del 90% del total de los usuarios a los que se les hizo la petición de colocarse el aditamento.

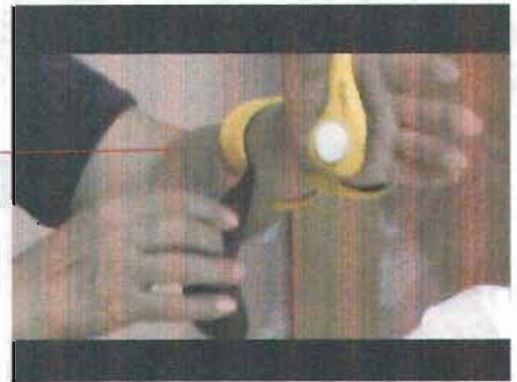


Se hicieron pruebas a los elementos previos de los accesorios con un simulador en la pieza de ensamble con la finalidad de encuestar a los usuarios el como consideraban que los aditamentos se colocaran a manera de macho-hembra, de forma que insertaran el aditamento en la región palmar; la aceptación de la propuesta fue al 95% ya que no es un producto que la gente conozca en el mercado además, el lenguaje visual del objeto, tanto en su forma como en los colores a primera vista llamó su atención, teniendo muy buena aceptación.



La ubicación de la entrada del aditamento, permite al usuario mantener movilidad en los dedos es decir, no choca con alguno de los miembros.

En cuanto al sistema de sujeción por medio de velcro, el 80% de los encuestados lo consideraron satisfactorio debido a que es un sistema muy fácil de colocar y de quitar además de que es durable. El ajuste en la región carpiana concordaron que es la mejor opción, porque de esta forma pueden unir el velcro entre si con una posición natural de su muñeca sin tener que doblarla.



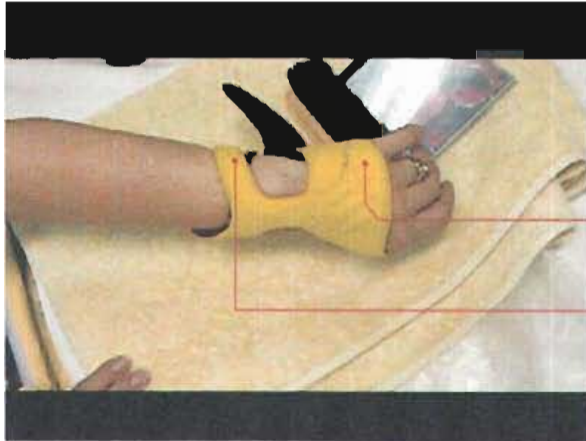


A otro grupo de terapia ocupacional, se mostró una segunda propuesta, la cual mejoraba notablemente en sus cuestiones funcionales al dar una mayor seguridad en su forma de sujeción teniendo un área mas amplia de contacto con la región carpalna.

La claridad en el lenguaje al momento de su colocación fue mayor, los usuarios identificaron el punto central, como área de sujeción en la palma y la forma misma llevó al usuario a colocar correctamente la envolvente.



Se adelgazó la envolvente, con la finalidad de evitar molestias en el hueso del cúbito debido a que por diferentes circunstancias en los padecimientos, este se inflama y llegaba a provocar molestias, afortunadamente, este adelgazamiento no afectó en la estructuración de la pieza y mejoró la movilidad del usuario evitando rigidizar totalmente la muñeca.



El color mas brillante propició mayor atención hacia el usuario que el negro propuesto anteriormente demostrando con esto, que el color es un factor muy importante en la autoestima del usuario, sintiéndose con mayor seguridad al usarlo y eliminando el carácter masivo y depresivo.

Mejor adaptación a la mano y muñeca del usuario, haciendo la presión suficiente únicamente en los puntos donde no existen articulaciones donde se produzca molestia y/o dolor

Mayor sensación de confort con el material espumado colocado en el simulador (EVA) el cual ayuda a mejorar la sensación y confianza para el usuario.

Atracción generada por las texturas propuestas en el aditamento.

Finalmente se mostró un modelo de la estructura del aditamento, con la finalidad de saber que tan importante es para el usuario el recubrimiento espumado y flexible; las muestras dieron como resultado incomodidad y molestia, siendo indispensable y funcional el material flexible.



La encuesta, demostró una participación del 100% ya que se les argumentó a los pacientes que se estaban haciendo pruebas para un nuevo producto y que necesitaríamos de su colaboración para poderlo promover dentro de las instituciones medicas antes de su posible lanzamiento al mercado.

Las respuestas aunque variadas, tuvieron mucha concordancia definiendo la prioridad en los tipos de padecimiento, actividades que causan mayor dificultad realizar, inconvenientes de productos existentes, apariencia y color, los cuales se verán reflejados en los siguientes capítulos.

La experiencia de haber participado dentro de dos instituciones del sector salud y haber convivido con la problemática de personas con problemas en mano en general fue sumamente satisfactoria por el hecho de saber que la gente está abierta a nuevas propuestas que vayan relacionadas con el cuidado de su salud y mejoren su calidad de vida. Saber la disposición que tienen para hacer que un proyecto se haga cada vez mas real.

Conocer los materiales con los que se trabaja en nuestro país para realizar objetos caseros ayuda a conocer las condiciones en las cuales tienen que desarrollar sus actividades quienes realizan sus terapias y poder mejorar su calidad de vida.

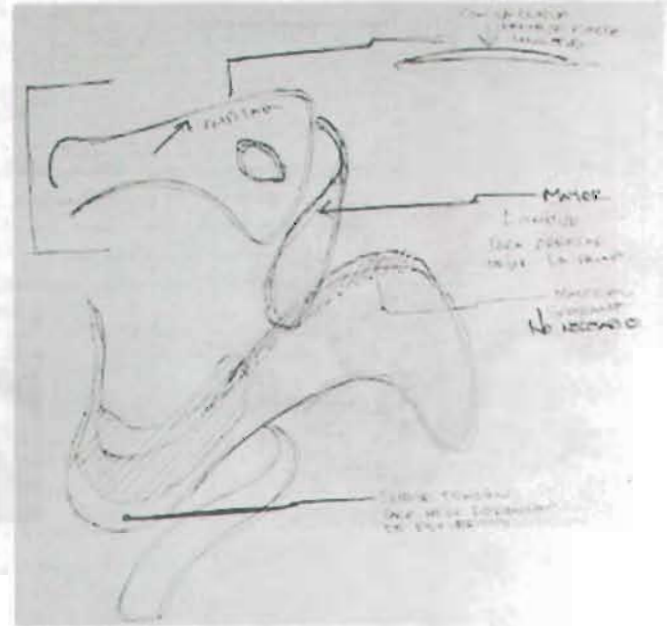
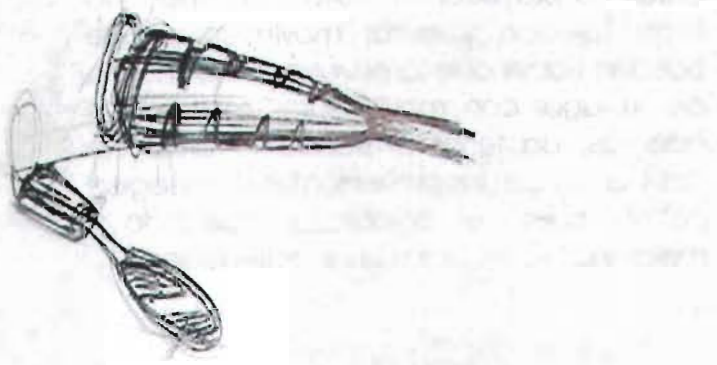
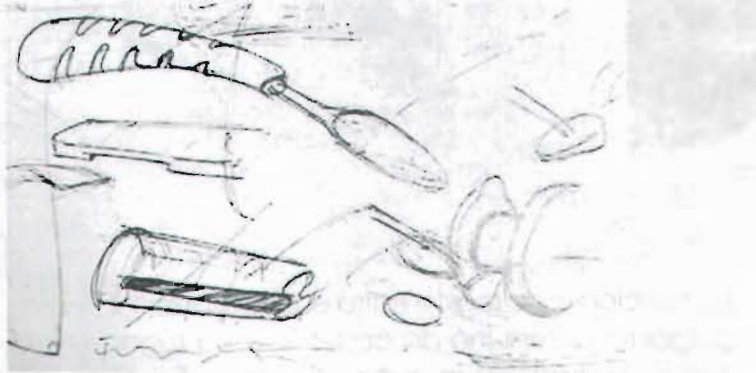
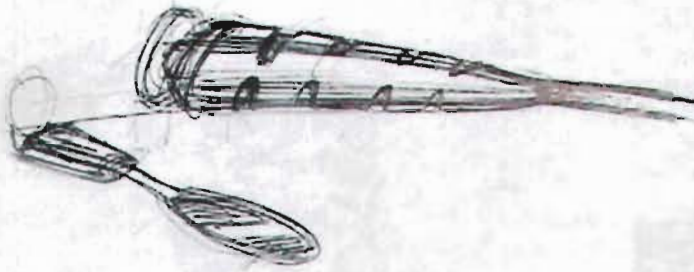
[evolución]

conceptos, configuración y evolución del proyecto

4] conceptos configuración y evolución del proyecto

4]] bocetaje

> conceptualización



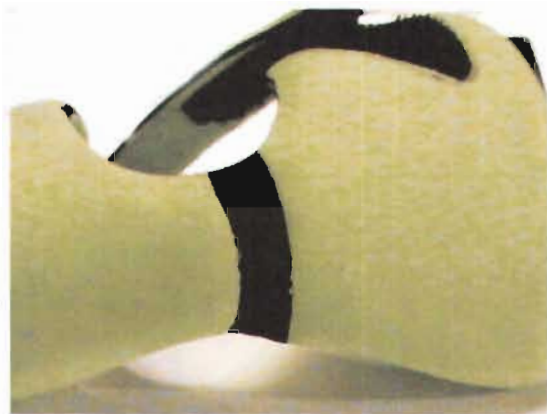
4.2 pruebas preliminares

> áreas de sujeción



La sujeción en la región entre el dedo índice y pulgar se determinó de acuerdo a no tocar zonas de sensibilidad que pudieran dañar al usuario o provocar molestia mantener una firme sujeción y evitar movimientos que puedan hacer que la envolvente se mueva de su lugar con movimientos muy ligeros además, de tener el concepto claro de distribuir las cargas provenientes de la región palmar hacia el antebrazo facilitando y mejorando la eficacia de las actividades.

> propuesta 2



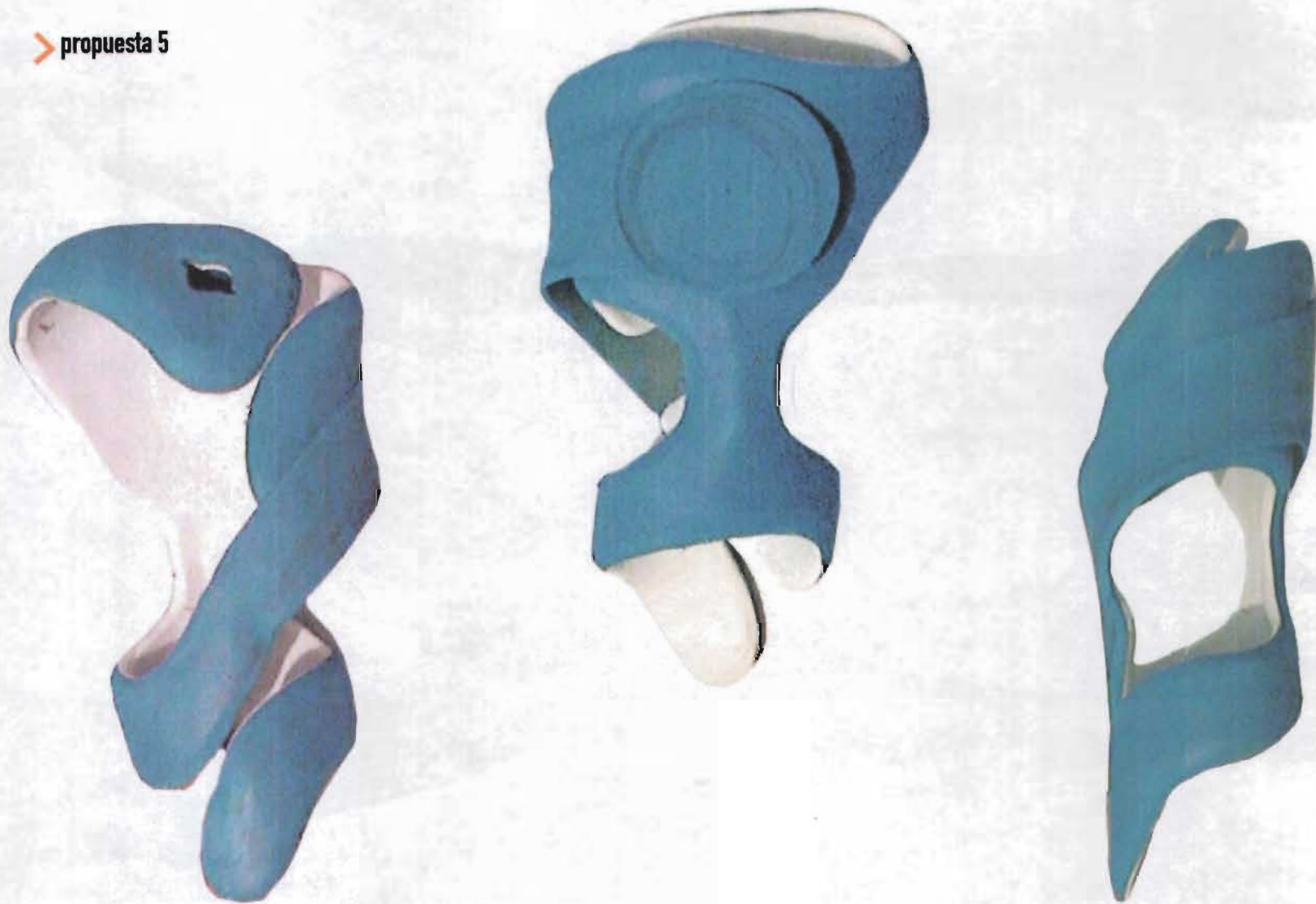
> propuesta 3



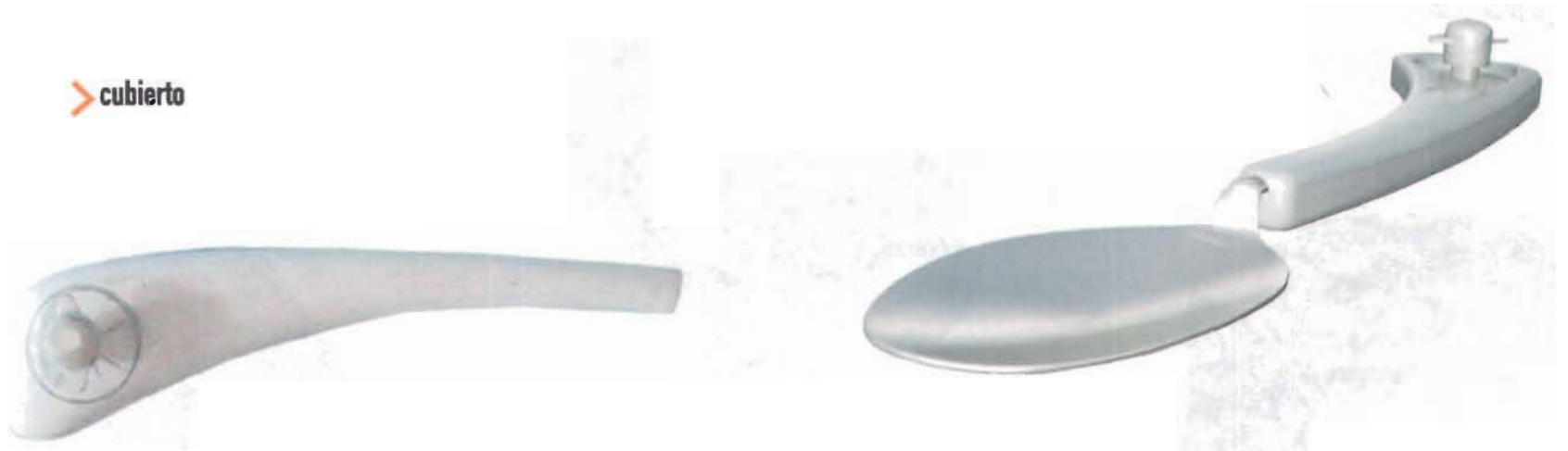
> propuesta 4



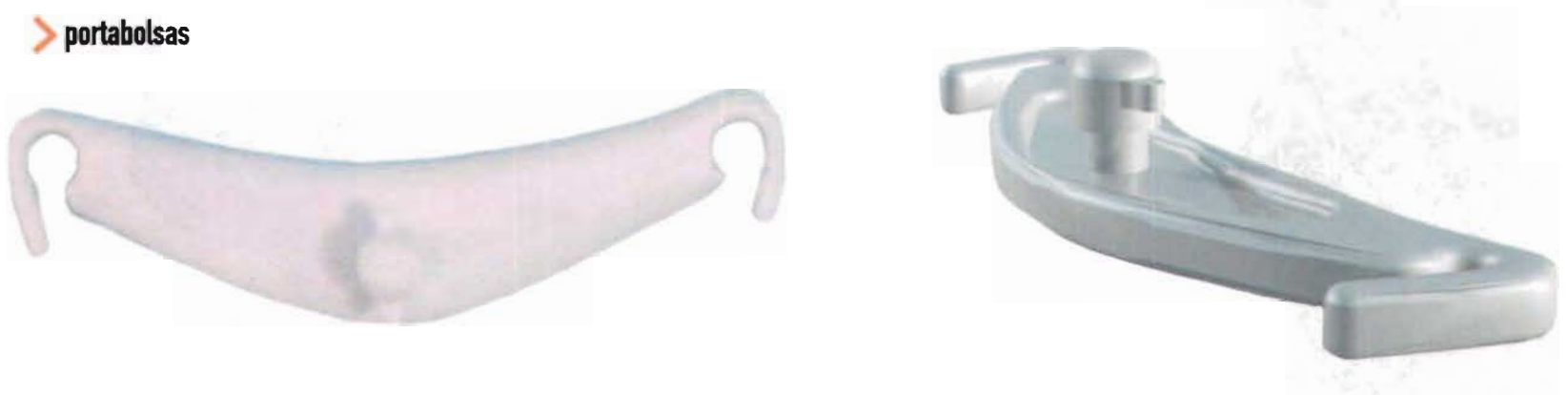
> propuesta 5



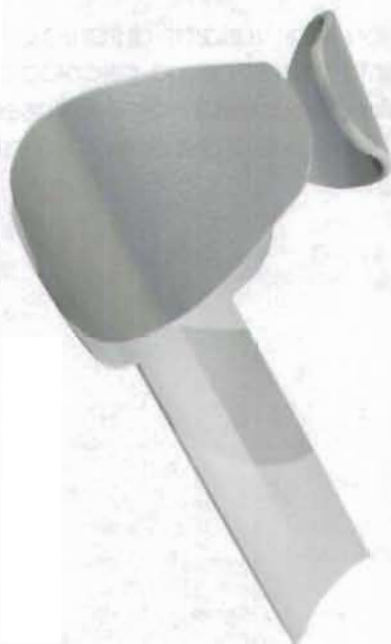
> cubierto



> portabolsas



> portavasos



> girarroscas



Los cambios que se realizaron a lo largo del proyecto hasta su configuración final, variaron durante el trabajo de campo realizado en la fase experimental, debido a características tanto físicas como psicológicas de los usuarios que participaron en el estudio. Se tomaron en consideración tanto la encuesta como las asesorías con los terapeutas y ortopedistas para función y ergonomía que se aplicó para el mejor uso del proyecto en conjunto.

Los cambios fueron considerables, teniendo en cuenta:

- **la estructuración en la region de la muñeca**
- **la sujeción de los accesorios.**
- **el ensamble para ajustar los accesorios.**
- **materiales estructurales.**
- **materiales espumados.**
- **uniones mecánicas.**

Los cambios que se realizaron y que se aprecian mejor visualmente, se realizaron fundamentalmente por razones de producción ya que en las primeras propuestas en el aditamento (nervadura) la estructura era de muy baja resistencia a lo que se le reforzó con un material de mayor rigidez; de igual forma los accesorios se modificaron para optimizar tanto material como los moldes además de, aumentar la rigidez necesaria que las actividades a realizar lo requieren.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

[memoria descriptiva]



resultados



5] resultados

Desde la estructuración del proyecto se ha analizado en conjunto todos y cada una de las condicionantes necesarias para la eficacia y eficiencia del proyecto como producto terminado; Un enfoque predominante es la relación que el objeto tiene con el usuario, las situaciones y entornos en los cuales funciona y las maneras en que el usuario puede manipularlo.

A lo largo del proyecto se ha hecho énfasis en el análisis tanto de los aditamentos a usar basando esto, en las actividades mas comunes y cotidianas además, de la complejidad para un usuario en un lapso temporal, durante algún tipo de rehabilitación y/o permanente, si el padecimiento es muy limitante.

Los puntos mostrados en el análisis, se tomaron como rango importante en la fase de viabilidad del objeto, debido a que en un principio no se sabia si el producto iba a ser apoyado por médicos ni aceptado por los usuarios a los cuales se les hizo la prueba.

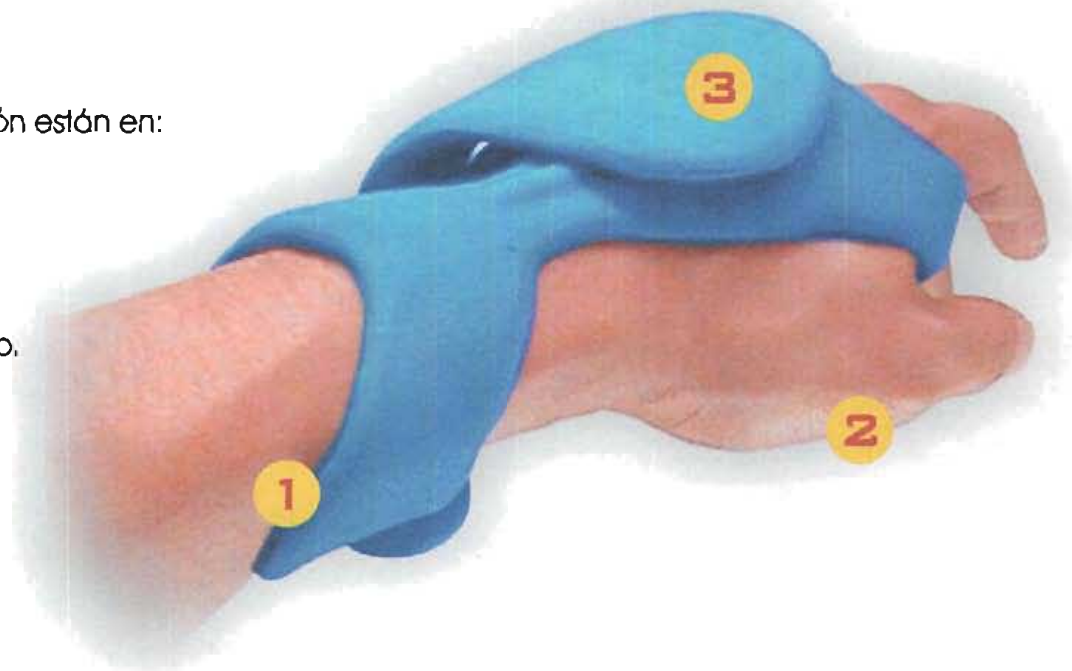
5.2 función

Desde su origen, el proyecto, ha mantenido la postura de proyectar un elemento que se pueda colocar en la mano del usuario con el objetivo de realizar actividades cotidianas, mediante accesorios que fueran adaptados por medio de conectores sencillos en el elemento principal y con esto, facilitar la realización de una actividad específica. Uno de los objetivos principales es, que el usuario por sí mismo con una mano pueda colocar el elemento principal -nervadura- a su extremidad (mano-muñeca- antebrazo) y asegurarlo con velcro mejorando la sujeción y eficacia durante su uso.

La función principal del objeto es, estar en contacto directo con el usuario sujetándose y mediante los aditamentos para poder realizar las funciones específicas a los que se centra cada uno de ellos; juntos los dos elementos principales, realizar una distribución de esfuerzos, rigidizar el área de la muñeca y evitar molestias en las zonas interfalángicas donde existe movilidad de los miembros (articulaciones).

Los puntos mas importantes de sujeción están en:

- 1** el antebrazo (cerca de la muñeca).
- 2** La región anterior (prona) de la mano.
- 3** La región posterior (supina) de la mano.



> aditamento (nervadura).

La nervadura consiste, en una pieza que funciona como envolvente de la mano la cual, permite su fácil colocación en la extremidad del usuario y la sujeción por medio de una superficie de velcro en la parte dorsal de la mano.

La cubierta en material espumado, brinda al usuario mayor comodidad y evita molestias en las diferentes áreas donde hace contacto, incluyendo aquellas en las que no tiene contacto (falanges).

En la parte inferior de la nervadura, va colocado una cinturón de ajuste, el cual van unidos ambos elementos por un remache de nylon; el cinturón previamente termo formado, permite sujetarse con velcro al dorso de la mano para tener el ajuste deseado por el usuario.

En el interior de la palma lleva un elemento que se procesará de manera independiente -al igual que el cinturón inferior- se ubicará en el centro la hembra (donde entrará el perno macho de los accesorios) se unirá a la base de la palma, permitiendo un área de contacto en la cual ésta descansa y es donde se encuentra la hembra del ensamblaje para colocar los accesorios. Esta es la zona de mayor jerarquía de la nervadura debido a que, es donde el usuario inserta los elementos que le permitirán desarrollar la actividad deseada y también donde se distribuyen los esfuerzos hacia todo el aditamento, permitiendo que trabaje adecuadamente.

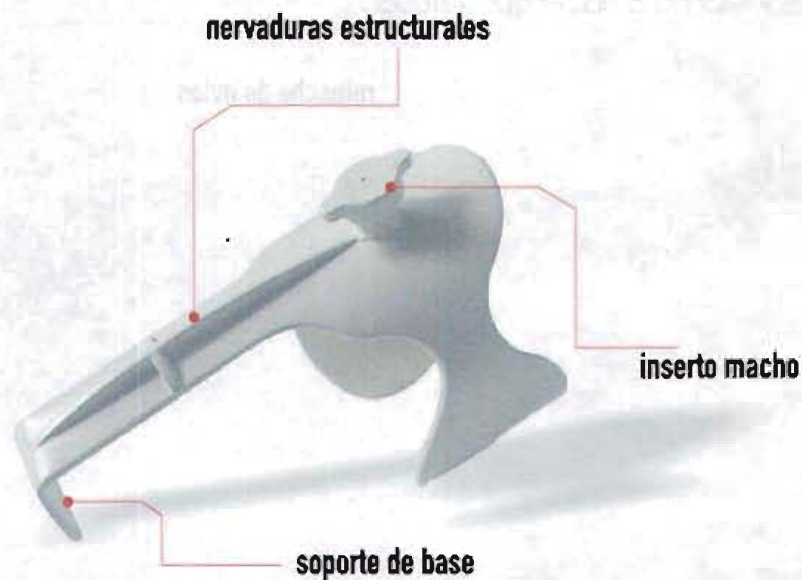


El punto de sujeción en la región palmar, servirá de apoyo para el usuario al realizar las siguientes actividades:

➤ **sostener un vaso. (porta-vasos)**

Éste accesorio permite sujetar un vaso rígido, con la finalidad de crear un menor esfuerzo a la región interfalángica ya que el peso del vaso y la presión que se debe ejercer sobre el puede generar molestias y/o dolor en el usuario, por esta razón, el sujetador realizará el trabajo de agarre de pinza, recayendo el esfuerzo sobre el accesorio generado por el vaso y su contenido.

El porta vasos, cuenta con un soporte inferior, que permite que la base del vaso descansa, evitando éste resbale del aditamento, dando mayor seguridad al usuario.



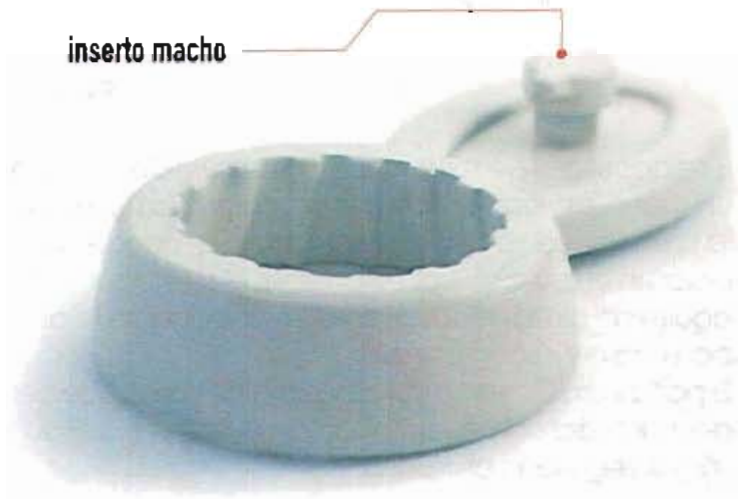
> girar taparrosca. (girarrosca)

Su función principal es por medio de torsión, girar una taparrosca tanto para aflojar como para apretar, por su configuración cónica puede adaptarse tanto a la forma e standar de la taparrosca de botellas de agua como a diversos tamaños; en el interior de la pieza tiene estrias, las cuales ayudan a hacer fricción contra la textura de la taparrosca.

Este elemento funcional , surgió de la necesidad de crear un objeto que pudiera ayudar a abrir envases tipo taparrosca -los cuales son los mas comunes actualmente-.

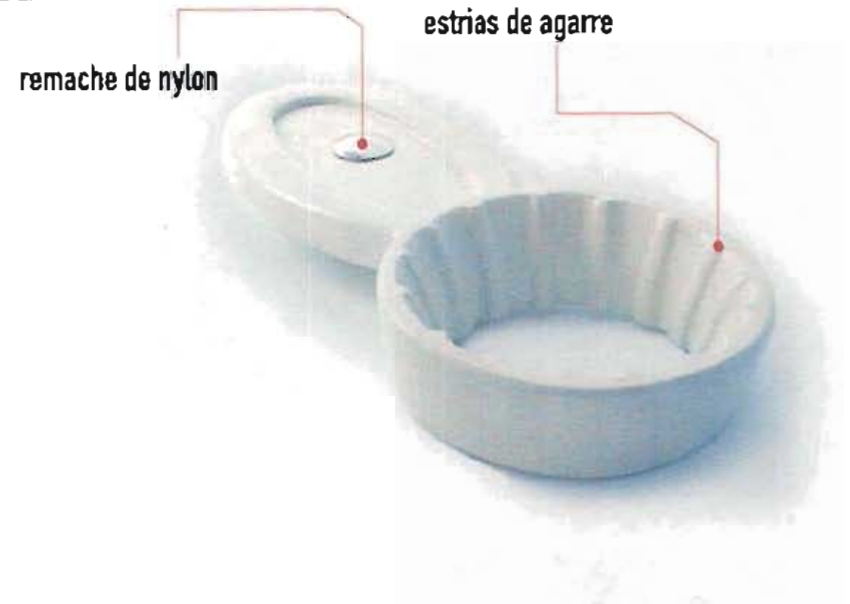
Su funcionamiento consiste en colocarse encima de la taparrosca del tamaño requerido y presionar un poco posteriormente, se gira en dirección contraria a las manecillas del reloj para hacer que la rosca gire y pueda ser liberada.

inserto macho



remache de nylon

estrias de agarre



> **comer. (cubierto)**

La función de este accesorio, es integrar tanto cuchara como tenedor (ambos por separado) para permitir al usuario sostener sus alimentos sin tener que apoyar los dedos directamente en el mango de la cuchara y tenedor.

La integración de los elementos es por medio de un macho-hembra, insertando la cuchara o el tenedor en el mango del cubierto con la finalidad de hacerlo intercambiable.

Es importante mencionar que la posición en la acción de comer cambia es decir, que no se sostiene la cuchara de manera convencional esto es, girando la muñeca y sosteniendo la cuchara con los dedos índice y pulgar sino que se mantiene una postura más natural para el usuario.



cuerpo de cubierto

inserto para cuchara



inserto macho

> **sostener bolsas de supermercado.(porta- bolsas)**

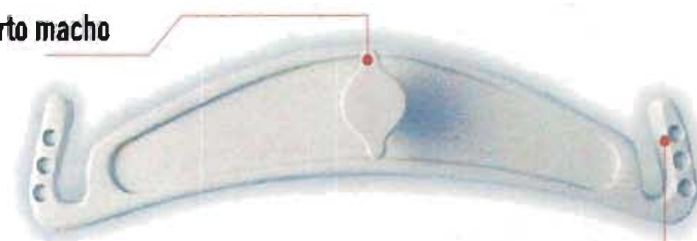
Éste elemento funciona de asa, permite cargar como trasladar bolsas de supermercado principalmente, las cuales al llevar mucho peso, tienden a cortar la circulación y lastimar al usuario.

Su configuración, permite colocar de una a cuatro bolsas y trasladarlas , el accesorio tiene salientes en ambos extremos que funcionan como ganchillos , estos sostienen las bolsas (por el asa) de tal forma que evita el contacto directo con las manos del usuario y por lo tanto el dolor.

Al colocar las bolsas en los ganchillos, el peso se nivela y permiten al usuario cargar mayor número de bolsas con el menor esfuerzo.



inserto macho



ganchos de sujecion



> **ayudar a mantener inmóvil la extremidad (cuando no sean usados los accesorios).**

Al mantener puesto únicamente el aditamento es decir, sin tener accesorios, permite al usuario conservar una posición inmovilizando la extremidad como una forma de descanso al encontrarse en estado pasivo.

Esta forma de descanso es, para evitar movimientos bruscos al realizar alguna actividad totalmente diferente a la destinada por el producto es decir, que puede ser usado como muñequera.



5.3 producción

5.3] determinación de materiales para producción.

De acuerdo al tipo de producto que se desarrolla, el material mas conveniente es el polipropileno copolímero (PP), debido a que presenta alta resistencia a bajas temperaturas, es mas flexible que el tipo homopolímero, su resistencia al impacto es mucho mayor y aumenta si se modifica con hule, incrementando de igual forma su resistencia a la tensión y elongación.

Debido a que son muy bajos sus niveles de permeabilidad, se evita el secado previo para poder procesarlo; comparándolo con materiales como el polietileno, su densidad es menor, lo que ayuda significativamente a su mayor rendimiento en producción.

a) propiedades físicas.

Baja densidad (en comparación con el polietileno lo que aumenta su productividad)

No absorbe agua.

Contracción de moldeo. (1 a 2%)

b) propiedades mecánicas.

Resistencia a la tensión

Alta resistencia al impacto.

Resistencia a la flexión.

Resistencia a la compresión.

c) propiedades térmicas.

Temperatura de deformación bajo carga.

Baja conductividad térmica.

Resistencia al calor continuo.

d) propiedades ópticas.

Siendo un material naturalmente translúcido, su transmitancia es de 70 a 75% aunque sin pigmentar las piezas moldeadas su transparencia es mayor aun que las fabricadas a base de polietileno de alta densidad.

Para comprender mejor lo anterior a continuación se muestra una tabla con las propiedades del polipropileno.

> **tabla de propiedades del polipropileno homopolímero**

propiedades	unidades	pp
densidad	g/cm ³	0.89 α 0.91
Dureza		85 - 95 R
Elongación	%	500 - 700
Resistencia al impacto	6.8 α 8.16	Kg·cm/cm
Modulo de flexión	° C	Por encima de 100
Resistencia a la compresión	kg/cm ²	500
Temperatura de deformación bajo carga a 110° C	Kg/cm ²	4.5
Resistencia a la tensión	Kg/ cm ²	300 - 400
Temperatura de fusión	°C	170 - 175
Moldeo por inyección		230 - 290
Contracción de moldeo	%	1.8

> **tabla 5-1**

5.3.2 aditamento.

Debido a que la nervadura (aditamento), presenta tensiones y elongaciones ocasionados por el esfuerzo realizado al trabajar con los accesorios y la manipulación del usuario, el polipropileno, permite realizar estos cambios en su estructura y lo hace resistente a impactos provocados por caídas o por golpes. Esta pieza se propone fabricarla con materia prima estandarizada en presentación de lámina 1.22 x 2.44 (48" x 96") con un espesor de 1/16" debido a que el proceso a emplear será el suaje.

Este proceso se basa en el corte continuo de piezas ya sea plástico o cartón por medio de un patrón (molde) que consiste, en una superficie plana y rígida en el que se ajustan una serie de navajas con el desarrollo (contorno) de la pieza a producir, estas se encuentran a cierta distancia lo que permite realizar un corte ocasionado por una presión ejercida por golpe sobre la materia prima.

Este suajado se realizará con su respectiva pieza de corte (suaje) el cual se realizará con un doble facetado (navajas mas largas) que permitirá dar al polipropileno un corte con mayor uniformidad.

La navaja de acero con un espesor en calibre #22 (.75mm) permitirá hacer un corte mas limpio y con menor índice de residuos por corte (rebaba). A cada mil piezas, el facetado requiere de mantenimiento esto es, una alineación tanto de las navajas como de su afilado.

Posterior al proceso de suaje, las piezas cortadas en manera de planillas pasarán a un horno precalentado a una temperatura de 170° a 185° C con la finalidad de reblandecer el material y obtener buenas condiciones para el termo formado.

1000000
1000000
1000000
1000000
1000000

para formar lo que será la pieza final, en un molde (horma) fabricado en resina poliéster, los elementos reblandecidas por calor en el horno se colocarán y manualmente se les dará la forma del molde, dando la estructura final al aditamento; para enfriar la pieza, se ubicarán en el molde de resina, una serie de barrenos de 1/16" los cuales desembocarán a un barreno principal de 3/8", el cual se unirá a un sistema de pistón con ayuda de vacío que permitirá sujetar con mayor firmeza las piezas al molde y enfriarlas, su tiempo de enfriamiento será de un minuto, considerando el espesor del material y el proceso de enfriamiento. Aplicando este proceso a la envoltura y al cinturón de ajuste. La temperatura que el molde deberá tener durante el procesamiento de las piezas será de 30 a 65°C.

Ya formadas las piezas, se procede a unir la envoltura y la hembra, por medio de termo sellado (sellado por calor) a lo cual se le aplica una temperatura de 120° C con la finalidad de que ambas piezas queden soldadas alrededor de las mismas.

Para la cubierta de la nervadura, se aplicará un espumado en EVA (etil-vinil acetato) por medio de una lámina con espesor máximo de 3mm (3/32") este proceso es semejante al del termoformado, con la diferencia de que es aplicado en frío y consiste, en la aplicación previa de una película de pegamento de contacto en ambas caras a pegar, dejando pasar un tiempo máximo de 5 minutos. Debido a la curvatura de la nervadura se colocará en hormas tanto la envoltura como el cinturón para colocar el EVA por dentro y por fuera de forma que la pieza de polipropileno termoformada quede como alma de la pieza. El objetivo del recubrimiento de EVA es dar al usuario una mayor y mejor sujeción debido su textura porosa, además de absorber el sudor y responder favorablemente a agentes químicos.

5.3.3 accesorios.

De igual forma que el aditamento, el material propuesto para la fabricación de cada uno de los accesorios es el polipropileno, debido a que cumple con las características antes mencionadas además, de ser un material que cumple con grado FDA (Food and Drugs Administration).

El método de procesamiento consiste, en piezas sólidas moldeadas por medio de inyección, resistentes a impactos, -por caídas-; detergentes, lavado constante; ácidos y fricción, ocasionada por el uso constante.

Las cavidades del molde de acuerdo al número de piezas a fabricar al primer año de producción (50,000 piezas) serán máximo dos, el material del molde será de acero inoxidable para el corazón del molde, el cual presenta buena resistencia química y mayor facilidad de reparación, lo cual será útil en una producción posterior. De acuerdo a la producción que se realizará es opcional nitrurar las partes móviles del molde con electrolisis para evitar la fricción entre aceros.

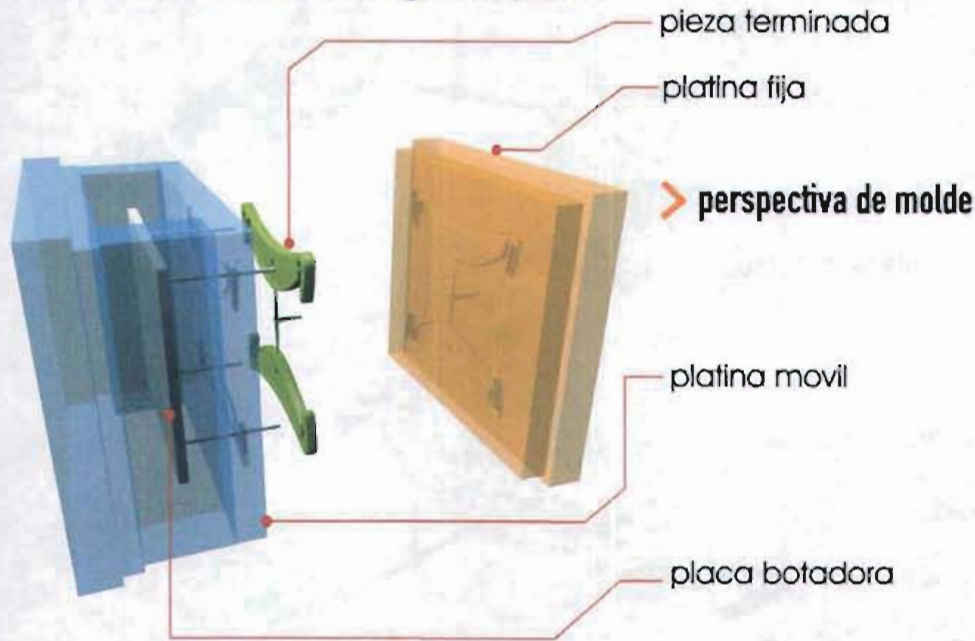
El perfil de temperatura adecuado a manejar de acuerdo al espesor del material que se inyectará se muestra en la siguiente tabla:

condicionantes del moldeo	espesor de la pieza (mm)		
	1.6	3.2	6.4
Temperaturas °C			
Zonas de alimentación	190-215	190-205	190-205
Zonas de compresión	200-230	190-215	190-215
Zona de dosificación	215-250	200-230	200-215
Boquilla	190-215	190-215	190-215
Molde	10-30	10-30	10-30
Masa fundida (melt)	200-250	200-230	190-215
Tiempo de sostenimiento (seg)	5-10	10-15	15-20
Ciclo total (seg)	15-25	23-35	35-60
Presión inyección Kg/cm ²		1,200-1800	
Contrapresión Kg/cm ²	La menor posible, comúnmente 5		
Contracción de moldeo %	1-2	1-2	1-2

> tabla 5-2

- Portavasas
- Gharroscas, ponabolsas, cubierto

5.34 consideración del molde (portabolsas)

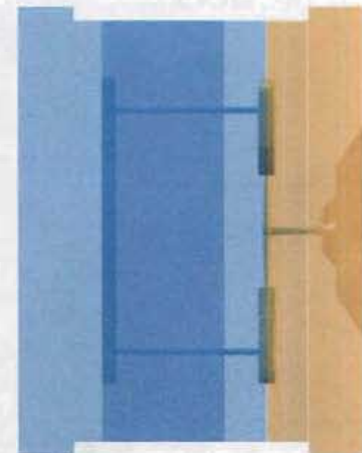


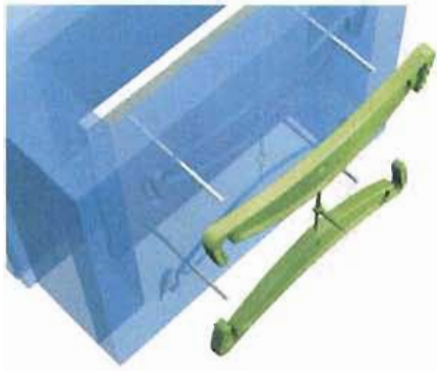
La pieza del molde consiste de dos piezas de las cuales una es por la que pasa el plástico fundido (platina fija) y se distribuye el material por la línea de partición hasta llenar la cavidad y la segunda es en la que se encuentran los botadores de la pieza (platina móvil) ayudado por el sistema hidráulico de la máquina inyectora.

Es importante mencionar que para la consideración del molde se toma en cuenta los ángulos de salida para el fácil desmolde de la pieza final el cual se realizó con el 2% de ángulo respecto a la línea de partición (eje central de la pieza).



> molde cerrado



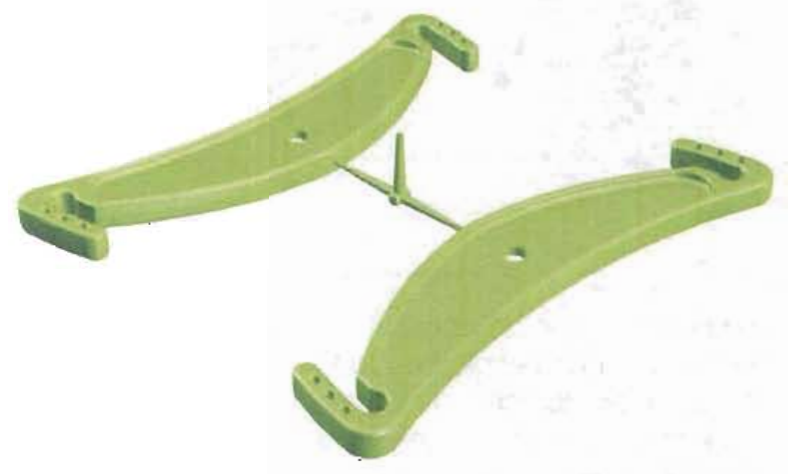


> botadores



> pieza inyectada

Al momento en que la pieza está completamente formada en el interior del molde, la platina móvil se desplaza de forma tal que la pieza quede liberada de la mitad del molde, posteriormente la placa botadora es accionada para liberar completamente la pieza del molde y poder comenzar de nuevo el ciclo.



> pieza terminada

La pieza terminada es desprendida del sobrante generado por los canales de alimentación desde el punto de inyección. El sobrante es recogido para su posterior reciclaje.

5.3.6 empaque

Para el desarrollo del empaque se empleará el PET termoformado en forma de doble burbuja (bubble pack), con la finalidad de proteger el producto y dar mayor presentación en el momento de la exhibición.



> presentación frontal



> línea de sellado



La forma de presentación del producto es mostrando en la parte frontal el aditamento (nervadura), sostenido por la mitad por medio del gráfico; éste, realizado en cartón semi rígido con Impresión en offsett.

En la parte inferior del empaque, se alojan los accesorios (cubierta, portavasos, portabolsas, girarroscas).

5.4 ergonomía

5.4.1 hombre-objeto-entorno.

La relación entre estos tres factores, es muy importante para la configuración del proyecto, debido a que regirá su desempeño como producto, para ser aceptado tanto por el usuario como por el mercado en general.

La relación existente entre hombre y el objeto, se refiere al ajuste que del objeto al usuario, la forma de colocación y el lenguaje formal y visual que tiene el aditamento para sujetar los accesorios, con la finalidad de usar correctamente el aditamento.

El entorno en relación con el objeto tiene que ver desde el punto de vista visual, en la apariencia que tiene el aditamento frente a un grupo de personas cuando el usuario hace uso de él. Como se ha mencionado, la imagen que tiene tanto el aditamento como los accesorios, son de carácter actual, manejando curvas suaves las cuales rodean y envuelven la extremidad del usuario permitiendo un ajuste más versátil, considerando que en la parte baja (antebrazo) tiene rango amplio de apertura dependiendo del grosor de esta parte.

Los aspectos que se consideran para la configuración del proyecto relacionado directamente con el usuario son los siguientes:

a. edades.

b. sexo.

c. usuarios.

a. edades.

Se determinó que el rango de edad sea partir de los 23 años debido a que es la edad máxima en la cual el cuerpo y en especial las extremidades dejan de aumentar su crecimiento óseo ya que durante la etapa infantil y en la adolescencia, hay incrementos variables en cuanto al crecimiento, lo que puede ocasionar una vida más corta en el producto. Al tener algunos de los padecimientos mencionados en los capítulos anteriores en conjunto con la edad establecida para el comienzo de uso del objeto, permite una mejor adaptación al usuario.

b. sexo.

El proyecto está dirigido tanto para hombres como para mujeres, debido a que ambos sexos son propensos a los padecimientos mencionados en los primeros capítulos.

De acuerdo a los percentiles mencionados en el análisis antropométrico, se determinó manejar tres tallas diferentes, con la finalidad de versatilizar el producto y poder ser usado por usuarios de diferentes medidas de mano.

La imagen del producto permite dirigirlo tanto a hombres como mujeres por su forma, colores, texturas, dimensiones y manera de uso.

c. usuarios.

Se decidió ampliar el nicho de mercado, considerando el producto como objeto temporal o sea, que se puede usar como ayuda técnica mientras el usuario está en proceso de rehabilitación o desarrolla un padecimiento degenerativo y/o progresivo.

Es por esto que los usuarios no serán únicamente quienes padezcan artritis, también aquellos que sufran golpes, torceduras y/o rupturas, y pérdidas de alguno de los dedos o falanges los cuales limiten el sistema motriz; costumbre de uso (si el usuario es diestro y tiene que usar la mano zurda), coordinación y precisión.

Se consideraron ampliamente los rangos de movimientos y agarres descritos dentro del análisis, fueron tomados como parámetro para las actividades que realizará el usuario con la finalidad de no generar molestias por movimientos bruscos.

5.2 criterios de diseño

- 1. neutralidad:** que el usuario comprenda como se debe usar el objeto sin complicaciones, además de ser indispensable la colocación por el mismo.
- 2. flexibilidad durante el uso:** El objeto no se limita a diestros, ya que los padecimientos se pueden localizar tanto en la mano izquierda como en la derecha.
- 3. simplicidad:** Llevar los elementos indispensables para comprender la lectura visual del objeto y evitar confusiones al usuario en cuanto a la colocación y en el uso.
- 4. comunicación:** Por medio de los materiales, formas y texturas, indica al usuario como deberá comportarse el objeto durante su colocación y uso.
- 5. seguridad:** Ningún elemento incluido en el producto, contiene algún elemento que pueda causar accidente en el usuario durante su uso tanto en su configuración formal como en los materiales.
- 6. esfuerzo:** Los esfuerzos que genera el objeto, no recaen directamente en las articulaciones, se distribuyen en zonas de apoyo como el antebrazo y la zona entre el índice y el pulgar. Cabe mencionar que uno de los objetivos principales del proyecto es minimizar el esfuerzo).

7. espacio: El espacio que ocupan tanto el aditamento como los accesorios durante su momento de uso en el área específica (mano) no es innecesario ya que no hay elementos que limiten la movilidad del usuario, lo lastimen o puedan atorarse con alguna prenda o incluso su cuerpo además, el guardado del mismo es en un área pequeña (determinada por el usuario), ya sea un cajón, caja, bolsa incluso su empaque original.

8. universalidad: No es exclusivo de un género, puede ser usado de igual forma tanto por mujeres como por hombres.

9. higiene: Tomando en cuenta que el objeto está en estrecha relación con el usuario, las características de los materiales, no permiten ocasionar molestias por sudoración excesiva y suciedad acumulada debido, a la porosidad del material el cual absorbe la humedad sin retener bacterias ni olores además, el aseo del objeto es muy sencillo y no hay riesgo a perder las propiedades del material por corrosión o desgaste prematuro.

De acuerdo a los materiales empleados para producción, la limpieza del producto será sumamente fácil, el polvo, grasa o suciedad almacenada se podrá quitar con solventes suaves como cloro, detergente y/o jabón de tocador, incluso someterlo a limpieza en lavadora sin el problema de que puedan sufrir alguna deformación pérdida de resistencia o propiedades mecánicas.

5.5 estética

La semiótica del producto, pretende brindarle al usuario confianza debido, a la estructura que envuelve su extremidad y la superficie suave que brinda una sensación de protección.

Los colores base a usar en el producto son azul y verde, por ser colores que producen sensación de tranquilidad al usuario. Combinándolo con las tendencias a colores vivos.

Su lenguaje visual, permite la colocación con suma facilidad, además de seguir una tensión formal acorde con la estructura de la mano y parte del antebrazo.

Las características estéticas del proyecto van en estrecha relación con la ergonomía, debido a que la imagen y tendencia que sigue el aditamento, no deberá transmitir una sensación de impedimento, lo cual se reflejaría en el estado de ánimo del usuario, la frecuencia en que use el objeto y la aceptación del mercado por su apariencia; La imagen primordial de la nevadura es la de tener una piel artificial cubriendo y protegiendo la extremidad.

A continuación se nombran los valores que con los que se identifica visualmente al producto.

adaptabilidad: el cual se relaciona con hábito ajuste y costumbre. Como se ha mencionado es necesario que el usuario estando en fase de rehabilitación entre en una fase de familiarización con el producto, que lo vaya aceptando poco a poco con la finalidad de sentirlo como parte de su vida diaria como ayuda a las diferentes limitaciones.

comodidad: relacionado con el bienestar, descanso y armonía; refiriéndose al momento en que el usuario hace uso del aditamento y los accesorios evitando lo mayormente posible su limitación y beneficiando sus actividades por medio de la forma ajustada a su extremidad y el acabado espumado.

resistencia: relacionada con la fortaleza y tenacidad, esto quiere decir que el usuario al colocarse el objeto debe sentir que el material tiene las características necesarias para evitar su ruptura a pesar de su robustez y que puede soportar esfuerzos físicos y mecánicos.

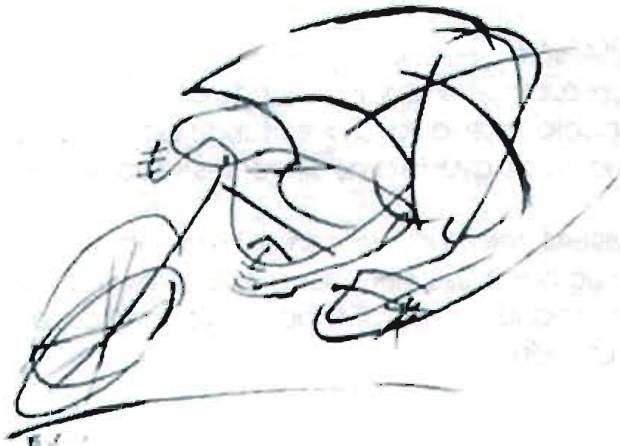
dinamismo: relacionado con la agilidad, ligereza, actividad, eficacia y energía, características encontradas en la forma y espesor del aditamento; la forma de cubrir la extremidad por medio de una envolvente o nevadura, permite dar al usuario una mayor sensación de ligereza tanto visual como funcional además de protección beneficiando sus capacidades motoras.

innovación: relacionada con transformación, modificación y cambio lo cual es notable al tener un concepto no realizado con anterioridad y ofreciendo al usuario las capacidades de realizar sus actividades con facilidad.

> **dinamismo**



www.designer.com



pramdohmi.enrico. dinamismo di un ciclista. roma.1894

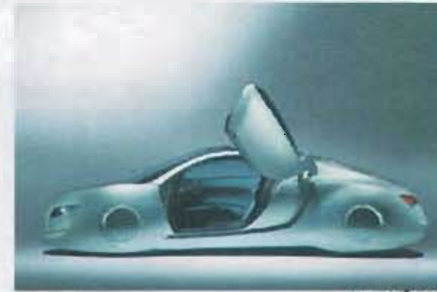
> innovación



www.audi.com



www.jeep.com



www.audi.com



www.designer.com



www.designer.com



www.audi.com



www.designer.com



www.designer.com



www.designer.com



www.designer.com

> **comodidad**



www.designer.com



www.designer.com



www.designer.com

5.6 costos

> 1.- Piezas en inyección

Polipropileno copolímero (PP)

Costo por kg: \$17.50

Portavasos

No de piezas	Kilos por pieza	Costo por pieza
1	0,20	\$ 3,50

Costo de materia prima

\$ 3,50

Costo mensual por 417 unidades

\$ 1.459,50

Costo anual por 50,000 unidades

\$ 175.000,00

Cubierto

No de piezas	Kilos por pieza	Costo por pieza
1	0,25	\$ 4,37

Costo de materia prima

\$ 4,37

Costo mensual por 417 unidades

\$ 1.823,00

Costo anual por 50,000 unidades

\$ 218.500,00

Portabolsas

No de piezas	Kilos por pieza	Costo por pieza
1	0,25	\$ 4,37

Costo de materia prima

\$ 4,37

Costo mensual por 417 unidades

\$ 1.823,00

Costo anual por 50,000 unidades

\$ 218.500,00

Girarroscas

No de piezas	Kilos por pieza	Costo por pieza
1	0,30	\$ 5,25

Costo de materia prima

\$ 5,25

Costo mensual por 417 unidades

\$ 2.190,00

Costo anual por 50,000 unidades

\$ 262,500

Inserto (macho)

No de piezas	Kilos por pieza	Costo por pieza
4	0,05	\$ 0,87

Costo de materia prima

\$ 0,87

Costo mensual por 417 unidades

\$ 362,79

Costo anual por 50,000 unidades

\$ 43,500

> 2.- Suajado

Nombre de molde	Cantidad	Costo
Costo de materia (prima lámina de PP)		\$ 7,21
Costo mensual por 417 unidades		\$ 429,51
Costo anual por 50,000 unidades		\$ 432,25

> 2.- Moldes

Moldes en acero inox. De dos cavidades

Nombre de molde	Cantidad	Costo
Aditamentos	4	\$ 117.612,00
Inserto	1	\$ 29.947,50

Moldes de resina pollester para termoformado

Termoformado aditamento	3	\$ 726,00
Termoformado empaque PET	6	\$ 2.400,00

Suaje de triplay con hoja de acero de doble facetado		\$ 1.612,00
--	--	-------------

Costo Total de moldes	\$ 152.297,50
Costo Total de 1 juego de moldes por producto	\$ 3,05

> 3.- Proyecto de Diseño

Se desarrollaron 4 etapas configuracionales con un costo de \$220 hr.

Diseño de producto

Descripción	Horas	Costo	Costo mensual
Investigación y experimentación	192	\$ 42.240,00	\$ 3.520,00
Generación de conceptos	120	\$ 26.400,00	\$ 2.200,00
Desarrollo del proyecto	720	\$ 158.400,00	\$ 13.200,00
Entrega Final	100	\$ 22.000,00	\$ 1.833,33
Subtotal			\$ 20.753,33
Entre unidades de 417pzas. Mensuales			\$ 49,77

4.-gastos generados por despacho

Consumibles

	Unidad	Precio	Cantidad Mensual	Gasto Mensual
Hojas Carta copy paper	Paquete 500hojas	\$ 30,50	2	\$ 61,00
Hojas Carta hp bright white	Paquete 500hojas	\$ 125,00	0,5	\$ 62,50
CD's	campana de 50	\$ 75,00	0,3	\$ 22,50
Tintas para impresora epon stylus	1 color, 1 negro (2)	\$ 700,00	1	\$ 700,00
Papeleria en gral.	Varios	\$ 150,00	1	\$ 150,00
Impresiones Laser	Impresión Doble carta	\$ 18,00	8	\$ 144,00
Subtotal				\$ 1.140,00
Entre unidades de 417pzas. Mensuales				\$ 2,73

Equipo de cómputo (Depreciación 3 años)

Descripción	Características	Precio	Depreciacion Anual	Depreciación Mensual
Computadora	intel pentium 4	\$ 10.000,00	\$ 3.333,33	\$ 277,78
Impresora	epson stylus color	\$ 650,00	\$ 216,67	\$ 18,06
Camara digital	hp	\$ 4.023,60	\$ 1.341,20	\$ 111,77
Memoria USB	Memoria 1 gb	\$ 985,00	\$ 328,33	\$ 27,36
Scanner	Canoscan 100	\$ 1.120,00	\$ 373,33	\$ 31,11
Subtotal				\$ 466,07
Entre unidades de 417pzas. Mensuales				\$ 1,12

Presentación

	Gasto
Modelos funcionales	\$ 2.000,00
Multimedia	\$ 2.850,00
Copias	\$ 2.000,00
Costo Total de presentación	\$ 6.850,00
Gastos de presentación entre producción anual	\$ 0,14

Total de Proyecto de Diseño \$ 53,76

5.- Gastos Fijos

Concepto	Detalles		Gasto Mensual
Agua			\$ 80,00
Luz	Bimestral		\$ 600,00
Servicio telefonico			\$ 650,00
Servicio Celular			\$ 400,00
Internet	Servicio más contrato		\$ 450,00
Renta			\$ 2.500,00
transporte publico			\$ 200,00
Gasolina			\$ 600,00
Web Hosting	Anual	\$650	\$ 70,83
		Subtotal	\$ 5.550,83
Entre unidades de 417pzas. Mensuales			\$ 13,31

**6.- Mobiliario y Transporte
(Depreciación 5 años)**

Descripción	Cantidad	Precio		Total	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Silla	2	\$ 500,00	\$	1.000,00	\$ 200,00	\$ 16,67
Escritorio	2	\$ 2.100,00	\$	4.200,00	\$ 840,00	\$ 70,00
Archivero	2	\$ 482,00	\$	964,00	\$ 192,80	\$ 16,07
Automovil	1	\$ 73.000,00	\$	73.000,00	\$ 14.600,00	\$ 1.216,67
				Subtotal		\$ 1.319,40
Entre unidades de 417pzas. Mensuales						\$ 3,16

Costo Total del producto por unidad			
Concepto		Precio	
1.-Aditamento(terminado)			7,21
2.-Portavasos		\$	3,50
3.-Cubierta		\$	4,37
4.-Portabolsas		\$	4,37
5.-Giraroscas		\$	5,25
6.-Inserto		\$	0,87
7.-Varios		\$	15,00
8.- Moldes		\$	3,05
9.- Proyecto de Diseño		\$	53,76
	a. Diseño de producto	\$	49,77
	b. Consumibles	\$	2,73
	c. Equipo de Cómputo	\$	1,12
	d. Presentación	\$	0,12
10.- Gastos Fijos		\$	13,31
11.- Mobiliario y transporte		\$	3,16
	Costo total del producto	\$	113,85
	Mas el 30% para venta al distribuidor	\$	148,00
	Mas el 30% para venta al público	\$	192,40
	Venta al público con I.V.A.	\$	221,26

Para el costo final del producto por unidad, se tomaron en cuenta diversos factores como: conceptos de diseño, gastos de despacho, gastos fijos, mano de obra, materia prima teniendo en cuenta tanto el peso del producto por cada uno de los elementos diseñados como los porcentajes de ganancia estimada tanto para el despacho como para el distribuidor quien lo ofrecerá en el mercado con el respectivo índice de valor agregado(I.V.A).

El precio al que el público puede adquirir el producto en tienda es, a razón de \$221.21 (doscientos veintitún pesos 21/100 M.N.) IVA incluido; teniendo el producto empacado en un blister de P.E.T conteniendo los productos: nevadura (aditamento), accesorios (cubierto, girarroscas, portabolsas y portavasos).

El aditamento con los accesorios, podrá adquirirse en tiendas de ortopedia, tiendas deportivas y departamentales localizándose en estas dos últimas, en el área de deportes donde se exhiben productos como: muñequeras suspensorias, fajas entre otros, los cuales están relacionados por ser útiles en la protección de ciertas partes del cuerpo en un momento determinado en la vida del usuario donde pueda existir lesión, mejorando la calidad de vida. Así como también en sitios de Internet ya sean de productos meramente ortopédicos o relacionados con el área de medicina del deporte.

[desarrollo técnico]



desarrollo de planos y configuración 3d

1

2

3

4

5

6

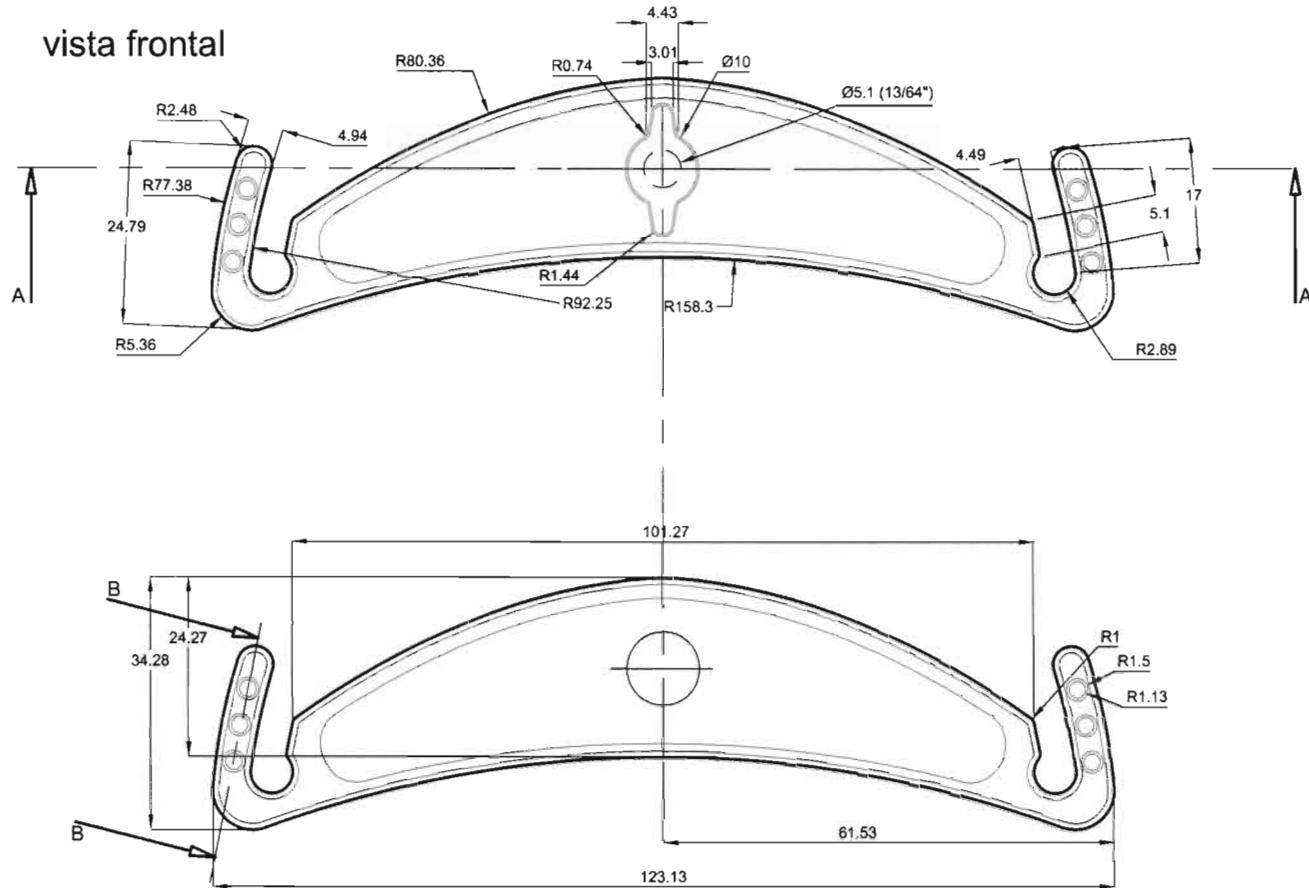
No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizó

vista frontal



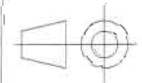
vista posterior

Ramírez Hernández J.
Isaac.

CIDI UNAM

Fecha
2-10-05Escala
1:1ADITAMENTO PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



PORTABOLSAS(vistas generales)

Cotas
mm1
17

1

2

3

4

5

6

No. Coord.

Modificación

Fecha

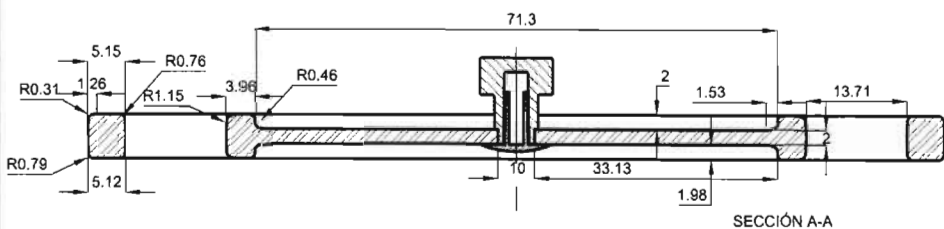
Autorizó

A

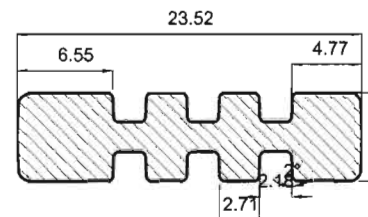
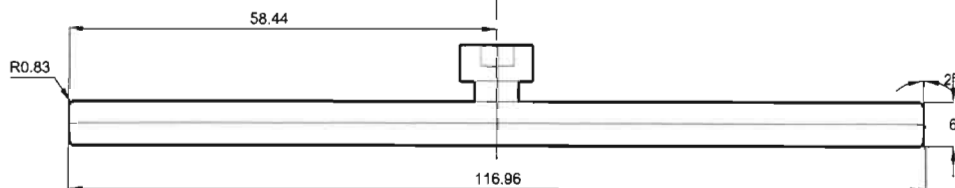
B

C

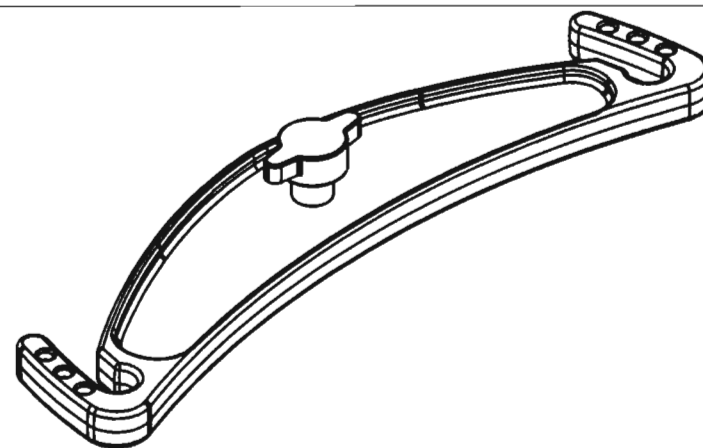
D



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B
escala 2:1

vista inferior

Ramírez Hernández J.
Isaac.

CIDI UNAM

Fecha
2-10-05Escala
1:1ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4

PORTABOLSAS(vista inferior, corte, sección e
isométrico)Cotas
mm

2

17

1

2

3

4

5

6

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizó

C

133.99

122.18

16.19

R0.98

R1.98

14.16

R14.17

R11.44

R10.44

38.27

Ø5.1 (13/64")

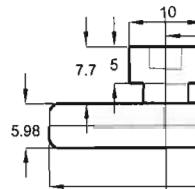
R167.32

R8.29

16

C

vista frontal

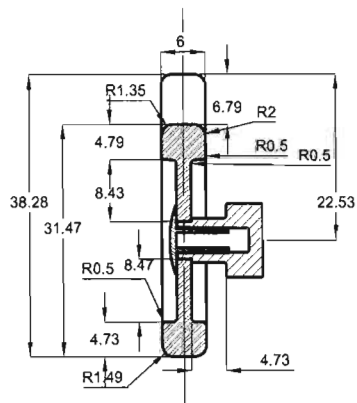
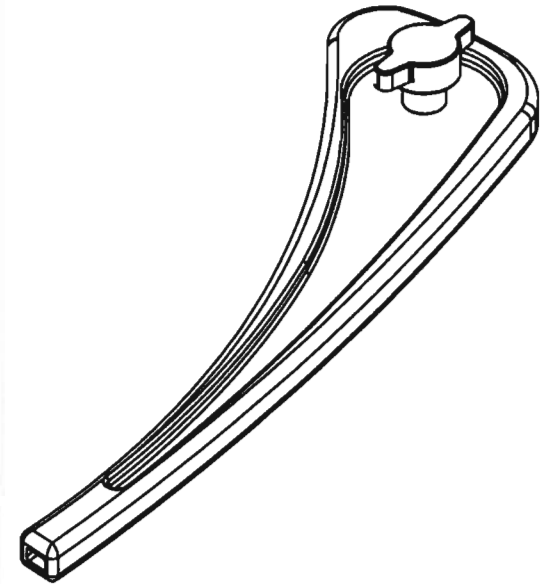


119.87

5.98

135.89

vista posterior



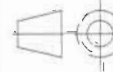
corte C-C

Ramírez Hernández J.
Isaac.

CIDI UNAM

Fecha
2-10-05Escala
1:1ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



CUBIERTO (vistas generales, corte e isométrico)

Cotas
mm

3

17

A

B

C

D

1

2

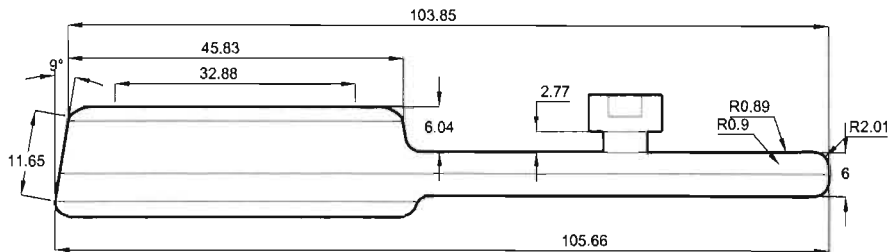
3

4

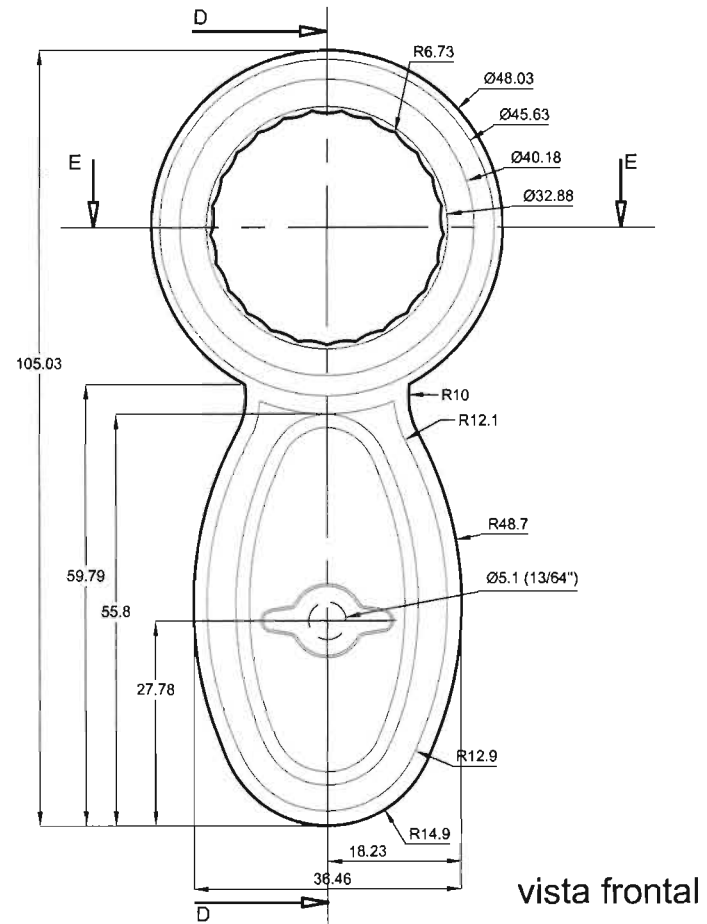
5

6

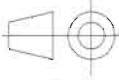
No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



vista lateral izquierda



vista frontal

Ramírez Hernández J. Isaac.	CIDI UNAM	Fecha 2-10-05	Escala 1:1
ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS DACTILARES		A4	
GIRARROSCAS (vistas generales)		Cotas mm	4 17

1

2

3

4

5

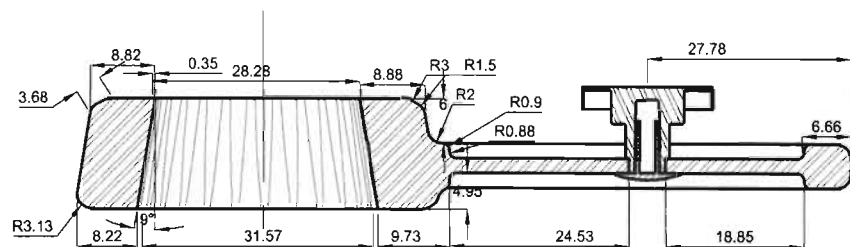
6

No. Coord.

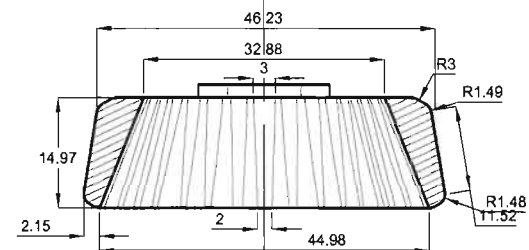
Modificación

Fecha

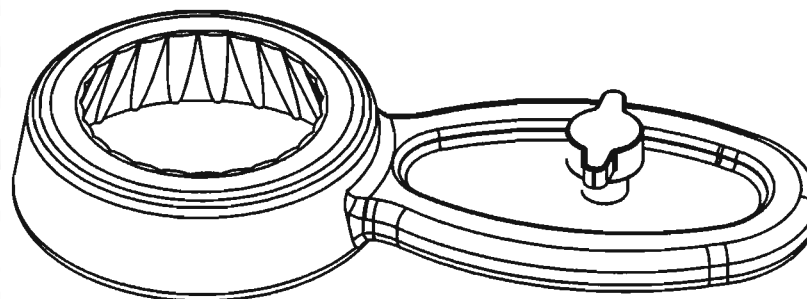
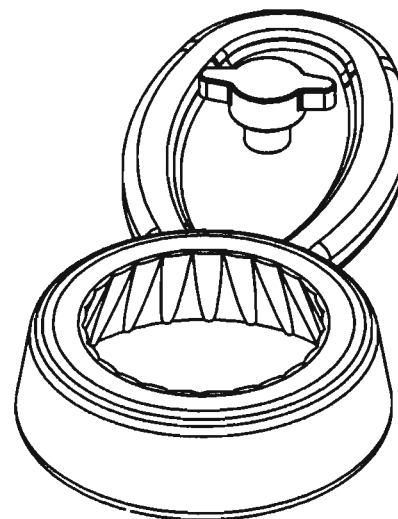
Autorizó



CORTE C-C



CORTE E-E



Ramírez Hernández J.
Isaac.

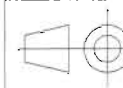
CIDI UNAM

Fecha
2-10-05

Escala
1:1

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



GIRARROSCAS (cortes e isometrico)

Cotas
mm

5
17

A

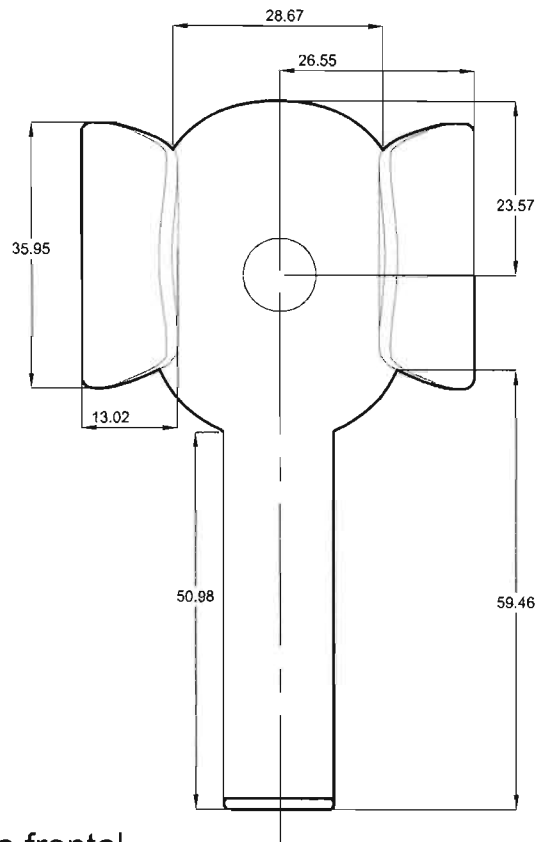
B

C

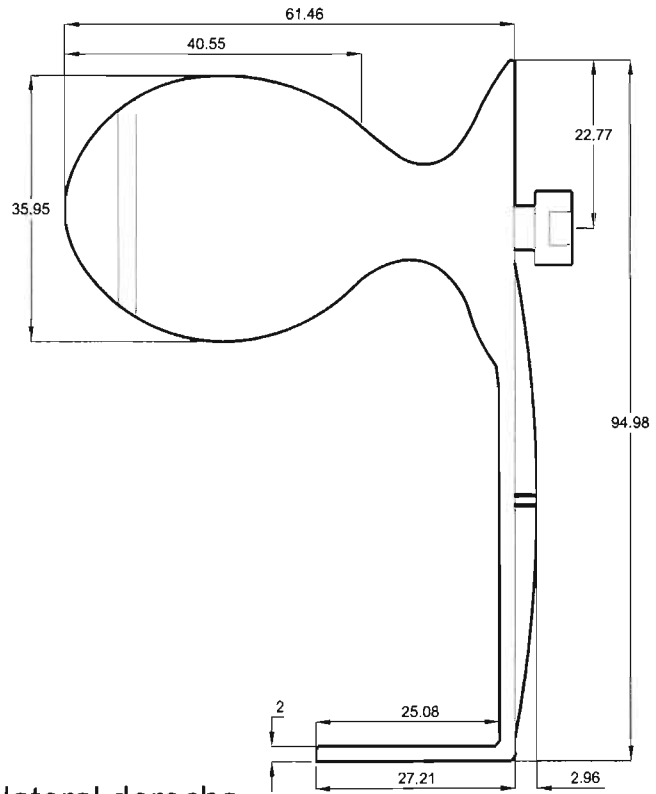
D

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A



vista frontal



vista lateral derecha

B

C

Ramírez Hernández J. Isaac.	CIDI UNAM	Fecha 2-10-05	Escala 1:1
ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS DACTILARES		A4	
PORTAVASOS (vistas generales)		Cotas mm	6 17

D

1

2

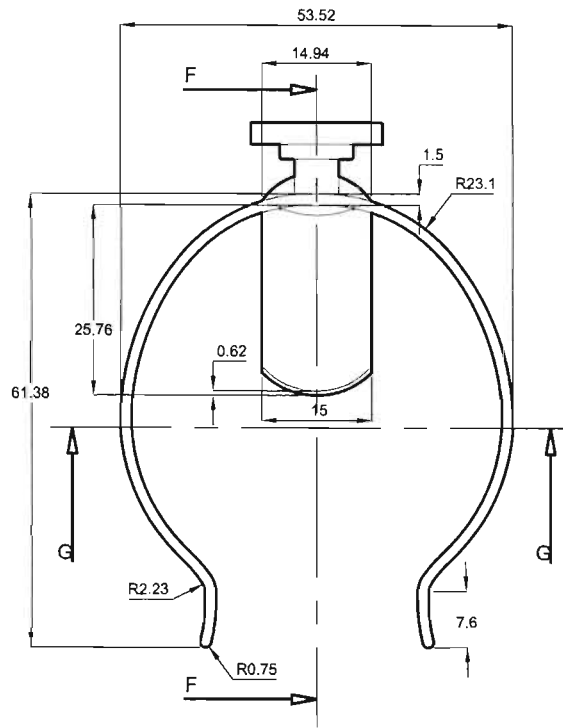
3

4

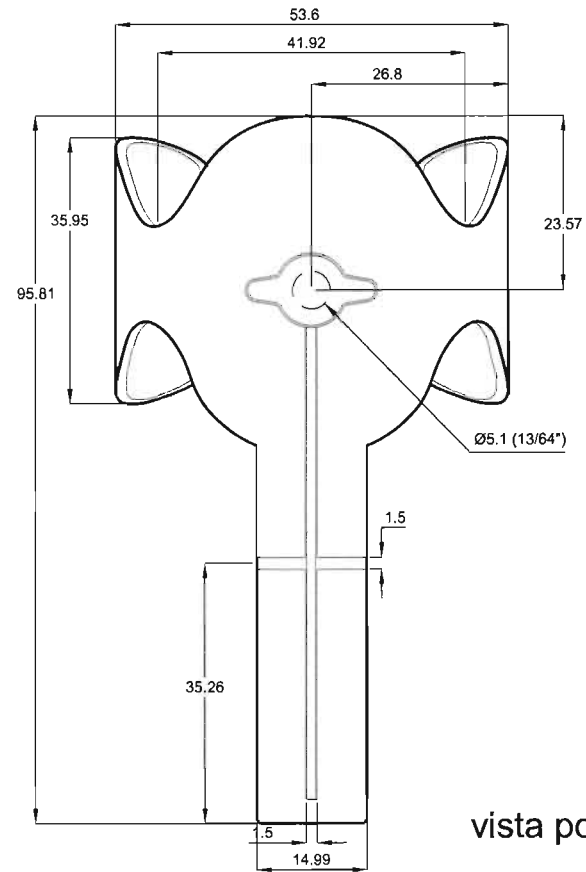
5

6

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



vista superior



vista posterior

Ramírez Hernández J.
Isaac.

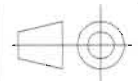
CIDI UNAM

Fecha
2-10-05

Escala
1:1

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



PORTAVASOS (vistas generales)

Cotas
mm

7
17

1

2

3

4

5

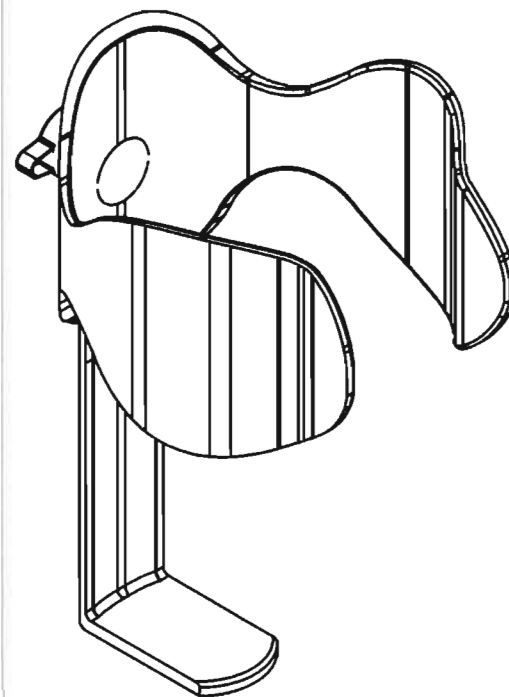
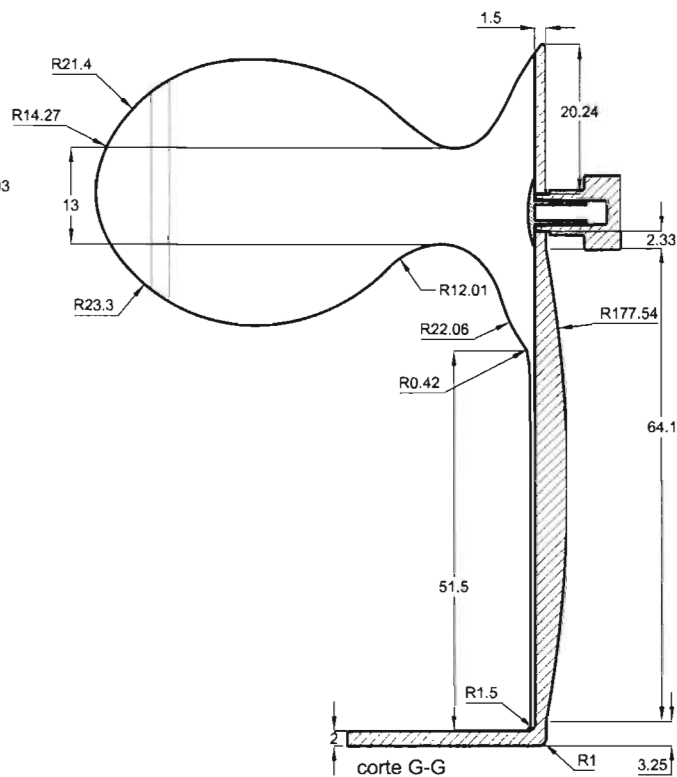
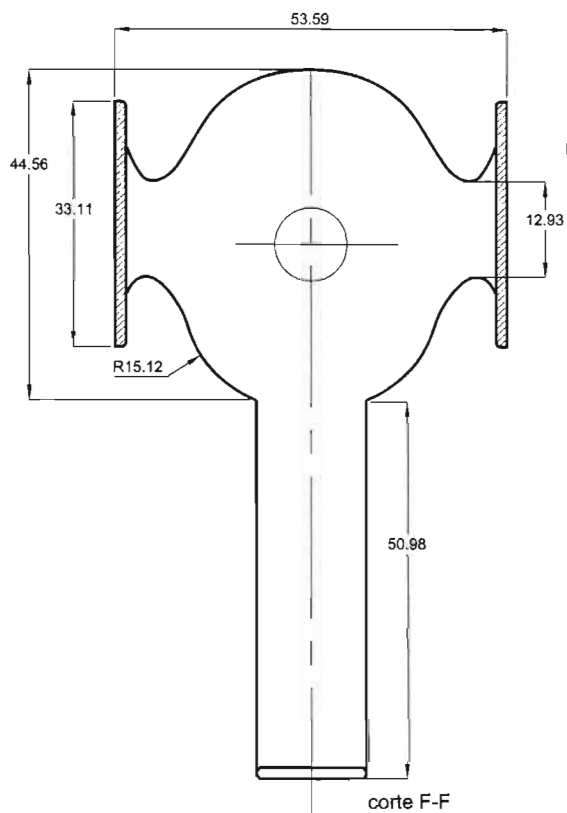
6

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizó



A

B

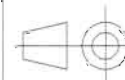
C

Ramírez Hernández J.
Isaac.

CIDI UNAM

Fecha
2-10-05Escala
1:1ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



D

PORTAVASOS (cortes e isométrico)

Cotas
mm

8

17

1

2

3

4

5

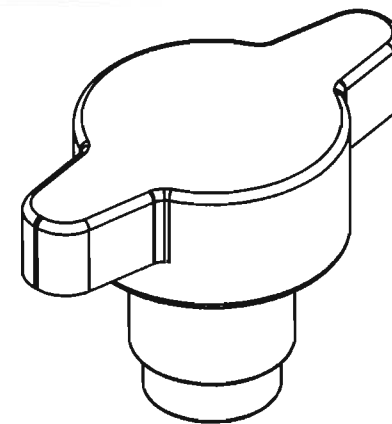
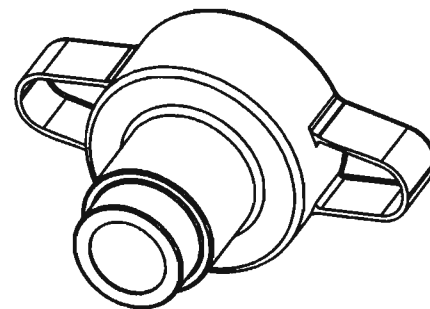
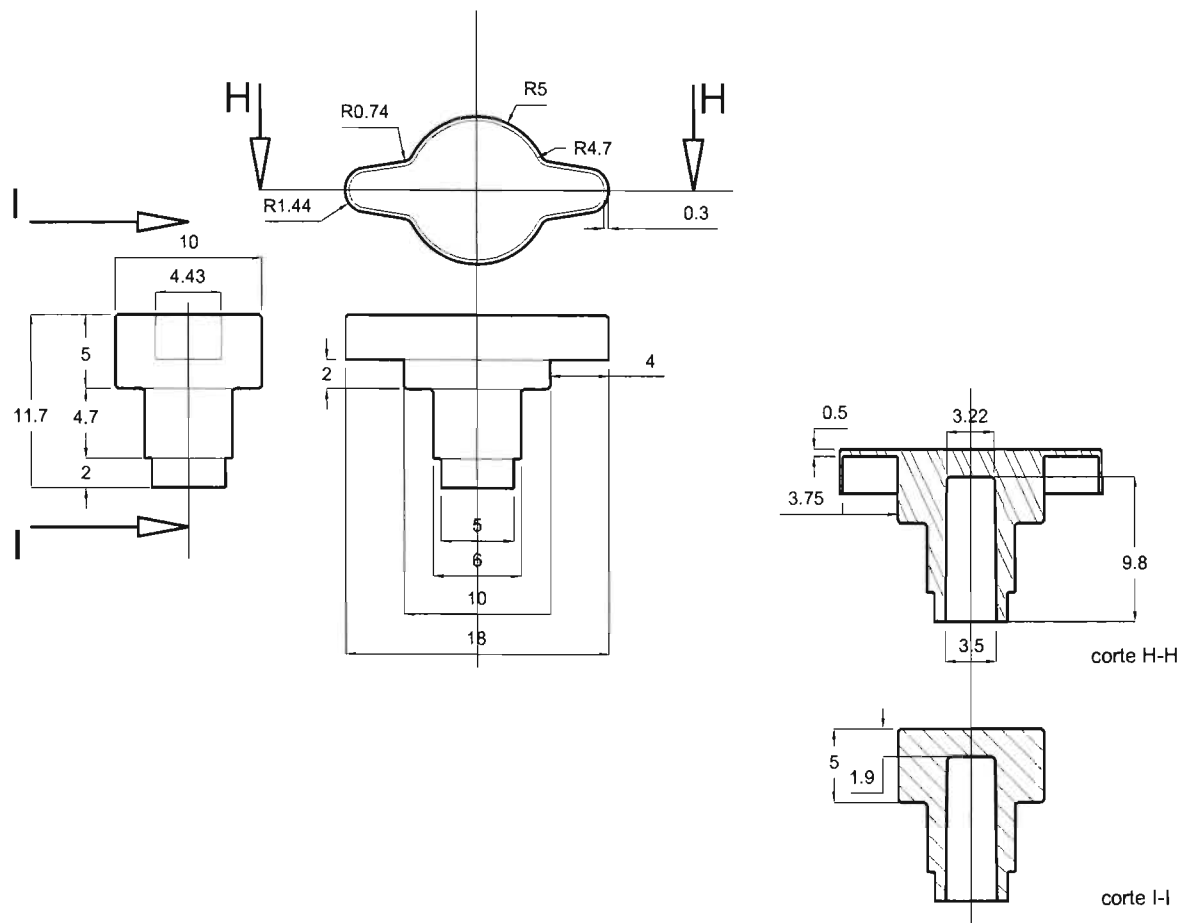
6

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizó



A

B

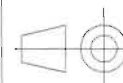
C

Ramírez Hernández J.
Isaac.

CIDI UNAM

Fecha
2-10-05Escala
2:1ADITAMENTO PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4

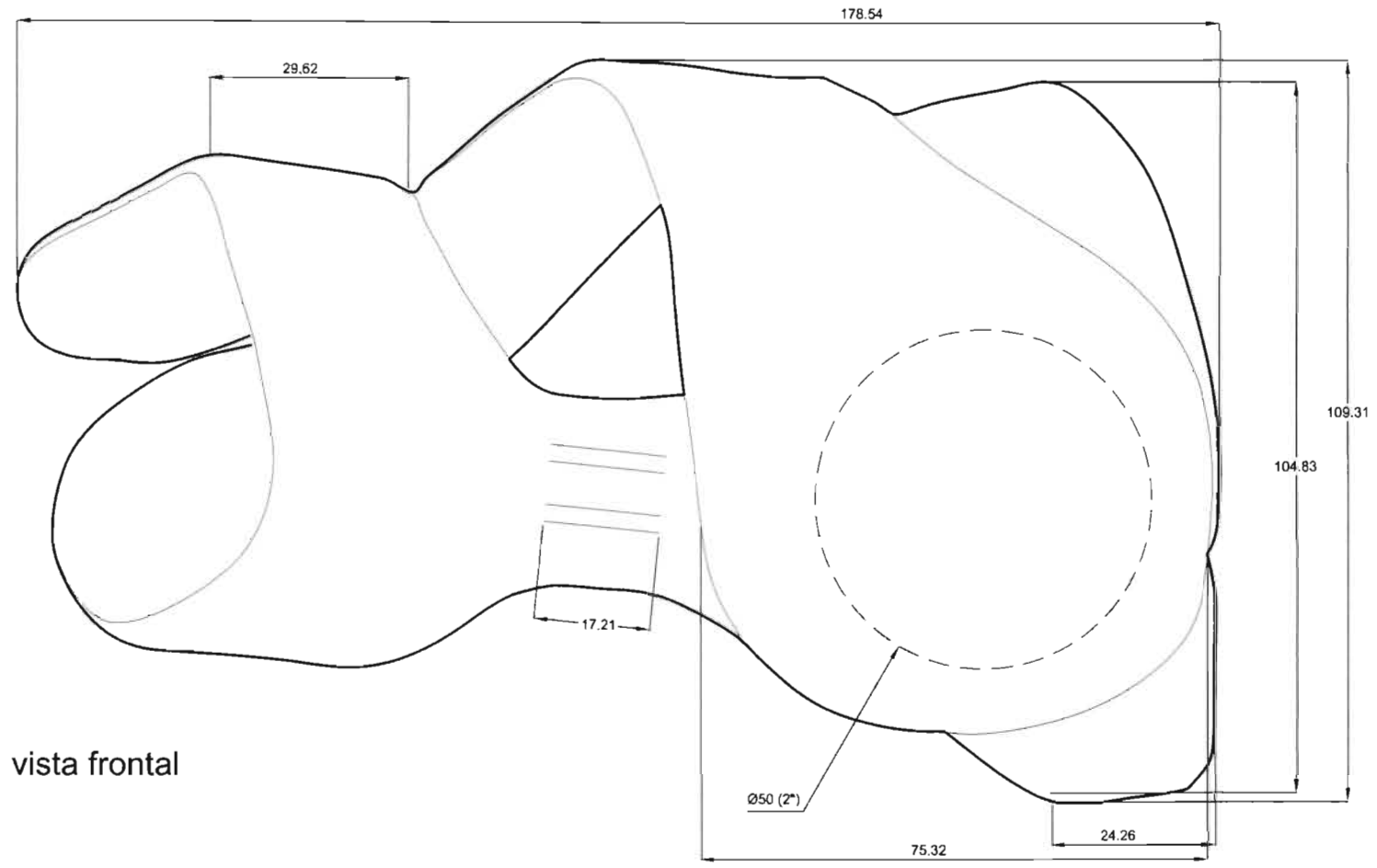


D

inserto (vistas generales, corte e isométrico)

Cotas
mm9
17

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



vista frontal

A
B
C
D

Ramírez Hernández J. Isaac.	CIDI UNAM	Fecha 2-10-05	Escala 1:1
ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS DACTILARES		A4	
ADITAMENTO (vistas generales)		Cotas mm	10 17

1

2

3

4

5

6

No. Coord.

Modificación

Fecha

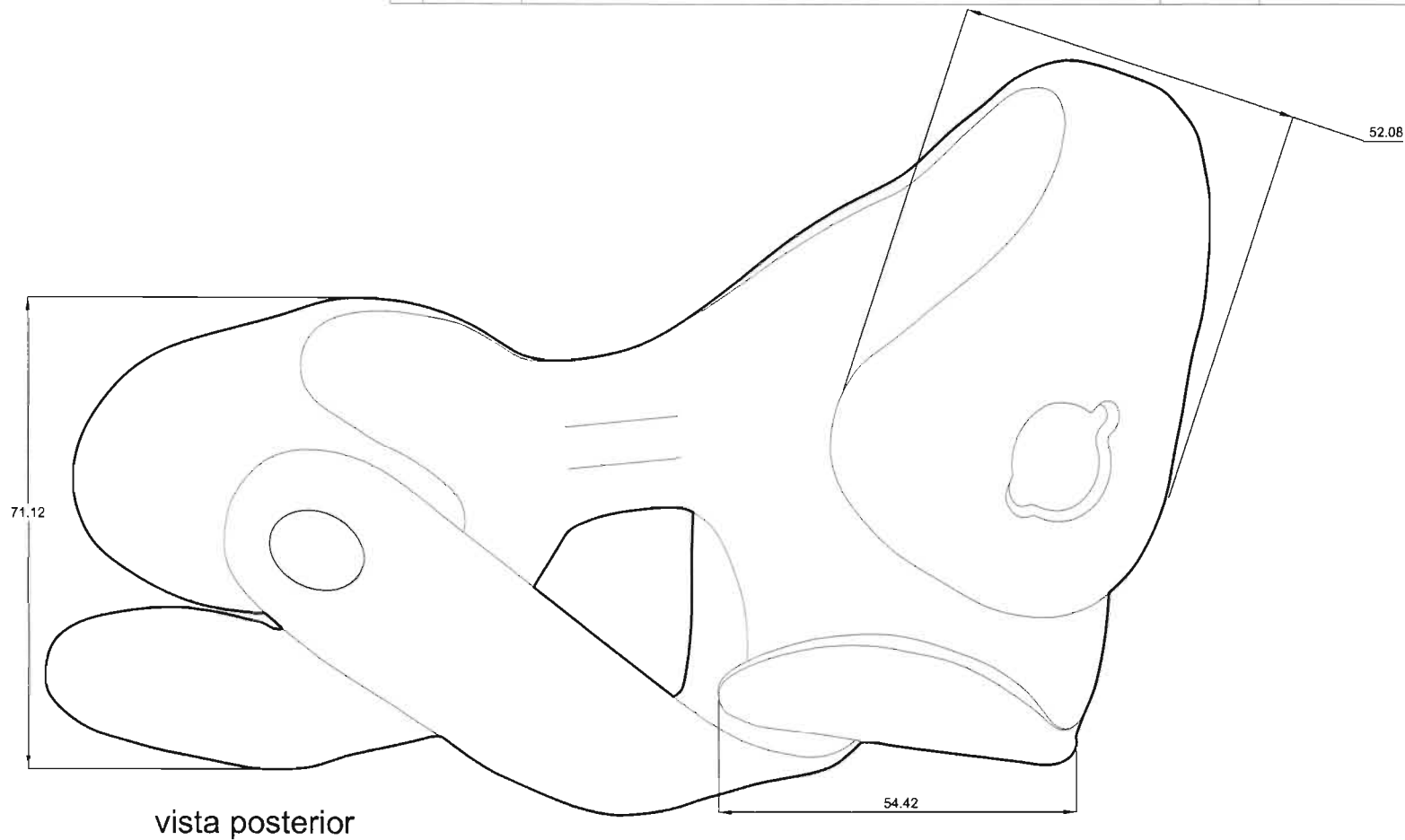
Autorizó

A

B

C

D



Ramírez Hernández J.
Isaac.

CIDI UNAM

Fecha
2-10-05

Escala
1:1

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



ADITAMENTO (vistas generales)

Cotas
mm

11
17

1

2

3

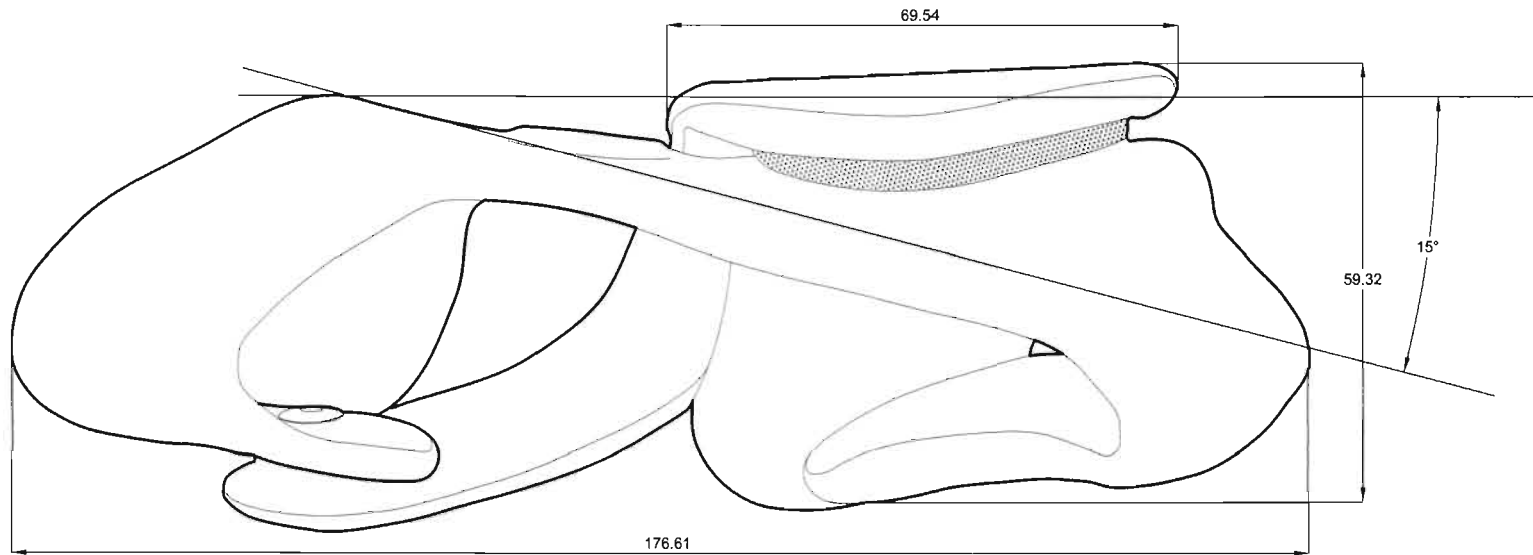
4

5

6

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A



B

C

vista inferior

Ramírez Hernández J. Isaac.	CIDI UNAM	Fecha 2-10-05	Escala 1:1
ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS DACTILARES		A4	
ADITAMENTO (vistas generales)		Cotas mm	12 17

D

1

2

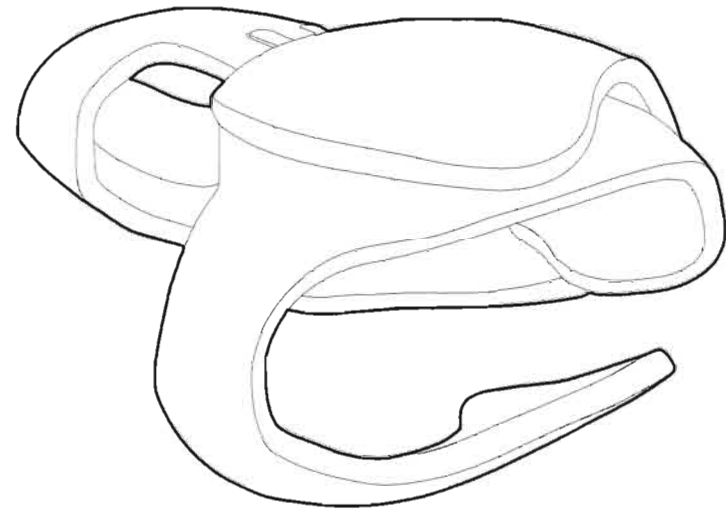
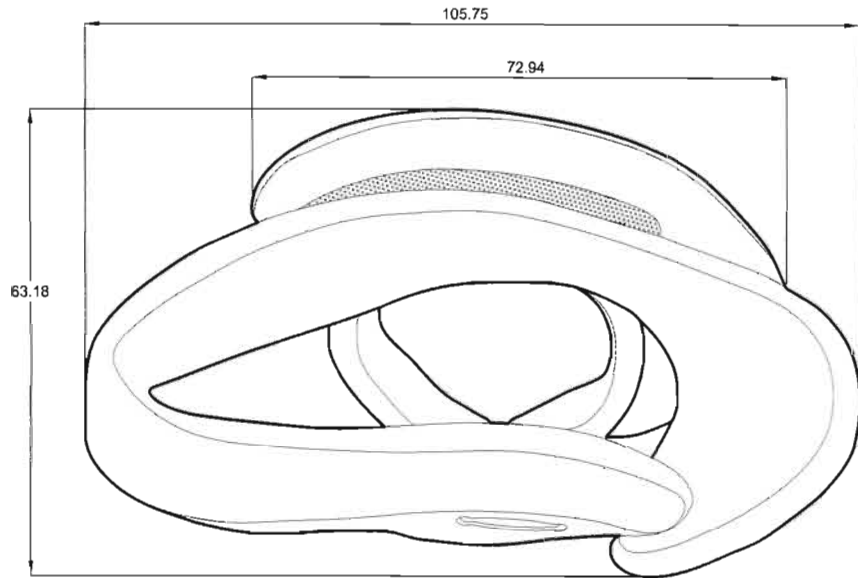
3

4

5

6

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Ramírez Hernández J.
Isaac.

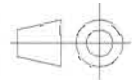
CIDI UNAM

Fecha
2-10-05

Escala
1:1

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



ADITAMENTO (vistas generales)

Cotas
mm

13
17

A

B

C

D

1

2

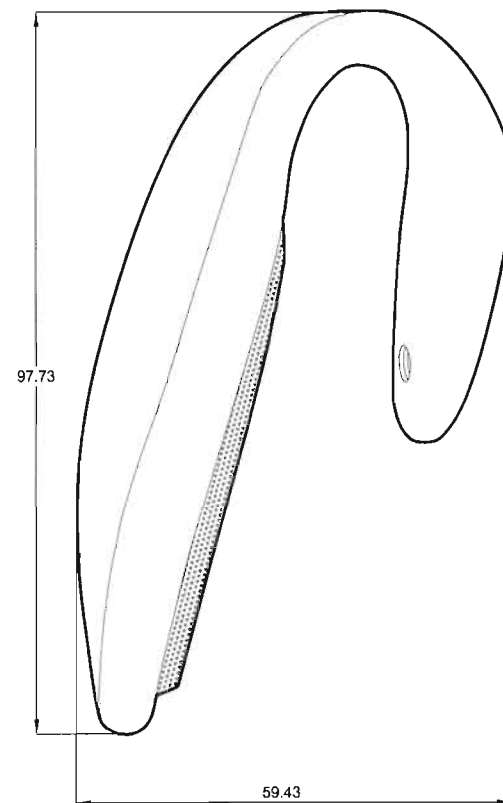
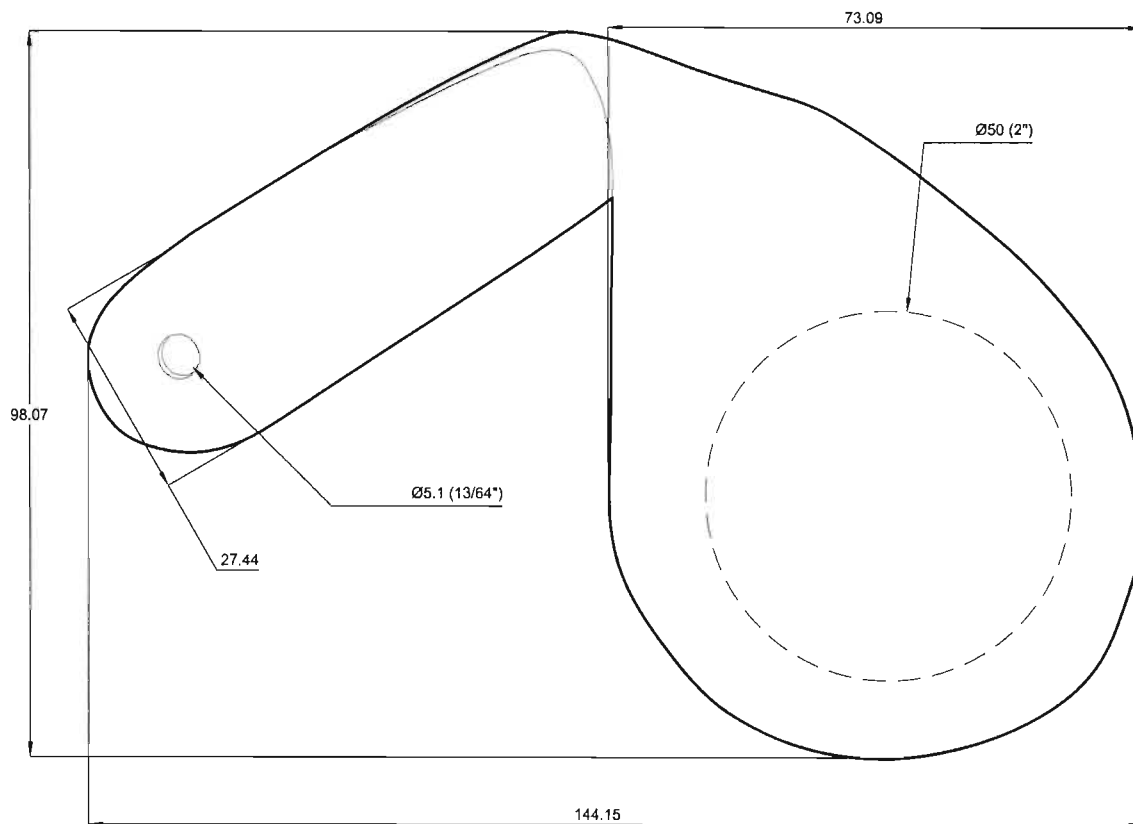
3

4

5

6

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



Ramírez Hernández J.
Isaac.

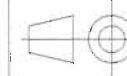
CIDI UNAM

Fecha
2-10-05

Escala
1:1

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



CINTURON DE AJUSTE(PLANO POR PIEZA)

Cotas
mm

14
17

A

B

C

D

1

2

3

4

5

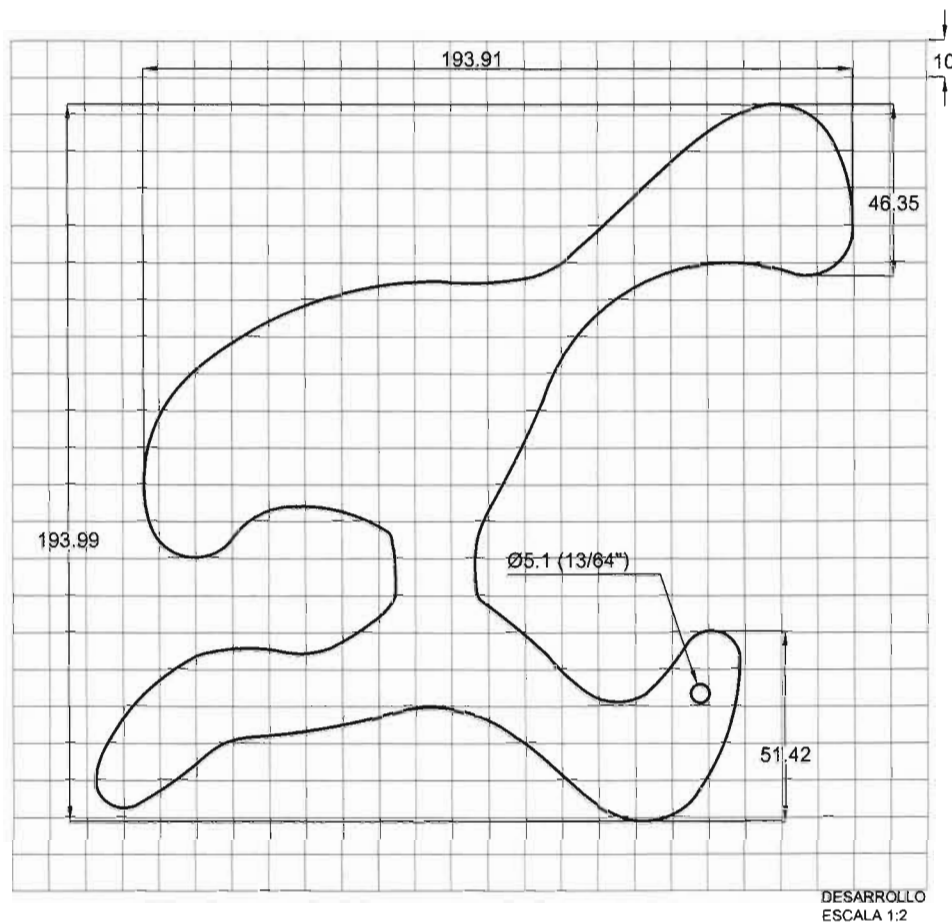
6

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizó



A

B

C

Ramírez Hernández J.
Isaac.

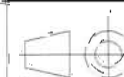
CIDI UNAM

Fecha
12-03-04

Escala
1:2

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



D

ENVOLVENTE (desarrollo)

Cotas
mm

15

17

1

2

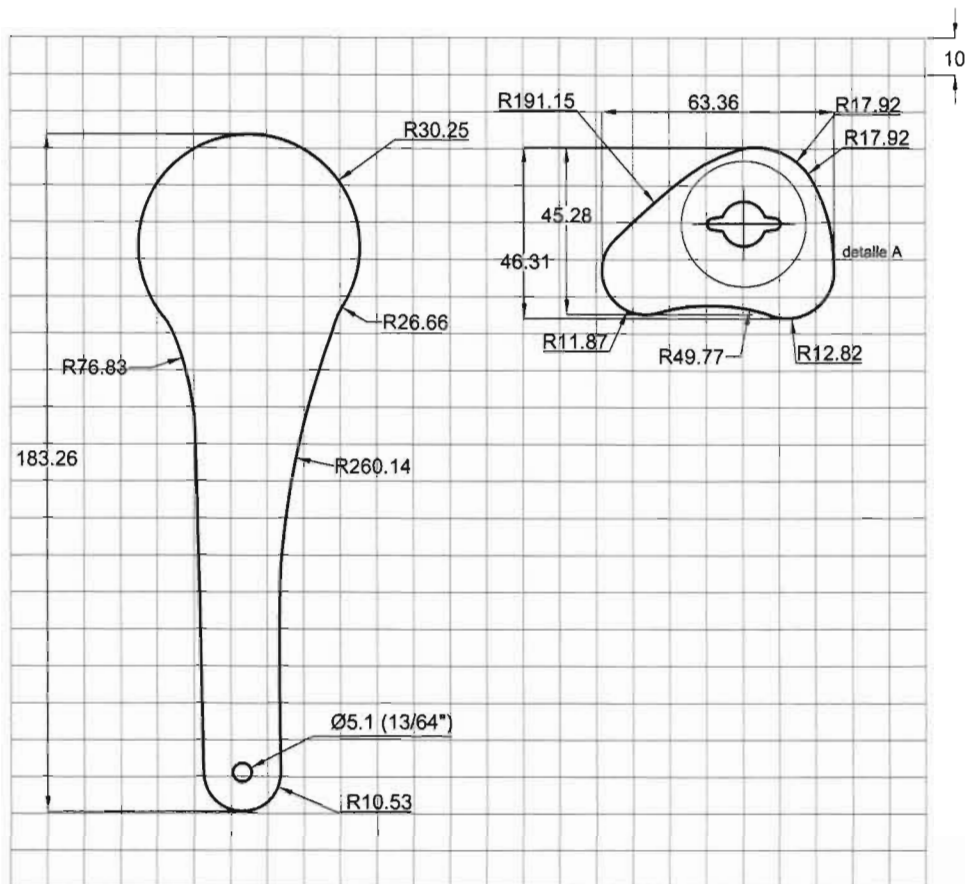
3

4

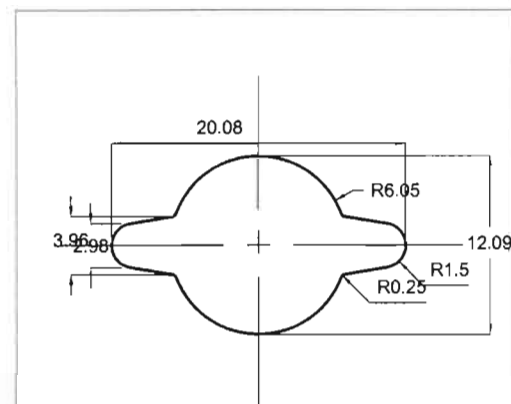
5

6

No. Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó



DESARROLLO
ESCALA 1:2



detalle A
escala 2:1

Ramírez Hernández J.
Isaac.

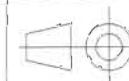
CIDI UNAM

Fecha
12-03-04

Escala
1:2

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



DESARROLLO (cinturón de ajuste y
hembra)

Cotas
mm

16
17

A

B

C

D

1

2

3

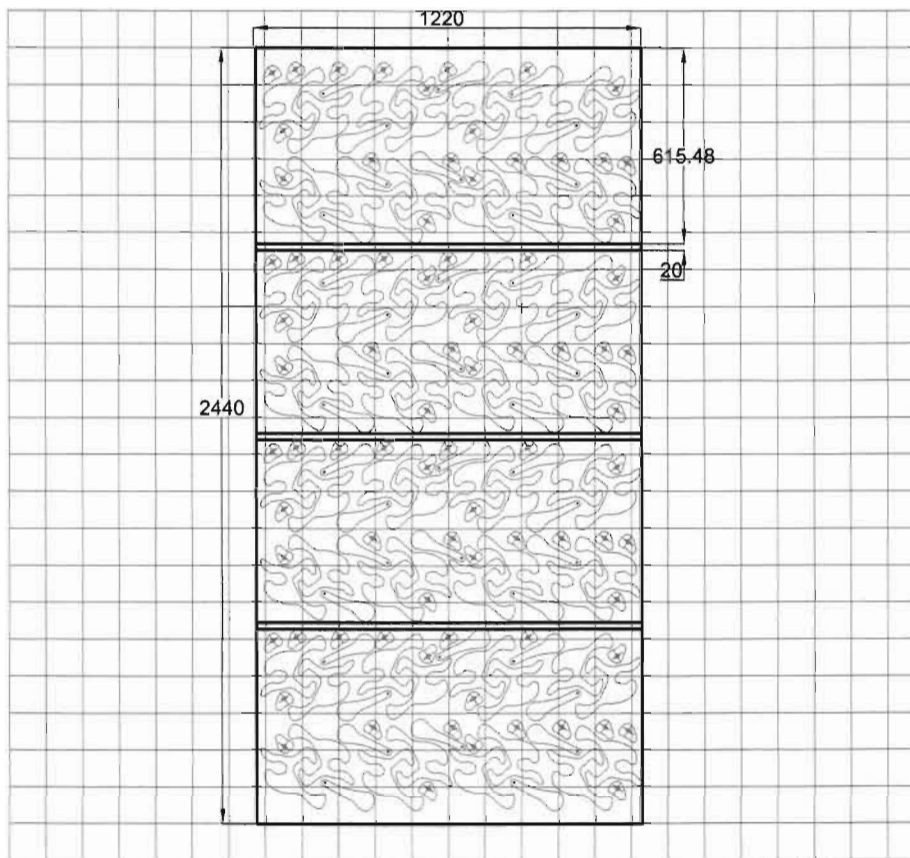
4

5

6

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizó

A



DESARROLLO
(suaje) ESCALA 1:20

B

C

Ramírez Hernández J.
Isaac.

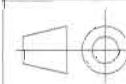
CIDI UNAM

Fecha
12-03-04

Escala
1:20

ADITAMENTOS PARA PERSONAS CON PROBLEMAS
DACTILARES

A4



D

SUAJE (distribución de
materiales)

Cotas
mm

17	17
----	----

[manual operativo]



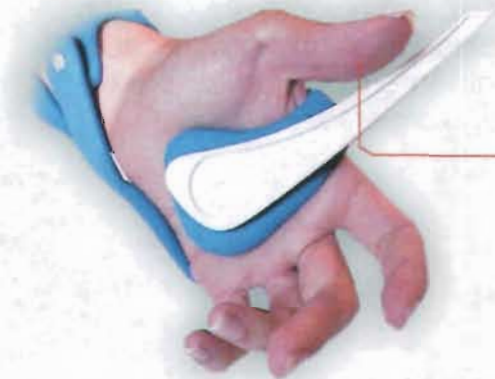
colocación del aditamento

1.2 colocación y uso del cubierto



1

Para la colocación del aditamento empleado para comer, el primer paso es, introducir el macho del ensamble en la hembra (ubicado en la región palmar) al que posteriormente se deberá girar hasta la posición deseada por el usuario.



2

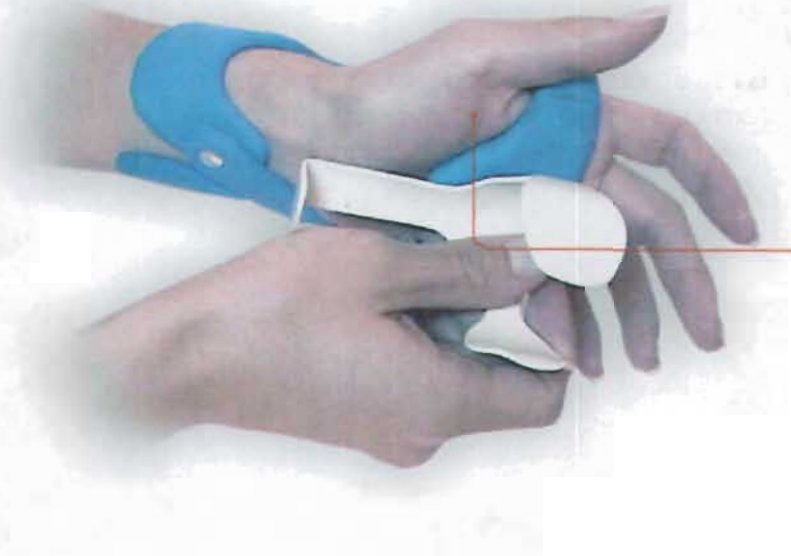
El aditamento de la cuchara queda colocado de forma tal que no es necesario que el usuario ejerza un agarre fino y por lo tanto recaiga en una molestia.

3

Si es necesario, para que el usuario mantenga una mejor precisión sobre la acción realizada, puede entrecerrar los falanges (si la lesión o la situación lo permiten).



14 colocación y uso del porta vasos



1

El procedimiento de colocación es el mismo que el anterior.

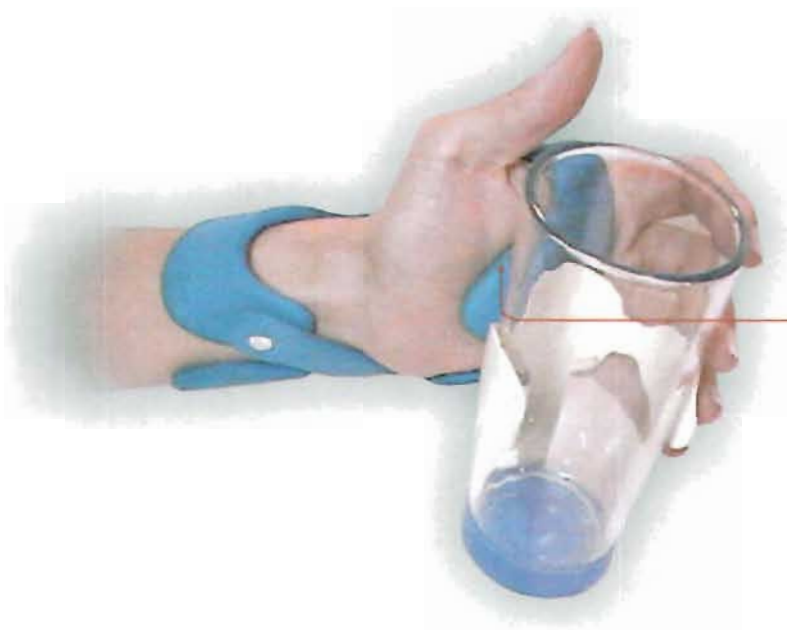
La zona donde se observa mas delgada la pieza se rota de forma que quede perpendicular al eje de los dedos, as se podrán sostener mejor los vasos.



2

La zona con mayor volumen, funciona para tener un mejor apoyo con los dedos en esa parte (sin tener que realizar presión, únicamente se apoyan los dedos).

La pieza de ensamble permanece dentro de la hembra para dar mayor distribución de esfuerzos.



3

La sujeción del vaso rígido se realiza de forma que éste abraza al vaso y la región inferior del accesorio asegura la base del vaso.



4

Las regiones circulares, ayudan a tener un mejor apoyo y contacto con el vaso que repercute en la precisión de los movimientos.

[galería 3D]



configuración final

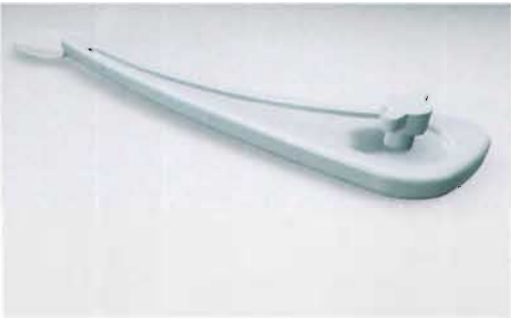
conjunto



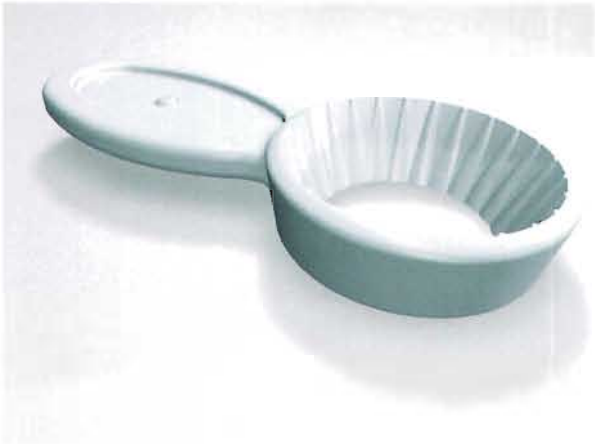
aditamento



cubierto



girarroscas.



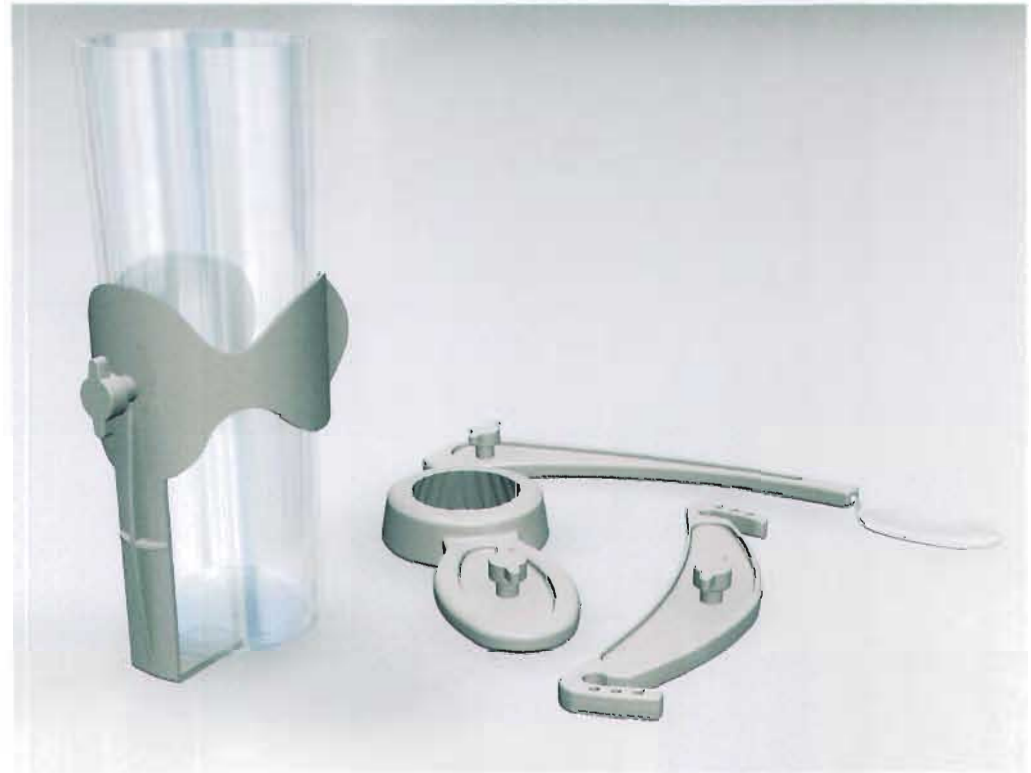
porta bolsas

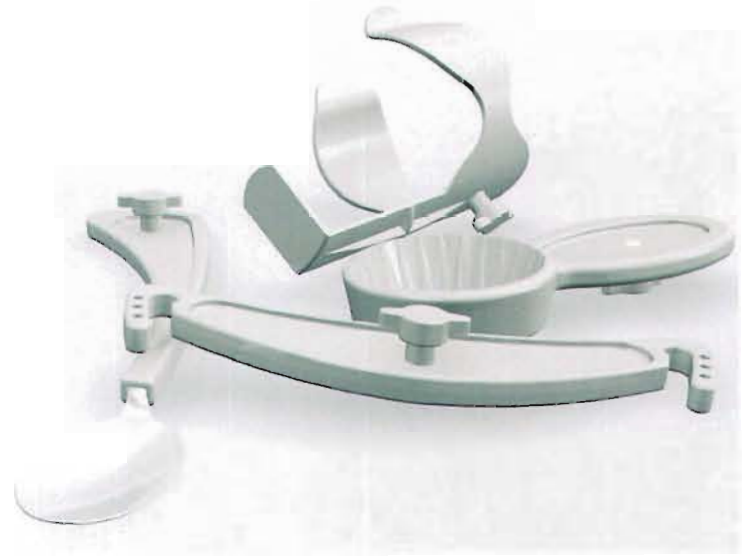
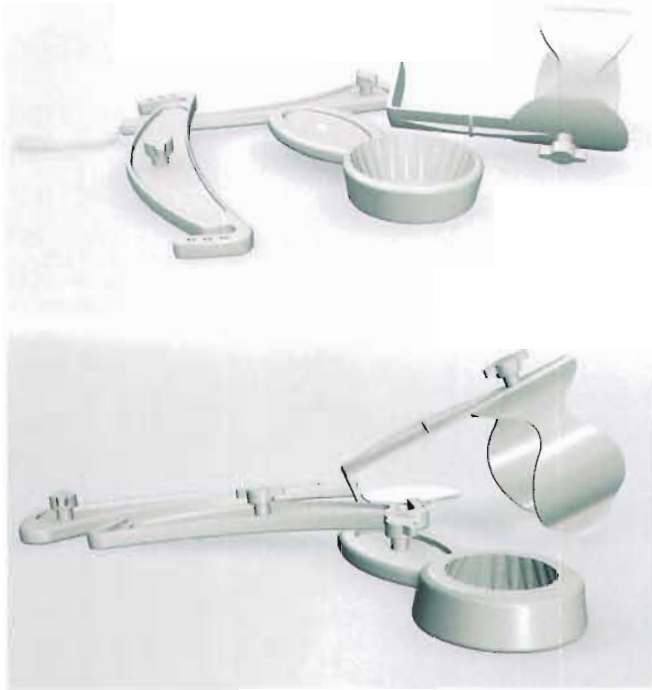


portavasos



accesorios (conjunto)





[conclusiones]



analizar el presente para mejorar el futuro

9] logros

El proyecto partió de observar una necesidad cada vez mas frecuente, la discapacidad en mano es una problemática presente a lo largo de la vida del ser humano generada por diversos factores ya que es la mano la que usamos como eje reactor de las actividades diarias.

Las estadísticas nos ayudan para tener una referencia a lo cual nos estamos enfrentando; en el área de la discapacidad las estadísticas muestran un incremento de 22 millones de mexicanos con discapacidad en un lapso no mayor a 45 años.

Dejando de lado las estadísticas, durante la fase experimental, se pudo comprobar el número de personas que diariamente asisten al área de terapia física para buscar ayuda médica a su problemática de manos, lo que permitió ampliar el nicho de mercado que en un principio solo se enfocó a la artritis.

En la actualidad se ha hablado mucho acerca de las oportunidades que se están abriendo para las personas con discapacidad o con capacidades diferentes, lo cual es un parteaguas para interactuar dentro de esta apertura pero, es necesario ofrecer a este sector del mercado un producto que pueda cumplir con las características necesarias para crear mas oportunidades de integración a la sociedad.

Crear una sinergia entre el diseño industrial y la medicina, permitió a ambas partes dar al usuario un mensaje de bienestar, protección y comunicación por medio de un producto las necesidades con las que se tiene que enfrentar a diario, elevar su autoestima sabiendo que puede poseer un objeto que cumpla con sus expectativas.

se pudo versatilizar mas el producto final, dando como resultado una nervadura la cual sujeta abrazando la mano y parte del antebrazo, protegiendo así el área de la muñeca evitando el contacto con las articulaciones interfalángicas.

En cuanto a los accesorios cada uno de estos, se configuraron como una familia, lo que crea uniformidad en el producto, permitiendo extender las aplicaciones del lenguaje visual para posteriores productos en diferentes usos.

Fue muy satisfactorio observar el interés en la población con la que estuve trabajando, hacia un producto innovador el cual desde su fase primaria les pareció muy atractivo tanto por su imagen visual como su sensación al tacto, permitiendo realizar las pruebas necesarias durante la fase experimental al 100% de la población con problemas de mano.

Durante mi práctica como diseñador industrial, el aprendizaje fue muy amplio porque comencé a darme cuenta de lo importante que es el usuario dentro de un proceso de diseño, la interacción con ellos y saber sus necesidades nos acerca mucho más a un producto viable y con las características necesarias para poder colocarse en el mercado y ser competitivo; además tener contacto tanto con los materiales como los procesos, beneficiaron en mi formación, en esta etapa de mi carrera.

Como diseñadores industriales aún falta mucho por conocer acerca del sector discapacidad, en lo personal, hay que crear conciencia como profesionistas de la problemática existente para crear un mercado prácticamente nulo en nuestro y en Latinoamérica.

"Analizar el presente para mejorar el futuro."

...Dejar el mundo en mejores condiciones de como lo encontramos.

Baden Powell of Gilwell.

material de consulta

COHI, Oriol; Ximeno Lluís, *Actualizaciones en técnica ortopédica;*
Edit. Masson; Barcelona, 2001.

KROEMER, KROEMER, KROEMER K.H.E, *Ergonomics: How to design for ease and efficiency;*
Edit. Prentice Hall; New Jersey, 1994.

MASON, Michael, MA, DM FRCP. *Reumatología;*
Edit. Labor; Barcelona, 1974.

ORTIZ, Georgina; *el significado de los colores;*
Edit. Trillas; México, 1992.

RUBIN, Irvin I., *Materiales plásticos propiedades y aplicaciones;*
Edit. Limusa; México 1998.

RALDIN, Eric; Sheldon, Simon. *Biomecánica práctica en ortopedia;*
Edit. Limusa; México, 1996.

STERLING G. West, M.D FACP, FACR, U.S.A, *secretos de la reumatología;*
edit. Mc Graw Hill Interamericana; Pennsylvania; 1998.

VERDUGO, Alonso Miguel A., *Personas con discapacidad, perspectivas psicopedagógicas
Y rehabilitadoras;* edit. Siglo XXI editores; España, 1995.

> paginas de internet

www.geoscopio.com
www.dexigner.com
www.coroflot.com
www.ser.com
www.orion.imagine.co

www.tecnum.net
www.ceapat.org
www.osprovit.com
www.smr.org

glosario

- artritis reumatóide .-** (RA) se refiere un trastorno inflamatorio, sistémico y crónico de causa desconocida, la cual está caracterizada por un patrón de afección a las hidartrosis. Los tejidos sinoviales se inflaman y proliferan formando pannus el cual invade huesos, cartílagos y ligamentos, a los que lesiona y deforma .
- actividades cotidianas .-** Son aquellas actividades primordiales para una persona dentro de su vida diaria que le permiten desenvolverse en su entorno.
- ayudas técnicas .-** Son aditamentos, los cuales permiten aminorar la discapacidad y mejorar la calidad de vida del individuo, propiciando la independencia y mejor desenvolvimiento ante la Sociedad y una reintegración a la vida productiva.
- biomecánica .-** La biomecánica es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría y la antropología.
- Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños o lesiones.
- congénito .-** Caracteres adquiridos por el individuo antes del nacimiento, durante el estado Embrionario o fetal, con exclusión de lo recibido por vía hereditaria

- crónico .-** Una enfermedad crónica es persistente o continúa durante un período de tiempo prolongado. Una enfermedad crónica dura por mucho tiempo y no se puede curar en forma rápida o fácil.
"Crónico" es lo opuesto a agudo.
- contusion .-** Es una protuberancia o bulto (acumulación de líquidos) que aparece debajo de la piel después de una lesión. También puede ser un hematoma (conocido comúnmente como moretón o machucón), con la diferencia de que esta contusión es causada por la sangre que se acumula debajo de la piel.
- cuadraplegia .-** Parálisis de las cuatro extremidades, el tronco y el abdomen.
- discapacidad .-** dificultad de una persona para realizar un trabajo a causa de una lesión o enfermedad, debido a una alteración de las facultades del individuo para satisfacer sus necesidades personales, sociales o laborales a causa de un impedimento.
- espasticidad .-** Es una condición caracterizada por músculos tensos o rígidos y reflejos tendinosos profundos exagerados que interfieren con la actividad muscular, la marcha, el movimiento o el lenguaje.
- hemiplejía .-** La Enfermedad Vasculat Cerebral (EVC) comprende una lesión de tejido cerebral que se presenta de manera súbita, secundaria a la oclusión o ruptura de vasos sanguíneos cerebrales, involucra pérdida de funciones (déficit neurológico) causado por la Del riego sanguíneo en áreas específicas cerebrales.

- impedimento .-** Cualquier trastorno o condición, desfiguramiento cosmético, o pérdida anatómica afectando uno o más de los múltiples sistemas del cuerpo, incluyendo los órganos del sentido, y los sistemas neurológicos, músculo esqueléticos, respiratorios, cardiovasculares, reproductores, digestivos, genito-urinario, sanguíneos y linfáticos, la piel, y el sistema endocrino.
- órtesis .-** Dispositivo ortopédico que sirve para sostener, alinear ó corregir deformidades y para mejorar la función del aparato locomotor.
- ortopedia .-** La Ortopedia es la especialidad médica que incluye la investigación, conservación, restitución y desarrollo de la forma y función de las extremidades, columna y Estructuras relacionadas, ya sea por métodos médicos, quirúrgicos y físicos."
- pannus .-** Del latín *pannus* (trozo de tela). Tejido sinovial aumentado de tamaño junto con secreción inflamatoria que crece dentro de la articulación.
- perinatal .-** Que ocurre inmediatamente antes o después del nacimiento.
- sistémico .-** Relacionado con un proceso que afecta al cuerpo de manera general.
- terapias ocupacionales .-** Terapia o sistema preestablecido de medidas tendentes a mantener la salud mental o física de las personas, a través de la actividad o mayor ocupación.