

1997



18
zej

SISTEMA DE PERCEPCIÓN PARA LA
AMPLIACIÓN DE MOVIMIENTOS
(S.P.A.M.)

TESIS CON
FALLA DE ORDEN



CENTRO DE
INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL

JUAN FELIPE GONZÁLEZ ZÁRATE



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.

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

**SISTEMA DE PERCEPCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE MOVIMIENTOS
(S.P.A.M.)**

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO
EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:

JUAN FELIPE GONZÁLEZ ZÁRATE

CON LA DIRECCIÓN DE:

D.I. JORGE VADILLO LOPEZ

Y LA ASESORÍA DE:

D.I. CRISTINA JABER MONGES

D.I. MARTA RUIZ GARCIA

LIC. ABEL SALTO ROJAS

D.I. JOSE LUIS ALEGRÍA FORMOSO

D.I. FERMÍN SALDÍVAR CASANOVA

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

1997

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
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 **GONZALEZARATE JUAN FELIX** No. DE CUENTA **66385747**

NOMBRE DE LA TESIS **SPAM: Sistema de Percepción para la manipulación de movimiento**

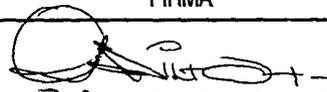
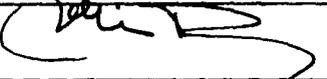
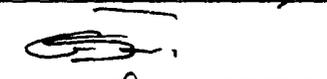
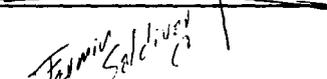
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de 199 a las hrs.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 13 Septiembre 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SECRETARIO LIC. ABEL SALTO ROJAS	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. FERMIN SALDIVAR CASANOVA	

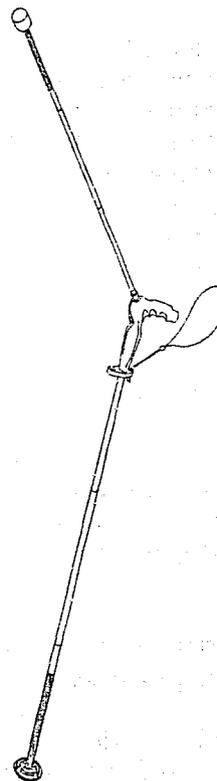
Semblanza

Sistema de Percepción para la Ampliación de Movimientos (SPAM).

SPAM es una nueva ayuda técnica para ciegos y débiles visuales que incrementa la detección y localización de objetos y/o obstáculos con el fin de evitar al máximo los riesgos o accidentes al usuario. Tomado como elemento, el bastón blanco, y en base a sus características o cualidades y, mediante el análisis de estas, se determinaron las carencias o inconvenientes que fueron el punto de partida y objeto de estudio para desarrollar nuevas alternativas que al ser aplicadas dieron como resultado una nueva propuesta: SPAM.

La mejora más evidente consistió en la integración de un segundo brazo detector dispuesto para ser manipulado en tres posiciones diferentes: alta, media o baja; que son determinantes para disminuir el riesgo o accidente para el usuario.

La integración de todos los elementos fue facilitada por las aportaciones de pedagogos, profesores y especialistas en Educación Especial, así como las de usuarios ciegos y débiles visuales que también formaron parte en las pruebas de experimentación en laboratorio y campo, dando los elementos de juicio para evaluar los fundamentos teóricos incorporados en SPAM.



El mercado para SPAM está formado por los usuarios (as) con problemas de visión (ciegos o débiles visuales en los términos: legales, médicos o educativos) hagan uso de cualquier tipo de ayuda técnica como: el bastón blanco, bastón láser, lentes sónicas, radares etc.; incluido el guía vidente y perro guía.

Las aportaciones que hacen de SPAM una nueva ayuda técnica son las que se refieren a la ampliación de movilidad para su usuario disminuyendo en grado significativo los riesgos y accidentes al ser mejoradas las condiciones para la detección, de bidimensional (bastón blanco) a tridimensional (SPAM), sin implementar sofisticados y complejos equipos electrónicos, ópticos y acústicos que contribuyen al aumento, tanto en dificultad para su manejo, como en el precio del mismo. Habiendo solucionado dichos aspectos por la utilización de principios de mecánica simple, así como de materiales de fácil adquisición como aluminio y nylon principalmente.

Los requerimientos ergonómicos considerados abarcan desde la antropometría estática y dinámica del usuario tipo, a los sistemas de percepción principalmente el tacto y la audición; hasta los componentes que interactúan en la relación espacial con el usuario, como las personas "normales o videntes" y las características ambientales geográficas o topográficas en las cuales se desarrollan sus actividades.

El producto está determinado más por los requerimientos ergonómico funcionales que por un móvil estético simbólico, sin ser descartada su estética como parte inherente en la conceptualización como producto de diseño industrial. Los atributos simbólicos y semióticos forman parte del problema psicológico de la ceguera y debilidad

visual de manera compleja y profunda más que por puro atributo que se le pueda conferir al mismo.

Las mejoras que presenta el producto lo hacen viable de ser protegido, siempre y cuando esa protección sirva para evitar que su utilización sea objeto de intereses que se interpongan con la voluntad de hacer mejor la vida de las personas ciegas o débiles visuales, pues por su carácter de proyecto evidentemente social, plantea situaciones y problemas de mercado, producción y comercialización especiales que van dirigidas principalmente al usuario mexicano.



Prefacio

Esta tesis es el resultado de un esfuerzo que comenzó al iniciar mis estudios profesionales y que no concluye con este documento o de sus alcances y objetivos, por el contrario es un nuevo iniciar, un nuevo esfuerzo que no será finalizado, pero que sí tendrá momentos buenos y malos al cerrarse cada uno de los círculos que se forman en el continuo existir del ser del hombre.

Este esfuerzo no es unitario es la conjunción de otros, más pequeños o más grandes. Pero, finalmente nada logramos sino hacemos un intento y solo después de ese querer hacer y hacerlo, en algún momento puede llegar a su primera y más grande consecuencia, es decir a ser.

El agradecimiento del cual me siento lleno es hacia las personas que creyeron en mí o mis ideas y me hayan apoyado directa o indirectamente y sobre todo a mis padres y hermana de los cuales recibí su apoyo incondicional.



Contenido

Semblanza	9	Parte II Estudio de mercado	33
Prefacio	11	Capítulo 4 Aclaración	35
Introducción	15	Capítulo 5 El producto en el mercado	37
Parte I El ciego	17	El producto principal.	37
Capítulo 1 Definiciones	19	Similares y sustitutos.	41
Ceguera.	19	Capítulo 6 Area de mercado	45
Debilidad visual.	20	Capítulo 7 Demanda	47
Capítulo 2 Descripción	21	Capítulo 8 Oferta	53
Psicología del ciego.	21	Capítulo 9 Análisis de precios	55
Desarrollo sensorio-perceptivo.	22	Capítulo 10 Posibilidades del proyecto	57
Formación de conceptos.	22		
Capítulo 3 Problemas del ciego	25		
El ciego y la sociedad.	25		
Necesidades.	26		



Parte III	Justificación de una nueva ayuda técnica	59			
	Capítulo 11	Sistema de percepción para la ampliación de movimientos (SPAM).	61		
Parte IV	Diseño.	63			
	Capítulo 12	Función (Antecedentes)	65		
	Capítulo 13	Función	71		
	Capítulo 14	Ergonomía (Antecedentes)	77		
	Capítulo 15	Ergonomía	79		
		Brazos.	79		
		Puntos de sujeción (Mango).	85		
		Fijación de los brazos en el mango.	89		
		Puntas de los brazos (Punteras).	93		
	Capítulo 16	Producción	95		
		Producción.	95		
		Componentes.	95		
		Mecanismos.	95		
		Materiales.	95		
		Armado.	95		
		Costos.	95		
	Capítulo 17	Estética	108		
Parte V	Experimentación	121			
	Capítulo 18	Método de prueba	123		
		Pruebas.	124		
		Prueba No. 1.	124		
		Prueba No. 2.	127		
	Capítulo 19	Resultados	129		
		Imprevistos.	129		
		Uso y manejo.	129		
		Cualidades de SPAM.	131		
Parte VI	Conclusiones	133			
	Capítulo 19	Conclusiones	135		
	Anexo de planos	137			
	Índice analítico	179			



Introducción

Este documento consta de seis partes, en las cuales se pretendió separar los temas según su importancia y contenido, además, de seguir una secuencia en su estructura para el desarrollo del proyecto.

La primera parte aborda el tema de los ciegos, ¿Quién es el ciego?, ¿Cómo es?, y ¿Cuáles son sus problemas más importantes?. Estas tres preguntas son básicas si se quiere o pretende ayudarlos de una manera congruente a sus necesidades. Esta necesidad se refiere a las ayudas técnicas que permiten a los ciegos y débiles visuales ser más independientes en su movilidad. De aquí se parte con las preguntas ¿Cuáles son esas ayudas?, ¿De qué tipo son?, y una pregunta aún más importante ¿Cuántos son?, estas tienen respuesta como parte de un estudio de mercado, donde también se analizan la distribución de ese mercado, la oferta, la demanda y los costos de estas ayudas, finalmente esto es un indicador sobre el tipo de solución del cual se debe partir y corrobora la factibilidad para desarrollarlo.

La tercera parte es una síntesis de los puntos anteriores, pero a su vez es una justificación para una nueva ayuda técnica, SPAM que define la meta como un Sistema de Percepción para la Ampliación de Movimientos (este toma en cuenta la geografía y topografía de las ciudades típicamente mexicanas, con sus riesgos y obstáculos tan singulares), los elementos para solucionar el problema apenas comienzan a esclarecerse en la etapa de diseño.

En la cuarta etapa, la de diseño, es la más compleja en todos sus aspectos. Desde el planteamiento de la función, de cómo ha sido solucionado por la naturaleza a, cómo se retoma esta solución en lo que se podría llamar biodiseño. Esta función y "solución funcional" se mostró de manera más especial en los insectos, y de estos se tomaron los fundamentos para la solución de SPAM. La ergonomía fue "separada" de la función por presentar requerimientos donde se involucra el factor humano y solamente después de conocer esto se pudo aplicar para mejorar la función en conjunto. Este estudio ergonómico presentó problemas referentes a los datos antropométricos, como es de esperarse casi no existen estos estudios y fue necesario obtener algunos de manera arbitraria, aunque si tratan de ser coherentes con el tipo de usuario mexicano.

La fase de producción corresponde a la parte técnica que permite hacer, de los planteamientos hasta cierto punto teóricos, realidad. El desarrollo de esta parte comienza con los componentes de SPAM, y en una misma secuencia se describen los mecanismos, los materiales y el armado, esto con el fin de poder analizar la interacción entre ellos. Lo relacionado con los costos es un punto no menos importante pero dada su complejidad y grado de especialización no son analizados a gran exactitud y detalle, sin embargo aportan datos que influyen de manera importante y dan un panorama que beneficia a todo el conjunto de datos para entender mejor el proyecto.

Otro aspecto de importancia es el factor estético y los "valores esté-



ticos" que influyen más de lo que normalmente podríamos imaginar, estas influencias abarcan desde cuales son las bases teóricas para hacer de SPAM un producto de Diseño Industrial y no de otra disciplina. Hasta, cuales son las relaciones estética en los videntes y no videntes, a los análisis psicológicos que tratan la falta de visión como un complejo de castración, y su proyección en la expresión artística.

Los resultados de la experimentación corresponden a la quinta parte de este proyecto, es aquí donde SPAM es evaluado con la ayuda de dos especialistas y dos débiles visuales, en pruebas de laboratorio y campo. Lo que de aquí se obtiene son los elementos necesarios para el método de uso y manejo, y la evaluación de los resultados para entender las cualidades de SPAM. Por último la sexta parte que es la conclusión a que he llegado referente a SPAM.



Parte I

El ciego

Capítulo 1 Definiciones

Ceguera.

Debilidad visual.

Capítulo 2 Descripción

Psicología del ciego.

Desarrollo sensorio-perceptivo.

Formación de conceptos.

Capítulo 3 Problemas del ciego

El ciego y la sociedad.

Necesidades.



Capítulo 1

Definiciones

Ceguera

La definición de ceguera es múltiple y cambia según la organización especializada en el caso, o país que la genera. Los organismos de tipo internacional tratan de uniformar los criterios, uno de ellos es La Organización Mundial de la Salud (OMS), que considera ciego a quien no supera un décimo de la escala de Wecker con corrección de cristales y su defecto tiene carácter permanente, o a quien no supera un ángulo de visión de treinta grados.¹

Desde un punto de vista oftalmológico se llama ceguera en sentido estricto a la ausencia de percepción visual, incluyendo la percepción luminosa, pero en el orden médico legal, y atendiendo a la incapacidad funcional que supone, se homologa la ceguera total con las disminuciones de la capacidad visual. Así se considera ciego al individuo que tiene una agudeza visual menor de 1/50 o bien al que tiene menos de 1/35 y un campo visual limitado a 30°, o bien una agudeza de 1/20 con un campo de 15°.²

¹ La definición es dada por el Diccionario Enciclopédico de Educación Especial, tomo I. Ed. Diagonal / Santillana.

² Idem.

Una definición médica determina que son ciegos aquellos que carecen de ojos o que sufren una interrupción en las vías nerviosas que conectan los ojos con el encéfalo.³

Otra definición es la "Legal" de la American Foundation for the Blind (AFOB), una persona ciega es aquella que cuenta con una agudeza visual de 20/200 o menos en la prueba de Snellen. La equivalencia para los países donde el sistema métrico que rige, es el decimal, como es el caso de México, corresponde a 6/60, condición en que el campo visual queda reducido a menos de 20°. Esto representa una incapacidad para ver la letra normal impresa aun con corrección de cristales.

La simplificación que puede abarcar las anteriores definiciones para la determinación de persona ciega: legal, educativa y médica, es cuando la agudeza visual central sea 1/10 en el ojo mejor (escala Wecker) y no consiga contar los dedos de la mano a un metro de distancia, con corrección de cristales; campo visual con diámetro inferior a 20° y trastornos en la movilidad ocular que hagan imposible todo tipo de fijación.⁴

³ Idem.

⁴ Emma Trujillo Lira. Tesis: Cuáles son y como repercuten las barreras arquitectónicas en las personas con ceguera o debilidad visual. Esc. Normal de Educación Especial. SEP.



Debilidad visual

La debilidad visual abarca varios aspectos o definiciones:

La deficiencia visual es todo tipo de disfunción o alteración del sistema visual. Al clasificar el defecto visual en categorías considera solo dos funciones: agudeza visual y campo visual. Para esta clasificación no se tiene en cuenta la visión de cerca por ser la medición de esta un proceso complicado en el que entran en juego la acomodación, sensibilidad a la luz, contraste, percepción, etc.

La discapacidad visual es la reducción de la capacidad funcional comparada con el ojo normal. Esta discapacidad se relaciona con ciertas tareas específicas que pueden ser o no de igual interés para todos los individuos. Así en el niño, la discapacidad se da en lo que es importante para él: aprender a leer y a escribir, estudiar; en el adulto: trabajar libremente etc. También se le denomina así a la discapacidad para moverse sin ayuda, a la dificultad para la lectura impresa y a la imposibilidad de cumplir con determinadas tareas.

La desventaja visual representa para el sujeto la dificultad para funcionar en ciertas tareas o circunstancias especiales. En este aspecto es en donde entra en juego la educación o rehabilitación visual, cuyo objetivo es reducir o atenuar el efecto de una discapacidad.

En resumen la deficiencia visual se reduce a lo orgánico; la discapacidad a lo funcional y la desventaja a lo social.⁵

⁵ Idem, p.5.



Capítulo 2

Descripción

Psicología del ciego

La persona impedida aparte de experimentar un trauma físico, tiene a menudo dificultades en el plano social, profesional y psicológico. Existe una marcada tendencia a considerar a los ciegos como una clase separada, esta idea separatista, implica que los ciegos son personas diferentes a los otros. Es importante por lo tanto ubicar a la ceguera señalando que el ciego y el vidente son personas heterogéneas con características individuales y con características propias del género humano, o sea similares entre sí.

Las diferencias entre ciegos o débiles visuales y videntes incluyen los efectos por la gran importancia que la visión tiene en nuestra percepción sensorial, por la forma de percibirnos y reaccionar ante nosotros mismos y en general a todo lo que nos rodea.

Las cualidades entre los ciegos también varían según sean ciegos totales o "parciales", y con una o más incapacidades físicas, también por la diferencia de percepción del ambiente vinculado con él, desarrollando así tipos de funcionamiento.

La causa de la "ceguera" tiene significación en varias formas. Puede ser de mayor profundidad emocional que las limitaciones que ella misma impone, este sentimiento puede reflejarse en su adaptación y limitar su capacidad para actuar productivamente.

Los problemas que presentan los ciegos tienen rasgos comunes provocados directamente por la ceguera, independiente de su personalidad y a la vez influidos o aumentados por ella:

La persona "ciega", está sujeta a crisis de ansiedad provocadas por su inhabilidad para relacionarse con el mundo de objetos por medios visuales. Esta falta de habilidad regularmente va acompañada por sentimientos de inseguridad, incertidumbre o desamparo, que se reflejan de varias maneras en las actitudes y en el comportamiento de la persona. La frustración provocada por las limitaciones que impone a la persona, es una de las mayores consecuencias de la ceguera. Esto hace de entre otras, surgir una serie de inseguridades no solo físicas, también sociales y emocionales en el ciego.

En resumen la personalidad del ciego sufre un debilitamiento que hace a la persona más dependiente, daña su capacidad de autogobierno y le crea inestabilidad emocional.⁶

⁶ Claudia Sánchez Bravo, área de Psicología de la Escuela Nacional para Ciegos.



Desarrollo sensorio-perceptivo

Los estudios e investigaciones han aportado datos que permiten destacar ciertos rasgos o aspectos comunes a las personas ciegas o con debilidad visual:

1. La "Teoría de la Audición", consiste en la utilización y desarrollo de la capacidad auditiva para identificar el ambiente por medio de la información sonora que los sujetos ciegos o débiles visuales perciben de los obstáculos. Rice (1967), precisó las características físicas de las señales acústicas, autoproducidas por el sujeto, las cuales proporcionan información sobre la presencia o ausencia de un objeto.⁷

2. El olfato que si bien no sufre un desarrollo como los demás sentidos restantes para movilidad del ciego, si interviene para advertir la presencia de determinados objetos emisores de olores que podrían en determinados casos complementar la percepción de los sentidos restantes.

3. En el tacto es donde la percepción sufre los mayores desarrollos que intervienen no solo en la capacidad de percepción por medio del tacto directo, sino también de manera indirecta, proporcionando así la mayor cantidad de estímulos para poder relacionarse con el medio.

⁷ Lourdes Noé Reyes, Tesis: La importancia de la detección de obstáculos en la persona ciega para su vida cotidiana. Escuela Normal de Educación Especial. 1987

Una teoría importante es la de la Visión Facial o Percepción Facial que sostiene: " algunas personas ciegas han desarrollado suficientemente los sentidos del tacto y de la temperatura, de manera que las habilitan para sentir las corrientes de aire en la medida que los afecta la proximidad de los obstáculos".⁸

Otra teoría se refiere al Conocimiento de los Obstáculos a Distancia, que dice: las experiencias acerca de la percepción de los objetos a distancia " se debe a sensaciones térmicas de la cara y, en primer término a la producida por la irradiación térmica de los objetos". Krogius (1956).⁹

Formación de conceptos

La organización cognitiva consiste en que el ciego ordena y organiza una serie de factores sensoriales determinados por el conocimiento de los objetos, estos intervienen en la manera de actuar para dar un orden en él mismo. Así logra discriminar aquellas situaciones en las cuales podría tener mayor o menor riesgo para realizar una determinada actividad.

Esta organización esta estrechamente relacionada con la formación de un mapa mental que puede ser "una integración continua de ilusiones inconscientes de memoria para proporcionar una percepción global de la espacialidad, para esta forma de integración interviene

⁸ Richard Schiffman Harvey. La percepción Sensorial. p. 100.

⁹ Ananiev B. El Tacto en los Procesos del conocimiento y el Tacto. p.298.



una compleja constitución sensorial¹⁰ en la cual:

- El esquema corpóreo, que es un conocimiento de la constitución física y de las posibilidades de dicha conformación, para cualquier tipo de actividad, como: caminar, escribir, leer, comer, etc.
- El espacio vital que todos los seres vivos necesitamos, un espacio mínimo o delimitación en el cual nos desenvolvemos según nuestras necesidades, propias y adquiridas, para vivir.
- El sentido del movimiento que permite (junto con la información que proporciona el esquema corpóreo), orientarse.
- El sentido del tiempo que es uno de los componentes de la constitución sensorial y del mapa mental más importantes, pues permite en la traslación de los movimientos determinar la posición de sí mismo y de los objetos del medio en el cual nos encontramos. Aunado a esto, la experiencia de la organización cognitiva junto con el mapa mental, permite al ciego formarse una idea del espacio del cual está rodeado.

¹⁰ La constitución sensorial y la percepción global son términos utilizados por Gillo Dorfles en su libro "El devenir de las artes", para describir como es el proceso por el cual conocemos el espacio.



Capítulo 3

Problemas del ciego

El ciego y la sociedad

Con los elementos anteriores se puede determinar que el ciego o débil visual puede y tiene la posibilidad de interactuar de manera efectiva con el medio que le rodea. Si bien la carencia o disminución del sentido de la visión no permite un desarrollo total para determinadas tareas tampoco es un impedimento para no realizarlas, estas nunca llegan a tener punto de comparación con las de las personas que si ven, pues la adaptación y desarrollo de los demás sentidos tienden a facilitar otro tipo de actividades e incluso son superiores.

La sociedad mexicana en su mayoría y con sus diferentes grupos, tienden a ver con inferioridad a los ciegos o débiles visuales, tratándolos como personas altamente dependientes, por creer que son incapaces para desenvolverse como la llamadas "personas normales". Quizá por eso el común de la gente trata de ayudar en lo cotidiano de sus problemas, en lugar de resolver el origen del problema como tal, y así darle los medios para que el ciego pueda por si solo aprovecharlos y adaptarlos a sus muy particulares necesidades de vida.

El desarrollo de grupos encargados para lograr la adaptación de los ciegos a la sociedad no es nuevo en México, ya desde 1870, el Lic. Ignacio Trigueros fue fundador de una "Escuela para los ciegos". Y en 1877, la Escuela para ciegos fue nacionalizada por el Gobierno del General Porfirio Díaz¹¹. Esto demuestra un interés muy grande por este grupo de la sociedad, y más cuando en esas fechas eran pocos los países que contaban con una escuela de instrucción especial para los ciegos.

Actualmente esta Escuela Nacional para Ciegos muestra que ese interés inicial ha sido muy poco preservado e incluso excluido del desarrollo del País, en comparación con otros países que sí cuentan con una cultura y una adecuación hasta de la arquitectura urbana en pro de los ciegos.

El ciego o débil visual debe depender de sí mismo y no de los demás, por lo menos en las tareas y actividades en las cuales la vista no desempeña una labor que determine su existencia o modo de vida.

Socialmente ser independiente es una muestra de plusvalía, no solamente en el plano social y económico también en el de la autoestima. ¿Cómo logra una persona ciega o débil visual superar las barreras que la sociedad impone? y ¿Cómo logra este grupo ser aceptado en la sociedad?, la persona ciega o débil visual, primero,

¹¹ Información obtenida de Breve Historia de la Escuela Nacional para Ciegos desde su fundación hasta la fecha 1889. Del Dr. Manuel Domínguez, Depto. de Historia y Filosofía de la Medicina. Archivo Histórico 6° piso. Ciudad Universitaria México, D.F.



tiene que superar su propia condición como ciego, después adaptarse a la sociedad y junto con esa adaptación ser económicamente independiente, para después regresar a la autoestima y completar el círculo de la persona socialmente independiente y aceptada.

Necesidades.

Las necesidades de los ciegos son muy amplias en todos los aspectos, pero existe una en especial que parece ser la más importante, y es referente a los medios alternativos para conseguir que el ciego o débil visual sea independiente en su movilidad. Los medios que intentan la restitución de la movilidad y en su caso los de la visión son los que más se aproximan a esa voluntad social de quererlos integrar de la mejor manera. Primero para que tenga libertad de movilidad: que el ciego pueda tener acceso a cualquier lugar en el que él quiera o necesite estar; segundo, que esa libertad de movilidad sea segura; tercero que no represente problemas o modificaciones significativas a la sociedad restante y cuarto que el costo de un nuevo tipo de ayuda técnica sea lo suficientemente accesible técnica y económicamente para la persona que requiere la ayuda.

Es la movilidad y los medios para lograrla la parte más interesante en la cual el Diseño Industrial puede hacer aportes de gran valor para dar solución en mayor o menor grado al problema. Para lograrlo es necesario tomar en cuenta el tipo de ambiente, geografía y topografía en la cual el ciego o ciegos y débiles visuales se desenvuelven.

Para hacer una evaluación de las condiciones a las cuales se enfrenta un ciego o débil visual en situaciones de alto riesgo, y curiosamente de normalidad para un recorrido por el Centro de la Ciudad de México, como ejemplo se tomó una de las rutas que utilizan los ciegos que asisten a la Escuela Nacional para Ciegos (Figura 1).

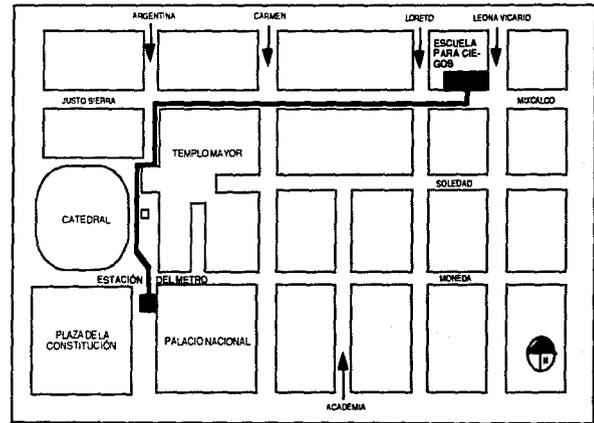


Figura 1

Para tener una mejor idea de los términos con los cuales se clasifican los obstáculos que a su paso encuentran los ciegos se mencionan los más comunes y de manera generalizada, o como son denominados en otros países. Esto con el fin de mostrar y analizar los problemas que enfrentan los usuarios prácticamente durante toda su vida activa.

- Barrera arquitectónica: cualquier obstáculo ambiental de carácter físico que impide o dificulta el desplazamiento a las personas con dificultades en su movilidad¹².

- Obstáculo: obstrucción arquitectónica o ambiental en el sendero de desplazamiento, que puede detectarse y evitarse con las técnicas habituales del bastón largo, pero que obligan a bordear y rectificar la línea de desplazamiento, implicando una mayor fatiga y aumentando las posibilidades de desorientación¹³

- Riesgo: es una obstrucción ambiental o arquitectónica en el sendero del desplazamiento que no puede detectarse y evitarse con las técnicas habituales de uso del bastón largo, es decir, cuando la cobertura en arco del bastón no es capaz de detectar el objeto al quedar fuera del espacio reconocido, ya que solo se advierten objetos con algún punto de contacto a alturas por debajo de las rodillas, siendo en los demás prácticamente inevitable el accidente.¹⁴

- Componente natural: son todos aquellos elementos geofísicos que forman parte de la ciudad, tales como cuerpos de agua, confor-

mación topográfica, vegetación, etc.¹⁵

- Componente artificial: es aquel que ha sido construido por el hombre como redes de instalaciones, calles, plazas, edificios, etc.¹⁶

Existe un último componente que podría abarcar o estar incluido en varias de estas definiciones, este es sin duda el que presenta uno o muchos de los principales problemas a los que se enfrenta un ciego o débil visual en la Ciudad de México, este es el transeúnte vidente, que en este caso es el más impredecible en la manera de conducirse así como su respuesta a los obstáculos o barreras que encuentra en su desplazamiento. Que en determinadas circunstancias representa verdaderos problemas para cualquier persona en estado estático o de movimiento.

Los principales riesgos que se presentan para el invidente se pueden agrupar según tres criterios:¹⁷

1. Por la altura: todo objeto colocado a mayor altura de la cintura sin base o apoyo en el suelo. Por ejemplo: poste de señal de tráfico.

2. Por la profundidad: los huecos que se abren en la calzada. Por ejemplo: el hueco alrededor de un árbol o el hueco de una obra.

3. Información exclusivamente gráfica: la información de mensajes en tinta. Por ejemplo: signos de peligro de obras, prohibido el paso, etc.

¹² Modificaciones Ambientales para Deficientes Visuales, L. Salvador Esteban de la publicación Barreras a la Movilidad y Modificaciones Ambientales de la VI Conferencia Internacional de Movilidad. España, pag. 156. Y completado por Elementos Urbanos que Limitan la Movilidad de los Deficientes Visuales y Sugerencias para su Eliminación por J. Pagazaurtundúa Gómez, También de la VI Conferencia Internacional de la Movilidad.

¹³ Idem.

¹⁴ Idem.

¹⁵ Principios de Diseño Urbano/Ambiental. Mario Schjethan. Jorge Calvillo. Manuel Peniche. Ed. Concepto. México, 1984.

¹⁶ Idem.

¹⁷ Cf. L. Salvador Esteban, Modificaciones Ambientales..., p 156.



Siguiendo con esta clasificación los obstáculos y barreras encontrados en la ruta de la figura 1, son los siguientes:

1. Obstáculo de valla separadora. (Figura 2).
2. Riesgo por la mala colocación de la pancarta (Figura 3, pag. 29).
3. Obstáculo por el poste de señalización mal colocado a mitad de la banqueta (Figura 4, pag. 29).
4. Riesgo por la colocación de un costal en el que se trata exhibir su contenido (Figura 5, pag. 30).
5. Riesgo por la obstrucción total de transeúntes en la banqueta (Figura 6, pag. 30).
6. Barrera arquitectónica por una mala alineación de las construcciones (Figura 7, pag. 31).
7. Obstáculo y riesgo de un poste de teléfono y hueco de obra para la reparación del mismo (Figura 8, pag. 31).

Estas imágenes son una muestra muy pequeña pero típica de los obstáculos y riesgos a los cuales se enfrentan los ciegos y débiles visuales.



Figura 2. Obstáculo: Valla separadora.



Figura 3. Riesgo: mal colocación de pancarta.



Figura 4. Riesgo: Colocación de costal mal exhibido.



Figura 5. Obstáculo: Poste de señalización mal colocado.



Figura 6. Riesgo: Obstrucción total por transeúntes en la banqueta.



Figura 7. Barrera arquitectónica: Construcción mal alineada.



Figura 8. Obstáculo y riesgo: caseta y registro de teléfono abierto.

Parte II

Estudio de mercado

Capítulo 4 Aclaración

Capítulo 5 El producto en el mercado

El producto principal.

Similares y sustitutos.

Capítulo 6 Area de mercado

Capítulo 7 Demanda

Capítulo 8 Oferta

Capítulo 9 Análisis de precios

Capítulo 10 Posibilidades del proyecto



Capítulo 4

Aclaración

La utilidad de los bastones para ciegos no está totalmente desechada por nuevas alternativas o variantes en materiales o avances científicos. En principio el bastón puede ser cualquier elemento lineal de 1 a 1.5 metros o aproximados en longitud, por una sección de 1 a 1.5 centímetros aproximadamente. Cumpliendo con estas condiciones puede ser de materiales diversos como: madera, tubo o barra de metal o plástico.

Este sencillo y primitivo bastón ha sido utilizado desde las sociedades más antiguas, unos cuatro o cinco mil años antes de nuestra era, hasta las sociedades actuales. De construcción tan sencilla este bastón no puede ser considerado como producto de mercado, por no ser un objeto especializado para tal uso.

La evolución en el bastón comienza con la aplicación o adhesión de nuevos materiales y sus respectivos procesos para satisfacer mejor las necesidades.

La primera evolución debió de consistir en la utilización de varios segmentos conectados por medio de roscas o pernos, para facilitar su guardado. Posteriormente se le pudo implementar algún tipo de cordel o cadena para mantener unidos estos segmentos y evitar su pérdida y problemas de manejo.

Al llegar a esta evolución el bastón puede ser considerado como un producto de mercado pues ya implica la utilización de medios más o menos complejos para fabricarlo. Esta forma de bastón será tomada como punto de partida en el estudio de todas las partes de esta investigación.



Capítulo 5

El producto en el mercado

Existe una gran variedad de medios y dispositivos conocidos como ayudas técnicas para lograr aumentar la movilidad de las personas ciegas y débiles visuales, el más elemental y de mayor uso es el bastón, el cual será denominado para objeto de este estudio como el producto principal. Las demás alternativas serán llamadas como similares y sustitutos

Para un análisis de mayor claridad, el producto principal y productos sustitutos o similares, serán clasificarlos en dos grupos:

I.-Producto principal.

Bastón para ciegos.

II.-Similares y sustitutos.

Ayudas especiales.

Ayudas ópticas.

Ayudas electrónicas.

I. Producto principal.

El bastón blanco así llamado por organismos internacionales como la ONU (Organización de Naciones Unidas), la OMS (Organización Mundial de la Salud), y otros organismos prociegos no internacionales. Es base y punto de partida en la educación de cualquier ciego o débil visual para la utilización de cualquier otro tipo de ayuda técnica que haga posible su orientación y movilidad.

Análisis.

El bastón blanco tiene varias alternativas en diseño y construcción y cualidades similares entre sí, estas son:

- Color
- Empuñadura o mango
- Cuerpo
- Deslizador o puntera

El color según las determinaciones de organismos internacionales como la ONU, El Comité internacional Pro-Ciegos, La Unión Europea de Ciegos (UEC), y otros, es: color rojo para la punta del bastón, significando peligro o riesgo para los videntes; blanco para el resto del cuerpo, significando minusvalía o "necesidad de auxilio".

En las empuñaduras es posible reconocer una gran variedad de



diseños desde los más elementales como un cilindro de madera o plástico (Figura 9), con forma de gancho (Figura 10), en combinación de los anteriores (Figura 11), y los más ergonómicos (Figura 12), y materiales que proporcionen a la mano una mayor sensibilidad al tacto.

En general estos mangos pretenden tener la misma función como elemento de fijación con el cuerpo del bastón, a su vez que permiten un medio de sujeción a la mano, según los gustos o comodidad que cada ciego pretenda en el manejo y uso del bastón.

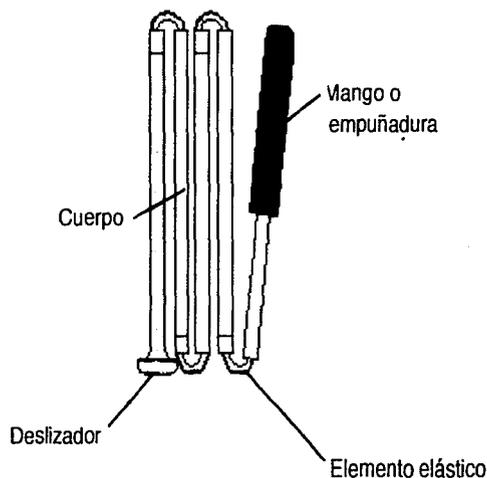


Figura 9.

El cuerpo también tiene variantes, se clasifican en dos grupos principales los de un solo segmento y los de varios segmentos (Figura 9). Los materiales van directamente relacionados con la construcción; los de un solo segmento pueden ser tubulares en metal, principalmente de aluminio o latón, por ser muy ligeros y de una vida útil mayor, aunque también se encuentran en fierro; en plástico como los de resina con fibra de vidrio, generalmente son de sección sólida y los de inyección que pueden ser cónicos. Los más avanzados incorporan aleaciones especiales de aluminio tipo palo de golf, y en otros el cuerpo está formado de fibras ópticas que brillan en la oscuridad.¹⁸



Figura 10.



Figura 11.

En los de varios segmentos su construcción es más complicada

¹⁸ Información fue obtenida del libro: Diseñar para el Mundo Real, Ecología Humana y cambio Social de V. Papanek, Ed. H.Blume ediciones 1977.



pues requieren de más elementos (Figura 9). En materiales se reducen las posibilidades pues se limitan al uso de los metales: aluminio, latón y aleaciones de estos, y siempre en secciones tubulares redondas. La conexión entre estos segmentos se realiza mediante la reducción del diámetro en una pequeña parte de su extremo para conectarse con el extremo del otro segmento que no ha sido reducido y con un elemento de varios hilos elásticos en una envoltura de fibra de nylon, que une del extremo de la llamada puntera del bastón al mango. Este elemento cumple la función de mantener en su posición y en estado de compresión la conexión de los segmentos.

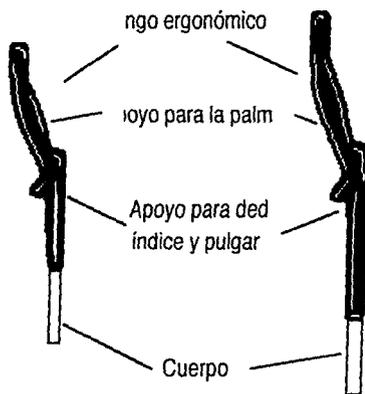


Figura 12.

La cantidad de los segmentos puede variar de tres a cinco, así

como su tamaño que está directamente relacionada con la longitud que debe tener el bastón. Esa longitud es variable si la persona es hombre o mujer y directamente relacionado con la estatura de estos, pero un criterio generalizado para la longitud que debe tener el bastón es que sea igual a la distancia que existe del piso a donde comienza el hueso esternón de la persona que necesita hacer uso de un bastón¹⁹

Existe otro tipo de armado en los bastones de varios segmentos, este es el llamado telescópico, y es similar a una antena de radio portátil aunque su diámetro es mucho mayor.

La puntera (Figura 9) tiene una función importante en el bastón pues actúa de dos maneras: la primera es la de ser un elemento que está sometido a un contacto directo con el piso y a su vez evita en lo posible un desgaste y sobre todo tratar de eliminar trabaduras en las múltiples irregularidades del suelo o de un objeto; la segunda es para la transmisión y emisión de estímulos, al cuerpo del bastón y del bastón al mango, para finalmente ser interpretados por el tacto de la mano del ciego.

Esta puntera y en consecuencia deslizador puede ser construido por tres piezas (Figura 13) y de manera más sencilla por dos (Figura 14); de tres partes constaría con un eje, un balero o cojinete a base de rodamientos y un casquillo protector; de dos partes sería con un

¹⁹ Esta información que es de gran importancia para el diseño de cualquier tipo de bastón no fue localizada en ningún tipo de información escrita, por el contrario fue de manera verbal por la Lic. Marta García persona encargada y especializada de la educación del ciego de la Escuela Nacional Para ciegos de la SEP.

eje de ensamble generalmente metálico y una esfera o cilindro pequeño de nylon terminado en casquete esférico de más o menos tres veces el diámetro del cuerpo del bastón .

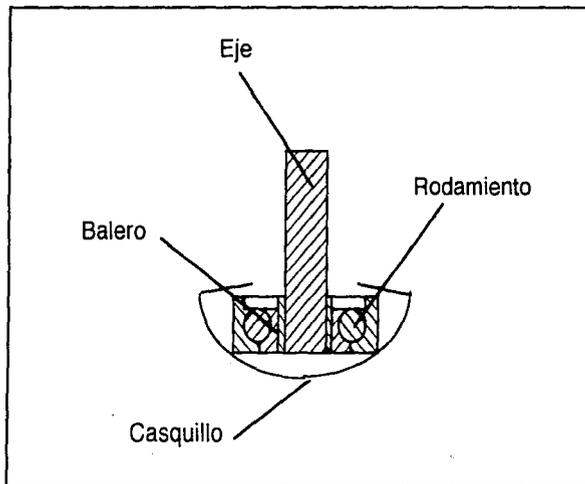


Figura 13.

En resumen el bastón blanco presenta estas cualidades:

- Es la ayuda técnica de costo más bajo existente en el mercado, capaz de proporcionar una percepción mayor a la mayoría de las ayudas técnicas actuales.

- El manejo no requiere de aditamentos o entrenamientos muy complejos.

- Actualmente es el de menor peso y volumen para el ciego.

- Puede encontrarse construido en diversos materiales.

- En el mercado existen diversas presentaciones con gran variedad de accesorios.

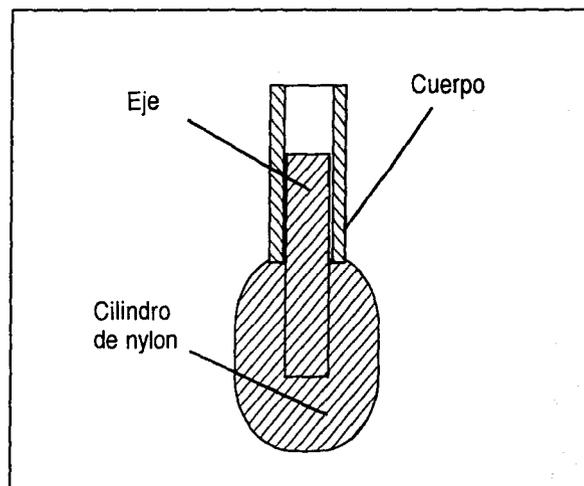


Figura 14.

II . Similares y sustitutos.

Ayudas especiales.

Se puede considerar al guía vidente y al perro guía como las mejores ayudas especiales que un ciego puede tener, sustituyendo en el más alto grado el sentido de la visión.

En la actualidad y concretamente en México el guía vidente no siempre es la mejor solución al problema, las condiciones sociales y económicas hacen muy difícil que los ciegos y/o débiles visuales cuenten con una persona que les sirva de guía y compañía en todas sus actividades. Si bien es cierto que otra persona es la mejor alternativa como sustitución de la visión, no corresponde a las necesidades en la mayoría de los casos como la mejor solución al problema.

El perro guía es después del guía vidente la mejor alternativa, pero también su uso (considerado ya como un producto de mercado), también presenta limitantes del tipo social y sobre todo del tipo económico. Por un lado no todos los ciegos son capaces de mantener un perro, tan especial, con todos los cuidados necesarios para su más modesta existencia.

Desde otro punto de vista no todas las personas, (incluyendo ciegos o débiles visuales) son tolerantes en pequeña o gran medida a la compañía de un perro. Si para esto también se toma en cuenta al perro, este debe de ser de "carácter" tal que se asemeje a cualidades psicológicas del ciego o débil visual, esto es para lograr una completa simbiosis que de respuesta a las necesidades de ambos

seres. En México apenas se está comenzando con este tipo de alternativas, en un futuro será más común y accesible esta ayuda pero no resuelve el problema de manera total.

Como medio de comparación del uso del perro guía y la cantidad de ciegos corresponde la siguiente tabla.²⁰

PAIS	No. DE CIEGOS	No. DE PERROS GUÍA
CANADÁ	81,000 Aprox.	1,500 Aprox.
USA	750,000 Aprox.	13,000 Aprox.
MÉXICO	225,000 Aprox.	70 Aprox.

Ayudas ópticas.

Estas ayudas como su nombre lo indica están basados en principios ópticos pero su uso está dirigido solo a los débiles visuales. Estas ayudas son: los lentes, telescopios, microscopios y la lupa televisión que potencian el resto de la visión que le quede al individuo.

Los telescopios son pequeños lentes añadidos a un lente común, aumentando las imágenes hasta 600 veces, distinguiendo así cual-

²⁰ La fuente de información sobre la cantidad de perros en la Unión Americana y México fue tomada de, el periódico El Universal, del martes 27 de Julio de 1993, pero no pudo ser confirmada por otros medios. La cifra de la cantidad de perros guía correspondiente a Canadá, es una aproximación obtenida de la proporción que corresponde a la de la Unión Americana entre el numero de ciegos y perros guía.



quier objeto muy alejado de la persona. El uso de esta ayuda es recomendado para lugares poco concurridos y espaciosos.

Los microscopios aplicados a lentes normales actúan por disminución de la distancia relativa al objeto que se quiere enfocar, y sirve para actividades como leer o escribir únicamente, pues no es posible desplazarse con ellos.

La lupa televisión está conformado por una cámara en circuito cerrado, un sistema óptico y una pantalla, capaz de aumentar hasta 60 veces el tamaño de lo que la cámara capte. Este equipo tiene como limitante su alto costo.

Ayudas electrónicas.

Estas ayudas además de ser sumamente complejas en su construcción requieren entrenamientos y equipos especiales, por consecuencia incrementan considerablemente su costo haciendolos muy poco accesibles para casi la totalidad de los ciegos y débiles visuales.

Los lentes sónicos son una de las ayudas que incorporan los sistemas de radar, de manera muy similar como el que es utilizado por los quirópteros.²¹ Estos lentes cuentan con emisores de señales incorporados a pequeños emisores acústicos. En el momento de

²¹ Los quirópteros son los animales mamíferos que vulgarmente conocemos como murciélagos y vampiros, son distintos unos de otros por su alimentación, los llamados vampiros son hematófagos es decir se alimentan de sangre, a diferencia de los murciélagos que no se alimentan de sangre.

encontrar un obstáculo es emitido un sonido advirtiendo al ciego su presencia. Este sistema permite al usuario trasladarse en ambientes poco saturados, siendo prácticamente imposible su uso en lugares como la Ciudad de México por la sobre saturación de personas y objetos.

El bastón láser también funciona con el principio de un radar, pero sustituye la señal acústica por un as de luz láser. Este sistema emisor es incorporado a un bastón, que al detectar el láser un obstáculo, emite un sonido que es captado por el usuario. Su uso también está restringido a lugares poco saturados y con el inconveniente de portar un sistema de baterías para su funcionamiento.

Uno de los desarrollos más interesantes es el Sistema Electro Táctil de Sustitución de la Visión (SESV), del instituto Smith Kettlewell basado en el desarrollo de sistemas táctiles sensibles a las propiedades de la energía lumínica, que permitía al ciego la utilización de la información contenida en el patrón óptico. El (SESV) fue el ejemplar más conocido de este tipo de aparatos y estaba formado por un dispositivo óptico-eléctrico, que convertía la imagen en una escena de impulsos eléctricos, que servían para activar un conjunto de vibradores ubicados en la espalda de su usuario. Así las zonas brillantes de la escena producían áreas de vibración en la espalda, mientras que no lo hacían en las zonas oscuras. El sistema, por tanto, convertía las imágenes (óptico-visuales) recogidas por la cámara en imágenes (óptico-táctiles) presentadas sobre la piel y que fueron suficientes para permitir a sus usuarios, tras un cierto grado de entrenamiento el reconocimiento-diferenciación de figuras geométricas, objetos comunes etc., presentadas con un alto nivel de contraste y en condiciones de iluminación muy controladas. Sin embargo el ele-



vado peso de la parte mecánica del SESV, obligo a sus usuarios a permanecer sentados e imposibilitó sus movimientos.

El uso de electrodos de estimulación electrotáctil en lugar de los vibradores del SESV, permitió libertad de movimientos a los usuarios de sistemas de sustitución denominados ahora SESVs (Sistema Electro táctil de Sustitución de la Visión) y, además proporcionó una gama de grises reducida en las imágenes optico-táctiles transmitidas mediante la piel. Estas mejoras junto con el incremento en el numero de elementos de estimulación fueron suficientes para permitir un uso funcional del flujo óptico hasta el punto de posibilitar el control eficaz de la movilidad (localización y evitación de obstáculos a velocidades desplazamiento casi similares a los usuales en el caminar de los videntes y sin apenas efectuar paradas innecesarias). Los resultados sin embargo, se circunscribieron a entornos iluminados artificialmente y fueron imposibles de replicar en entornos con iluminación natural debido a los detalles táctiles interferentes que rodeaban a la información relevante.²²

Dentro de las ayudas electrónicas que también son de importancia para este estudio es, las que se están desarrollando en laboratorios con la tecnología más avanzada, los avances son los siguientes:

El más reciente y denominado ojelectrónico es el desarrollado por científicos del Trinity College de Dublín (Irlanda). Este sistema inteligente combina las tecnologías de redes neuronales con la computación óptica y puede diferenciar, entre otras cosas, un modelo en

²² Esta información fue obtenida de un estudio acerca de el Control de la Movilidad y Codificación Cualitativa En los Sistemas Electrotáctiles de Sustitución de la Visión: Posibilidades y Resultados Iniciales, por : J. Lillo Jover, A. Díaz Díaz y demás colaboradores. España 1992.

forma de (T) mayúscula de otro en minúscula aunque aparezcan en distintas posiciones.

El avance más importante es en el sector de los procesos neuronales de información, pues los mecanismos habituales para procesar imágenes por medios electrónicos no tienen mucho que ver con el trabajo real de la retina humana. En este caso un chip trabaja como red neuronal de información analógica que recrea todos los comportamientos posibles interpretando la información que se le pide.

En esencia las redes neuronales artificiales están basadas en los sistemas reales de visión animal, pues su retina está compuesta por células que transmiten una información muy especializada sobre formas, colores, contornos, perfiles, tamaños, velocidad, etc.

El desarrollo está en un circuito que contenga miles de "células" idénticas cargadas con un solo bit de información y conectadas con las más cercanas, que trabajando todas a la vez permite que la información viaje a velocidades extraordinarias, respondiendo así a cualquier orden que proponga el programador. Con esta retina "bionica" se ha conseguido representar imágenes bidimensionales carentes de movimiento y con colores muy simples.

Los anteriores avances permitirán la sustitución de la visión en el caso de los ciegos totales, pero habrá que valorar muy detenidamente su uso por parte de los débiles visuales, dependiendo directamente, del grado de perfección con que imite un ojo humano. Por el momento el desarrollo de este nuevo y posible sustituto real del ojo tiene muchos problemas técnicos que solucionar, antes de ser una realidad.²³

²³ Información tomada de la revista Muy Interesante, Año X No. 11.



Capítulo 6

Area de mercado

Para poder comprender mejor el área de mercado y de los productos, se considera para este estudio la integración de México en el Tratado de Libre Comercio (TLC) y así entender de manera comparativa, la variedad de opciones como los precios de los productos, y un posible aumento de mercado potencial que, con las reservas y alcances de este proyecto no pretendo estudiar a profundidad algo que corresponde a especialistas en la materia.

Referente a la cantidad de ciegos y débiles visuales es importante aclarar que su número: "es difícil de precisar datos con exactitud porque cada país tiene su definición de la ceguera y porque las fuentes estadísticas son muy diversas. (censos, estimaciones, listados de organismos etc.)"²⁴.

La tendencia observada de la ceguera de la población de los países occidentales es la siguiente:

a) El índice de la ceguera aumenta con la edad. Nacen muy pocos niños ciegos, pero a partir de los cincuenta años el porcentaje de las personas sin visión crece en proporción geométrica respecto

la edad. Se estima que 1 por 10,000 de la población de cinco años de edad es ciega, pasando a ser el 200 por 10,000 de la población de sesenta años de edad.

b) La proporción de la ceguera es levemente superior en las mujeres que en los hombres, aumentando las diferencias con la edad.

c) La incidencia de la ceguera aumenta en las clases bajas y en los grupos socialmente marginados.

Estas tendencias demográficas se refieren a países desarrollados de Occidente; en los países subdesarrollados la incidencia de la ceguera se multiplica en todas las edades, aumentando la mortandad entre la población ciega.²⁵

Lo anterior se hace más evidente cuando los datos referentes a México no existen en ningún tipo de estadísticas, solo por estimaciones de organismos extranjeros (similares a los anteriores datos) se calcula que el 0.001 por cien ó 1 de cada mil personas en 1974, son ciegas y/o débiles visuales, el incremento fue de 0.001 en 1974 a 0.002 en un periodo aproximado de 10 años, y que en la actualidad se desconoce la cifra real.²⁶

Datos más actuales de la unión Americana calculan una población de

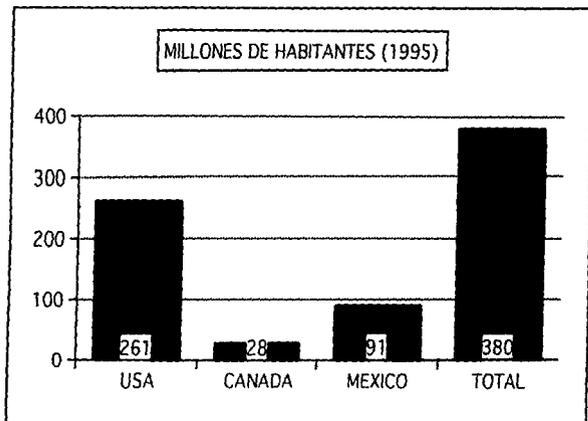
²⁴ Esta aclaración está contenida en el Diccionario Enciclopédico de la Educación Especial, Tomo I, Ed. Diagonal/Santillana. España. Página 399.

²⁵ Idem.

²⁶ Estos datos obtenidos por voz propia del Lic. Profr. José Amor López R. ex director de la Escuela Nacional para Ciegos de la SEP.



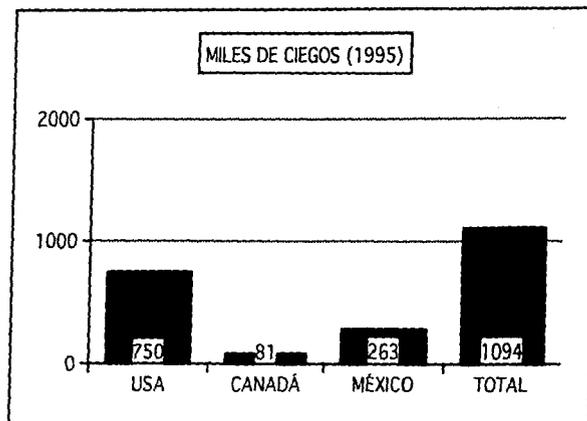
ciegos alrededor de 750 mil,²⁷ que ya no corresponde a un 0.002, sino a casi un 0.003 por ciento, lo que equivale decir que ha habido un incremento de una milésima de punto aproximadamente por cada diez años. (Gráfica 1, 2 y 3)²⁸.



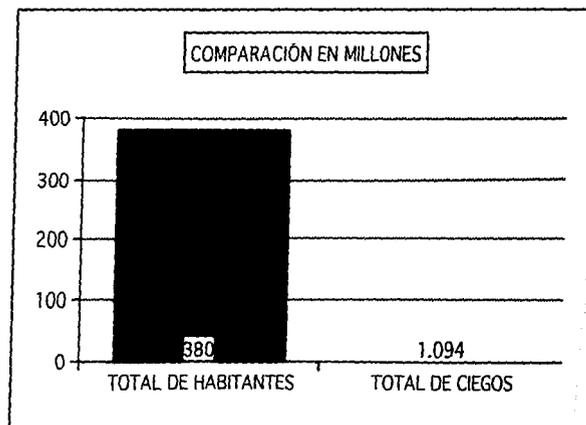
Gráfica 1.

²⁷ De la revista Perfiles No. 99, pag. 44. Publicada por la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

²⁸ Los datos del número de habitantes fueron obtenidos de la revista Muy Interesante, año X no. 1, (1995). En su artículo: Sobrepoblación pag. 5. La cifra dada por esta revista para México es de 92 millones y está corregida a 91 millones en números cerrados debido a la publicación de datos preliminares del Censo de Población y Vivienda 1995, que realizó el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).



Gráfica 2.



Gráfica 3.

Capítulo 7

Demanda

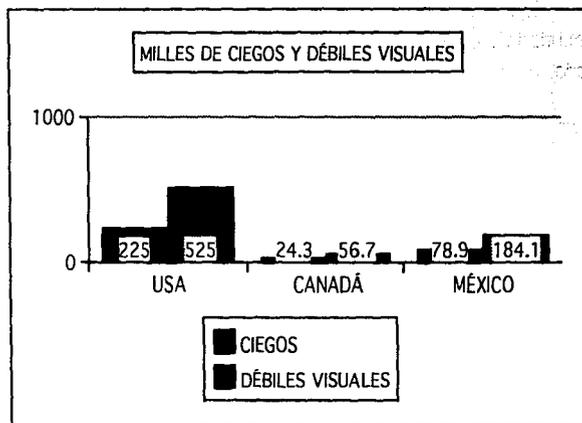
Los datos anteriores de área de mercado son interesantes pero no se hace una diferencia entre los ciegos y los débiles visuales. En otra estadística se hace la referencia, que de cada 10 personas consideradas como legalmente ciegas sólo 3 son ciegos totales (carentes de ojos o de cualquier resto de visión), y los 7 restantes son considerados débiles visuales.²⁹ (Gráfica 4 y 5).

Esta diferencia es de importancia para la comprensión de la demanda y la oferta de cualquier tipo de ayuda técnica:

En primer lugar es necesario destacar que el bastón blanco es la ayuda técnica base para cualquier tipo de enseñanza en la llamada Orientación y Movilidad³⁰ de la rehabilitación para ciegos totales y débiles visuales. Pero también no todos los ciegos y débiles visuales tienen posibilidades económicas, o los institutos dedicados a este fin no cuentan con los medios técnicos y económicos para ayudarlos a todos.

²⁹ Si Llega la Ceguera, traducción del original (If Blindness Occurs) por el Comité Internacional Pro-Ciegos, de folletín publicado por The Seeing Eye Institution, México, D.F.

³⁰ Este término es utilizado principalmente en la Escuela Nacional para ciegos, para diferenciar una de las áreas correspondientes a la rehabilitación de los ciegos y débiles visuales.

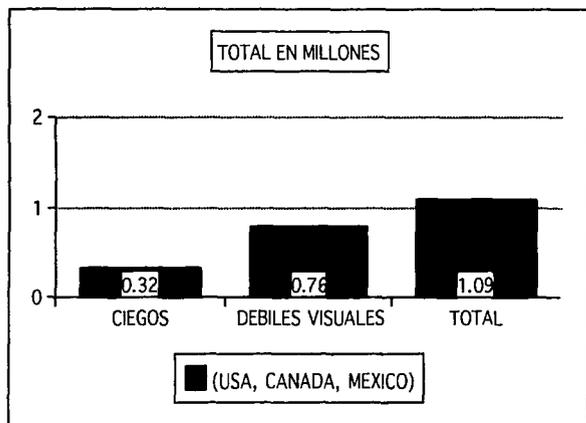


Gráfica 4.

En segundo lugar es la edad del individuo la que limita el uso de una ayuda técnica; en los niños el uso del bastón blanco es nulo pues las condiciones educativas y sobre todo afectivas involucran el contacto físico para lograr primero un desarrollo psicológico, lo más normal posible, antes que intentar cualquier otro tipo de rehabilitación, esto significa que, no es posible tratar de sustituir al guía vidente para estos casos. En los adolescentes aproximadamente de 15 años en adelante comienza la etapa de rehabilitación para integrarlos a la sociedad de una manera más independiente, y es donde



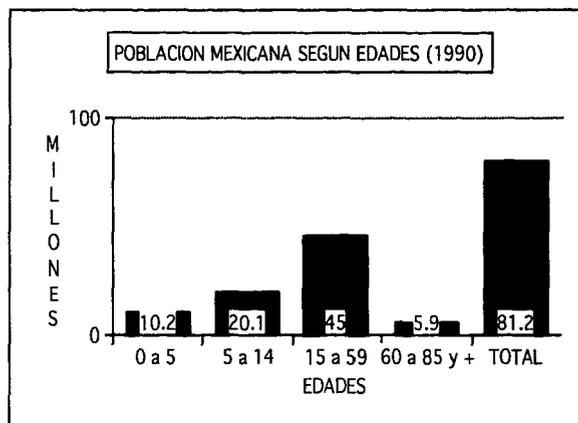
comienza la aplicación y uso de de las ayudas técnicas³¹. En la mayoría de los ancianos y algunos adultos por tener uno o varios tipos de minusvalía o enfermedades, son impedimento a su movilidad de una manera total o parcial, y el uso de ayudas también se limita o se restringe por la menor importancia de la ceguera o debilidad visual pudiendo quedar este problema en un nivel secundario.



Gráfica 5.

³¹ La importancia del contacto físico en edades tempranas en los casos de ceguera parcial o total es indiscutible como lo afirma Arturo García psicólogo con grado de maestría y licenciatura en pedagogía que desarrolla sus actividades como maestro en la Escuela Nacional para Ciegos, con el cual pude conversar y obtener valiosa información así como puntos de vista al respecto.

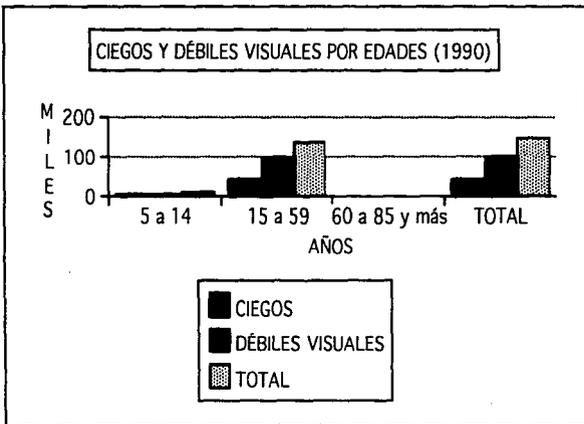
De las consideraciones anteriores las edades son fundamentales para conocer la posible demanda. Aunque la siguiente gráfica (Gráfica 6),³² no corresponde al número de ciegos y débiles visuales si es de importancia para extraer los datos necesarios referentes a la distribución de usuarios por edades (Gráfica 7).³³



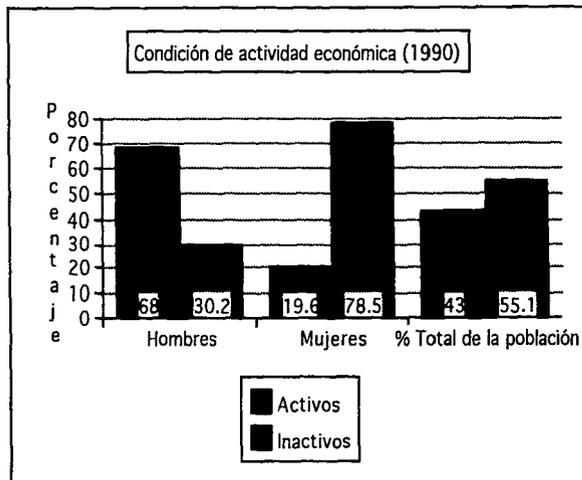
Gráfica 6.

³² Estos datos pertenecen a los resultados definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. En los cuales sí se conoce la pirámide poblacional por grupos de edad y sexo, a diferencia de los del Censo de Población y Vivienda realizado en 1995, por el INEGI.

³³ Para obtener la gráfica 7, se utilizó la estimación de 0.003 por ciento (pag. 38), a los valores de la gráfica 6, para obtener una idea de la distribución por edades de los ciegos y débiles visuales.



Gráfica 7.



Gráfica 8.

Existe otro punto de gran importancia para lograr una mejor comprensión de la demanda, es el que trata sobre la actividad económica preponderante a la cual se dedican los usuarios de este segmento de población. Como se puede observar (Gráfica 8),³⁴ la población de usuarios en edad económicamente activa corresponde de los 12 años y más, pero existe una serie de problemas para conocer realmente cuantos de ellos se dedican a una actividad productiva.

³⁴ Los datos censales indican que se registraron más de 24 millones de personas económicamente activas, las cuales representan el 43% respecto a la población de 12 años y más. En las dos gráficas anteriores 7 y 8, se tomaron como referencia la edad de 15 años por que es en la que comienza la instrucción con una ayuda técnica, esto es discrepante con la edad a la cual muchos niños comienzan su actividad económica, según el Censo de 1990.

- El primer problema se plantea cuando pensamos que los usuarios están repartidos en todo los niveles, sociales, culturales y económicos. Si hacemos caso a lo anterior no habría mas que ajustar en una nueva gráfica el factor conocido de 0.003 (pag. 38), a los datos de la gráfica 8, para conocer el número aproximado (Gráfica 9). Pero estos datos distan mucho de la realidad pues se puede pensar que son otros factores y de mayor complejidad los que intervienen en la realidad económica y productiva de este sector de población.

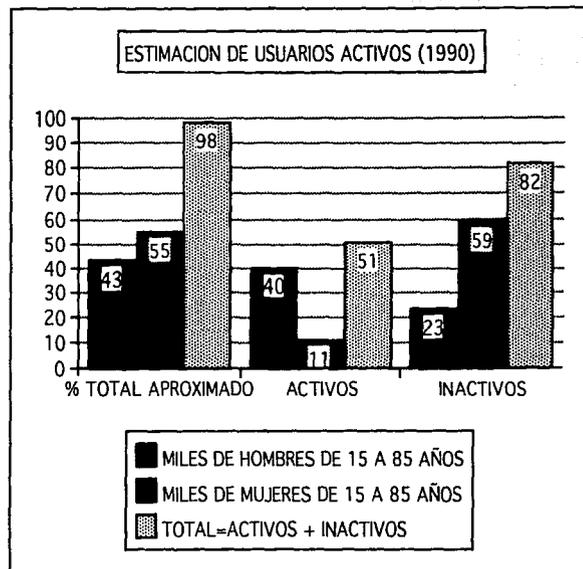
- El segundo problema se muestra en que, por su condición de ciegos o débiles visuales, la actividad productiva se restringe a deter-



minados rubros económicos. Estos rubros se pueden clasificar principalmente en dos:³⁵

- a). Formal.
- b). No formal.

³⁵ Estos datos fueron extraídos mediante de las siguientes organizaciones: 1. Organización de Ciegos de la República mexicana, A. C. dom. Vidal Alcocer #715, int. 3 Col. Morelos; 2. Organización de Ciegos Revolucionarios de México, A. C. dom. Argentina # 8, despacho. 116 Col. Centro; 3. Organización de Ciegos Independientes, dom. Izazaga # 62 int. 17 col. Centro; 4. Organización de Invidentes del D. F., A. C. dom. República de Venezuela # 48 col. Centro; 5. Unión General de Ciegos Mexicanos, A. C. dom. Justo Sierra # 27 int. 15 col. Centro; 6. Organización Nacional de Invidentes comerciales A. C. dom. Mixcalco # 9 int. 1 Col. Centro; 7. Agrupación de Ciegos Mexicanos, A. C. dom. República del Salvador # 171 int. 9 Col. Centro; 8. Frente Único de Invidentes residentes del D. F., A. C. dom. Alhóndiga # 7 letra "A" Col. Centro; 9. Organización de Ciegos Progresistas de México, A. C. dom. Emiliano Zapata # 68 int. 18 Col. Centro; 10. Unión Nacional al Servicio del Ciego Mexicano, A. C. dom. Justo Sierra #68 "A" Col. Centro; 11. Organización Valentín Hawi, dom. Gante # 11 despacho # 304 Col. Centro; 12. Organización de Corregidora, dom. Corregidora # 115 Col. Centro; 13. Asociación Nacional de Usuarios de Perros Guías. Sin domicilio registrado. Presidente: Elizabeth Ramírez Coronado; 14. Organización Ignacio Trigueros, dom. Benjamín Franklin # 30 Col. Escandón; 15. Organización deportiva y Cultural de Invidentes, dom. Mesones # 146 Col. Centro; 16. Organización de Ciegos Trabajadores de los Estados Unidos Mexicanos, A. C. dom. Corregidora 115 Col. Centro; 17. Unión Nacional al Servicio del Ciego Mexicano, A. C. dom. Justo Sierra # 68 "A" Col. Centro; 18. Asociación Nacional de Invidentes Comerciales, A. C. dom. Mixcalco # 9-1 Col. Centro. En lo referente al número de integrantes varía de algunas centenas a decenas, la inexactitud de estos datos obedece a que sus integrantes forman parte de una o varias asociaciones, y para el fin de conocer con exactitud cuantos son o la actividad que realizan, se hace muy compleja problemática la tarea para realizarla.



Gráfica 9.

Dentro de la primera son mínimos los usuarios que se encuentran incorporados a esta forma económica, los que pueden ser contemplados son los que laboran en organismos oficiales como los de la Escuela Nacional para Ciegos y alguno otro. Mientras que para la segunda al incrementarse el número de usuarios y ser casi la totalidad, habría que subdividirla en economía informal, y para no descar-

tar alguna posibilidad también se incluiría la subterránea.³⁶

De estas actividades por el número relativamente pequeño de usuarios, se descartan la actividad formal y la subterránea. Entonces se hace una concentración en la actividad informal (comerciantes y otras como la renta),³⁷ ¿Pero hasta qué punto los ciegos y débiles visuales que tienen "actividades comerciales" en el Sistema de Transporte Colectivo Metro, pueden considerarse como integrantes de la economía subterránea?

De los usuarios (aproximadamente 50 mil, gráfica 9) son o deben ser activos pero debido a su actividad se hace muy complejo saber cual es el promedio de ingresos por persona, esto es importante para conocer el poder adquisitivo del usuario y determinar el mercado potencial o real para una nueva ayuda técnica. Como no es posible establecer con exactitud cuantos son y cuanto pueden los usuarios pagar para adquirir una nueva ayuda técnica es necesario reafirmar, los siguientes puntos:

³⁶ La actividad formal es aquella que realiza actividades lícitas (que les permite la ley) en forma legal (que está dentro de la ley). La economía no formal se divide en: economía informal, que es la que realiza actividades lícitas en forma ilegal (por ejemplo los comerciantes que no pagan impuestos), y economía subterránea, que es aquella que efectúa actividades ilícitas en forma ilegal (por ejemplo el narcotráfico). Cf. Los primeros Pasos al Mundo Empresarial, David Ibarra Valdés Ed. Limusa, pag. 52.

³⁷ La renta según palabras de Daniel Munguia integrante del Comité de Alumnos de la Escuela Nacional para Ciegos, se realiza principalmente por medio de la "renta" de puestos metálicos fijos o de ambulante, que la asociación (a la cual pertenece el ciego o débil visual) "consigue" para ellos, y como el número de integrantes es mayor al de puestos "conseguidos" la organización realizan una especie de sorteo o rifa para asignar a el o los participantes y en términos que no pudo esclarecer ni tampoco definir como totalmente legales.

1. Al solucionarse en grado significativo los problemas en la detección y localización se convierte esto en un factor que incrementa la posibilidad de adquisición por parte de los usuarios.

2. El costo puede disminuirse al momento mismo de la proyectación y diseño, esto aumenta su posible adquisición.

3. El mercado nacional no refleja las condiciones de los socios comerciales (Canadá y USA) que plantean inherentemente problemas diferentes y no menos complejos, requiriendo de análisis altamente confiables.

4. El mercado mexicano si puede reflejar condiciones de otros países no tan desarrollados, pero de igual manera se requieren análisis precisos.



Oferta

La oferta de las ayudas técnicas para la movilidad de los ciegos, en el mercado Nacional, está limitada salvo en excepcionales casos a las ayudas que no requieren de elementos acústicos, ópticos y electrónicos para funcionar o incrementar la movilidad del ciego. En circunstancias especiales se han utilizado pero su funcionalidad en las condiciones de obstáculos y riesgos típicos de la arquitectura de México y de sus principales urbes, impiden su uso, pues la eficiencia de estos se reduce provocando que la oferta sea nula en términos comerciales.³⁹

³⁹ Esta información fue dada como resultado de una investigación en diferentes medios. Uno de ellos en los centros encargados de la rehabilitación del ciego como la Escuela Nacional Para Ciegos, Mixcalco # 6 Col. Centro en México, D. F., y El Comité Internacional Pro Ciegos, Mariano Azuela # 218, Col. Sta. Ma. la Ribera, México, D. F. En los cuales se descartan estos medios electrónicos como ayudas funcionales para las necesidades del ciego, y sólo se consideran como ejemplos didácticos para comparar las ventajas y desventajas de las múltiples ayudas técnicas. Otro medio fue la revisión de los Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Importación y Exportación, de la fracción 90.21.11.01 a la 90.21.90.99, que corresponden a: artículos y aparatos de ortopedia, incluidas de fajas y bandas médico-quirúrgicas y las muelas; tabillitas, férulas y demás artículos y aparatos de prótesis; audífonos y demás aparatos que lleve la propia persona o se le implanten para compensar un defecto o una incapacidad.

En posición opuesta, las ayudas típicas mecánicas como es el bastón blanco en sus diferentes presentaciones representan la verdadera oferta en el mercado, quizá por ser la ayuda más elemental y la que mejor se adapta a las necesidades del ciego o débil visual.

El análisis de la oferta en los bastones para ciegos se puede dividir en tres tipos: los de fabricación industrial, artesanal y casera.

Los de construcción casera, como ya lo mencione en la investigación de mercado, van desde la improvisación de un palo de escoba hasta barras de metal o tubos, con empuñaduras para desarmador o de herramientas. Estas alternativas no son de ninguna manera oferentes como oferta, pero satisfacen de manera carente y provisional una parte de la demanda.

Los bastones de fabricación artesanal están delimitados por el uso de materiales y procesos con los cuales son facturados, y son hechos por personas que se encuentran en contacto con grupos o agrupaciones de ciegos y débiles visuales, así la oferta es directa y corresponde a gustos o necesidades de cada usuario. Esta oferta con sus variedades son:

- a). Según materiales:
 - Aluminio.
 - Latón.
 - Acero al carbón.



- Acero inoxidable.
- b). Según el número de segmentos:
 - De uno a cinco.
- c). Según el tipo de puntera:
 - De plástico.
 - De metal.
 - Con deslizador.

En México no existe ningún tipo de empresa fabricante en forma industrial de bastones y queda como única opción la importación. Esta oferta se realiza mediante revistas especializadas en la venta de una serie de artículos para personas discapacitadas, este tipo de revistas son extranjeras y de publicación generalmente anual, teniendo acceso a ellas solo instituciones dedicadas a la ayuda de estos grupos. A su vez solo los interesados con la ayuda de videntes revisan estas publicaciones y son menos los que finalmente tienen oportunidad de adquirir uno de estos productos. Las variantes que ofrecen son las siguientes:³⁹

- a). Según materiales:
 - Aluminio.
 - Aluminio en aleación tipo palo de golf.
 - Fibra de vidrio (RFV).
- b). Según el número de segmentos:
 - De uno a cuatro.
- c). Según el tipo de puntera:
 - De nylon, más de 12 tipos.
 - De metal y combinado con nylon, más de 6 tipos.

³⁹ Revista Maxi Aids, de la tienda Maxi Aids, Farmingdale N. Y., USA.

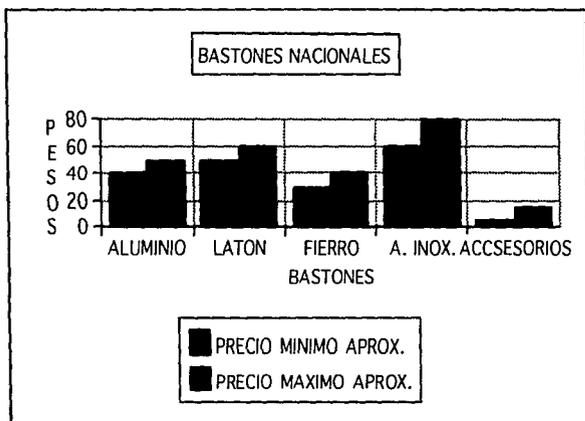
- Con deslizador, un tipo.
- d). Según peso:
 - De 7 a 9 oz. (200 a 250 g.) aproximadamente.
- e). Según longitud:
 - De 34 a 62" en diferencias de 2" (86 a 158 cm.) aproximadamente.
- d). Por tensores elásticos:
 - De uno a dos, en material recubierto con nylon.
- d). En colores:
 - Segmentos blancos y rojos, reflejantes y altamente reflejantes.



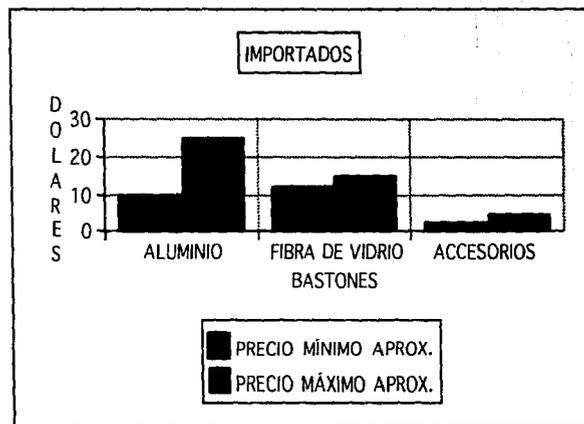
Capítulo 9

Análisis de precios

Los precios de los bastones, basados según la clasificación anterior y para objeto de este análisis, sólo se consideran los de factura artesanal "bastones nacionales" (Gráfica 10) y los de factura industrial denominados de importación (Gráfica 11).



Gráfica 10.

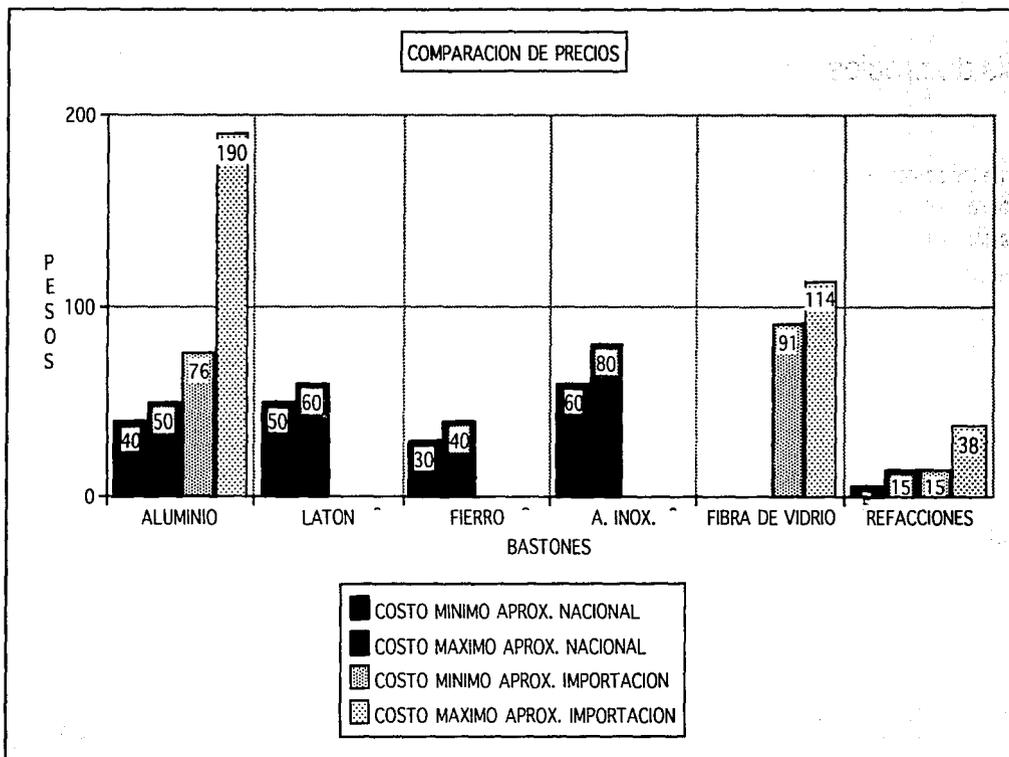


Gráfica 11.

La gráfica 12 muestra la comparación en precios de los bastones nacionales y los de importación⁴⁰

⁴⁰ Los precios convertidos a pesos están tomados con un valor de cambio de 7.60 pesos por dólar. No se incluyen los gastos de envío, pues estos varían según su procedencia, por lo tanto su precio es notoriamente mayor.





Gráfica 12.



Capítulo 10

Posibilidades del proyecto

Tomando en cuenta los análisis anteriores, se pueden determinar dos cosas: la primera corresponde a un panorama de la factibilidad del proyecto a un nivel nacional y la otra a un nivel internacional.

En otros países como puede ser la Unión Americana y Canadá, por ser bastante desarrollados económica y tecnológicamente, y como sus estructuras sociales han tomado en cuenta a grupos como los ciegos y débiles visuales. La implementación de una nueva ayuda técnica, descartando las ópticas y electrónicas, no parece ser de gran importancia pues no representaría la solución de un problema, solamente sería una opción más en el mercado. Pero si esta nueva ayuda contiene una serie de ventajas con respecto a las que actualmente existen, incluidas las electrónicas, y aunque su uso útil, por el avance de nuevas tecnologías, sea corto, las posibilidades en el mercado se incrementan considerablemente.

En México las posibilidades son distintas pero de más importancia. Si la nueva ayuda responde a necesidades de los usuarios satisfaciendo los problemas mínimos para la orientación y movilidad en condiciones tan especiales de la geografía y la topografía de sus urbes, a un precio accesible para ser adquirido por cualquier persona. Puede considerarse un mercado potencial de 50 mil usuarios,

y 80 mil aproximadamente como mercado potencial.

Dadas las condiciones sociales, culturales y económicas de nuestro país, la opción de una nueva ayuda favorece a edificaciones arquitectónicas y construcciones históricas pues las modificaciones no serían necesarias, además de que en algunos casos no son posibles, de otra manera los que sufren el problema son los discapacitados. Las modificaciones a nuevos desarrollos arquitectónicos serían menores o de menor repercusión económica, al igual que, los aspectos culturales de los ciegos y débiles visuales con los videntes sufriría una modificación, y por menor que esta fuera sería de considerarse para una mejor integración de estos a la sociedad.



Parte III

Justificación de una nueva ayuda técnica

Capítulo 11 Sistema de percepción para la ampliación de movimientos (SPAM).



Capítulo 11

Sistema de percepción para la ampliación de movimientos (SPAM).

Los estudios anteriores muestran la factibilidad para una nueva ayuda técnica, desarrollada como producto de diseño industrial. El análisis de los productos principal y sustitutos indican que las ayudas actuales tienen carencias, en el área de la orientación y movilidad, en mayor o menor medida, así como ventajas y desventajas en su utilización, por ser muy complejas o demasiado costosas y algunas por no estar totalmente perfeccionadas.

La demanda y la oferta de dichos productos en mercados internacionales no es despreciable aunque estén saturados por una gran variedad de alternativas que más o menos satisfacen las necesidades de los usuarios. En el mercado nacional se advierte una verdadera ausencia de productos para este sector, y es donde verdaderamente los problemas son más complejos en todos los aspectos. Los precios de estos productos también necesitan ser coherentes con la dimensión del problema, además de ser accesible a todo aquel que lo requiera a un precio relativamente bajo o acorde con el grado de la solución del problema, no únicamente en el aspecto de la orientación, sino también en todos los demás factores que están implicados como la durabilidad del producto, la complejidad en su uso y el mantenimiento, entre otros.

Una nueva ayuda técnica capaz de incorporar uno o varios elementos para dar solución a este problema se manifiesta como un sistema,⁴¹ con el cual se pretende percibir más, o mejor, para incrementar o ampliar la movilidad del usuario y permitirle una mayor comodidad en el ambiente en el cual se encuentre o necesite estar. De esta manera se simplifica la búsqueda para una nueva ayuda como un Sistema de Percepción para la Ampliación de Movimientos con las siglas (SPAM).

El costo es el factor que sin duda representa el principal problema para el desarrollo de SPAM, en este problema están implícitos todos los demás como la función, producción, ergonomía y en último caso la estética. Sin embargo es la función, dependiente directa de la ergonomía, la que determinará su éxito como un sustituto de una o varias de las actuales ayudas técnicas. En esta situación la estética del producto es lo último a resolver pero no deja de ser importante como fenómeno del concepto de *belleza funcional*⁴² que puede ser un atributo clave para la aceptación de este y cualquier producto en el mercado.

Al ser el costo la principal limitante para la competitividad del pro-

⁴¹ La palabra sistema en dos de sus múltiples acepciones significa según el Diccionario Enciclopédico Quillet: a un "*Conjunto de reglas o principios sobre una materia enlazados entre sí. — Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a determinado objeto.*"

⁴² Este concepto tiene orígenes filosóficos en una corriente naturalista ecléctica de finales del siglo XIX. Aunque el término de *funcionalidad* es extraído de la filosofía de Kant.



yecto de SPAM con las demás ayudas, y en lo cual sólo el bastón blanco satisface la mayoría de los problemas mejor que sus sustitutos, se hace inminente que, una mejora en grado sustancial partiendo de todas las cualidades de este, sea la mejor alternativa no solo para las necesidades del usuario mexicano, también para los usuarios de otros países que se encuentren en condiciones similares, así como las características arquitectónicas geográficas y topográficas.

Los fundamentos principales para la modificación del bastón convencional y dar paso a un Sistema de Percepción para la Ampliación de Movimientos son los siguientes:

- La detección del bastón blanco es unidireccional, esto significa que solo existe localización de un punto en una dirección, cuando en ocasiones es necesario ubicar varios y en diferentes direcciones (multidireccional). En otras circunstancias únicamente se localiza un objeto que esté colocado sobre la superficie o a una altura determinada, con o sin apoyo en el piso bidimensional, entonces el ciego o débil visual puede perder la posición de su base siendo muy difícil determinar el área que ocupa el objeto y mucho menos su volumen, incluyendo la altura o la forma que este pueda tener, esto sin que haga uso de sus protecciones (manos).⁴³ Todo esto crea en el

⁴³ En determinadas circunstancias cuando el ciego o débil visual requiere conocer un objeto o un obstáculo, utiliza el dorso de la mano y no la palma para detectar la posición de este, y si el mismo puede representar un peligro o no. Si fuera el caso, al sufrir algún daño, su palma quede lo más intacta posible, pues de ella y su sensibilidad dependen prácticamente sus actividades como leer, escribir, sujetar su bastón, etc.

ciego un estado de incertidumbre.⁴⁴

- Disminuir al máximo los riesgos que un obstáculo al encontrarse en el sendero de desplazamiento al no ser detectado y evitado con las técnicas habituales de uso del bastón largo, es decir, cuando la cobertura en arco del bastón no es capaz de detectar el objeto al quedar fuera del espacio reconocido, ya que solo se advierten objetos con algún punto de contacto a alturas por debajo de las rodillas, siendo en los demás prácticamente inevitable el accidente.⁴⁵ Son los puntos a considerar.

En resumen los problemas a solucionar implican:

- 1- Encontrar alternativas para los problemas de:
Unidireccionalidad por multidireccionalidad.
Bidimensionalidad por tridimensionalidad.
- 2- Disminuir la incertidumbre.
- 3- Disminución de riesgo y accidente.
- 4- Solución a los problemas ergonómicos implícitos a la nueva alternativa.
- 5- Hacer factible la producción y precios adecuados a la economía del ciego y débil visual mexicano.
- 6- Que se adapte a la geografía y topografía que presentan las urbes mexicanas.

⁴⁴ Con incertidumbre quiero decir, que el ciego o débil visual al encontrarse en lugares poco o nada conocidos o en los cuales a habido cambios, concentra su atención en esos cambios cuando los detecta, para tratar de evitar un posible riesgo. En esos instantes puede olvidar o alterar momentáneamente su mapa mental, perder su orientación y finalmente puede conducir a estados alterados en su conducta, así su capacidad de respuesta queda disminuida y por tanto es más vulnerable a un accidente.

⁴⁵ Cf. Modificaciones Ambientales para Deficientes Visuales, España.

Parte IV

DISEÑO

Capítulo 12 Función (Antecedentes)

Capítulo 13 Función

Capítulo 14 Ergonomía (Antecedentes)

Capítulo 15 Ergonomía

Brazos.

Puntos de sujeción (Mango).

Fijación de los brazos en el mango.

Puntas de los brazos (Punteras).

Capítulo 16 Producción

Producción.

Componentes.

Mecanismos.

Materiales.

Armado.

Costos.

Capítulo 17 Estética



Capítulo 12

Diseño

Función (Antecedentes)

Para comenzar con el problema se hace necesario revisar y tomar en cuenta las soluciones que la naturaleza ha desarrollado en especies los animales ciegos, carentes de ojos o del más simple y elemental sistema sensorial de visión, que por diferentes causas han adquirido para sobrevivir aun en condiciones que parecerían poco favorables. No es extraño que recurra, como muchos otros lo han intentado con buenos y malos resultados, solucionar el problema con una "inspiración" proporcionada por la naturaleza o como le han llamado también de biodiseño, pues prácticamente no existe problema en la naturaleza que ella misma no pueda corregir aunque para ello se requiera de miles de años o el sacrificio de ciertas cualidades incluso hasta de especies completas para permitir la sobrevivencia, no del más fuerte sino del más apto o adaptado en la cadena evolutiva.

Para iniciar es necesario hacer un pequeño análisis de las condiciones de vida de un animal o varios, que por analogía con el ciego y débil visual, parezcan tener similares necesidades de sustituir su sentido de la visión, y los mecanismos mediante los cuales consi-

guen hacerlo. Hay especies ciegas o carecen de ojos, otras tienen ojos muy poco desarrollados y unas se auxilian de otros mecanismos para mejorar su percepción del entorno.

Algunos animales como los troglobios,⁴⁶ que se dividen en trogloditas: gusanos, moluscos, crustáceos e insectos, que son animales que viven exclusivamente en cavernas; y troglós que viven en cavernas pero no permanecen en ellas continuamente: animales como los anteriores algunos anfibios y mamíferos.

Uno de estos animales es el topo que no carece de ojos pero están tan atrofiados que prácticamente es ciego y no los necesita para vivir debajo de la tierra por el gran desarrollo que tienen sus órganos táctiles localizados en el hocico, pelos sensibles en la cola y órganos sensoriales en el cuerpo, que le permiten apreciar las vibraciones del suelo o la proximidad de otros animales, aunque sean muy pequeños o estén muy lejos.⁴⁷

Otros animales como la triglia (salmonete),⁴⁸ en los radios libres de las aletas pectorales tiene órganos táctiles que sirven para detectar y, luego para saborear la comida antes de tragarla, a este tipo de

⁴⁶ Los troglobios son los animales que sólo pueden vivir en cavernas o en aguas subterráneas.

⁴⁷ Cf. Gran Enciclopedia Universal Quid Ilustrado, Ed. Promexa, tomo 2 Animales, 1983.

⁴⁸ Es un pez marino que abunda en el Mediterráneo de unos 25 cm de largo, color rojo en el lomo y blanco sonrosado en el vientre; cabeza grande con los ojos altos y cuatro barbillas en la mandíbula inferior; cuerpo oblongo, algo comprimido lateralmente y cola muy ahorquillada. Para corroborar consúltese el diccionario Enciclopédico Quillet Ed. Grolier.

órganos se les denomina quimiorreceptores.⁴⁹ En otros peces la línea lateral situada a lo largo de los costados es un órgano dotado de extrema sensibilidad a las vibraciones incluso a las menos perceptibles (de 1 a 25 hz).⁵⁰

En los animales aéreos y más conocido, el murciélago, es uno de los más adaptados a condiciones de muy baja iluminación por medio de su sistema de sonar, a este tipo de cualidades se le denomina de fonorreceptores.⁵¹

Los insectos terrestres⁵² (Figura 15), con sus característicos apéndices cefálicos móviles (antenas), que albergan órganos sensoriales diversos, aptos para recibir los estímulos táctiles, químicos o las vibraciones del aire, pero también actúan como órganos auditivos.

A esta variante se llama mecanorreceptores.⁵³

Estos mecanorreceptores en la mayoría de los animales mencionados funcionan en combinación con otros sistemas, como en los insectos, y al parecer esta combinación es la que les ofrece mejores resultados.

Los órganos receptores de los insectos se agrupan en tres categorías de acuerdo con el estímulo que reciben: mecanorreceptores, son los que reciben los estímulos mecánicos y se encuentran distribuidos en las antenas, patas, etc.; quimiorreceptores, son los órganos encargados de percibir los estímulos químicos: células olfativas ubicadas en las antenas, palpos, etc. Y los fotorreceptores que comprende los ojos simples u ocelos y los ojos compuestos.

49 Cf. Gran Enciclopedia Universal..., Op. cit., p.119 ss.

50 Idem.

51 Idem.

52 Estas características también son comunes para algunos crustáceos y miriápodos.

53 Cf. Gran Enciclopedia Universal..., Op. cit.

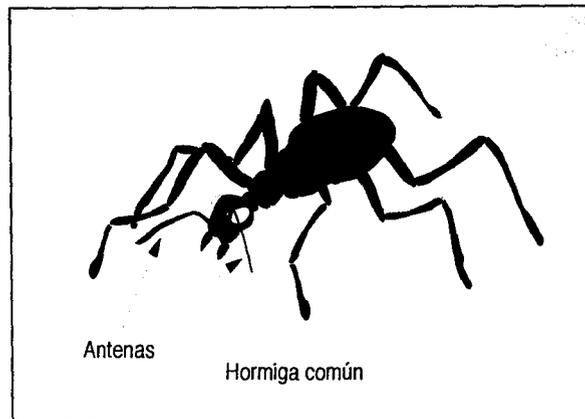


Figura 15.

Es interesante la importancia que tienen dos diferentes tipos de sensores situados en una misma parte, las antenas.

Las cualidades de las antenas son además de estar situadas en la parte superior de la cabeza y formada por varios artejos (o arténitos) (Figura 16) son sus distintas formas.⁵⁴

54 Las antenas están divididas en tres partes, compuestas por tres tipos de artejos: escapo, pedicelo y flagelo; la primera y la segunda están formadas por un solo artejo, la última por varios, generalmente nueve. Existen varias formas: la filiforme, con los artejos finos y del mismo espesor; lamelar, con los artejos apicales de aspecto lámina; pectinada, con prolongaciones laterales hacia un lado; moniliforme, los artejos presentan forma de rosario, etc. Información tomada del Diccionario Enciclopédico Quillet Op. cit.

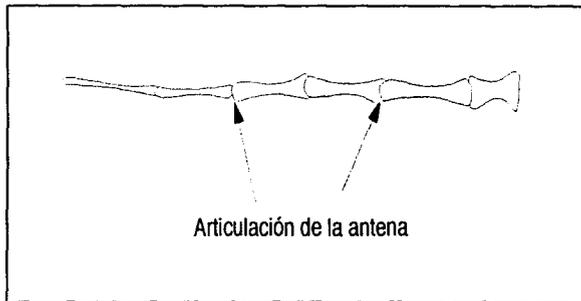


Figura 16.

De las cualidades anteriores de los insectos son destacadas las siguientes:

1. La agrupación en par de las antenas.
2. Localización de las antenas al frente del cuerpo del insecto.
3. Movilidad de las antenas por medio de articulaciones que les permite *palpar*⁵⁵ el medio que lo rodea.
4. Alta sensibilidad de las antenas a los estímulos táctiles.

Las antenas tienen una proporción determinada por el tipo de actividad y tamaño del cuerpo del insecto; la agrupación en dos de las antenas, su localización en la cabeza con dirección al frente, y la movilidad debido a las articulaciones, se explican por la necesidad de conocer el entorno, antes de hacer cualquier movimiento. Sus antenas detectarían primero y con una mayor exactitud antes que

⁵⁵ Esta palabra la utilizo como analogía de algunos insectos con el ciego o débil visual; cuando este reconoce un objeto lo hace con el tacto de la mano.

cualquier otra parte de su cuerpo. La cobertura de las antenas es prácticamente en todas direcciones del movimiento natural del insecto.

En la figura 17, se muestra como al desplegar las antenas lateralmente el insecto puede determinar la distancia a la cual se encuentra de un objeto o el ancho de un espacio por el cual necesita pasar.

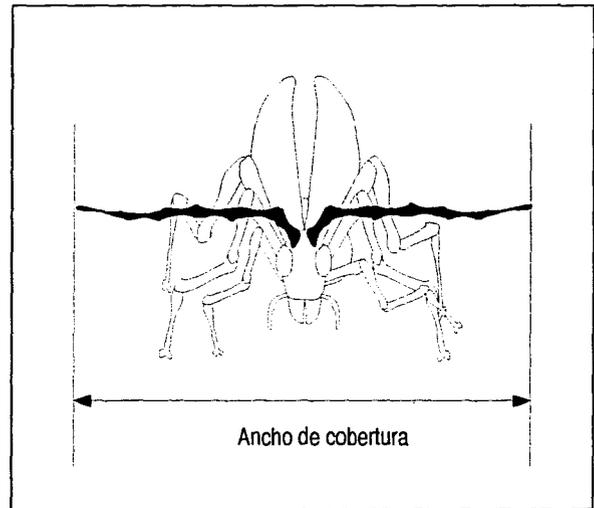


Figura 17.

En la figura 18, se muestra la movilidad de las antenas para conocer la distancia hacia arriba o abajo de un objeto o del lugar donde se encuentre, la cobertura entre más amplia es, permite detectar mejor los riesgos.

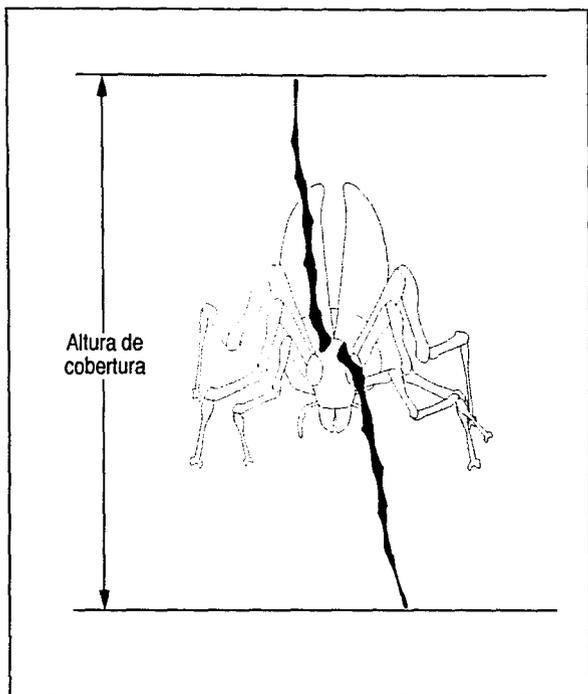


Figura 18.

La cobertura es radial hacia al frente del insecto y se puede decir que su palpación tiene la forma de una semi esfera, aunque palpar no es la única manera de reconocer su medio (Figura 19 y 20).

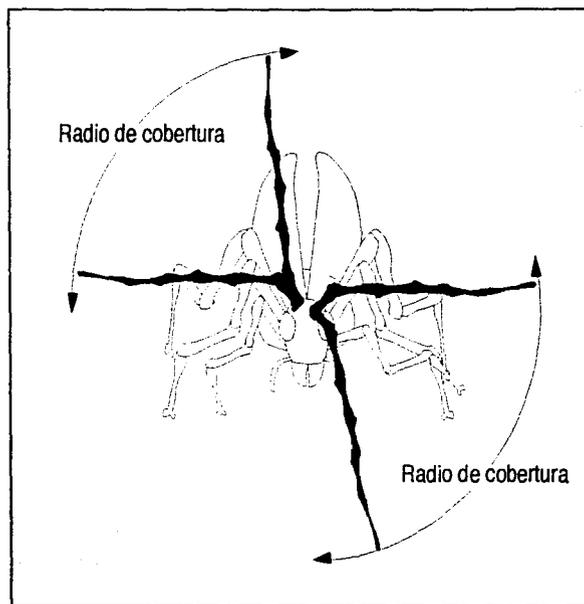


Figura 19.

Lo anterior muestra de manera esquemática y sencilla como es el funcionamiento de las antenas en los insectos. Su eficacia se demuestra al imaginar que son miles las especies que las poseen y que el grado de especialización depende directamente de su forma de vida.

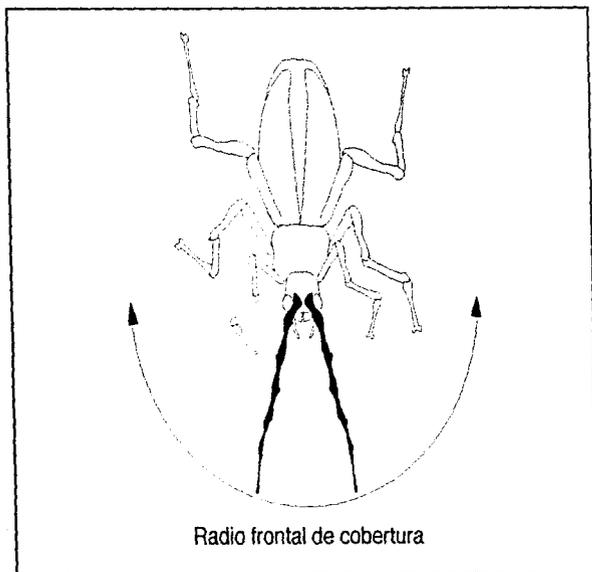


Figura 20.

Es de utilidad conocer las posibilidades de un diseño de la naturaleza, aunque el problema de los ciegos y débiles visuales no se soluciona con implementarles dos antenas. Aún con los desarrollos más avanzados de la ciencia estamos muy lejos de poderlas imitar. La mejor opción es adecuar estas ventajas y aprovechar al máximo los sentidos restantes de los discapacitados, la capacidad de aprendizaje y adaptación natural del ser humano.

El bastón blanco actual trata de funcionar como un simil de las antenas, solo que al ser una, la cobertura se reduce a la mitad. Si fueran dos la cobertura es completa, pero ¿Cómo se organizan dos extensiones artificiales al cuerpo humano? y ¿Cómo aprovecharlas al máximo?, ¿Y cómo sería la adaptación del usuario a ellas?, ¿Cómo sería la respuesta por parte de los videntes a una solución de este tipo? y la última pregunta no menos importante ¿Cómo hacer esta nueva ayuda lo mas sencilla posible, tanto para el manejo del usuario como para fabricarla?.

Es posible aplicar algunos de los principios anteriores y con el fin de no recurrir a nombres como antena o artejo, y dar el carácter que corresponde a un proyecto de diseño, es necesario cambiar algunos de los términos para mejorar el entendimiento y no confundir conceptos que pueden limitar los alcances de SPAM.

Las antenas de los insectos se asemejan más a los brazos de un hombre. Estos aunque no tienen las cualidades de articulación como los artejos de los insectos, sí son lo suficientemente sensibles al tacto; el término de antena será sustituido por el nombre de *brazo* y este a su vez es una *extensión* más del cuerpo humano.

Al conjunto que abarca el inicio o punto de *sujeción o fijación*, las *articulaciones* y soportes de estas (*segmentos*), y su último elemento o *punta* de ese brazo o brazos, será llamado *cuerpo*.

Para el *radio y distancia de cobertura*, son similares en ambos casos y no es necesario diferenciarlos.

El término de palpación no es tan explícito por que esto indica que se hace con la mano, es mejor cambiarlo por el de *reconocimiento*. Para la *localización*, es importante aclarar la diferencia con la *detección*, esto es necesario para no confundir conceptos que pueden ser determinantes para conocer los resultados finales; *detección* sería,

tener noción de la multitud de cosas o personas que se encuentran a nuestro alrededor y *localización* es el conocimiento que se tiene de la ubicación en espacio y tiempo, de una o varias cosas o de personas. Para no repetir demasiado cuando se haga referencia a el ciego o débiles visual, y por ser indistinto cual de estos es el representado, o a cual se hace referencia es mejor denominarlo por el momento como el *usuario*.

Es aquí donde comienza un verdadero planteamiento de diseño para solucionar la multitud de problemas que implica desarrollar una nueva ayuda técnica (SPAM) para personas ciegas o débiles visuales.



Capítulo 13

Función.

Dos brazos situados y manipulados al frente de una persona implican una doble manipulación, no es posible que se tengan ocupadas las dos manos solo para evitar un obstáculo o riesgo. Es importante que si el ciego ya ocupa una mano para detener el cuerpo de un bastón, se aproveche la destreza que ha desarrollado. Si se ocupara la mano libre para colocar otro brazo, la persona, lejos de aumentar su capacidad móvil estaría perdiéndola.

Por otro lado si este brazo se implementa en otra parte del cuerpo como en el tronco, la cabeza o las piernas, necesariamente tendría que tener un sistema de sujeción independiente además de permitir la movilidad sin intervenir en los movimientos con respecto de el usuario y de los animales o personas encontradas a su alrededor, y sin causar ningún daño ni ser un riesgo a los demás.

La utilización del bastón blanco como una de esas extensiones con el anexo de otra, si permite aumentar las posibilidades para solucionar el problema, y existen dos alternativas para la función de la detección-localización:

Una de ellas consiste en dos brazos: uno con inicio en uno de los segmentos del otro (Figura 21), esto solucionan una parte del problema, pero la movilidad de esas dos extensiones queda muy limi-

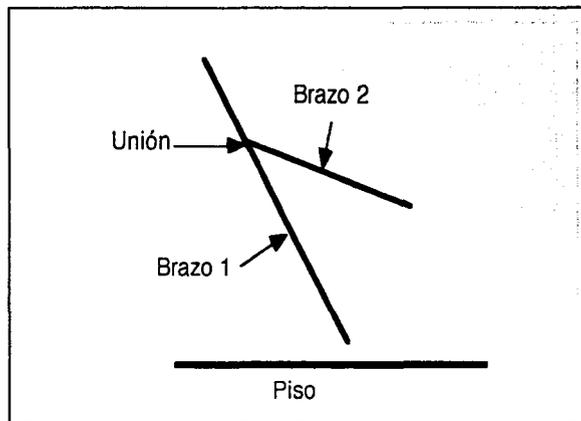


Figura 21.

tada. El esquema de la figura anterior muestra que la disposición en "Y" invertida, y con una articulación para mover hacia arriba o abajo el brazo 2, únicamente permite una cobertura ligeramente mayor hacia el frente los lados y a una pequeña altura.

La otra alternativa es más interesante y presenta mejores resultados en los radios y distancias de cobertura.

Consiste en dos brazos articulados con un inicio común en el punto

de sujeción. La figura 22 y 23, muestra la disposición de los dos brazos: superior e inferior.

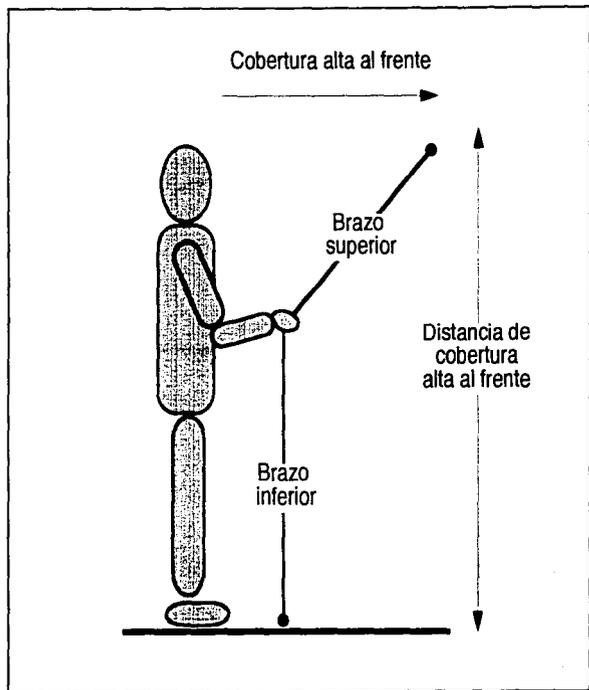


Figura 22.

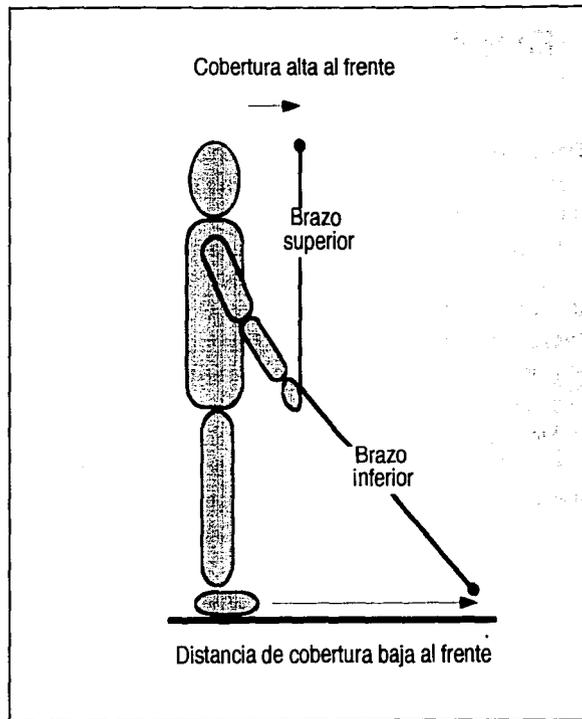


Figura 23.

En estas figuras se aprecia claramente como los brazos están muy por delante del usuario y mientras el brazo inferior localiza el suelo, el brazo superior detectaría un posible obstáculo. Si se compara con el término de riesgo el cual dice que es todo aquello que el bastón blanco no puede detectar y por lo tanto el accidente no es evitable, aquí se consigue disminuir considerablemente un impacto con un obstáculo a la altura de la cara.

En las figuras 24 y 25, se ve en vista frontal y superior la cobertura que alcanza en un movimiento angular. En las circunstancias de riesgo, igual a las anteriores, es evitable y la localización de un obstáculo es mas amplia.

Si la unión de los brazos se hace mediante una articulación que pueda variar su ángulo a uno menor, la cobertura funciona similar al primer ejemplo de la colocación en "Y" invertida, solo que esta, no está al alcance de la mano del usuario, como la que se muestra en la figura 26 y 27 (página 74 y 75). En esta nueva colocación de los brazos la cobertura hacia el frente es más baja pero presenta cualidades de uso y manipulación diferentes a las de cobertura alta. De lo anterior se pueden apreciar varios puntos interesantes en la solución del problema:

1. La posibilidad de eliminar los riesgos disminuye aunque no se elimina del todo. Aún quedan varios puntos a resolver pero depende directamente de la habilidad del usuario y las técnicas para detección y localización de riesgos.
2. El problema de la unidireccionalidad es resuelto al observar que los brazos apuntan a diferentes sentidos y a dos puntos determinados a la vez (multidireccional).

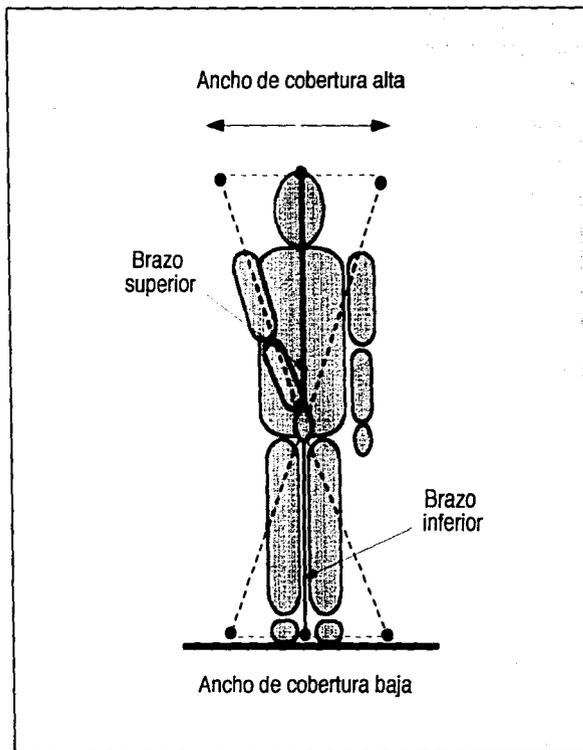


Figura 24.

3. En lo referente a la bidimensionalidad, los dos brazos permiten tener contacto directo con un punto sin perder la posibilidad de

detectar, y localizar otro al mismo tiempo, y con distancias diferentes al frente y a lo alto(tridimensionalidad).

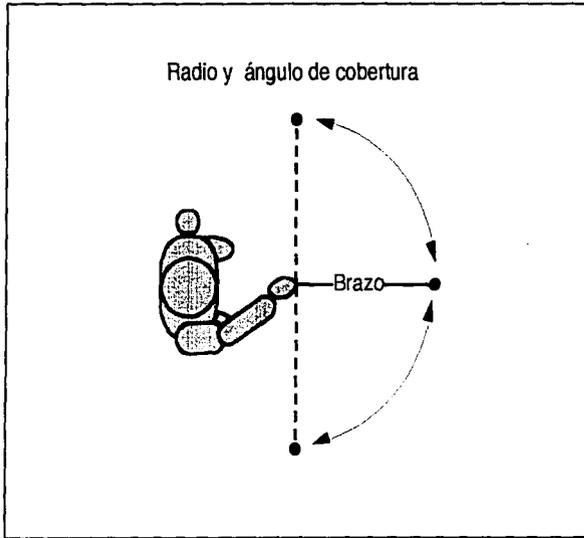


Figura 25.

4. La posibilidad de tener los dos brazos en un mismo punto de sujeción permite tener libre la otra mano del usuario para manipular el brazo superior que es articulado.
5. Al tener los brazos superior e inferior en un mismo punto de sujeción, da la posibilidad de percibir los estímulos de los objetos localizados, transmitidos por los brazos.

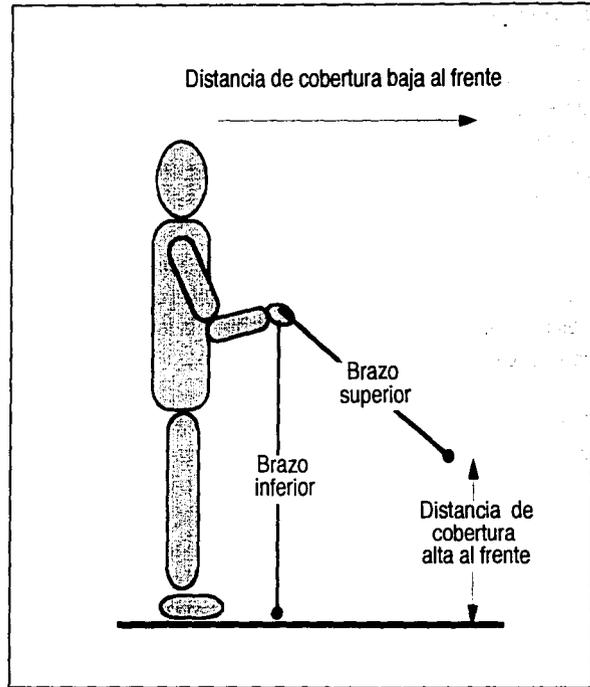


Figura 26.

Los anteriores planteamientos solucionan los problemas referentes a la detección y localización, pero aun faltan otros como el tipo de sujeción con el cual se articulan los brazos y las puntas con que terminarán estos; así como el tipo de articulación entre segmentos.

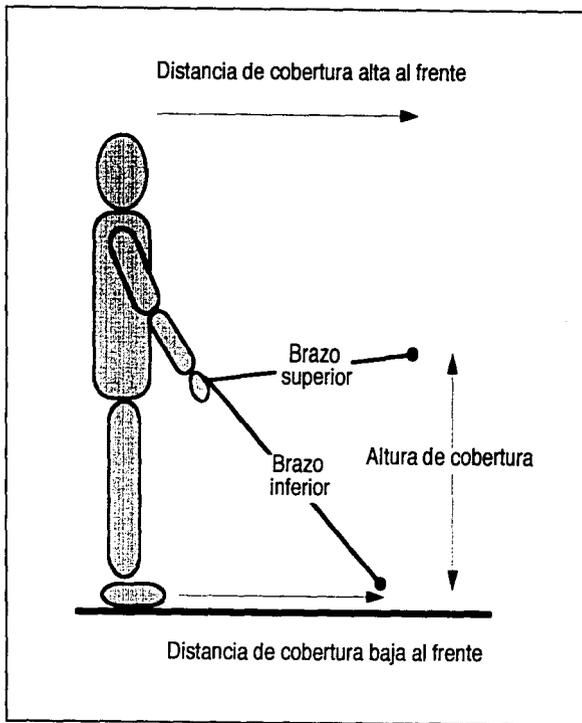


Figura 27.

Existe una dificultad para establecer criterios de selección en cuanto a: en donde comienza y termina la función, que partes o elementos corresponden a la ergonomía y cuales son soluciones particular-

mente de producción. Por esta razón considero que el problema principal de la función para el incremento en la detección de objetos y obstáculos está resuelto y los demás aspectos serán tratados en los siguientes análisis.



Ergonomía (Antecedentes).

Lo que corresponde al problema ergonómico comprende aspectos como: peso del conjunto de los componentes, tamaño o proporción del cuerpo, brazos, segmentos y punta; tamaño y forma del elemento de sujeción; materiales más adecuados; y el aspecto más importante en lo correspondiente a los tipos de percepción que puede tener el usuario con SPAM, sin perder atención a nuevos aspectos de la orientación y movilidad: obstáculo, riesgo, bidireccionalidad, tridimensionalidad, etc.

Para poder iniciar con el diseño del tamaño, proporción del cuerpo y los brazos, es necesario considerar la estatura del usuario, en este caso es conveniente hacer la distinción entre hombres y mujeres. En el análisis de oferta de producto se pudo diferenciar que existen varias opciones en tamaño del bastón blanco, de 34 a 62" (86 a 157 cm aproximadamente). Estas dimensiones corresponden a los productos de la Unión Americana⁵⁶ con referencia a sus dimensio-

⁵⁶ En Europa si hay bastones para niño, a pesar de las ya mencionadas opiniones de psicólogos y pedagogos mexicanos, estas dimensiones únicamente serán mencionadas pues el objetivo no es hacer un bastón para niños mexicanos, a los que el sistema educativo no permite usar. Las dimensiones para estos bastones son de 24 a 36" (61 a 91 cm aproximadamente).

nes antropométricas,⁵⁷ siguiente tabla:

USA POSICIÓN ERGUIDA		DIMENSIÓN (PULGADAS)			DIMENSIÓN (CENTÍMETROS)		
ESTATURA	SEXO	5 th*	50 th*	95 th*	5 th*	50 th*	95 th*
		HOMBRES	63.7	68.3	72.6	161.8	173.6
	MUJERES	58.9	63.2	67.4	149.5	160.5	171.3
ALTURA A LA MANO	HOMBRES	27.5	29.7	31.7	69.8	75.4	80.4
	MUJERES	25.3	27.6	29.9	64.3	70.2	75.9

*Percentil.⁵⁸

Para las dimensiones del usuario mexicano el problema es más difícil pues son muy pocos los datos que existen al respecto. Sin embargo es posible hacer una aproximación de la estatura promedio de 160 cm para el mexicano.⁵⁹ Tomando como referencia lo anterior se puede hacer una tabla un tanto arbitraria sólo con el fin de poder

⁵⁷ Tomado del libro Human Factors in Engineering and Desing, Séptima edición, Mark S. Sanders, Ernest J. McCormick. Ed. McGraw-Hill. 1993.

⁵⁸ Los percentiles corresponden a, un valor cuando un porcentaje específico en un grupo está alrededor de una variable conocida. Entonces percentil 5 corresponde al promedio de la menor medida en una menor probabilidad; percentil 50 es el promedio al que tiende la mayoría o la normalidad; y percentil 95 es el promedio de la mayor medida en una menor probabilidad. Para la distancia a la altura de la mano esta se considera del piso a la altura del nudillo aproximadamente. Human Factors..., Op. cit.

⁵⁹ Este dato fue proporcionado por el Dr. en medicina y con especialidad en ergonomía, Ernesto Carcamo.

tener una idea y no que sea tomado como valor exacto para el estudio.

MÉXICO POSICIÓN ERGUIDA		DIMENSIÓN (CENTÍMETROS)			DIMENSIÓN (PULGADAS)		
ESTATURA	SEXO	-	50 th	+	-	50 th	+
		HOMBRES	150	160*	180	57.8	62.9*
	MUJERES	140	150	165	53.5	57.4	62.5
ALTURA A	HOMBRES	60	70	80	23.6	27.5	31.4
LA MANO	MUJERES	55	65*	75*	21.6	25.5*	29.52*

*Percentiles confiables.

Los demás datos son únicamente aproximaciones.

Las dimensiones anteriores pueden considerarse alejadas de lo real pero se pueden tomar en cuenta para elaborar el mayor número de rangos dentro de estos límites: como mínimo será de 140 cm y un máximo de 180 cm.



Ergonomía

Para el desarrollo ergonómico es conveniente comenzar con los elementos que intervienen directa y consecuentemente como son: Brazos: ángulos, distancias y proporción de segmentos; punto de sujeción; punta de los brazos. Es implícito a cada uno de estos elementos analizar tamaños, formas y materiales. Los mecanismos como los materiales serán analizados a detalle en la parte correspondiente a producción.

Brazos

La mejor forma para demostrar las posibilidades de SPAM, es mediante la representación por medio de esquemas auxiliados de la geometrización (con la utilización de los valores del capítulo anterior), estos darán como resultado ángulos y distancias que permitan los mayores resultados en cobertura.

De la figura 28 a 30, están indicados los ángulos en diferentes vistas y denominados por la disposición de los brazos como colocaciones:

-Colocación Uno: punta del brazo inferior próximo al cuerpo del usuario; brazo superior con dirección al frente. (Figura 28).

-Colocación Dos: punta del brazo inferior alejado al cuerpo del usuario; brazo superior con dirección hacia arriba. (Figura 29).

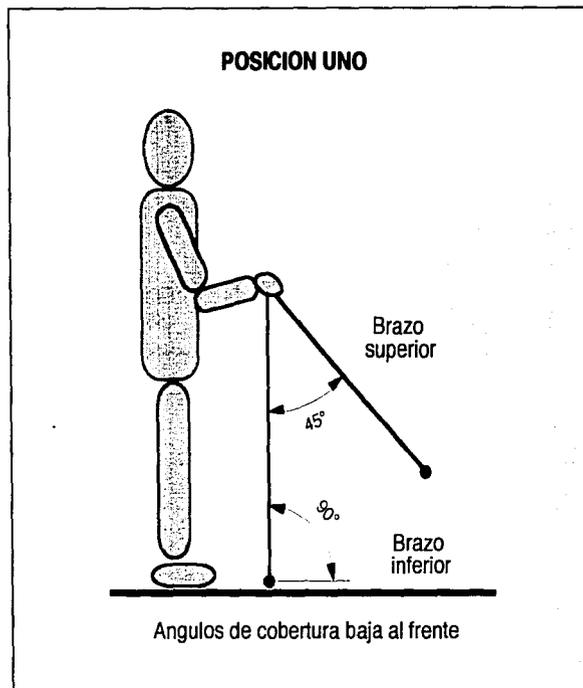


Figura 28.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

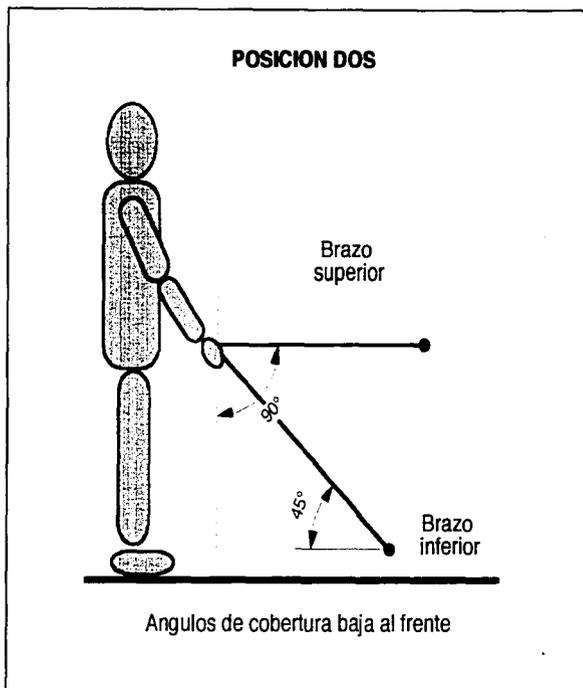


Figura 29.

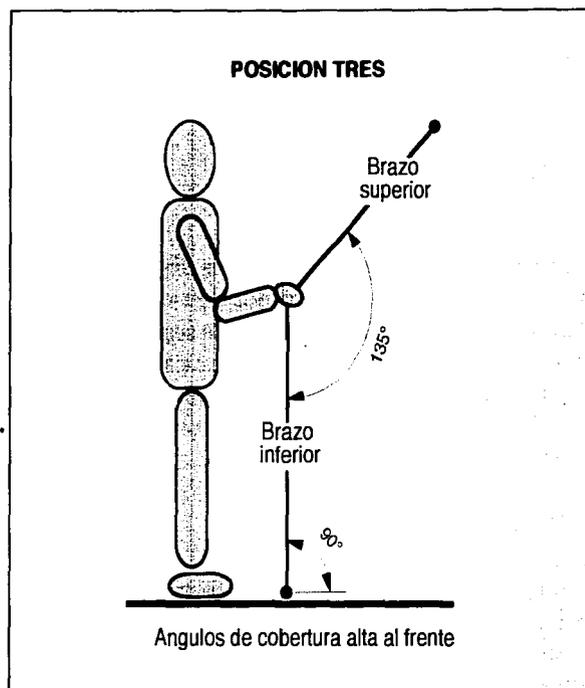


Figura 30.

- Colocación Tres: brazo inferior próximo al cuerpo del usuario; brazo superior con dirección hacia arriba. (Figura 30).
- Colocación Cuatro: brazo inferior alejado al cuerpo del usuario; brazo superior con dirección hacia arriba. (Figura 31).

Existe un área de cobertura ideal hacia al frente que corresponde a los ángulos anteriores. La figura 32, muestra como aproximadamente es esta área. Es necesario recordar que varía de un usuario a otro y que su comportamiento es igual a el bastón blanco, pero con el

segundo brazo superior sus cualidades cambian considerablemente.

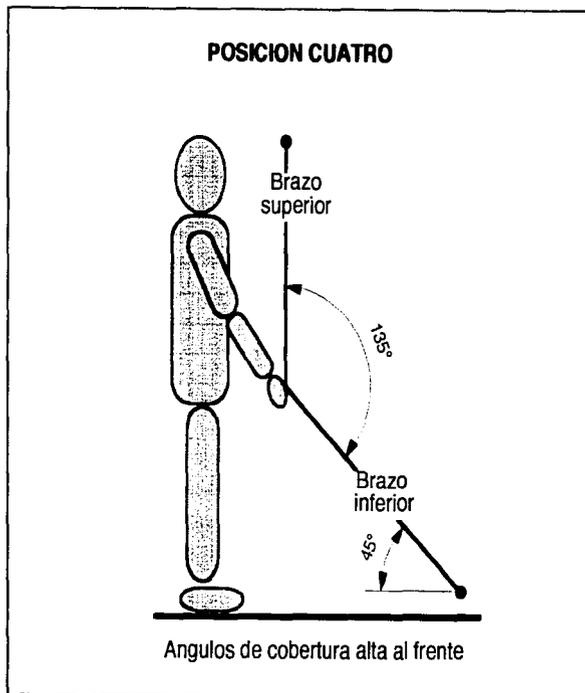


Figura 31.

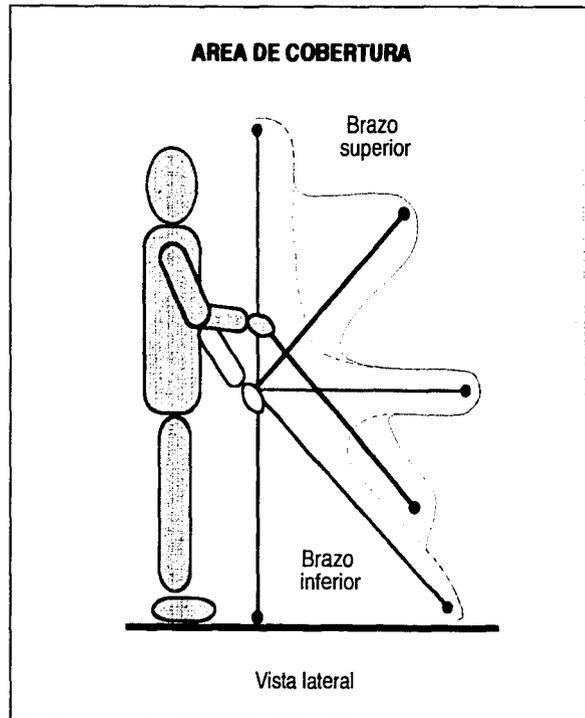


Figura 32.

La última figura corresponde a una vista lateral donde se ve como son las zonas de cobertura hacia el frente y arriba (Figura 33). Los ángulos de cobertura pueden variar según la persona debido a la

edad, enfermedad o discapacidad.

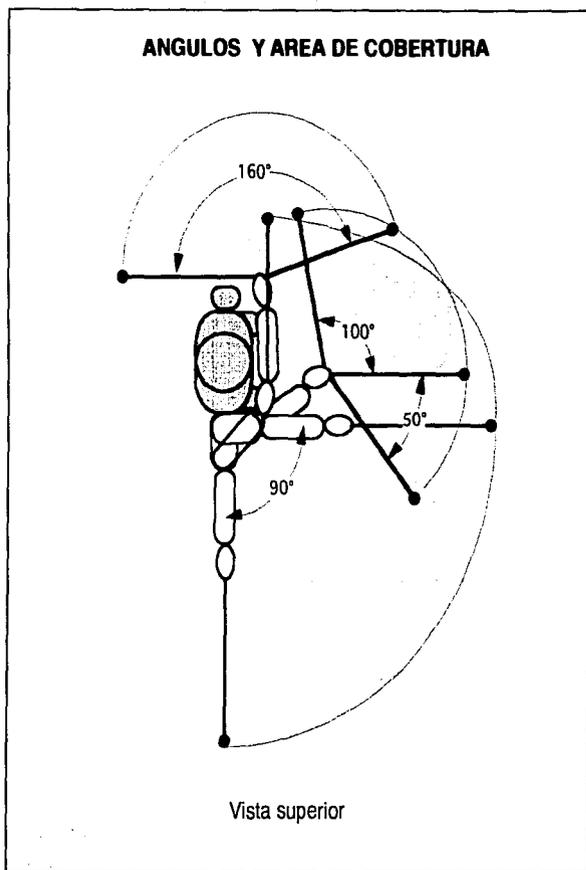


Figura 33.

Del estudio de ángulos anterior es posible conocer el cálculo de distancias de cobertura, estas son mostradas según las dimensiones promedio:

- 1) La menor de 140 cm (Figura 34, página 83).
- 2) Intermedia de 160 cm (Figura 35, página 83).
- 3) La mayor de 180 cm (Figura 36, página 84).

Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

	ESTATURA 140 CM	ESTATURA 160 CM	ESTATURA 180 CM
LONGITUD			
BRAZO SUP.	85	90	105
BRAZO INF.	85	100	110
COBERTURA*			
FRENTE MAX.	85	90	105
FRENTE MAX.	60	63	75
ALTO MAX.	150	170	186
ALTO MIN.	140	160	80

* Las distancias de cobertura son el resultado de la geometrización y de los valores antropométricos antes explicados y únicamente se incluyen las distancia del bastón sin la longitud del brazo y antebrazo del usuario, por tanto los datos resultantes no pueden ser precisos pero si dan una idea bastante aproximada. Por otro lado las cifras de la cobertura máxima a lo alto exceden la alturas promedio de los usuarios, esto permite absorber pequeños errores de los datos antropométricos. Estos tres estándares en la estatura de los usuarios y tomados para los estudios ergonómicos, son representativos de la función en esas variantes. Al encontrar usuarios que difieran de esos estándares: abajo, intermedios o arriba; será necesario encontrar nuevos valores en incremento o decrecimiento similares a los del bastón blanco, de 5 cm por cada 5 cm de estatura diferente a los tres estándares.

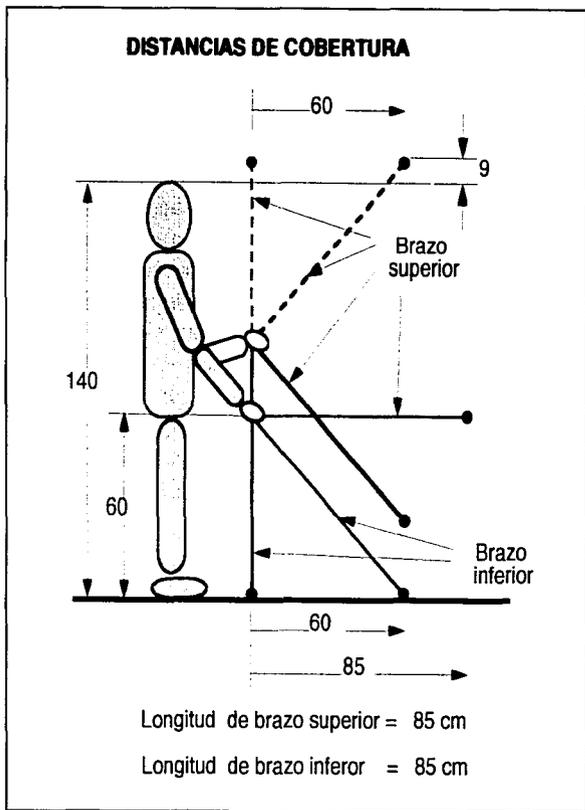


Figura 34.

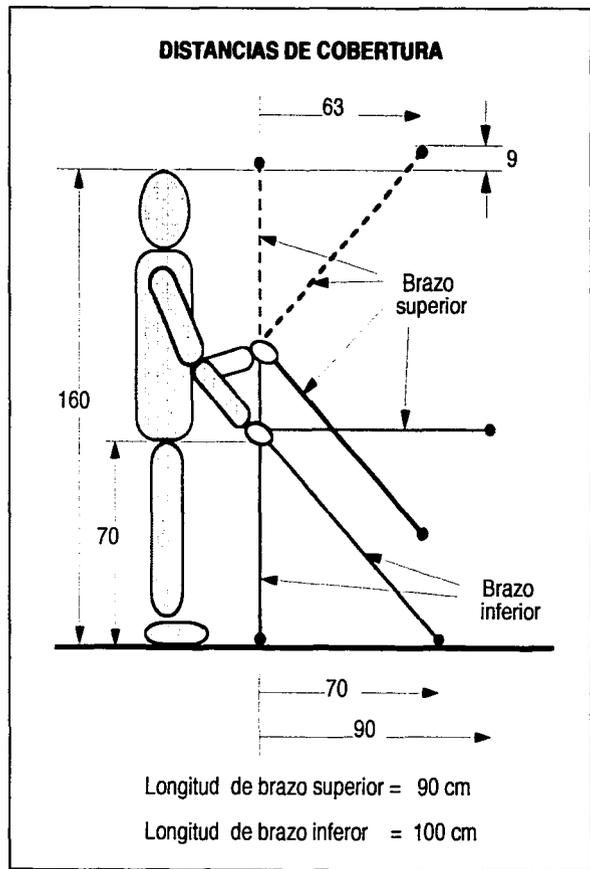


Figura 35.



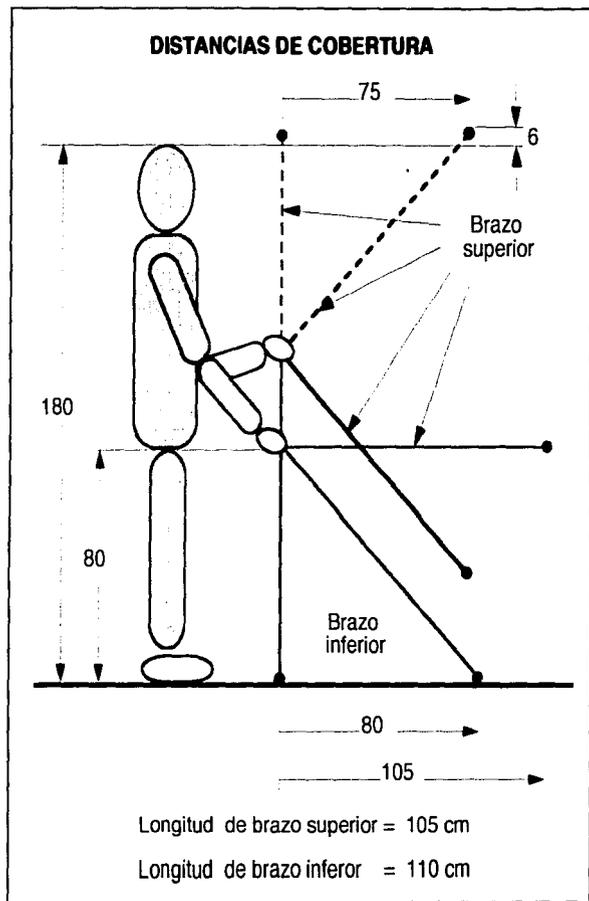


Figura 36.

Los materiales más adecuados para los brazos por múltiples razones son aluminio para el brazo inferior y nylon[®] para el brazo superior. Una de estas razones es por la producción, este tema será más amplio en el siguiente capítulo.

Es el aluminio y algunas de sus aleaciones las que permiten tener una excelente resistencia a los esfuerzos mecánicos para el uso al cual es destinado en SPAM, además de ser un muy buen transmisor de los estímulos táctiles y una de las ventajas mayores es que al ser metal es capaz de proporcionar sonidos más fácilmente reconocibles al momento de un choque con otro objeto. También es importante que gracias a la poca reacción que tiene con otros compuestos como el agua o el oxígeno y su poca afectación por la radiación solar le permiten tener una mayor duración a las condiciones y los fines para los cuales se requiere. Su costo relativamente bajo y su poco peso aunado con las demás cualidades lo hacen ser el mejor material.

Otros materiales metálicos más resistentes tienen el inconveniente de ser más pesados y a veces son de difícil acceso por sus cualidades tan especiales. Algunos materiales plásticos como las resinas reforzadas con fibra de vidrio o carbono tienen excelentes cualidades pero su uso se restringe a determinados elementos mecánicos y de forma, por los procesos con los cuales son facturados y que incrementan demasiado su precio.

Para el brazo superior, que no está sujeto al esfuerzo y al uso del brazo inferior, es el nylon el material idóneo porque: requiere de

⁶⁰ Con referencia a estos materiales se dará una mayor explicación en el tema de producción.

mayor flexibilidad, pues al estar colocado hacia el frente, si fuera rígido y duro podría ser causa de riesgo para el usuario o para las personas y animales en caso de hacer contacto necesario o accidental; no requiere de mucha dureza además de ser muy resistente al desgaste.

Otro motivo para la comparación de materiales es el peso de los brazos,⁶¹ al estar colocado uno en la parte superior y de un similar tamaño el colocado en la parte inferior, presentarían un desequilibrio por tener peso similar. Al ser de diferentes materiales y por ello de diferente peso, el más ligero arriba y el pesado abajo y aún siendo de secciones iguales estarían equilibrados.

La forma para la sección de dichos brazos, presenta más ventajas de entre otras, la redonda, es la más común, fácil de reconocer y nada agresiva al tacto, además que al no tener ninguna irregularidad en su contorno evita el riesgo de atorarse o engancharse con otros objetos tanto del usuario como de lo que encuentre en una trayectoria saturada de objetos.

El número de segmentos en que serán divididos los brazos corresponde a tres aspectos que deben ser considerados: uno de ellos es por manipulación, si fueran un solo segmento sería demasiado estorboso en caso de no utilizarse, si fueran mayor de cinco segmentos serían más los mecanismos y los procesos, pudiendo ser incluso más complejo su manejo; El espacio que debe ocupar es de importancia, pues entre menor sea este, junto con el peso, permitirá mayor libertad al usuario cuando no requiera de él. La cantidad de

⁶¹ El peso más adecuado para todo el conjunto de SPAM y para comodidad del usuario deberá ser alrededor de 250 a 400 g como máximo.

segmentos más adecuada es de tres a cuatro, el último puede ser el que absorba las diferencias en tamaño dependiendo de la altura requerida por el usuario.

El color que también es importante, según las normas internacionales ya mencionadas: rojo para la punta y blanco para el cuerpo. Permiten abordar una cualidad más y una ventaja de los materiales seleccionados. Una de ellas, para el brazo inferior, es la incorporación de textura comfortable al tacto y para un mejor agarre o manipulación, así como darle una temperatura más agradable, esto, por medio de un recubrimiento plástico que a la vez puede ser altamente reflejante de la luz, con el fin de ser fácilmente reconocido por los videntes o por el usuario (débil visual). Para el brazo superior la asignación de colores es igual al brazo inferior, y al ser de material plástico (nylon) del cual su color natural es blanquecino, de textura suave además de adquirir la temperatura ambiental. De este sólo el último segmento tendría un color rojo.

Punto de sujeción (Mango).

El punto donde convergen los brazos es el lugar más adecuado para situarlos y articularlos pero también es la parte idónea para la sujeción y manipulación por parte del usuario, entonces la denominación correcta es de mango.

Es importante denotar que los dos brazos crean un esfuerzo mayor de manipulación, y por lo mismo es importante conocer las cualidades de la mano para lograr una mejor comprensión de su funcionamiento y desarrollar así un mejor punto de sujeción o mango.

Existe una posición natural de la mano y cuatro movimientos posibles. Esta posición es la de palma hacia abajo con los dedos extendidos al frente; si se viera de lado, uno de los movimientos es la flexión con la muñeca hacia abajo (Flexión palmar), el otro es la flexión hacia arriba (Dorsiflexión). Los otros dos movimientos si viéramos la mano desde arriba, son: un movimiento radial con la muñeca hacia afuera (Desviación exterior) y el otro hacia adentro (Desviación radial).⁶²

La sensibilidad de la mano es más alta en la pulpa de las yemas de los dedos, pues se pueden percibir dos señales diferentes separadas a una distancia de casi dos milímetros, densidad de 100 a 200 puntos táctiles por cm², mientras que la sensibilidad en la pulpa de las demás falanges es de dos puntos a una distancia de cuatro milímetros; en la palma es de dos puntos a la distancia de 8 milímetros y en las muñecas es de 28 puntos táctiles por cada cm².⁶³

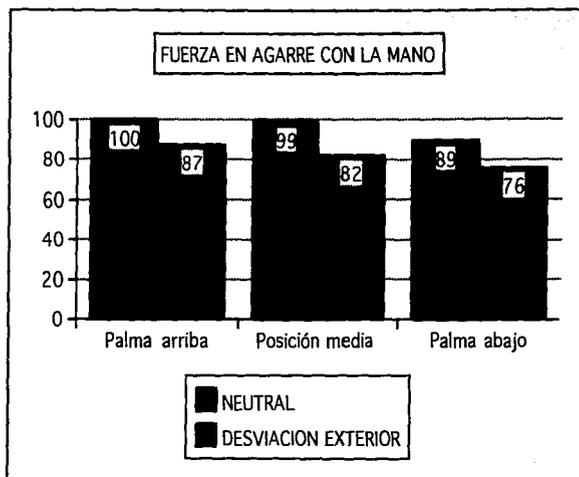
La fuerza de agarre medida en tres posiciones básicas: palma hacia arriba (supinación), posición media⁶⁴ y palma abajo (pronación),⁶⁵ en dos posiciones de la mano: natural y desviación exterior. Esta medición se indica en una escala de uno a cien (Gráfica 10). La colocación neutral es la que tiene la mano al estar con la palma paralela al costado del muslo.

⁶² Human Factors in Engineering..., Op. cit.

⁶³ Información tomada de: Gran Enciclopedia Universal Quid..., Op. cit., y Human Factors..., Op. cit.

⁶⁴ Es la posición intermedia entre supinación y pronación.

⁶⁵ La forma de medición es mediante la colocación del codo en una superficie plana con el antebrazo recostado en esa superficie: la supinación es el giro de la mano para colocar la palma hacia arriba; la pronación es el giro para colocar la palma hacia abajo. Human Factors..., Op. cit.



Gráfica 10.

De estas posiciones solamente son dos la que son utilizadas para el agarre del bastón convencional: la de posición media y la de palma abajo con un solo movimiento de desviación exterior (Figura 37). Se puede ver que esta forma de agarre no es la más adecuada pero está arriba de otras posiciones, que no son importantes por la función que se realiza de sujeción.

En esta forma de sujeción determinada por el diseño del mango tiene como consecuencias:⁶⁶ mayor esfuerzo por la alta concentración en pequeñas áreas de contacto, y directamente relacionado con área de sensibilidad; alta presión en arterias para irrigación de la mano.

⁶⁶ Para mayor información consúltese Human Factors in..., Op.cit.

además se puede producir una tenosynovitis,⁶⁷ epicondylitis,⁶⁸ e irritación del túnel carpal (carpio).⁶⁹

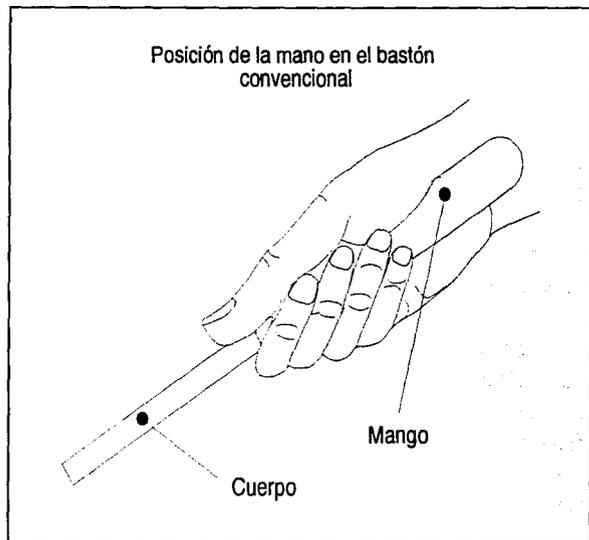


Figura 37.

⁶⁷ Inflamación de los tendones.

⁶⁸ Inflamación del área que rodea al epicóndilo que es una prominencia ósea situada por encima del cóndilo en el borde inferoexterno de la diáfisis (cuerpo de los huesos largos, comprendido entre sus dos extremos o epífisis) humeral y en el cual se insertan el ligamento externo de la articulación del codo y algunos músculos del antebrazo.

⁶⁹ Es el conjunto de huesecillos situados entre el antebrazo y la mano, formando la región conocida como la muñeca.

Lo anterior demuestra que el mango en un solo eje (figura 37) es muy poco útil para incorporarle un brazo más.

El agarre en la posición media y neutra (Gráfica 10) indica casi un cien por ciento de aprovechamiento en fuerza, y como se ve en la figura 38, son los músculos de la palma de la mano junto con los dedos más cortos y el metacarpo del pulgar, con los que se ejerce la presión de sujeción más alta.

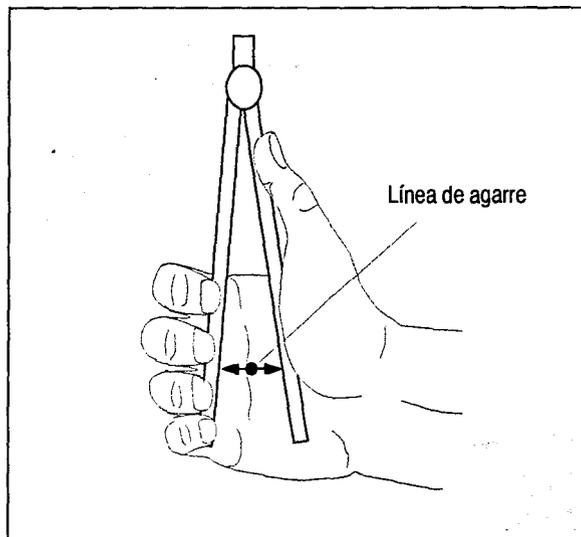


Figura 38.



El mango que mejor soluciona los problemas anteriores es la disposición en escuadra forma de "L" (Figura 39). De esta manera se corrigen varios problemas:

- La fuerza se reparte de manera más uniforme en la superficie del mango.
- Menor esfuerzo para la sujeción.
- Menor presión y mayor área sensible en las yemas de los dedos y resto de la mano.
- Posición media de la mano y movimiento neutro.

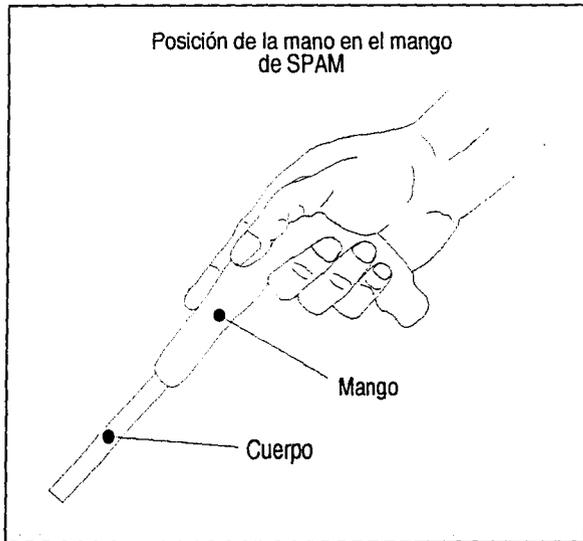


Figura 39.

-Libertad total y parcial para el dedo índice y pulgar respectivamente para dirigir y manipular los brazos de SPAM.

- No impide la circulación de la sangre por obstrucción de las arterias.
- Disminuye al máximo la tenosynovitis, epicondylitis y la irritación del túnel carpal.

La forma del mango obedece a dos factores principalmente, uno de estos es a la manera de aprovechar al máximo la adaptación a la mano y situaciones de uso por el usuario, y la otra a la articulación de los brazos. La forma exacta se puede observar en la parte dedicada a los planos (Plano 13).

La forma que se adapta mejor a la mano está dispuesta según estos principios:

- Superficies libres de aristas y contornos agresivos para la mano. Esto se logra al suavizar la forma básica (de cubos o prismas cuadrangulares) a líneas curvadas con aristas redondeadas en toda la superficie del mango.
- Empuñadura del mango "dentada", para amoldarse al contorno de los dedos al ser flexionados. A la vez que funcionan como ancla para requerir menos fuerza al momento de sostenerlo.
- Sección "delta o triangular" para el apoyo del dedo pulgar e índice, y proporcionar un mejor descanso a la vez que se aumenta el área sensible de contacto (Figura 39).
- Disposición estratégica para las articulaciones de los brazos sin afectar el agarre a este.
- Colocación del sistema de articulación próximo a los dedos índice y pulgar para tener contacto directo con los brazos y percibir los estímulos al momento de localizar o detectar un objeto.

F. Dar solidez a los apoyos de las articulaciones del mango sin afectar su disposición a los ángulos ya establecidos.

G. Simetría, necesaria para la manipulación por parte de usuarios diestros o zurdos.

Para determinar el tamaño del mango el problema es más complicado pues es tan grande la especialización a su función que el tamaño ideal para la mano de un usuario adolescente no es la misma que para un usuario adulto o anciano. De esto se desprende la idea de que no es posible hacer un mango único en forma y tamaño, pero tampoco es posible hacer uno según características o necesidades de cada usuario. Para esta situación sólo se pretende unificar las cualidades anteriores en un solo tipo de forma con tres tamaños diferentes. Este tamaño depende directamente de la envolvente: ancho, largo y profundidad, y sus demás dimensiones en proporción con esta envolvente.

Los tres tamaños⁷⁰ corresponden a las tres alturas escogidas para el desarrollo de las dimensiones en los brazos y su cobertura:

Tamaño del mango			
Estatura	Largo	Alto	Ancho
140	11	11	3
160	11.5	11.5	3.5
180	12.5	12.5	4.5

Medidas en cm.

⁷⁰ El tamaño para el mango fue resultado de la manipulación de un material en estado plástico. De esta manera el tamaño corresponde a la mano de una persona de 160 cm de estatura, que es el que se ha tomado como referencia para los otros dos tamaños.

El material más adecuado para el mango es el polipropileno pues sus cualidades satisfacen las siguientes condiciones ergonómicas:

- Es agradable al tacto por su superficie cerosa, pero se puede evitar que sea resbaloso de la mano con la aplicación de textura.
- Alta resistencia a la flexión y a la rotura por impacto, al rasgado y a la punción.
- Peso, el más ligero de los plásticos.
- Resistencia a las evaporaciones y sudoraciones de la mano o agentes químicos: ácidos, álcalis, solventes, aceites y grasas.
- Baja inflamabilidad.
- Baja absorción de agua y vapor.
- Bajo coeficiente de fricción.
- Olor neutro.
- Buena estabilidad dimensional, entre otras cualidades.

El color del mango lo proporciona el mismo material pues su coloración natural es blanquecino o translúcido.

Fijación de los brazos en el mango.

El brazo inferior se conecta directamente en el mango en una cavidad de la forma y tamaño de la sección del brazo. Esta cavidad necesita aprisionar el primer segmento del brazo sin permitirle movimiento, pero no debe ser tan estrecha la tolerancia debido a que tiene que permitir, si es el caso, retirar este segmento para mantenimiento (esquema, Figura 40).

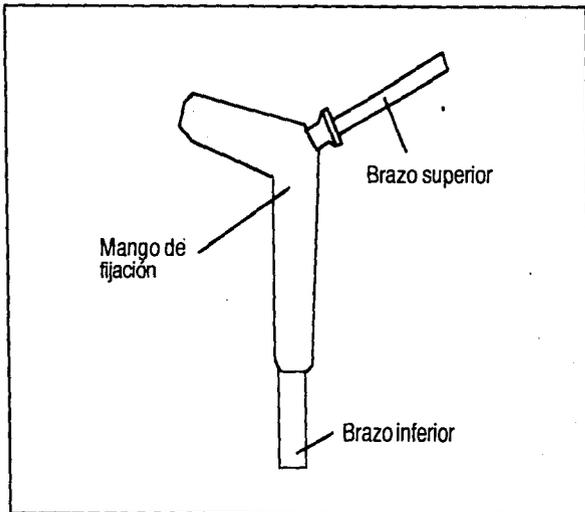


Figura 40.

El brazo superior requiere de un mecanismo adicional para permitir la cobertura al frente y arriba. Para esto es necesario incorporar en la parte inicial al brazo una pieza que permita desmontarlo e intercambiarlo en sus posiciones. Esta pieza para ser fácil de manipular tiene una cierta conicidad, y un ligero texturizado, en la parte de su base que hace contacto con el mango y se ensancha hasta terminar con un anillo (Plano 17), estas cualidades obedecen a que para cambiarlo de posición (esquema, Figura 41) es necesario extraerlo y deslizarlo, por un canal perteneciente al mango. Los detalles se muestran en los procesos y planos de construcción.

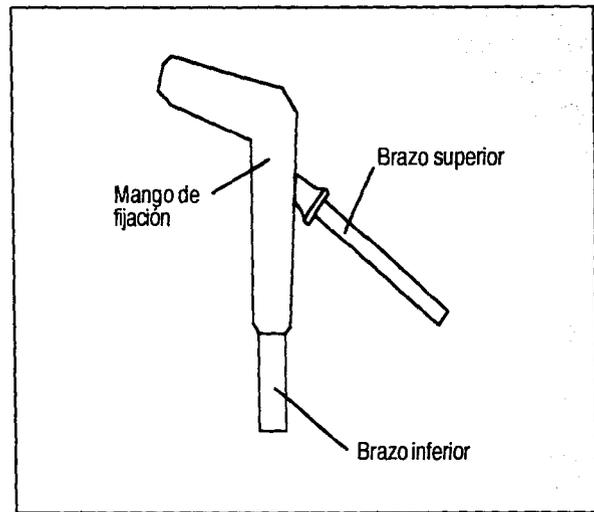


Figura 41.

El material es también de nylon porque está sujeto a una fricción constante y a esfuerzos amplios. Su color es blanco.

Este brazo superior al contrario del inferior si requiere de ser constantemente removido de su base para adoptar una colocación que permita su guardado (esquema, Figura 42). Lo cual hace necesaria una pieza que impida la libertad de movimiento cuando el brazo superior no esté en uso.

Esta nueva pieza permite dos nuevas posibilidades:

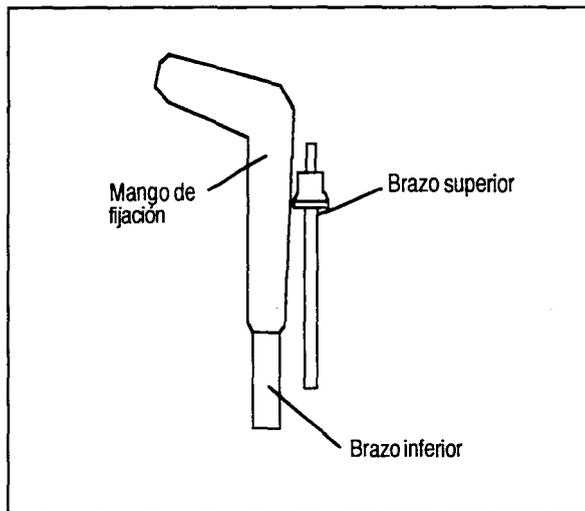


Figura 42.

- Para la utilización de un solo brazo, inferior, cuando por condiciones topográficas o situaciones especiales el uso del brazo superior sea innecesario. Esta nueva pieza que por función es un soporte para el brazo superior permite fijarlo colocándolo paralelo al brazo inferior (esquema, Figura 43). De esta forma SPAM se "convierte en un bastón blanco", con todas las ventajas pero también con los inconvenientes ya mencionados de riesgo en la detección y localización.

- La otra posibilidad es la incorporación de una correa para aumentar

la seguridad al portar SPAM y evitar la pérdida o caída si se suelta del mango⁷¹ (esquema Figura 44 y Plano 12).

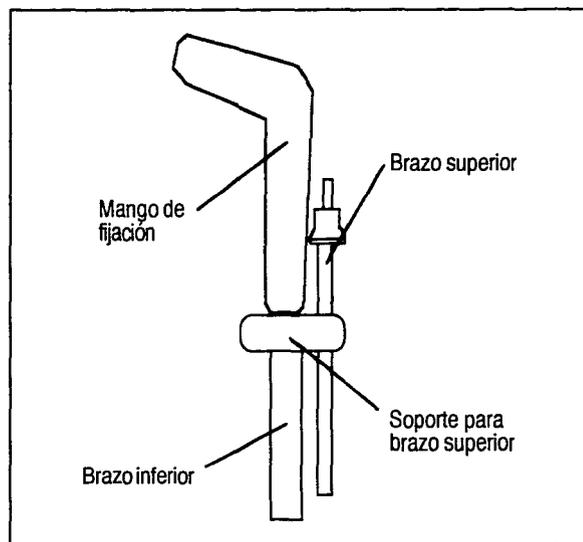


Figura 43.

El material de este soporte es también de polipropileno, su resistencia y flexibilidad permiten soportar el esfuerzo de colocar y fijar el brazo. Su forma también es de contornos suaves con aristas redondas.

⁷¹ En el bastón blanco, la correa en casi todos los casos está incorporada en la parte final y más alta del mango. En otros ésta se anuda en la parte baja del mango donde inicia el primer segmento del bastón.

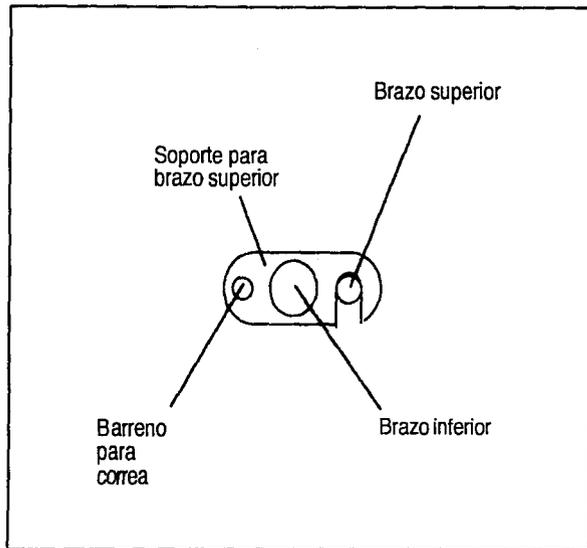


Figura 44.

Una característica necesaria para la correa es la ser lo suficientemente resistente a la fuerza de tracción a que puede estar sujeta. Esa resistencia se logra si el tejido es de fibras largas y trenzadas alrededor de un núcleo del mismo material o uno de mayor resistencia. Esas fibras tienen que resistir el ataque de microorganismos por que al estar en contacto con la mano absorbe los vapores de la sudoración y los desprendimientos de escamas de piel al momento de tener fricción con esta. El material ideal de esa fibra es nylon, ya que permite hacer cuerdas de diámetros reducidos sin perder dichas

cualidades. El diámetro de esta cuerda no puede ser menor de 3 mm ni mayor de 5 mm, por que si es menor puede lastimar o incluso cortar la mano de su usuario en caso de accidente, y si es mayor puede estorbar demasiado en el uso o en su guardado.

La correa también cumple con dos propósitos y de ellos se determina su longitud.

Para esto una característica importante es la de tener un nudo aproximadamente a la mitad de su longitud, este sirve para fijar los segmentos de los brazos cuando estén plegados. El plegado se realiza en la parte contraria del sentido de la abertura por la cual se sujeta el brazo superior, esto es para que el nudo se enganche en esa parte del soporte para el brazo y atrape los segmentos. Del número de segmentos para ser atrapados depende la longitud de la primera parte de la correa.

La longitud de la segunda parte de la correa depende aproximadamente de la longitud que tiene la mano de la muñeca a la punta de los dedos,⁷² para facilitar la introducción en la cuerda. Tabla siguiente:

Estatura	140	160	180
Longitud aproximada de la mano	13	16	19
Longitud de la correa	26.5	29.5	32.5
Longitud de la cuerda	53	58	65

Longitud de correa para sujeción de segmentos = 13.5

Medidas en cm.

Los mecanismos y articulaciones de los brazos se explicarán en la sección de producción.

⁷² Esta longitud de la mano es la de un usuario tipo, que corresponde a las estaturas ya mencionadas de 140, 160 y 180 cm respectivamente.

Puntas de los brazos (Punteras).

Las puntas o punteras de los brazos son de gran importancia para poder completar la función de SPAM.

El brazo inferior está casi permanentemente en contacto con la superficie del suelo y golpea o roza otros objetos que estén en su trayectoria. Esto también indica el riesgo latente para el usuario o los videntes si llegara a ocurrir un accidente.

La puntera cumple con varias funciones de: "deslizarse" sobre el suelo aunque esté en fricción con materiales y sustancias de todo tipo y la mayoría de ellos altamente abrasivos o corrosivos; evitar que el cuerpo del brazo pueda entrar y atorarse en cavidades del piso; transmitir los estímulos táctiles de la superficie del terreno o de los objetos; emitir algún tipo de sonido al chocar o hacer contacto en la detección y localización.

Estas funciones son realizadas con mayor éxito (en comparación con otros), por los deslizadores (Figura 45). Estos están formados por un eje, un rodamiento de bolas y una cubierta; estos componentes generalmente son de metal o en combinación con plástico. A diferencia de otros, como los de nylon o de cualquier otro plástico con recubrimiento de metal que no son propiamente deslizadores, por que no evitan tanto la fricción como lo puede hacer una pieza que rueda sobre una superficie. No transmiten estímulos de manera efectiva, por absorber gran parte los sonidos y las vibraciones, a pesar de que sí son resistentes a las sustancias agresivas y resistentes a la fricción en su caso por ser de nylon.

El deslizador por su parte transmite los estímulos de manera más perceptible, desarrolla menos fricción, y cuando se desgasta el elemento que está en contacto con el piso, su intercambio no representa un gasto significativo. La resistencia a las sustancias químicas se aminora si los materiales están preparados para ese uso. La conducción eléctrica puede eliminarse si se aíslan adecuadamente estas partes.

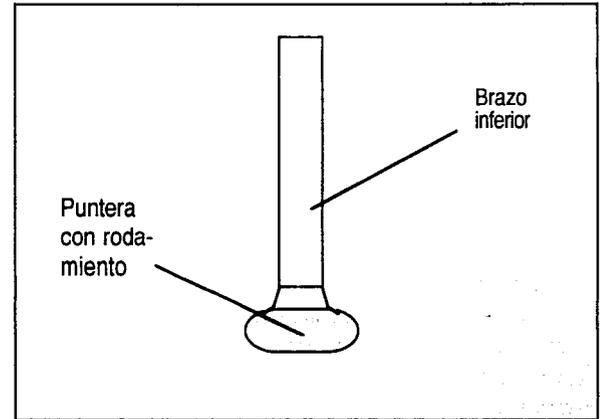


Figura 45.

El tamaño adecuado para la topografía de las urbes mexicanas es aproximadamente de 1.5 a 2 veces el diámetro del segmento del bastón. Más pequeño puede fácilmente atorarse, y más grande su peso se incrementa considerablemente. Para la altura de dicho deslizador es suficiente con 1.5 veces el diámetro del segmento, esto

también para no aumentar su peso.

La puntera (Figura 46) del brazo superior tiene otras cualidades por estar localizado por encima del suelo, a la altura del las piernas o de la cabeza. Esta punta por fuerza no puede ser metálica y de tamaño pequeño. El material tiene que ser suave, de forma muy redondeada y de tamaño grande; todo para evitar el menor daño en caso de riesgo para el usuario como para las personas que lo rodean.

La construcción por armado requiere de dos materiales pero sólo uno, la cubierta o envolvente necesita ser suave, para esto un recubrimiento o capuchón de vinil es suficiente para ser fácilmente intercambiado por uno nuevo, además de ser un material dieléctrico.⁷³

El tamaño es importante sobre todo cuando se le coloque a la altura de la cabeza y por quedar a una distancia próxima a la cara del usuario, o de los videntes. Si es pequeño puede no ser advertido y causar un descontrol o accidente. Un tamaño grande sólo puede, en un movimiento no controlado, golpear, mientras que uno pequeño puede lesionar o herir.

Para determinar el tamaño se considero una medida de 3 cm de alto por 2.5 cm de diámetro aproximadamente, con estas dimensiones puede no entrar en la órbita de un ojo, así solamente lo golpearía.

El color tiene que ser altamente reflejante de la luz y por su tamaño muy visible; este color no es el rojo como pudiera pensarse, si no el

⁷³ Que casi no conducen la electricidad.

blanco,⁷⁴ el último segmento del brazo superior es rojo y el contraste se realiza al colocar la punta blanca⁷⁵.

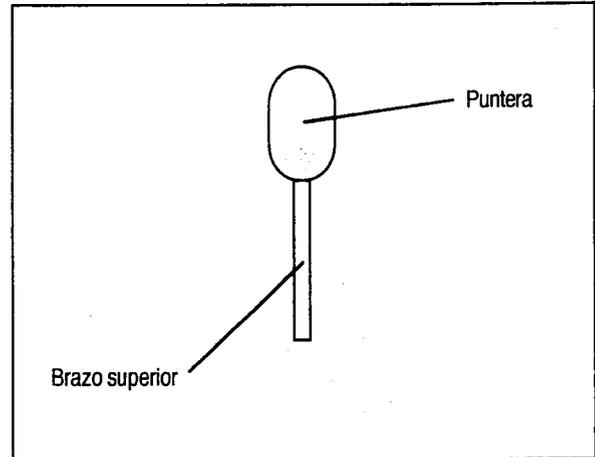


Figura 46.

Hasta aquí se puede analizar desde el punto de vista ergonómico algunas de las cualidades y funciones de SPAM. El siguiente análisis se refiere a la producción de lo antes planteado.

⁷⁴ Esto depende principalmente de la fisiología del ojo. Las estructuras de los conos que perciben los colores sólo son una pequeñísima parte 7 millones aproximadamente, de los 129 millones de bastones que perciben las sombras o contrastes y no los colores. Hay que recordar que el blanco no es color, es un complementario que resulta de la combinación de los demás colores.

⁷⁵ El común de la gente tiene deficiencias de algún tipo en los conos receptores, como puede ser la tricromatía, esta anomalía afecta los conos receptores del color rojo e impide distinguir este de los anaranjados. Human Factors.... Op. cit.

Capítulo 16

Producción

Esta parte se puede dividir en varios aspectos según el proceso de producción de SPAM. Uno de ellos es el que corresponde a los componentes y elección de materiales; una breve descripción de los procesos que están involucrados y finalmente el armado. No se hace mención de parámetros cualitativos, estos no son de importancia por que no se pretenden hacer los cálculos estructurales de las piezas, estos corresponden a la ingeniería de manufactura, así como al diseño de moldes, máquinas y herramientas para fabricarlas, pero tampoco quiero decir con esto que no fueron de importancia para la elección de los materiales, pues fueron los principales puntos considerados.

Componentes.

El listado de componentes está indicado en dos partes, por un lado en la figura 47 (pag. 96), donde están agrupados según cuatro partes funcionales importantes de SPAM: brazos con sus punteras, mango, sistema compresor y articulaciones. El otro listado se encuentra en el anexo de planos (despiece) y donde se dan los datos generales de cada uno de sus componentes.

Mecanismos, materiales y armado.

Los materiales no solamente fueron escogidos desde un punto de vista ergonómico, también se contemplaron aspectos productivos o de procesos (Figura 48 a 52, página 97 a 101.) según el tipo de mecanismo que actúa.

La utilización de los materiales (Figura 53, página 102.) se agrupa en dos tipos: plásticos y metálicos, y a cada uno de estos grupos corresponden diferentes plásticos y metales según la función que desempeñan las partes.

Los mecanismos se pueden separar en tres, según su localización o función que desempeñan, la descripción de esos mecanismos se hace conjuntamente con la secuencia de armado (Figura 54, página 103.); de abajo hacia arriba:

Primer mecanismo.

El primero es el deslizador (Plano No. 2, anexo de planos) y su función es muy simple: sobre un eje especial de aluminio se monta un rodamiento de bolas metálicas (balero), este es recubierto por un casquillo también de metal, para evitar en lo posible que esté en contacto directo con agua y materiales que puedan dañarlo. Ese casquillo o cubierta para deslizador es una pieza sometida a un desgaste muy alto y por ello debe ser remplazada constantemente y de manera sencilla, esta pieza es estándar y se consigue en

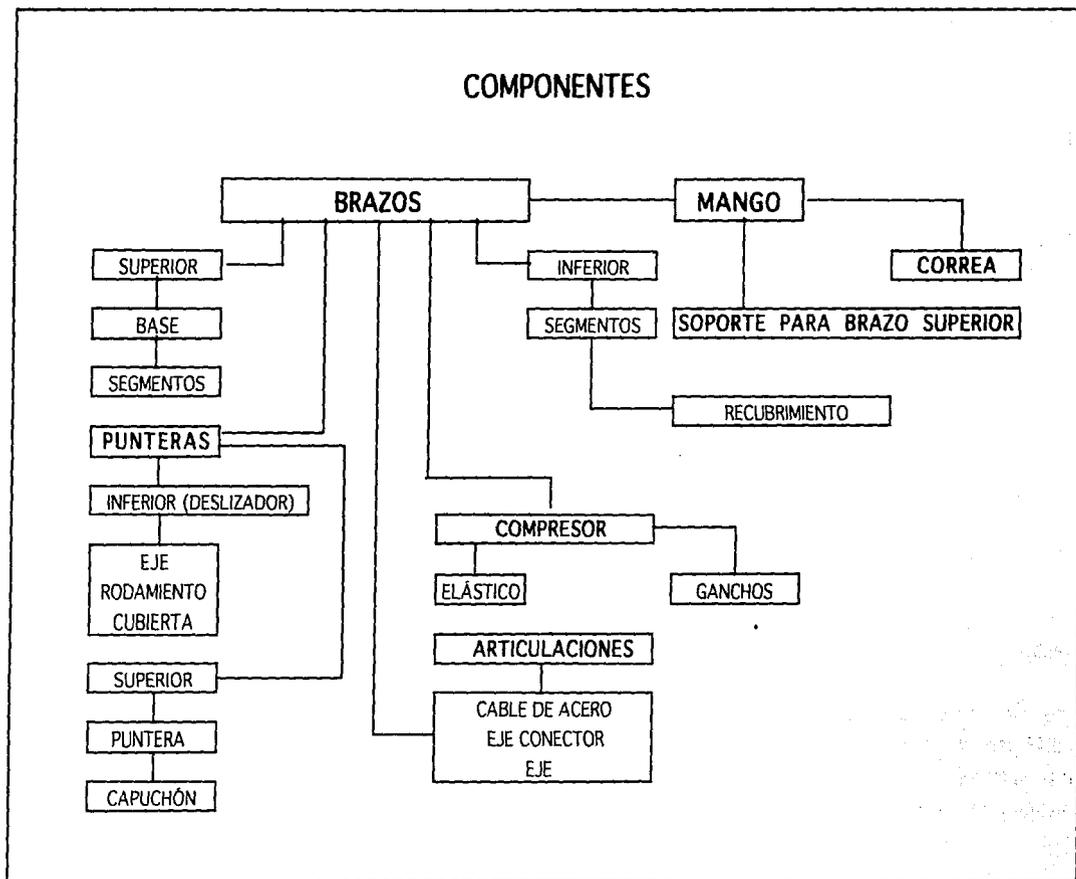


Figura 47.

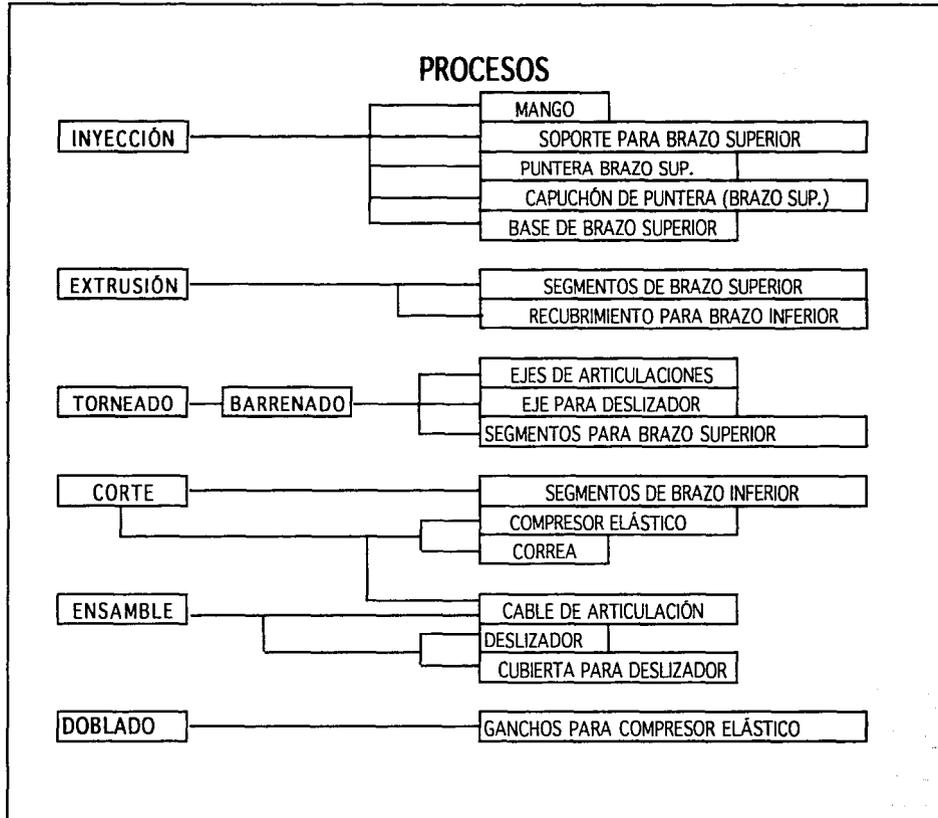


Figura 48.

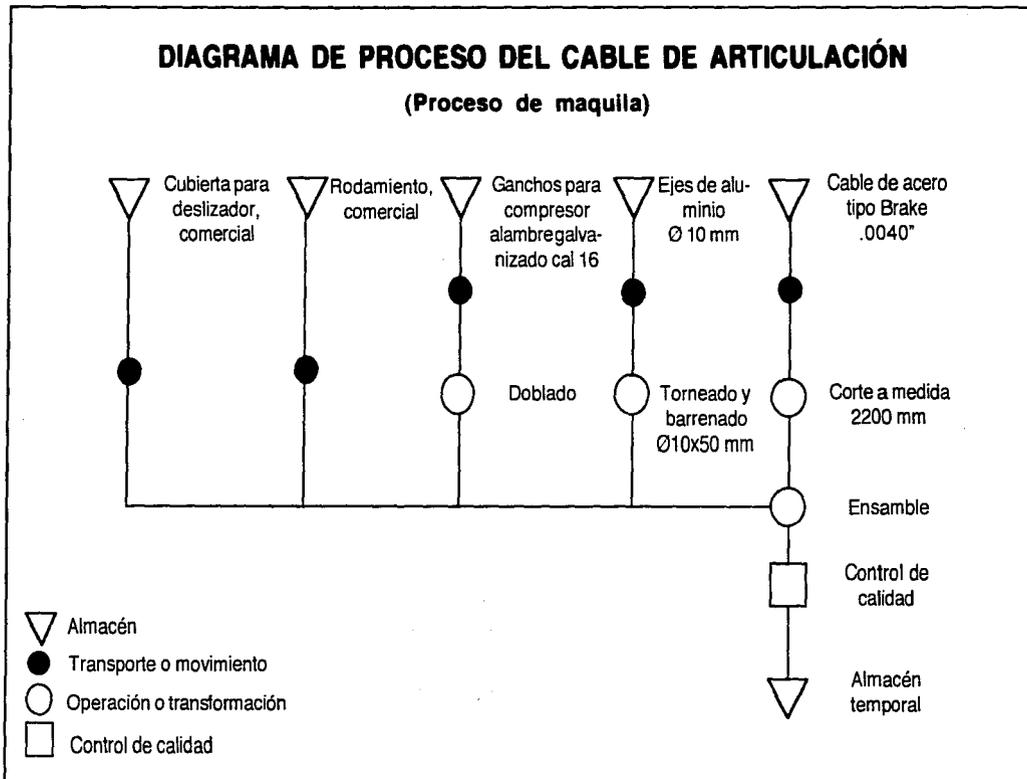


Figura 49.



DIAGRAMA DE PROCESO DEL BRAZO INFERIOR

(Proceso de maquila)

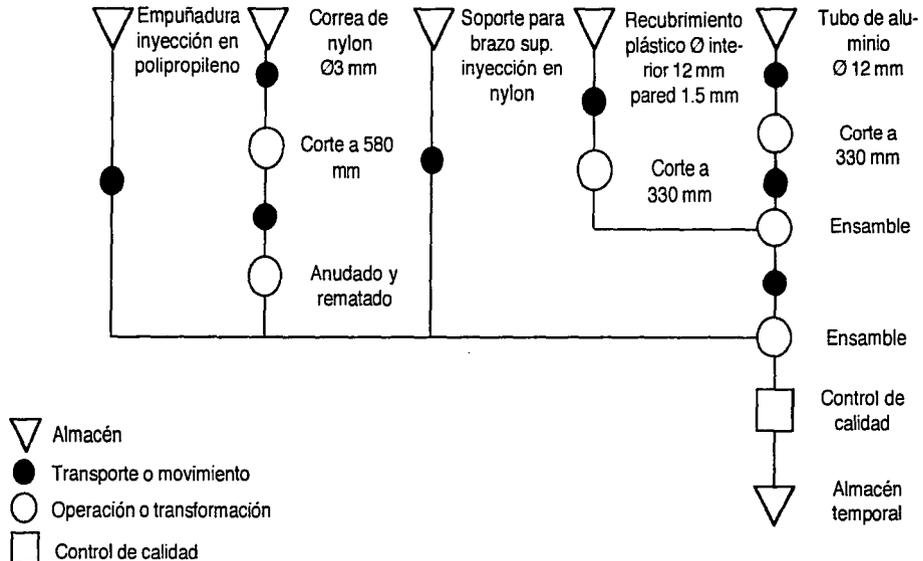


Figura 50.

DIAGRAMA DE PROCESO DEL BRAZO SUPERIOR (Proceso de maquila)

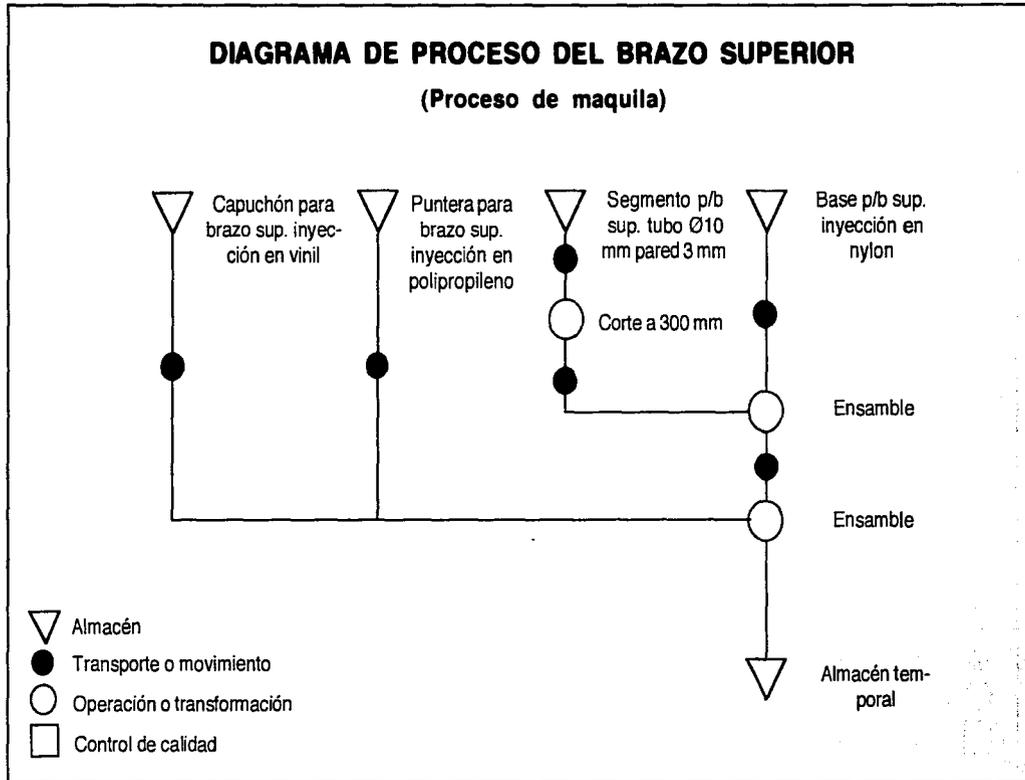


Figura 51.

DIAGRAMA DE PROCESO DE ENSAMBLE FINAL

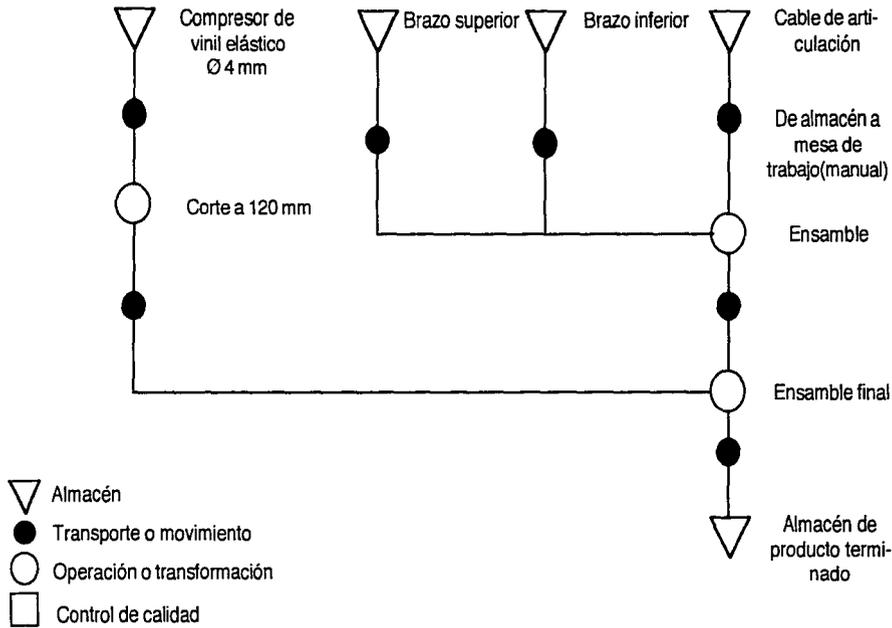


Figura 52.



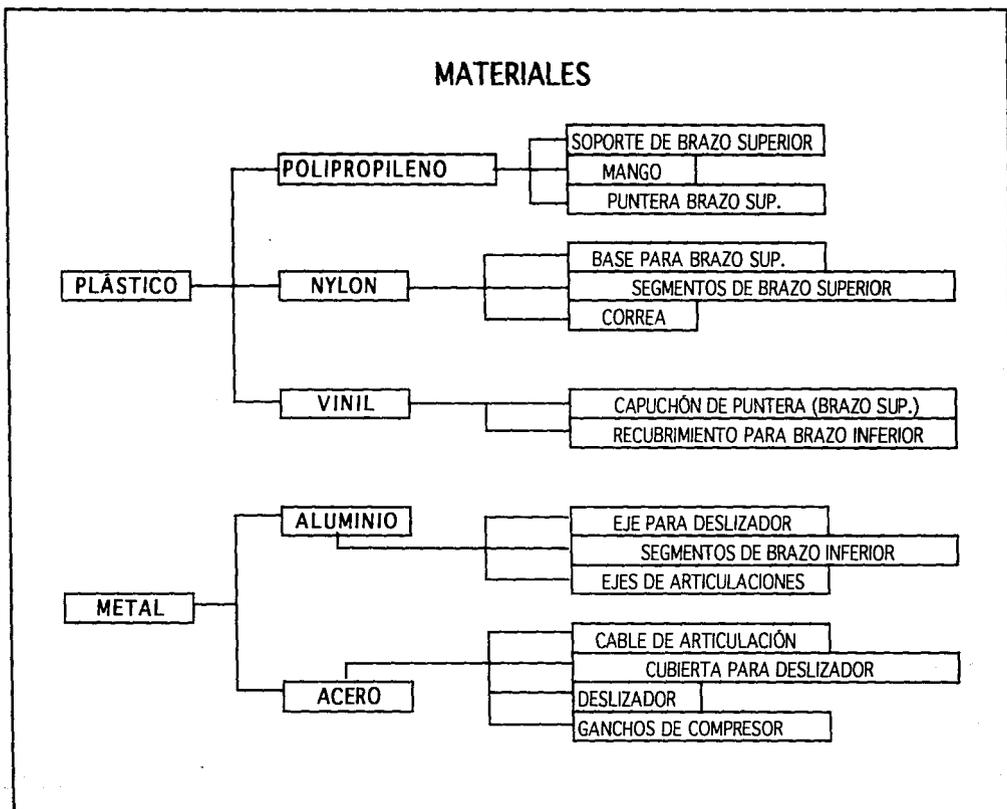


Figura 53.



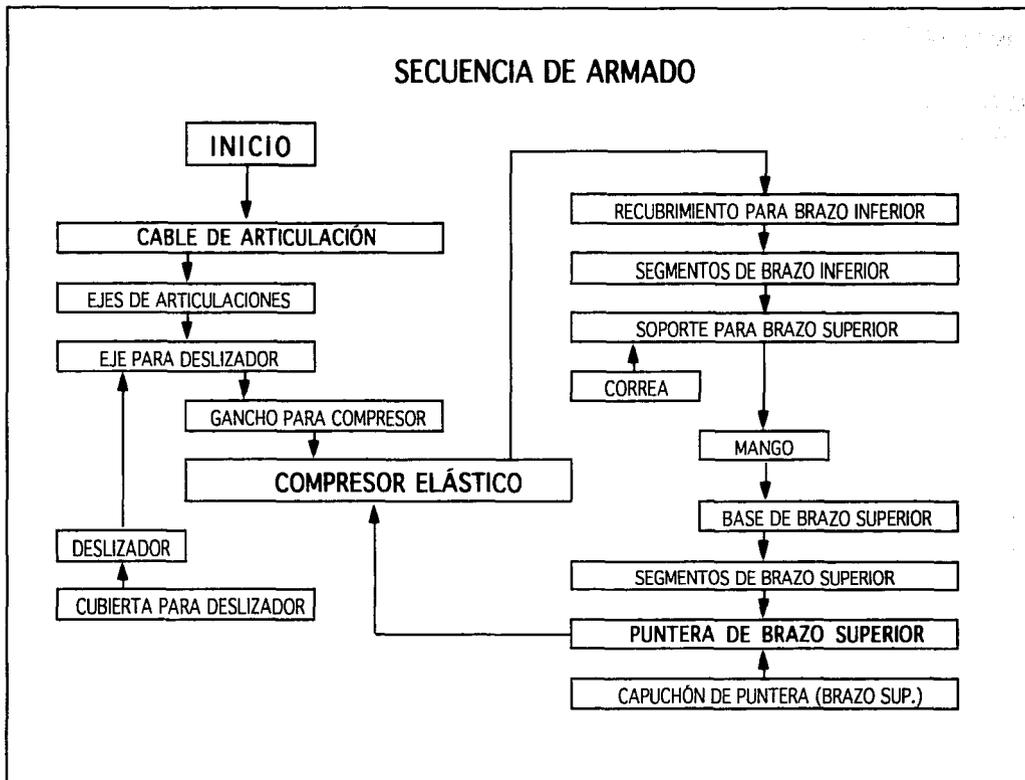


Figura 54.



el mercado fácilmente, además su costo es muy bajo.

Segundo mecanismo.

El segundo mecanismo es el que pertenece al sistema de compresión, este es el más importante por la función que desempeña:

1. Mantener unidas 20 de las 25 partes que componen SPAM.
2. Permitir el plegamiento de todo el conjunto de partes.

La primera parte de este mecanismo (Figura 55 pag. 105, y plano No. 2) comienza con el eje para deslizador, en este se conecta el cable de acero pero también se fija el gancho que sujeta el elástico, este y el cable de acero pasan dentro del cuello de dicho gancho, que al quitarlo y ponerlo permite el armado o desarmado de todo el conjunto de componentes; el siguiente gancho queda fijo en el primer eje conector de articulación, este eje y los dos siguientes son atravesados por el cable, la distancia y longitud del cable entre estas piezas corresponde al principio y fin de cada segmento. Este mecanismo es sustituto del utilizado por el bastón blanco (Figura 56 pag. 106.), tiene el inconveniente de que al tener una parte macho y otra hembra, cuando una de estas dos, o inclusive las dos, sufren una deformación se anclan, y esto es incómodo para el usuario al momento del plegarlo. Aunque no es lo mismo para el brazo superior que sí utiliza este ensamble, por que no está sujeto al mismo uso o a un esfuerzo tal que pueda deformar esta unión.

En el segundo, este elástico también se fija en el eje de la puntera pasando dentro de todos los segmentos y termina sujetándose en

el mango. En SPAM el cable cumple la misma función pero el elástico que utiliza en el mecanismo compresor sólo tiene escasos 12 cm de longitud. Existen otras cualidades para utilizar el cable de acero como:

1. Su volumen relativo al peso/resistencia, es mucho menor que otras fibras plásticas.
2. Su resistencia a la abrasión es mayor que el de una fibra plástica de su mismo diámetro.
3. Su dureza impide que pueda ser cortado por las piezas de aluminio (ejes y segmentos de brazo) en las cuales está contenido o de cualquier otro elemento que lo pueda cortar.

Otro aspecto importante a mencionar es la durabilidad del cable de acero, en varias ocasiones los usuarios comentaron las veces que el elástico de su bastón se rompía por la fricción con los segmentos, cuando ocurría en la calle y no tenían modo de repararlo perdían por completo su ayuda. Con el mecanismo de SPAM se disminuye considerablemente esta posibilidad aunque no se elimina por completo el desgaste natural de las partes. La solución consiste como ya se hizo mención en la utilización de un cable de acero que además cuenta con un excedente de varios centímetros para el caso de romperse el elástico compresor, ese sobrante pueda ser utilizado para tensar todas las partes y así restaurar casi por completo la funcionalidad de SPAM. Ese excedente está situado en la parte más baja del brazo inferior ensamblado al eje de rodamiento (Figura 55.), al extraer este eje se puede tensar después se coloca el eje dejando el cable por fuera, para esto el eje cuenta con una pequeña ranura para dar paso a ese sobrante que al colocar a presión no permite perder la tensión restablecida.

ESQUEMA DE ARTICULACION Y PLEGAMIENTO

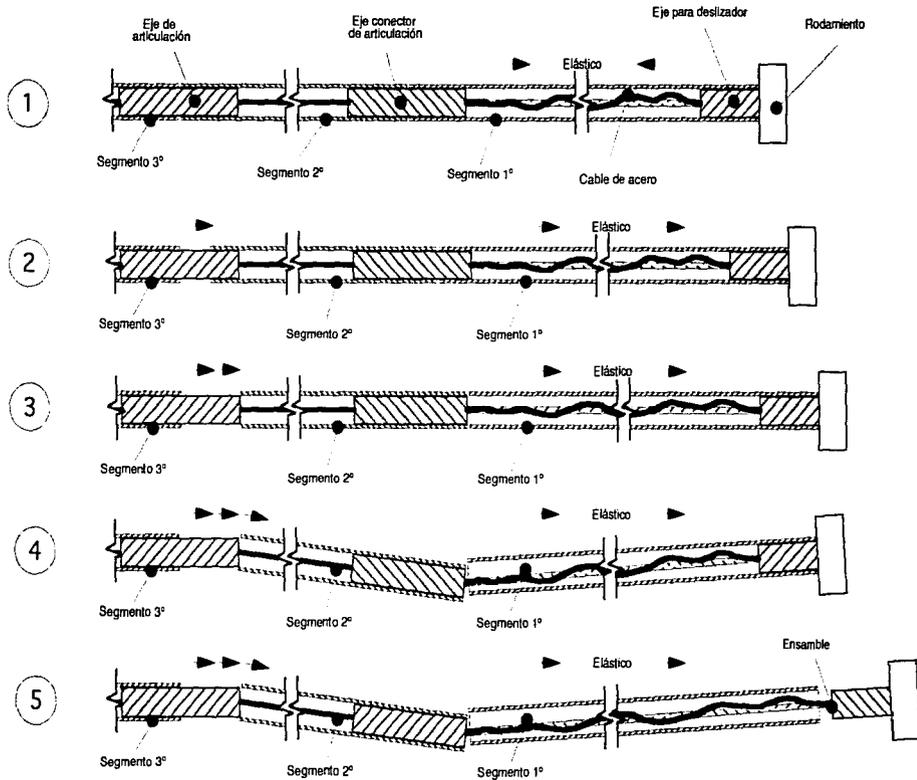


Figura 55.

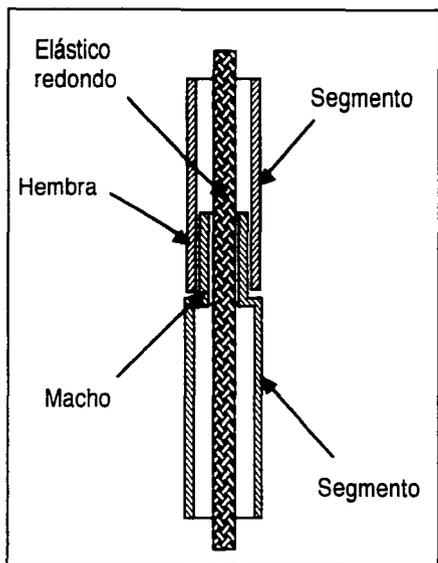


Figura 56.

El aluminio, de entre sus múltiples cualidades, son importantes para SPAM el peso y su transmisión de estímulos, además de su facilidad de maquinado, y una muy buena resistencia mecánica comparada con otros metales de su mismo peso, y su resistencia a los agentes corrosivos. De este metal son los segmentos del brazo inferior, ejes conectores y el eje de articulación es posible sustituir el material por plástico como el nylon, pero su transmisión de estímulos disminuye y este es un factor importante para la percepción.

Tercer mecanismo.

Este otro mecanismo es el que permite la movilidad del brazo superior (Plano 3), en el que interviene directamente el mango y la base del brazo superior. En el plano 17, se puede ver la configuración de la base para brazo superior, donde la horquilla funciona para deslizarse en la ranura del mango (Figura 57). Esto es porque para cambiar el brazo de posición es necesario extraer de su asiento la base

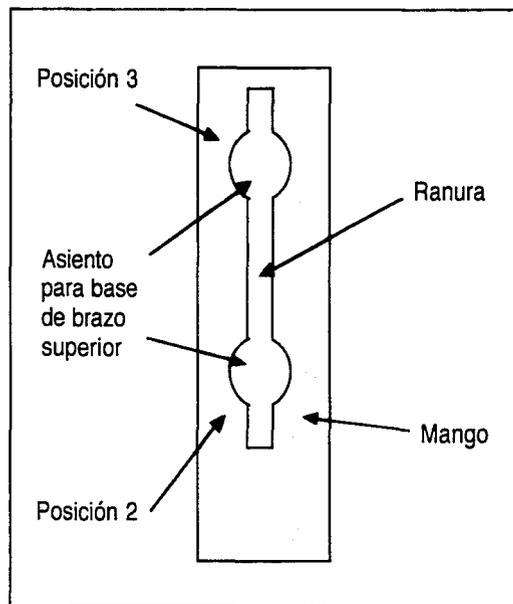


Figura 57.

para brazo, y es en este momento de cambio donde se puede perder momentáneamente la colocación haciendo más difícil manipularlo; la horquilla permite levantar la base del brazo de su asiento sin perder la posición de la guía. Esto es importante pues el usuario ciego o débil visual no puede perder tiempo en estos movimientos.

Para estas partes plásticas se eligió el polipropileno y el nylon, por las siguientes cualidades además de las anteriormente expuestas:

Polipropileno.

- Es el más ligero de los plásticos.
- Alta resistencia a la rotura por fatiga.
- Resistente a la rotura por impacto.
- Alta resistencia a la flexión.
- Resistente a los ambientes corrosivos.
- Resistencia y dureza en partes de secciones gruesas.
- Contracción durante el postmoldeo prácticamente nulo.
- Coeficiente de fricción comparable con el nylon, a diferencia de que este no se reduce si es lubricado.
- Absorción de agua menor a 0.01% después de 24 horas.

Para aplicar el material al mango y la puntera del brazo superior es necesario tomar en cuenta lo siguiente: requiere de ser estabilizado químicamente para resistir la radiación ultravioleta⁷⁶.

⁷⁶ Ingeniería de Manufactura, U. Scharer, J.A. Rico, J Cruz, L. Solares, R Romero. Editorial Cecsca.

Nylon.

La fabricación de la base para brazo superior y los segmentos de este requieren de cualidades diferentes aún cuando son del mismo material.

Sus características típicas son:

- Absorción de humedad.
- Bajo coeficiente de fricción

Para la base del brazo superior, es necesario considerar que está sometida a un uso muy constante, y la fricción es su principal esfuerzo mecánico además de soportar la tensión del brazo superior, pero también está en contacto con la mano del usuario y obviamente su absorción de humedad debe ser controlada, para esto el nylon tipo 6/10, donde su principal cualidad es la baja absorción,⁷⁷ haciéndose ideal para esta pieza.

El brazo superior requiere de una gran flexibilidad, esto es importante para evitar las lesiones en caso de accidente. Esta flexibilidad y dureza necesarias solamente pueden darse en combinación de los diferentes nylon, es importante señalar que sólo conociendo esas características es posible determinar la sección correcta para el brazo superior, de otra manera nada más está sugerida dicha sección.

La correa también es de nylon su aplicación para este tipo de usos es común en otros objetos.

El último ensamble importante es el que se hace con la puntera de brazo superior y el cable de acero (Plano 4), la punta de este ter-

⁷⁷ Idem.

mina con una pieza metálica que entra en una cavidad especial de la puntera; después se coloca el capuchón. Este ensamble se realiza antes de activar el mecanismo compresor, que será el último paso en el armado de SPAM.

Vinil

Las cualidades del vinil o PVC son más que sobradas. De este material se fabricaría el capuchón de la puntera de brazo superior, esta pieza debe ser muy suave ya que su localización lo requiere. De este material es el recubrimiento para brazo inferior además requiere un pigmento, pues por las cualidades de su material y el uso al cual se destina provoca que un recubrimiento de esmalte dure poco en buen estado, el vinil también estaría sometido al mismo desgaste, solo que este es más económico y de fácil sustitución, además que cambia la textura de todo el conjunto del brazo.

Los procesos de cada una de las partes de SPAM están clasificados según el proceso principal por el cual son obtenidos (Figura 48, pag. 97.). Dos procesos que no están indicados en esa clasificación y que corresponden al ensamble son: de la unión del rodamiento de bolas (balero) y su eje; el otro es el de la unión entre las piezas del sistema de compresión, concretamente: el eje para deslizador con el cable de acero, los ejes de articulación y la punta del cable. Como el eje con el rodamiento, y el cable dentro de esas piezas tienen un juego muy reducido, es suficiente si se le coloca un adhesivo epóxico o a base de cianocrilato.

La última consideración es la del peso de todo el conjunto de SPAM,

esta no es posible calcularla con exactitud pues depende de los materiales: el tipo exacto de aleación o composición, si otro proceso permite el ahorro de material, o la posibilidad de sustituir estos materiales por los denominados de tercera generación. Sin embargo si se puede tener una idea; si el bastón blanco de importación más pesado, oscila de los 200 a 250 gm, y su cuerpo principal es de aluminio con una longitud de 1.50 m aproximadamente. El peso aproximado de SPAM es el de ese bastón más el peso del brazo superior. Por muy grande que fuera el peso de ese brazo no puede exceder más de la mitad del peso de la puntera, el brazo inferior, el sistema compresor y el mango juntos. Si todo el conjunto pesara más de 400 gm sería un impedimento para el uso y manejo óptimo de SPAM.

Costos.

Los costos para SPAM se pueden manejar de muy variadas formas, éstas dependen entre otras de las siguientes características:

1. La dimensión del mercado.
 2. Si el proyecto es económico o social.
 3. Si se pretende crear una empresa para fabricar el producto.
 4. Del costo total de la inversión.
 5. De leyes y reglamentos.
- . Etc.

Todos estos elementos y muchos más determinan el costo de producto y el precio del mismo.

Para el fin de obtener una idea del valor de SPAM es necesario

recurrir al método de los costos predeterminados , y con referencias a la precisión del cálculo lo correcto sería aplicar la técnica de los costos estimados.

Dichos costos estimados se basan en el conocimiento más o menos amplio del costo que se desea predeterminar. Entonces el costo estimado indica lo que puede costar algo, ya que el pronóstico se realizó sobre bases empíricas, referidas a un periodo determinado.⁷⁸

Para obtener dichos costos estimados se consideran dos partes principales:

I. Análisis del proyecto y estudios previos:

1. Tiempo para desarrollarlo.
2. Datos para realizarlo.
3. Dibujos y especificaciones completas del artículo.

II. Factores en la estimación de los costos.

1. Volumen aproximado de producción que se pretende.
2. Determinación de los materiales directos.
3. Determinación de los sueldos y materiales directos.
4. Determinación de los gastos indirectos.

Es posible afirmar que (aunque los datos no sean del todo exactos vistos desde la perspectiva administrativa o contable) el análisis

⁷⁸ Información obtenida del libro Costos II Predeterminados de Cristóbal del Río González, Editorial ECASA duodécima edición.

del proyecto y los estudios previos están realizados, así como lo referente al estudio de mercado perteneciente al punto de volumen aproximado de producción que se pretende.

La capacidad de la empresa o con lo que se cuenta para fabricar el producto permite hacer congruente una determinada situación para la fabricación del producto. De aquí se prevee que es mejor maquilar la mayor parte de los componentes de SPAM y dedicarse casi exclusivamente al armado, distribución y venta del producto.

De los componentes de SPAM se pueden dividir en los siguientes conjuntos de costos de los materiales directos, según su transformación:

Son factibles de compra como:

a). Material estándar:

1. Cubierta para deslizador.
2. Deslizador.
3. Recubrimiento para brazo inferior.
4. Correa.
5. Elástico compresor.

b). Maquila:

1. Capuchón de puntera para brazo superior.
2. Puntera de brazo superior.
3. Segmentos de brazo superior.
4. Base de brazo superior.
5. Mango.
6. Soporte para brazo inferior.
7. Eje de articulación.
8. Eje conector para articulación.



9. Gancho.
10. Eje para deslizador.
11. Cable de articulación.

Para calcular los demás factores se tomó en cuenta una demanda estimada de 2,500 productos mensuales, para un mercado anual de 30,000 usuarios pertenecientes a un mercado potencial aproximado de 500,000 usuarios, comprendiendo, según el estudio de mercado, consumidores de la Unión Americana, Canadá y México (TLC). Es importante aclarar que para efecto de tener idea del costo, solamente se aplicó la estimación de costos a uno de los tres posibles tamaños de SPAM (para usuarios de 1.60 m de estatura), esto es porque las variaciones en tamaños no serían de gran importancia o de repercusión sustancial en el costo final del producto.

El costo queda como a continuación se describe. (Páginas 110 a 116.)



COSTO DE PRODUCTO

COSTOS DE PRODUCCIÓN (LOTE DE 2500 PIEZAS MENSUALES)

GASTOS DE PRODUCCIÓN

MATERIALES DIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO U. \$	TOTAL
Cubierta para deslizador	2500	Pza.	0.20	500.0
Deslizador	2500	Pza.	1.00	2,500.0
Recubrimiento para brazo inferior	2500	m	1.10	2,750.0
Correa	1452	m	0.25	363.0
Elástico compresor	300	m	0.40	120.0
Capuchón de puntera para brazo superior	2500	Pza.	0.90	2,250.0
Puntera de brazo superior	2500	Pza.	1.60	4,000.0
Segmentos de brazo superior	7500	Pza.	2.50	18,750.0
Base de brazo superior	2500	Pza.	1.75	4,375.0
Mango	2500	Pza.	4.50	11,250.0
Soporte para brazo superior	2500	Pza.	0.50	1,250.0
Eje de articulación	7500	Pza.	1.50	11,250.0
Eje conector para articulación	7500	Pza.	1.70	12,750.0
Gancho	7500	Pza.	0.90	6,750.0
Eje para deslizador	2500	Pza.	1.75	4,375.0
Cable de articulación	2500	Pza.	1.20	3,000.0
			SUBTOTAL	86,233.0

* Los costos son estimaciones o cotizaciones aproximadas.

Julio-Septiembre 1996



COSTO DE PRODUCTO

(LOTE DE 2500 PIEZAS MENSUALES)

SALARIOS

	SALARIOS MÍNIMOS		MES	TOTAL
	\$ 22.5	CANTIDAD		
Armador 1	2	45	1,350.0	1,350.0
Armador 2	2	45	1,350.0	1,350.0
Armador 3	2	45	1,350.0	1,350.0
Armador 4	2.5	56.25	1,687.5	1,687.5
			SUBTOTAL	5,737.5

GASTOS INDIRECTOS

	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO \$	TOTAL
Renta	1		2,500.0	2,500.0
Electricidad	1		200.0	200.0
Agua	1		100.0	100.0
Teléfono	1		200.0	200.0
Mobiliario (depreciación a 5 años)	7	Pzas.	6,000.0	60.0
Herramientas (depreciación a 5 años)	30	Pzas.	10,000.0	166.0
Materiales para mantenimiento	5	Pzas.	200.0	200.0
Varios			100.0	100.0
			SUBTOTAL	3,526.0

* Los costos son estimaciones o cotizaciones aproximadas.

Julio-Septiembre 1996



COSTO DE PRODUCTO

(LOTE DE 2500 PIEZAS MENSUALES)

GASTOS ADMINISTRATIVOS

SUELDOS

	MES	TOTAL
Administrador	5,000.0	5,000.0
Contador	3,000.0	3,000.0
Secretaria	1,500.0	1,500.0
Afanador	800.0	<u>800.0</u>

SUBTOTAL 10,300.0

	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO \$	TOTAL
Renta	1		1,000.0	500.0
Electricidad	1		100.0	50.0
Agua	1		50.0	25.0
Teléfono	1		500.0	250.0
Mobiliario (depreciación a 5 años)	7	Pzas.	3,000.0	50.0
Computadora (depreciación a 5 años)	1	Pza.	6,000.0	100.0
Impresora (depreciación a 5 años)	1	Pza.	1,500.0	25.0
Fax (depreciación a 5 años)	1	Pzas.	1,500.0	25.0
Papelería	20	Pza.	100.0	200.0
Materiales para mantenimiento	5		25.0	50.0
Varios			25.0	<u>50.0</u>

SUBTOTAL 11,625.0

* Los costos son estimaciones o cotizaciones aproximadas.

TOTAL 21,925.0

Julio-Septiembre 1996



COSTO DE PRODUCTO

(LOTE DE 2500 PIEZAS MENSUALES)

GASTOS DE VENTAS

SUELDOS

	TOTAL
Vendedor 1	1,200.0
Vendedor 2	1,200.0
Vendedor 3	1,200.0
SUBTOTAL	3,600.0

	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO \$	TOTAL
Renta	1		250.0	250.0
Electricidad	1		25.0	25.0
Agua	1		20.0	20.0
Teléfono	1		300.0	300.0
Mobiliario (depreciación a 5 años)	5	Pzas.	3,000.0	50.0
Computadora (depreciación a 5 años)	1	Pza.	6,000.0	100.0
Impresora (depreciación a 5 años)	1	Pza.	1,500.0	25.0
Fax (depreciación a 5 años)	1	Pzas.	1,500.0	2.5
Papelería	20	Pza.	100.0	200.0
Materiales para mantenimiento	5		20.0	20.0
Varios			50.00	50.0
SUBTOTAL				8,242.5
TOTAL				11,842.5

* Los costos son estimaciones o cotizaciones aproximadas.

Julio-Septiembre 1996



ESTADO DE RESULTADOS

VENTAS 2,100 Pzas.		160,818.0		
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	<u>95,496.5</u>		
		65,321.5		
		UTILIDAD BRUTA	<u>65,321.5</u>	
GASTOS DE VENTAS		14,461.4		
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		21,925.0		
GASTOS FINANCIEROS		<u>21,282.4</u>		
GASTOS DE OPERACIÓN	-	57,668.8		
		UTILIDAD DE OPERACIÓN	<u>7,652.70</u>	
ISR 34%	-	<u>2,601.9</u>		
			5,050.8	
PTU 10%	-	<u>505.1</u>		
		UTILIDAD NETA	<u><u>4,545.7</u></u>	
% RENTABILIDAD MENSUAL		2.97		

* Los costos son estimaciones o cotizaciones aproximadas.

Julio-Septiembre 1996



Capítulo 17

Estética

Lo valores estéticos de SPAM son o influyen más de lo que normalmente podríamos imaginar, estas influencias abarcan desde cuales son las bases teóricas para hacer de SPAM un producto de Diseño Industrial y no de otra disciplina. Hasta, cual es la relación estética en los videntes y no videntes a los análisis psicológicos que tratan la falta de visión como un complejo de castración y su proyección notoria en la expresión artística.

No es posible abordar a gran detalle este tema de las influencias estéticas, pues ya de por sí, la Estética pura es muy compleja, y el tema puede conducir a otros aspectos teóricos con fundamentos más profundos difíciles de tratar. Es más sencillo esbozar y dejar abiertos estos temas para ser tratados en otro momento.

Mi preocupación por las bases indirectas que justifican a SPAM como un objeto de Diseño Industrial, es por el resultado final o la forma final con la cual se culmina en este proyecto, que no aparenta a primera vista la compleja y minuciosa investigación que se elaboró. Los diversos análisis y sobre todo los de diseño pueden ser abordados desde otros campos disciplinarios y los resultados finales podrían ser parecidos aunque no iguales. Esa distinción para los objetos comienzan cuando Kant analiza el problema de la

"belleza entendida como perfección y adapta a su teoría la idea de una finalidad, considerando tal finalidad posible también sin la representación de un fin".⁷⁹ Y continúa:

Además de la belleza pura (*pulcritud vaga*) existe para el filósofo alemán la belleza adherente (*adhaerens*), o sea, aquella belleza que implica también el fin a que la cosa debe servir (y sabido es así mismo que para Kant la finalidad es el principio *a priori* de la facultad estética). Sin embargo, lo que debe llamarnos la atención no es solo la posibilidad de asimilar tal finalidad de la cosa artística a su funcionalidad, sino el hecho de que el concepto mismo de educación o propiedad de la cosa (la *fitness* de los empiristas) se identifique para él con la perfección del objeto artístico (y ya se sabe que, para Kant, en el gran sector de la pintura entran también con todo derecho las artes decorativas, los muebles y la ornamentación: elementos en los que prevalece el concepto del fin al que deben servir, o sea, lo que hoy llamamos funcionalidad)⁸⁰.

De aquí podemos pasar a la clasificación, que hace Gillo Dorfles, que responde mejor a las relaciones entre la función y la forma, y en

⁷⁹ Gillo Dorfles en su libro *El Diseño Industrial y su Estética*, Nueva Colección Labor de Editorial Labor, tercera edición 1977.

⁸⁰ Idem. Pie de la nota primera.

el cual se puede catalogar SPAM.

Una de las posibles subdivisiones será por ejemplo, la que tenga en cuenta la presencia o ausencia en el objeto de una sección mecánica que forme parte integrante de él. Esto es, tendremos por un lado una categoría de objetos, creados, sí, mecánicamente pero desprovistos de mecanismos; mientras que por otro lado deberemos considerar la notable gama de aquellos objetos en los que la forma externa responderá una «forma interna» derivada de la presencia de una parte mecánica.

Mientras la primera categoría de objetos deberá presentar una forma que responda a los requisitos del caso (tanto funcionales como estéticos), sin tener en cuenta otras exigencias, en cambio la segunda categoría deberá responder a exigencias que abarquen también la delicada presencia del mecanismo, el cual deberá ser albergado, protegido, y según los casos evidenciado u ocultado (esto también en relación no solo con razones prácticas, sino, según hemos visto, estético simbólicas).⁸¹

La siguiente idea es la de intentar conocer cómo puede ser la relación estética del usuario ciego o débil visual con SPAM. Esta relación en el caso de los videntes parece explicarse más con los factores psicológicos que se describirán más adelante.

La estética como dice Simón Marcman Fiz: "desde una perspectiva filosófica más tradicional, no suele hablarse de estética en singular,

⁸¹ Idem.

sino de estéticas, lo cual cuestiona la universalidad de cada una de ellas: «Las concepciones estéticas más poderosas señala Adorno, la de Kant y la de Hegel, fueron fruto de sus sistemas. Por ello han caído al hundirse aquellos, aunque no han quedado totalmente aniquiladas... La configuración de la estética actual es la disolución razonada y concreta de las categorías estéticas al uso. Sólo ella puede liberar la verdad que si bien modifica, todavía contienen».

Lo importante para este análisis más allá de su profundo contenido, es la apreciación de las estéticas en experiencias estéticas que se concretan en categorías según se dirigen a una forma especial de uso y según sea el objeto de estudio.

David Hume en sus escritos sobre la Norma del Gusto hace notar las variedades del gusto según el espectador, esto significa que las cosas y su belleza dependen no de las cosas por sí mismas sino de la apreciación de cada espectador, donde los sentidos impactan en el juicio final. Para Schiller la belleza es opuesta a la idea anterior, esta sí se encuentra en el objeto y tiene características especiales de como se presenta en las cosas o los objetos.

Para el ciego o débil visual la apreciación de las cosas se reduce a la formación de conceptos a través de sus sentidos restantes y a las "imágenes" mentales creadas por estos.

Se puede decir que estamos inmersos, sensorialmente hablando, en un mundo de opresión, no existe conocimiento de los objetos que no tenga consecuencias relacionadas con el tacto. Lo que no podemos tocar, nunca será completado en nuestra experiencia estética, o finalmente y a falta de esta, se remite por semiótica a otro objeto que se le parezca y así se completa. Todo se reduce a conocer, cuanto pesa, por la presión que ejerce el objeto en otro, que temperatura tiene y cual es su textura. El sabor, el olor, el sonido forman parte

como complemento; el color y la forma física de los objetos que nos proporciona la visión son atributos posteriores a la primera experiencia. El lenguaje de las formas es dado por esta primera experiencia lo demás es discurso, pero este también es fuertemente influenciado si no puede concluir la experiencia estética.

De aquí es posible partir a la concepción psicológico-estética. Para este propósito citaré la idea completa para evitar perder detalles que pudieran ser importantes para la comprensión general de este punto, en el estudio que hace Teresa del Conde en su libro, *Las Ideas Estéticas de Freud*, en su análisis sobre Freud y la literatura. La similitud de estas primeras ideas con la ceguera no parecen tan evidentes solo al relacionar el concepto de incertidumbre que mencioné en la justificación de SPAM, posteriormente se hace más claro y se entiende la idea general.

El material de la estética -dice Freud- es tributario de muchísimas constelaciones concomitantes. Algunas de ellas corresponden al orden de lo ominoso, término que sin identificarse con lo angustioso, queda involucrado dentro del conglomerado de lo que provoca angustia.

Cierto autor desconocido para nosotros -E. Jentsh- publicó en 1906 un artículo que lleva por título "Sobre la psicología de lo siniestro". Escribe Jentsh, citado por Freud.

Uno de los artificios más infalibles para producir efectos omino-

sos en el cuento literario consiste en dejar al lector en la incertidumbre sobre si una figura determinada que tiene ante sí es una persona o un autómatas y de tal suerte, además, que esa incertidumbre no ocupe el centro de nuestra atención, pues de lo contrario se vería llevado a indagar y aclarar al instante el problema... Si tal hiciera, desaparecería fácilmente ese particular efecto sobre el sentimiento. E.T.A. Hoffmann ha realizado con éxito en repetidas veces esta maniobra psicológica en sus cuentos fantásticos.⁸²

El meollo del estudio de Freud se centra en el engaño que -cegado por sus narcisismo- sufre el estudiante Nathaniel, quien se desprende de la realidad, representada por su novia Clara, para enamorarse de la supuesta hija del profesor Spalanzani, la muñeca Olimpia que tan conocida nos es a través de la ópera, las suites de ballet derivadas de Offenbach y la película inspirada en este relato.

La maniquí mecánica es creación ("hija") de Spalanzani, pero los ojos son obra de Coppola. En el desenlace del encuentro ambos copartícipes del delirio de Nathaniel disputan por la posesión de la muñeca, la destrozan y el joven ve ante sí los ojos de Coppelia "bañados en sangre". Spalanzani le dice que se trata de sus propios ojos, ya que Coppola se los ha hurtado. El análisis de Freud se centra en el papel que desempeñan los ojos como portadores de un símbolo.

La experiencia psicoanalítica -dice- alerta sobre el hecho de que la

⁸² "Lo ominoso" (1919), en *Obras Completas*, t. XVII, p. 244.

angustia que provoca el temor a lastimarse o a perder la vista se arraiga en la infancia y persiste en el adulto. En efecto, tenemos la lesión del ojo más que de cualquier otro órgano de los sentidos. Por eso solemos decir con tanta frecuencia "cuidame (esto o aquello, incluso a la persona amada) como a la niña de tus ojos". La acción de Edipo al quitarse la vista es un castigo que él mismo se infringe al conocer el crimen que ha cometido. Freud relaciona la acción de cegar con la castración.

Sin embargo, dice Freud que ese esclarecimiento no basta para reducir la impresión de lo ominoso. Según la ley del Tali6n, a Edipo le hubiera correspondido castrarse. ¿Se puede admitir ese desplazamiento de la angustia por los ojos a la angustia de castración? La respuesta de Freud es,

(existe un) nexo de recíproca sustitución en el sueño, la fantasía y el mito se da a conocer entre ojo y miembro masculino y no se podrá contradecir la impresión de que tras la amenaza de ser privado del miembro genital se produce un sentimiento particularmente intenso y oscuro y que es ese sentimiento el que presta su eco a la representación de perder otros 6rganos.⁸³

Pero yo en lo personal me pregunto, ¿y qu6 sucedería con nosotros las mujeres?, ¿acaso no padecemos la misma angustia ante la posibilidad de lesionarnos los ojos o perder la vista? Huelga decir

⁸³ *Ibidem*.

que la respuesta es afirmativa, entonces ¿c6mo se llevaría acabo la subrogación hacia el complejo de castración? Por que no basta explicarlo por la vía de la "envidia del pene" sino que más bien podría reconducirse a dos factores. El primero es bien conocido a través de una de las teorías de Lacan; perderíamos en ese caso un falo simb6lico, un espacio que siempre estuvo allí. El otro es mucho más directo y sencillo y consiste en considerar la vagina como un ojo. Yo he visto representaciones plásticas en las que esta se encuentra cegada (cosida) y otras más que la conciben estrechamente vinculada con la visibilidad. Tal conducto -conformado por representaciones plásticas- es el que me permite confirmar la relación de los ojos con la genitalidad.

Desde otro punto de vista ¿No es el bast6n blanco y SPAM, en alg6n estado inconsciente de nuestra mente la representación de un falo?, y que si es así, ¿Logra redimir esa pérdida, en ese complejo de castración?

Esto es más que suficiente para abrir el tema sobre la ceguera y no terminarlo. Por otro lado son suficientes elementos para conocer aspectos que de alguna manera están presentes y "ocultos" al desarrollo de una nueva ayuda técnica para los ciegos y débiles visuales, como es el caso de SPAM, o cualquier otra.



Parte V

Experimentación

Capítulo 18 Método de prueba

Pruebas.

Prueba No. 1

Prueba No. 2

Capítulo 19 Resultados

Imprevistos.

Uso y manejo.

Cualidades de SPAM.



Método de prueba

Para determinar si SPAM es útil para el usuario ciego o débil visual en las situaciones de riesgo y obstáculo de las características típicas en la ciudad de México se hace imprescindible la experimentación. Esta debe ser comprobada en pruebas de laboratorio y campo con ciegos y con débiles visuales; esto con la intención de obtener un resultado lo más preciso posible.

El método consistió principalmente en dos pruebas con etapas específicas realizadas en colaboración con usuarios y especialistas de la Escuela Nacional para Ciegos de la SEP.

Para la prueba No. 1, el usuario fue un débil visual, pero para efectos de rehabilitación, y en todos los casos, le fue colocado un antifaz que impidió utilizar los restos de visión del sujeto. En esta prueba el usuario mostró comportamientos de un ciego, y para tal fin los resultados típicos obtenidos corresponden al de los ciegos.

Ambas pruebas, No. 1 y No. 2, se realizaron bajo control y observación de dos especialistas (uno diferente por cada prueba y en conjunto para observaciones generales) de rehabilitación en orientación y movilidad, de esta manera la secuencia en la experimentación corresponde a un método de ellos y los análisis que de aquí se desprenden tienen un fundamento de mayor objetividad.

Prueba No. 1

Evaluación de SPAM cuando el usuario inicia su rehabilitación y desconoce las técnicas de orientación y movilidad con el bastón blanco.⁸⁴

- a). Conceptos básicos de orientación y movilidad.
- b). Técnicas de orientación y movilidad sin bastón blanco.
- c). Técnicas de orientación y movilidad con bastón blanco.
- d). Técnicas hipotéticas de orientación y movilidad con SPAM.
- e). Prueba con SPAM y bastón blanco en laboratorio.
- f). Prueba con SPAM y bastón blanco en campo.

Prueba No. 2

Evaluación de SPAM cuando el usuario tiene conocimientos en las técnicas de orientación y movilidad con el bastón blanco.

- d). Técnicas hipotéticas de orientación y movilidad con SPAM.
- e). Prueba de con SPAM en laboratorio.
- f). Prueba de con SPAM en campo.

⁸⁴ De estos puntos a evaluar son de importancia los referentes al uso hipotético de SPAM, este uso no se describe pues tuvo variaciones importantes con nuevos puntos a considerar casi tan constantemente como se fueron realizando las pruebas. Lo referente a la teoría solo importa como antecedente a la instrucción, previa a la utilización correcta de la ayuda técnica y como parte de la instrucción obligatoria del ciego o débil visual.

PRUEBAS.

PRUEBA No. 1

Tiempo de duración 18 cesiones de 1 hora aproximadamente, en un periodo de 62 días. Rehabilitación, pruebas de laboratorio y campo con ojos cubiertos.

Ayuda técnica: bastón blanco y SPAM.⁸⁶

Descripciones generales del usuario:

Edad 28 años.

Estatura 1.68 m.

Débil visual. Tipo de visión: letras de 70 puntos a una distancia de 30 cm aproximadamente en condiciones de iluminación buenas con corrección de aumentos (lentes), con alta dificultad para distinguir objetos en la oscuridad a excepción que halla alta iluminación.

Ninguna instrucción en el uso o manejo del bastón blanco (uso empírico del bastón), si detecta banquetas y hoyos. Dirige la vista a un lugar en específico: piso o al frente; dijo tener concentración en sus recorridos de traslación.

ETAPAS:

I a V.

Se manejaron las primeras instrucciones básicas de teoría, así

⁸⁵ La construcción de SPAM para estas pruebas fue como modelo funcional y en materiales plásticos.

como dinámicas de: reconocimiento de su propio cuerpo o corporalidad, coordinación; espacialidad, frente atrás, etc.; ubicación de un lugar con técnicas de rastreo, ubicación de distancias, reconocimiento y descripción de una zona determinada, entre las más importantes⁸⁶.

VI.

Se manejaron conceptos previos a la utilización del bastón como: guía vidente, pista, punto de referencia, encuadre, alineamiento, visualización, punto de referencia y navegación⁸⁷.

VII a VIII.

Presentación y teoría de SPAM, hipótesis de la técnica de funcionamiento y primer recorrido exploratorio en espacio cerrado con bastón blanco y con SPAM.

⁸⁶ Entendidos estos como conceptos de Orientación y Movilidad.

⁸⁷ Nociones de Orientación y Movilidad en la Ciudad y el Campo de Mario López Aguilar. En su manual para especialistas en el que describe como: Pista o "marca" a todos aquellos datos que dan información a la persona del lugar donde se encuentra mediante el estímulo de los sentidos restantes; Punto de referencia o "clave" a datos que dan información del lugar en donde se encuentra, ya que estos siempre están presentes; Encuadre consiste en colocar la espalda o el pecho en forma paralela a la orilla de un mueble o a la pared; Alineamiento que consiste en colocar la línea de los hombros en forma perpendicular a otra que sirva de referencia; Visualización que es la habilidad de formar mapas mentales de un lugar; Navegación que es planear el recorrido que se va a hacer.

Observaciones:

Los materiales de SPAM le parecieron poco resistentes. El tamaño y forma del mango le parecieron agradables.

IX.

Entrenamiento en estado estático para controlar el ángulo frontal de cobertura sin despegar la punta del bastón y de SPAM del piso. Para esto se colocaron sobre el piso dos objetos a una distancia de 50 cm aproximadamente, con una separación igual al ancho de la distancia de los hombros del sujeto.

Observaciones:

Rápido aprendizaje en el manejo y control del bastón blanco y de SPAM

X.

Aplicación de la técnica aprehendida en la sesión IX, en movimiento lineal en espacio cerrado con colocación de objetos a ambos lados de la línea de recorrido.

Observaciones:

Fácil desenvolvimiento y seguridad al estar en movimiento.

XI.

Primera prueba para determinar la textura del piso, realizada con bastón blanco y SPAM con el brazo superior en la posición media.

Para este nivel de prueba el usuario manifestó inconformidad con la longitud del brazo inferior y pidió un aumento en su longitud. Para las siguientes pruebas pidió el cambio a la longitud del brazo inicial.

Observaciones:

La longitud del brazo al iniciar las pruebas hera de 90 cm. aproximadamente y se modificó a 110 cm. Estas primeras pruebas al ser realizadas con un modelo, el usuario manifestó desconfianza por su aparente fragilidad. Pero también indicó que podía detectar más y mejor los obstáculos localizados a la altura de sus rodillas.

XII.

Primera prueba de SPAM con el brazo superior en su posición más alta, en un recorrido de laboratorio en espacio abierto.

Observaciones:

El sujeto mostró inseguridad por el movimiento del brazo superior, pero cuidó y controló mejor el movimiento de SPAM. Reconoció sin pasar inadvertido ninguno de los contactos realizados con los dos brazos de SPAM. Mostró miedo por el movimiento del brazo superior en la posición alta, pero reconoció que no existe peligro si tenía contacto con él. Indicó que tenía un mejor control de SPAM cuando el brazo superior se encuentra en la posición más alta, que cuando se encuentra en la parte media. Además dijo tener un poco de inseguridad por no conocer más a SPAM, y que sería mejor por que las personas videntes le darán más espacio y que sí podría eliminar algunos riesgos.

La especialista también manifestó inseguridad sobre el control que el usuario podría tener con el brazo superior en su posición alta cuando estuviera en la calle.



XIII.

Prueba de campo en un recorrido de cuatro calles con inicio y termino en el mismo punto, con poca saturación de objetos y personas, y el brazo superior en la parte alta. Además primera experiencia con SPAM al utilizar escaleras.

Observaciones:

Inseguridad por la debilidad de SPAM y temor si hace contacto o golpea con una persona.

XIV.

Realización de dos recorridos, el primero con el bastón blanco y el segundo con SPAM en el cuales se dejó elegir al usuario en que posición utilizaría el brazo superior.

Observaciones:

Mostró preocupación por aprender a utilizar SPAM. Eligió la posición más baja del brazo (en este caso SPAM opera de manera casi idéntica al bastón blanco), Mostró inseguridad en los dos recorridos y tuvo algunos contactos con la pared.

XV.

La ruta fue la misma que la de la anterior prueba y también se le permitió escoger la posición del brazo superior.

Observaciones:

El sujeto eligió la posición mas alta del brazo superior. Mostró mayor seguridad y buena velocidad en su desplazamiento, en com-

paración con el recorrido anterior. Su velocidad disminuyo al momento de encontrar el primer obstáculo que fue detectado por ambos brazos de SPAM. Detectó un obstáculo con el brazo superior mientras que el brazo inferior no lo detectó. Se le pidió aumentara su velocidad, a lo cual accedió, mostrando la misma seguridad que al inicio del recorrido.

XVI.

Se aumento la distancia de recorrido, y se le permitió escoger la posición del brazo.

Observaciones:

Al finalizar el recorrido afirmó que sí funciona el brazo superior para la detección de obstáculos, pero sigue dudando de la seguridad de SPAM, diciendo que prefiere el bastón blanco porque le da igual seguridad en el manejo.

XVII.

Ultima prueba de campo en la cual se cambio de la ruta de recorrido aumentando su distancia así como su complejidad y aumento de obstáculos, personas y de riesgos. Se le permitió escoger la posición del brazo superior. La primera mitad del recorrido la realizó con ojos cubiertos, la segunda mitad la realizó con ojos descubiertos pero sin lentes.

Observaciones:

La primera parte del recorrido detectó aproximadamente un 95 % de los obstáculos encontrados. En la segunda parte tuvo colisión con

dos obstáculos.

Al finalizar la prueba el sujeto no acepto el funcionamiento de SPAM, argumentando que le es igual al bastón blanco, pero que si detecta más objetos con SPAM.

XVIII.

Se pidió al sujeto como a la especialista dieran su opinión respecto al funcionamiento de SPAM.

Observaciones:

Del sujeto:

1. Para él funcionaría sólo en determinados casos "por la noche".
2. Piensa que para un ciego total sí funcionaría en cualquier tipo de circunstancias.

De la especialista:

1. SPAM si es funcional para ciegos y débiles visuales, sobre todo en la localización de objetos obstaculizando el paso de los usuarios.
2. El brazo superior colocado en la posición media es aparentemente muy agresivo. A diferencia de la colocación en la posición alta que no representa problemas.
3. Preferiría su utilización si fuera construido con los materiales propuestos para su fabricación.

PRUEBA No. 2

Tiempo de duración 5 sesiones de 1 hora aproximadamente, en un

periodo de 15 días. Rehabilitación, pruebas de laboratorio y campo con ojos descubiertos.

Ayuda técnica: bastón blanco y modelo funcional de SPAM que fue el mismo que el de la prueba No. 1, a diferencia de la longitud de los brazos.

Descripciones generales del usuario:

Edad 36 años.

Estatura 1.82 m.

Débil visual. Tipo de visión: únicamente sombras y algunas manchas de color.

Con instrucción en el uso y manejo del bastón blanco.

ETAPAS:

I.

Presentación de SPAM, técnicas y cualidades. Prueba de campo. Brazo superior en la posición baja.

Observaciones:

La especialista no permitió que el sujeto practicara el tiempo suficiente con SPAM para la prueba de campo. El sujeto manifestó demasiada inseguridad durante todo el recorrido. Al finalizar indicó que el mango le resultó ser muy pequeño, además sintió muy débil el modelo de SPAM.

II.

Prueba de campo con poca saturación de objetos. Brazo superior en la posición baja.

Observaciones:

El sujeto mostró inseguridad. SPAM en este caso se comporta igual que el bastón blanco.

III.

Prueba de campo con poca saturación de objetos. Brazo superior en la posición media.

Observaciones:

El sujeto sigue mostrando la misma inseguridad aunque SPAM le ayudo a detectar varios objetos.

IV.

Prueba de campo con alta saturación de objetos.

Observaciones:

El sujeto se comportó con las mismas respuestas que en las etapas anteriores. Además presentó irritación ocular por el esfuerzo que representaba ocupar sus restos de visión al tratar de aminorar la inseguridad que le producía SPAM. Esta irritación se explica también por que indicó, alcanzaba a percibir la mancha de color producida por el brazo superior que se movía frente a su cara.

V.

Se suspende la prueba por considerar que el sujeto estaba sometido a demasiada presión, por la inseguridad que mostró en las pruebas de campo. Se pidió al sujeto como a la especialista dieran su opinión respecto al funcionamiento de SPAM.

Observaciones:

Del sujeto:

1. El modelo de SPAM es muy débil y no le proporciona seguridad.
2. Que para un ciego sí funcionaría pero para él no.

De la especialista:

1. SPAM si es funcional pero lo preferiría si fuera construido con los materiales propuestos para su fabricación.



Resultados

La evaluación de SPAM es la parte más relevante de todos los puntos tratados. De estos resultados se desprende directamente si la nueva ayuda técnica es realmente confiable o solamente es una más dentro de las muchas que ya existen. Para esto es necesario analizar varios aspectos diferentes y algunos de ellos apoyados en las pruebas realizadas en laboratorio y campo.

Imprevistos.

Los aspectos que no fueron contemplados para la realización de las pruebas son entre otros:

Los usuarios están acostumbrados al uso de un bastón metálico y por lo mismo al peso y la rigidez del mismo.

Que el tiempo para el entrenamiento dependiera: en menor grado de las aptitudes de aprendizaje del sujeto; y en mayor grado, la parte que corresponde al instructor para determinar si el sujeto está lo suficientemente preparado para el uso de una nueva ayuda.

La discrepancia para el uso y manejo del bastón blanco en circunstancias particulares que dependen según el especialista y de su experiencia en la instrucción del ciego y débil visual.

Poca disposición de los usuarios para experimentar con una nueva ayuda como SPAM. Esta posibilidad no era extraña sin embargo fue menor a la esperada.

Pocos sujetos en etapa de rehabilitación. Originalmente eran dos, y posteriormente solo uno tomó la rehabilitación. De los usuarios con experiencia en el uso de bastón solamente uno tuvo tiempo y disposición para hacer el experimento.

Poco interés por parte de las autoridades en la institución para la experimentación de una nueva ayuda.

Uso y manejo.

De la técnica hipotética para el uso de SPAM aplicada en las pruebas 1 y 2, y las observaciones e indicaciones aportadas por las especialistas al realizar las pruebas de laboratorio y campo, se desprende la siguiente técnica para el uso y manejo de SPAM:

1. Tres Posiciones para el uso de SPAM, que dependen directamente de la geografía y topografía en la cual se encuentra el usuario:

a). Posición del brazo superior colocado en el soporte para brazo; a esta posición "baja" se le puede llamar Neutra o Posición Uno, pues en esta, SPAM se comporta de forma idéntica al bastón blanco, su uso y manejo no difiere de este.

b). Colocación del brazo superior en la Posición Media o se le puede llamar Posición Dos; se utiliza para detectar objetos a la altura de las rodillas con la máxima distancia al frente; sirve para localizar obstáculos cuando la saturación por personas videntes no es muy grande, o es posible determinar que el riesgo puede encontrarse en este rango de altura .

c). Cuando el brazo superior alcanza la máxima altura se le denomina Posición Alta o Tres, y se utiliza cuando la situación de riesgo es muy alta aun cuando la saturación de objetos o personas sea muy grande.

2. Manejo de SPAM:

a). Para la sujeción del mango existen tres formas básicas:

La primera consiste en tomar el mango ocupando los cuatro dedos sobre la parte "dentada", y con el pulgar presionando sobre el dedo índice. Esta posición es la más cómoda y segura pues los dedos y en general la mano quedan en posición atrasada con respecto al primer plano del mango, pero se disminuye la sensibilidad al no ocupar el dedo índice y pulgar.

En la segunda se coloca el dedo índice y pulgar en forma paralela descansándolos sobre la delta del mango. Esta manera de agarre es la que permite utilizar el dedo índice como guía y se incrementa la sensibilidad al posar el dedo pulgar sobre la superficie de esa delta, además la piel de la mano está en contacto directo con la base del brazo superior independientemente que se encuentre en la Posición Dos o Tres.

La tercera requiere que el brazo superior esté colocado en la Posición Dos, para colocar el dedo pulgar en la base y parte del seg-

mento del brazo superior, así se perciben los estímulos de los contactos del brazo. Los demás dedos se colocarán por debajo de la delta y sobre la parte "dentada".

Alguna otra forma de sujetar el mango puede ser incómoda, pero depende de las cualidades o necesidades del usuario.

b). Amplitud de exploración . Se recomienda la utilizada en el manejo del bastón blanco que consiste en describir un arco de circunferencia con centro colocado al frente de la parte media del cuerpo. Este arco debe cubrir la distancia correspondiente al ancho de los hombros del usuario aproximadamente de 90°, de estos, 45° hacia la izquierda y 45° a la derecha.

c). Coordinación SPAM-pie. En este caso también es igual al del bastón blanco con el propósito de: colocar la puntera del brazo inferior frente al pie que queda en la parte más atrasada al dar un paso, con el fin de localizar un posible obstáculo antes de colocar el pie en ese lugar, este movimiento debe tener sincronía con la velocidad del paso del usuario.

3. Técnicas especiales para manejo de SPAM.

a). Posición Neutra o Uno, igual al manejo del bastón blanco, para los casos de ascenso y descenso de escaleras, localización de esquinas, cruce de calles, etc.

b). Posición Media o Dos: cuando se detecta un objeto con el brazo superior y se requiere conocer, primero habrá que hacer alto total el usuario, posteriormente debe recoger SPAM colocando el brazo inferior sobre el piso frente al usuario y lo más próximo a él, después debe sin soltar el mango, girar tomando como eje el brazo infe-

rior, despacio describiendo un círculo, para identificar la distancia y el ancho del obstáculo. Realizado esto si es necesario reconocer más el objeto, el usuario podrá hacer uso de técnicas de protección para conocer con detalle, si no es necesario podrá continuar con su trayectoria.

c). Posición Alta o Tres: es necesario para optimizar el manejo en esta posición que el brazo superior esté lo más paralelo al cuerpo del usuario, al lograr esto se obtiene la mayor altura de cobertura al igual que se mantiene la mejor distancia de cobertura hacia el enfrente del brazo inferior, esto a su vez impide que el brazo superior pueda tener contacto con el cuerpo o cara de su usuario; y en caso que llegara a trabarse con algo exista el suficiente espacio para evitar golpear o ser golpeado por este. De las tres posiciones esta es la más amplia en cobertura para el cuerpo del usuario. Si este intenta reconocer un objeto es necesario utilizar el procedimiento aplicado para la posición Dos, la diferencia radica en que el círculo que se describe se hace a la altura de la cabeza.

Cualidades de SPAM.

En general se podría hablar sobre las ventajas y desventajas de SPAM, pero es más correcto analizarlas como cualidades que funcionan en mayor o menor grado según las circunstancias. Estas cualidades se describen en un orden indistinto, pues su importancia radica en la conjunción de todas ellas y no de aislar o poner en primer plano las que favorecen su utilidad.

- La dificultad para el manejo y control de SPAM por la utilización de

otro elemento como el brazo superior, que representa un peligro al usuario o a los videntes, implica en general tener un mayor cuidado para ese manejo y control, además, de hacer más efectivas las técnicas de Orientación y Movilidad.

- La agresividad que denota SPAM cuando el brazo superior está en la Posición Dos, permite eliminar el riesgo provocado por las personas videntes que ignoran intencionalmente las precauciones para evitar un accidente con las personas que son portadoras de una ayuda técnica, en este caso el bastón blanco, pero corregido con SPAM. Como dato curioso en el periodo de pruebas de campo con SPAM, las personas al observar este elemento "raro" en un "bastón raro" apuntando hacia la parte más baja del estómago o en su caso de la espalda, se hacían a un lado inmediatamente al grado que hasta un perro que el usuario no localizó y que se encontraba en su recorrido se retiró de esa trayectoria.

- SPAM en general funciona mejor cuando su usuario es un ciego total que cuando se trata de un débil visual.

- Cuando el usuario es un débil visual, la Posición Dos del brazo superior es útil y la Posición Tres no es de gran ayuda, pues está más próximo a la cara y representa problemas o confusión cuando este utiliza los restos de su visión para tratar de percibir el medio que lo rodea

- Para el débil visual el uso de SPAM se hace más factible cuando las condiciones ambientales impiden utilizar sus restos de visión.

- En opinión de los especialistas los riesgos son iguales para los cie-

gos y débiles visuales, pero son estos últimos los que tienen accidentes con mayor frecuencia, atribuyendo esto a que el débil visual confía más en sus restos de visión que en el uso de su ayuda técnica.

- El volumen de cobertura que tiene el brazo superior en cualquiera de sus posiciones y que representa un peligro para los transeúntes videntes, es el mismo peligro o riesgo que puede eliminar para su usuario.

- En la mayoría de los casos con débiles visuales el problema de asimilación y comprensión de su problema, sea este poco o muy severo lo reflejan cuando tratan de no hacer evidente el uso de la ayuda técnica, por no considerarse ciegos. SPAM si hace más evidente el "problema", a diferencia del bastón blanco, e identifica a su usuario no como una persona inútil o improductiva sino como una persona que requiere un poco más de atención cuando ella lo requiera.

El sistema de percepción para la ampliación de movimientos, diseñado para personas con discapacidad visual, busca proporcionar una información táctil que permita al usuario identificar y controlar sus movimientos en el espacio. Este sistema se basa en la percepción táctil y auditiva para proporcionar una información que permita al usuario identificar y controlar sus movimientos en el espacio. El sistema de percepción para la ampliación de movimientos, diseñado para personas con discapacidad visual, busca proporcionar una información táctil que permita al usuario identificar y controlar sus movimientos en el espacio. Este sistema se basa en la percepción táctil y auditiva para proporcionar una información que permita al usuario identificar y controlar sus movimientos en el espacio.



Conclusiones

Capítulo 19 Conclusiones



Conclusiones

De todos los análisis realizados en particular y en conjunto la conclusión a la que he llegado es:

SPAM cumple con los requisitos mínimos de función para ser una alternativa, más que para ser un sustituto del conjunto de ayudas técnicas para ciegos o débiles visuales.

La utilización de SPAM en forma masiva o particular depende entre varios factores de: la aceptación por parte de los usuarios; la aceptación por parte de los videntes; y los medios involucrados para la fabricación del mismo.

También es importante hacer notar que SPAM debe ser clasificado como proyecto social, pues los análisis muestran muy baja rentabilidad y por lo mismo poco atractivo como proyecto de inversión, a reserva de ser replanteados los objetivos de este proyecto.



Anexo de planos



1

2

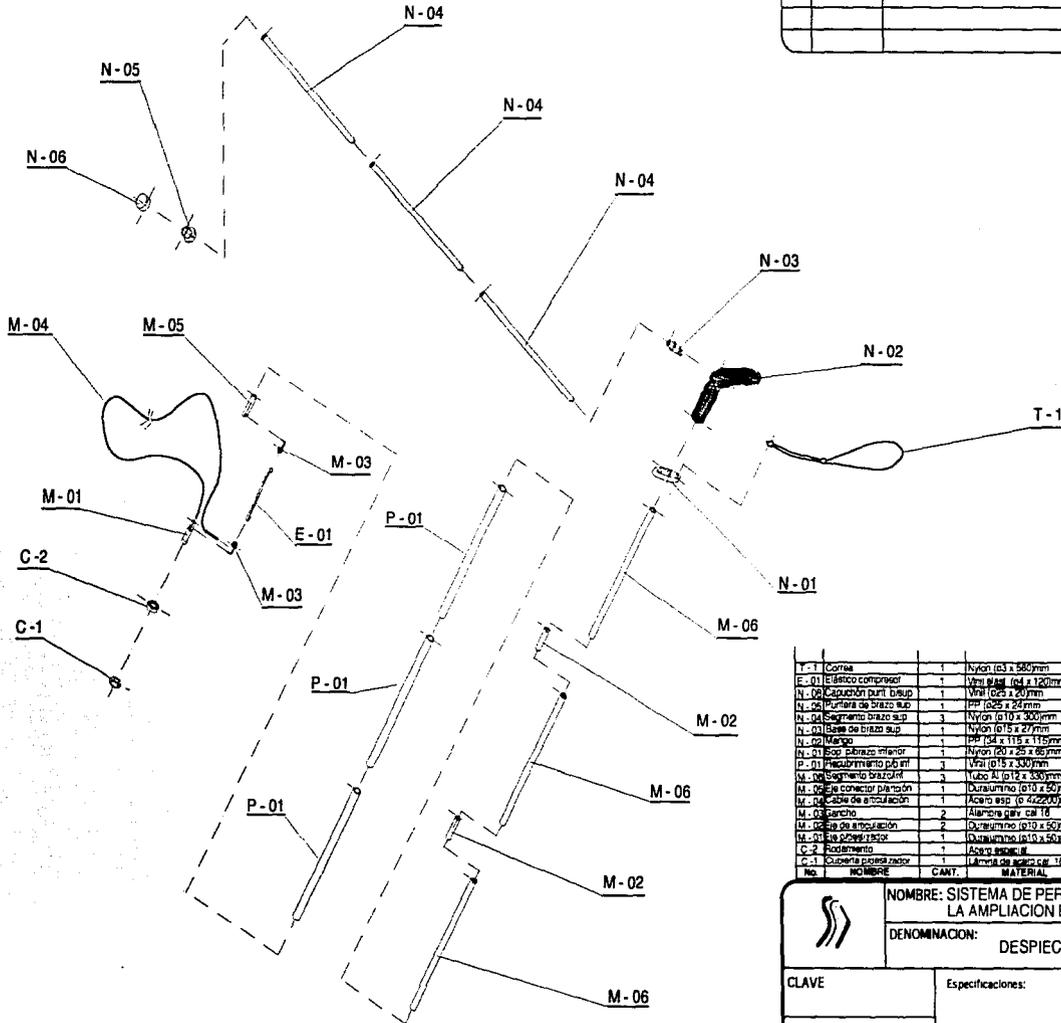
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



T-1	Cables	1	Nylon (3 x 550)mm	Comercial
E-01	Eléctrico compresor	1	1/2" 8/16 1/4 x 1/20mm	Comercial
N-02	Cuchón punt. brazo	1	Wol (25 x 25)mm	Inyección
N-03	Muelle de brazo sup.	1	PP (25 x 25)mm	Inyección
N-04	Segmento brazo sup.	3	Nylon (10 x 300)mm	Extrusión y torneado
N-05	Borde de brazo sup.	1	Nylon (15 x 27)mm	Inyección
N-06	Mango	1	PP (34 x 115 x 115)mm	Inyección
M-01	Soq. placa sensor	1	Nylon (20 x 25 x 85)mm	Inyección
P-01	Medidor de movimiento 2D	3	Urea (15 x 300)mm	Comercial
M-02	Segmento brazo inf.	3	Urea (15 x 300)mm	Comercial
M-03	Conector placa sensor	1	Duraluminio (10 x 50)mm	Torneado y barnado
M-04	Placa de articulación	1	Acero asp. (ø 42x20)mm	Unión mecánica
M-05	Barra	2	Alumino para cal. 16	Forjado
M-06	Soq. de articulación	2	Duraluminio (10 x 50)mm	Torneado y barnado
C-1	Soq. eje APS/rotor	1	Duraluminio (10 x 50)mm	Torneado y barnado
C-2	Rodamiento	1	Acero 52004	Comercial
T-1	Cuerpo potenciador	1	Lámina de acero cal. 18	Comercial
No.	NOBRES	CANT.	MATERIAL	PROCESOS

	NOMBRE: SISTEMA DE PERSEPCION PARA LA AMPLIACION DE MOVIMIENTOS	
	DENOMINACION: DESPIECE	Fecha: Ago 98
CLAVE	Especificaciones:	Esc: 1:10
DISEÑO:		Cotas 1/20
J. FELIPE GONZALEZ Z.		

1

2

3

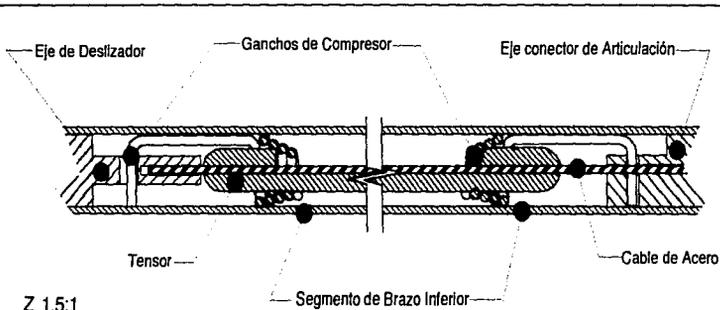
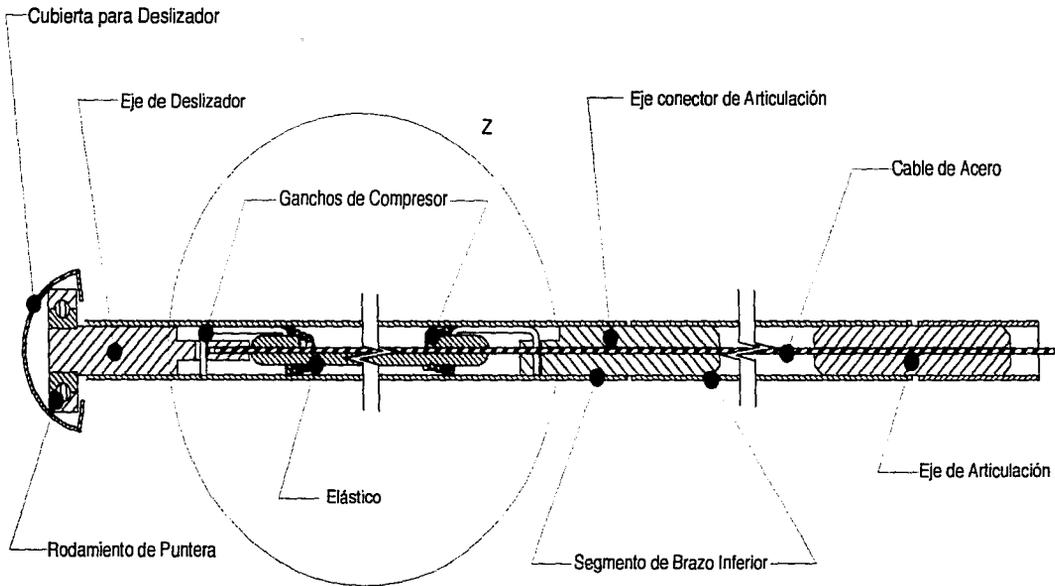
4

5

6

DETALLE EN CORTE DE ENSAMBLE PARA BRAZO INFERIOR

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



Z 1.5:1

	NOMBRE: DETALLE EN CORTE DE ENSAMBLE PARA BRAZO INFERIOR		Fecha: Ago 88
	DENOMINACION: CORTE		
CLAVE	Especificaciones:	Esc: 1:1	Cotas: 2 mm
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.			20

1

2

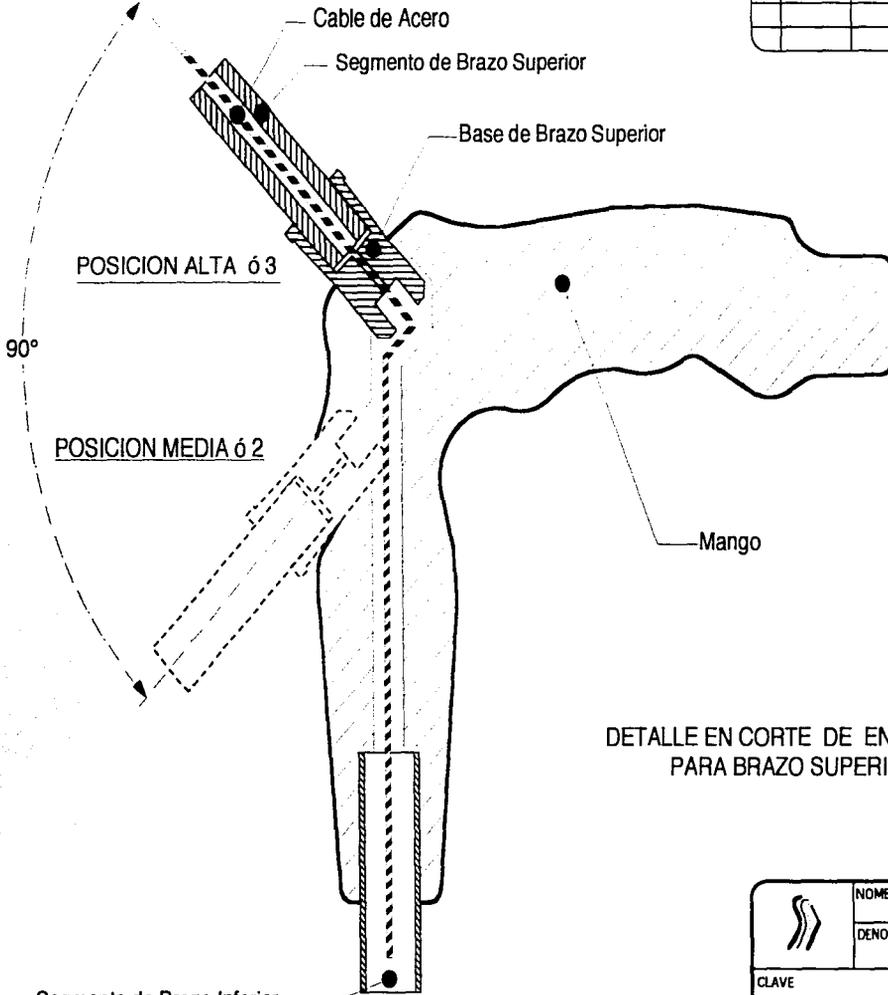
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



DETALLE EN CORTE DE ENSAMBLE PARA BRAZO SUPERIOR

Segmento de Brazo Inferior

	NOMBRE: DETALLE EN CORTE DE ENSAMBLE PARA BRAZO SUPERIOR		Fecha: Ago.66
	DENOMINACION: CORTE		Esc: 1:1
CLAVE	Especificaciones:		Cotas: 3
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.	Esc: 1:1		mm / 20

A

B

C

D

1

2

3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha

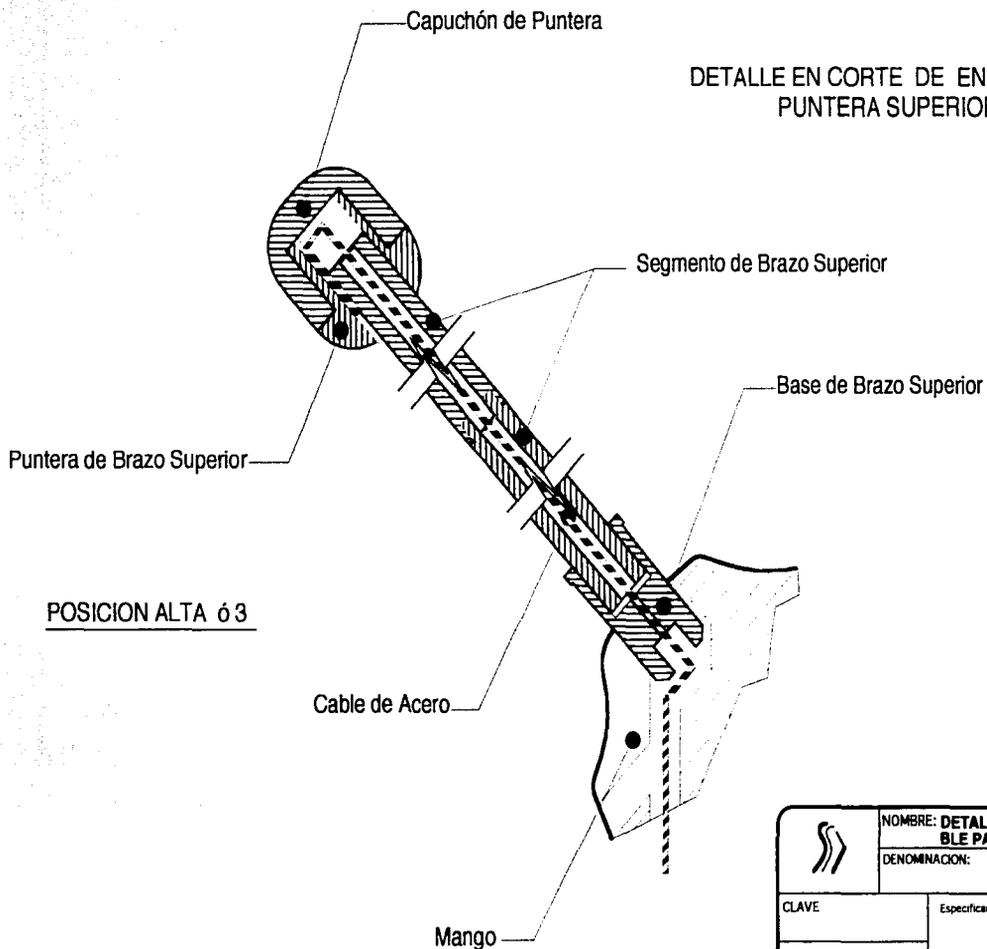
A

DETALLE EN CORTE DE ENSAMBLE PUNTERA SUPERIOR

B

C

D



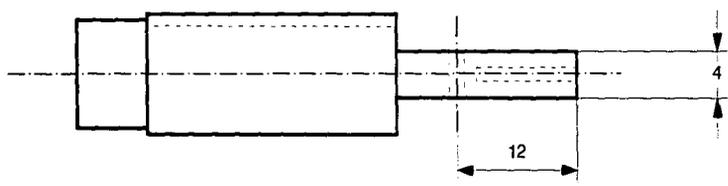
POSICION ALTA 63

	NOMBRE: DETALLE EN CORTE DE ENSAMBLE PARA PUNTERA SUPERIOR	
	DENOMINACION: CORTE	Fecha: Ago 98
CLAVE	Especificaciones:	Esc: 1:1
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas mm 4/20

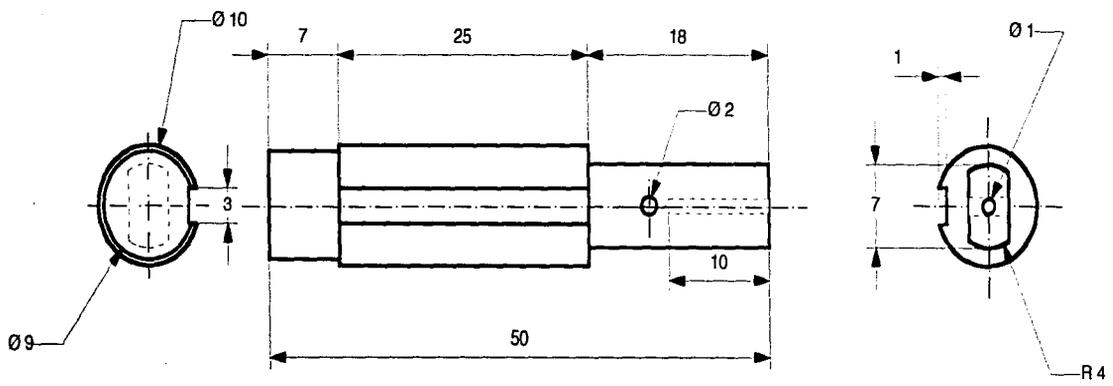
1 2 3 4 5 6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha

A



B



C

	NOMBRE: EJE PARA DESLIZADOR		Fecha: Ago.00
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE M - 01	Especificaciones: Material Aluminio Procesos: Torno y Barrenado	Esc: 2:1	
DISEÑO: J. FELPE GONZALEZ Z.		Cotas 5/20	

D

1

2

3

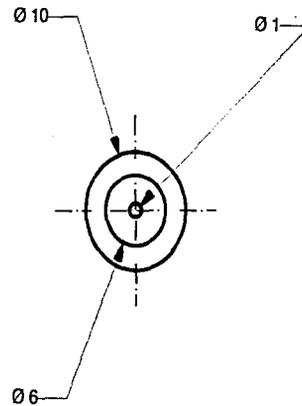
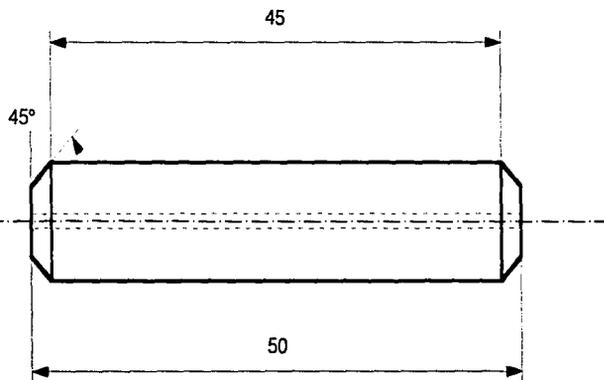
4

5

6

No.	Coordenada	Modificacion	Fecha

A



B

C

	NOMBRE: EJE DE ARTICULACION		
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		Fecha: Ago.08
CLAVE M - 02	Especificaciones: Material Aluminio Procesos: Torneario y Barrenado	Esc: 2:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas mm	

D

1

2

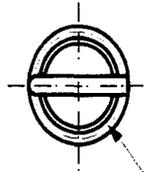
3

4

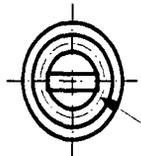
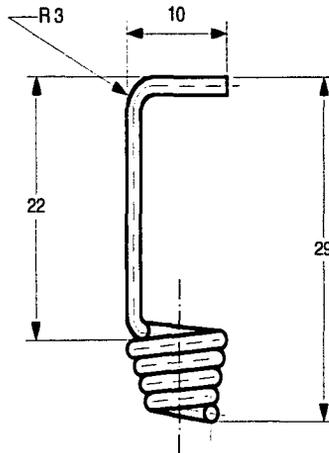
5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



Ø9



Ø6

	NOMBRE: GANCHO		Fecha:
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		Ago.08
CLAVE M - 03	Especificaciones: Alambre galvanizado Calibre 16 Proceso: Corte y Doblado Desarrollo: 135 mm	Esc: 2:1	
DISÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.	Cotas mm	7 20	

A

B

C

D

1

2

3

4

5

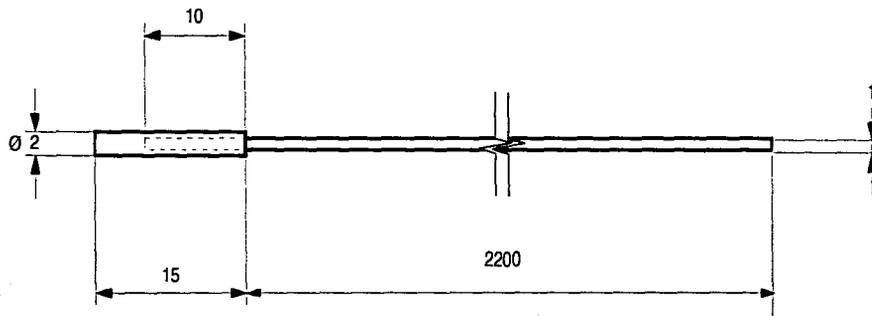
6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha

A

B

C



D

	NOMBRE: CABLE DE ARTICULACION		Fecha:
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		Ago.98
CLAVE	M - 04	Especificaciones: Cable tpo Brake 40 mltérrmas Proceso: Corte y Ensamble con punta metálica	Esc: 2:1
DISEÑO:	J. FELIPE GONZALEZ Z.	Cotas mm	8 20

1

2

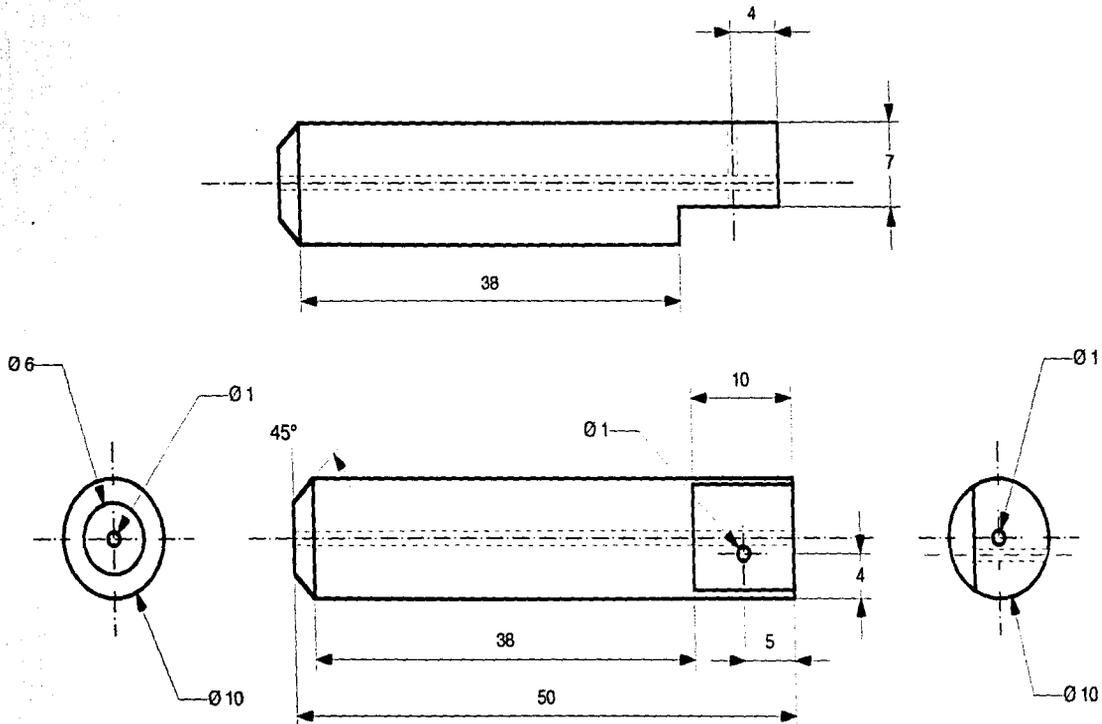
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



	NOMBRE: EJE CONECTOR DE ARTICULACION		Fecha:
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		Ago.98
CLAVE	M - 05	Especificaciones:	Esc:
DISEÑO:	J. FELIPE GONZALEZ Z.	Material Aluminio Procesos: Torno y Barrenado	2:1
		Cotas	9
		mm	20

1

2

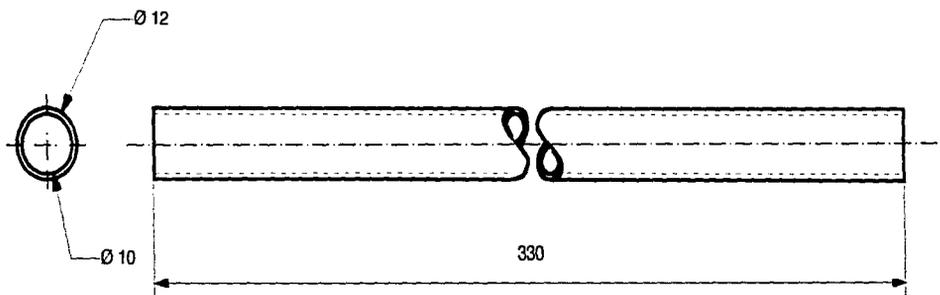
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificacion	Fecha



	NOMBRE: SEGMENTO DE BRAZO INFERIOR		Fecha: Ago.98		
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES				
CLAVE	M - 06	Especificaciones: Material Aluminio Procesos: Corte	Esc:	1:1	
DISEÑO:	J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas	10 / 20	

1

2

3

4

5

6

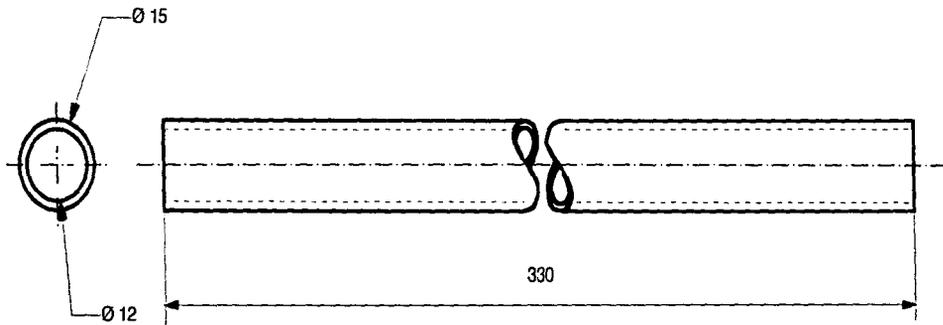
No.	Coordenada	Modificación	Fecha

A

B

C

D



	NOMBRE: RECUBRIMIENTO DE BRAZO INFERIOR		Fecha:
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		Ago 98
CLAVE	P - 01	Especificaciones: Material Vinil Procesos Corte	Esc: 1:1
DISEÑO:	J. FELIPE GONZALEZ Z.	Cotas mm	11 / 20

1

2

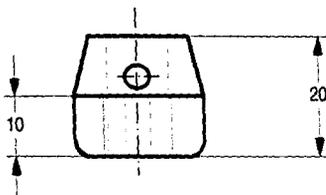
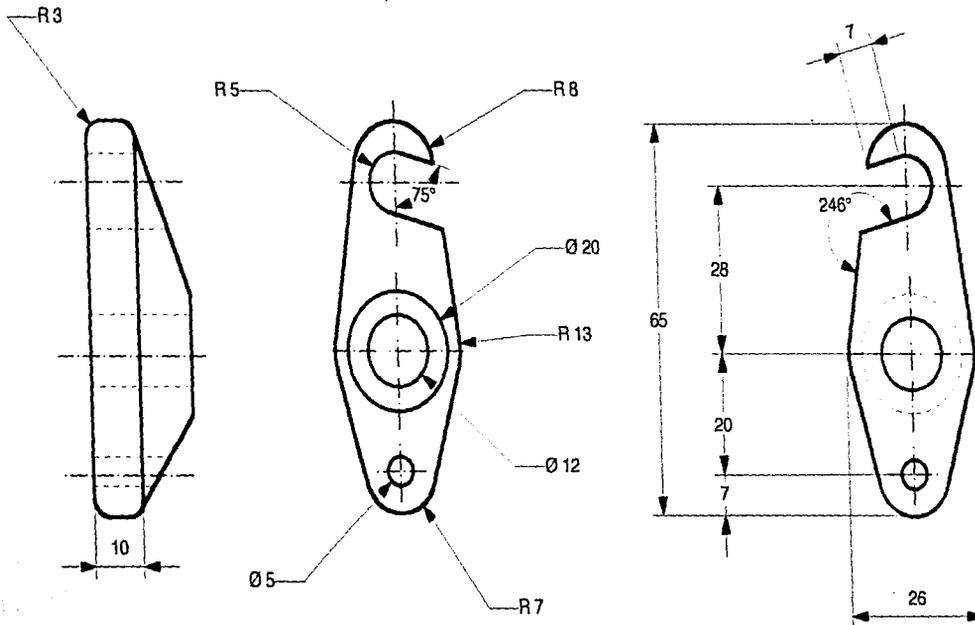
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



	NOMBRE: SOPORTE PARA BRAZO SUPERIOR		Fecha: Ago.86
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE N - 01	Especificaciones: Material Nylon Proceso inyección	Esc: 1:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas mm	12 20

1

2

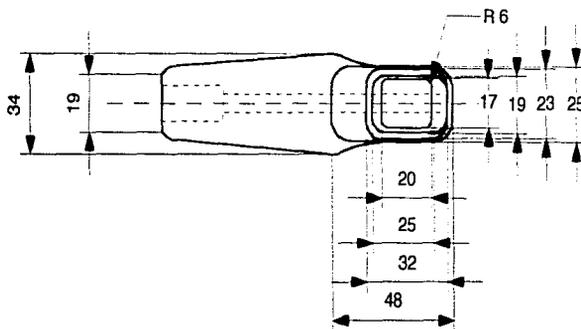
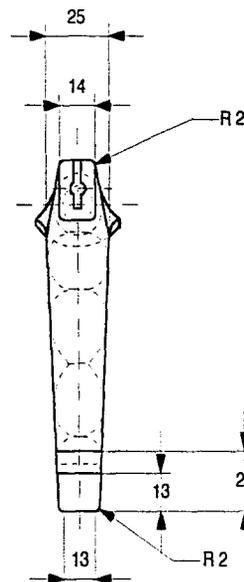
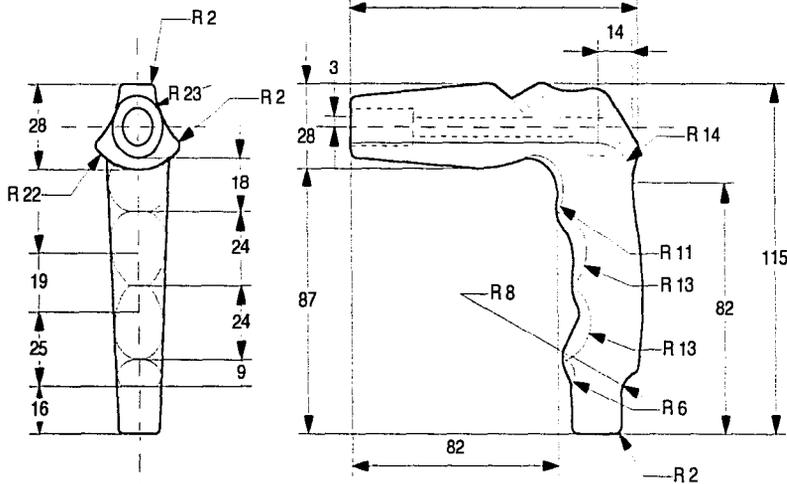
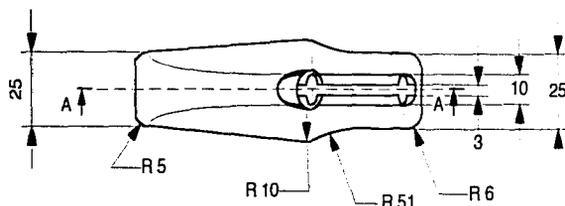
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



	NOMBRE: MANGO		Fecha: Ago. 06
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE: N - 02	Especificaciones: Material: Nylon Procesos: Inyección	Esc: 1:2	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas mm: 13 / 20	

1

2

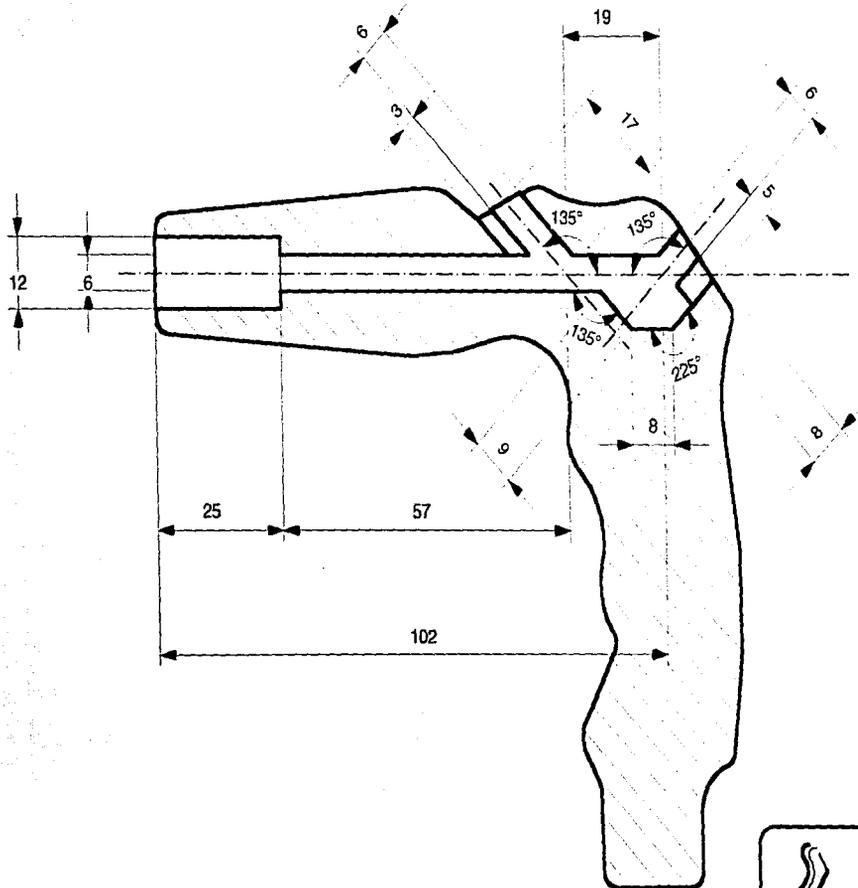
3

4

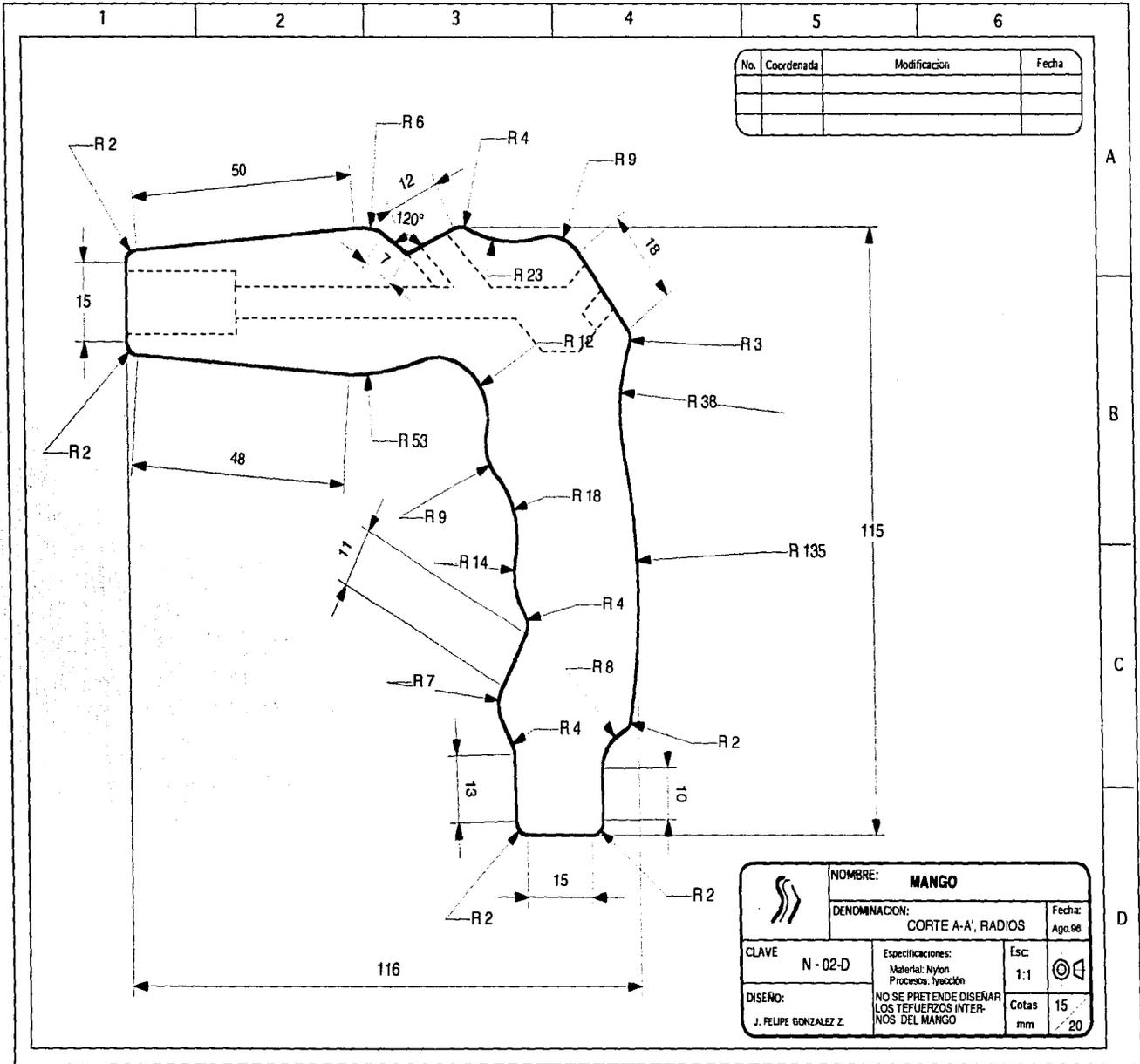
5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha

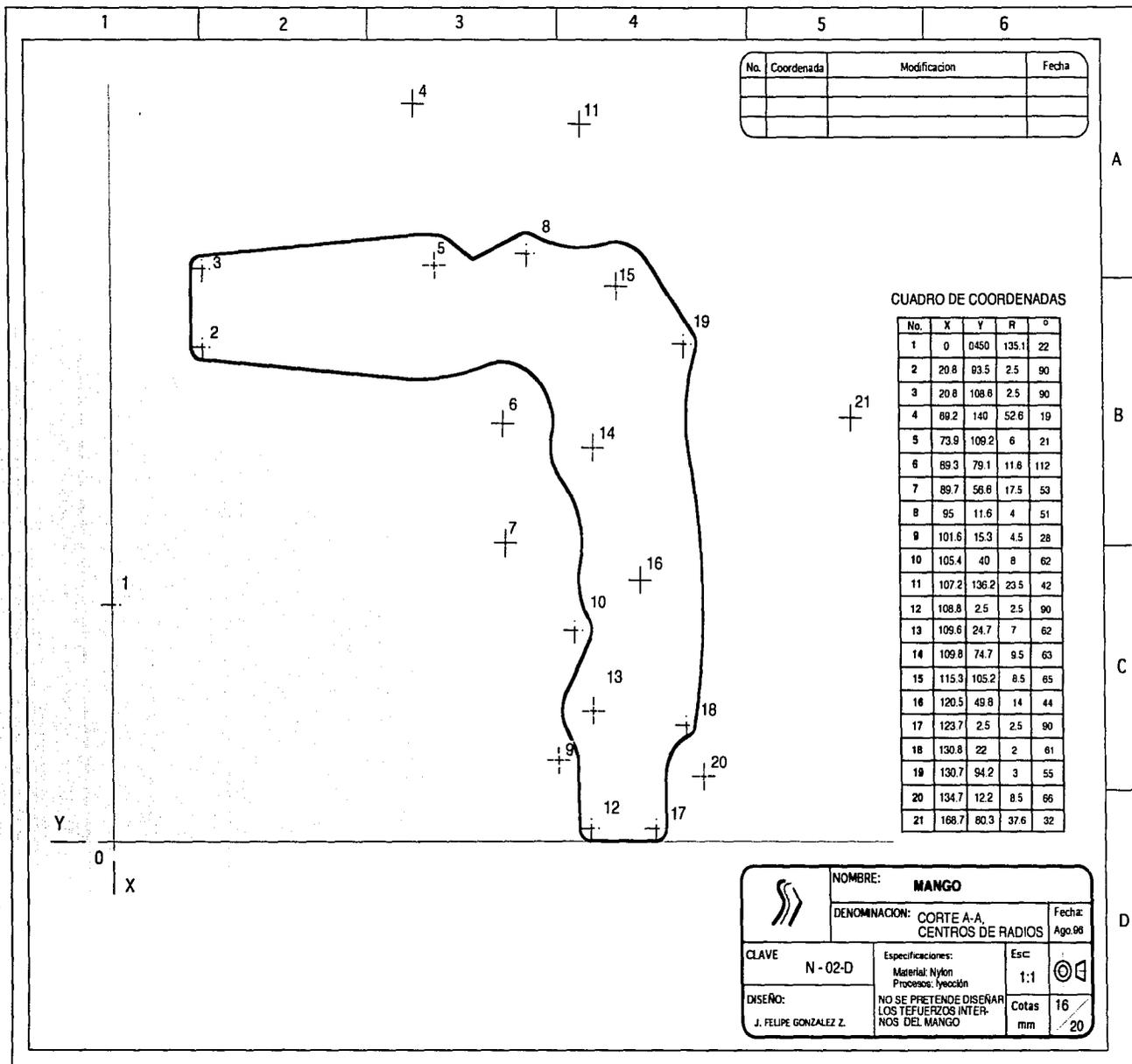


	NOMBRE: MANGO		Fecha:
	DENOMINACION: CORTE A-A		Ago 06
CLAVE	N - 02-D	Especificaciones: Materia: Nylon Proceso: Inyección	Esc: 1:1
DISEÑO:	J. FELIPE GONZALEZ Z.	NO SE PRETENDE DISEÑAR LOS REFUERZOS INTER- NOS DEL MANGO	Cotas: 14/20 mm



No.	Coordenada	Modificación	Fecha

	NOMBRE: MANGO		Fecha:
	DENOMINACION: CORTE A-A', RADIOS		Ago. 96
CLAVE N - 02-D	Especificaciones: Material: Nylon Procesos: Iycción	Esc: 1:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.	NO SE PRETENDE DISEÑAR LOS TEFUERZOS INTER- NOS DEL MANGO	Cotas mm	



No.	Coordenada	Modificacion	Fecha

CUADRO DE COORDENADAS

No.	X	Y	R	°
1	0	045.0	135.1	22
2	20.8	83.5	2.5	90
3	20.8	108.6	2.5	90
4	89.2	140	52.6	19
5	73.8	109.2	6	21
6	89.3	79.1	11.6	112
7	89.7	56.8	17.5	53
8	95	11.6	4	51
9	101.6	15.3	4.5	28
10	105.4	40	8	62
11	107.2	136.2	23.5	42
12	108.8	2.5	2.5	90
13	109.6	24.7	7	62
14	109.8	74.7	9.5	63
15	115.3	105.2	8.5	65
16	120.5	49.8	14	44
17	123.7	2.5	2.5	90
18	130.8	22	2	61
19	130.7	94.2	3	55
20	134.7	12.2	8.5	66
21	168.7	80.3	37.6	32

	NOMBRE: MANGO		Fecha: Ago. 98
	DENOMINACION: CORTE A-A CENTROS DE RADIOS		
CLAVE N - 02-D	Especificaciones: Material: Nylon Proceso: Inyección	Esc: 1:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.	NO SE PRETENDE DISEÑAR LOS TEFUERZOS INTER- NOS DEL MANGO	Cotas mm 16 20	

1

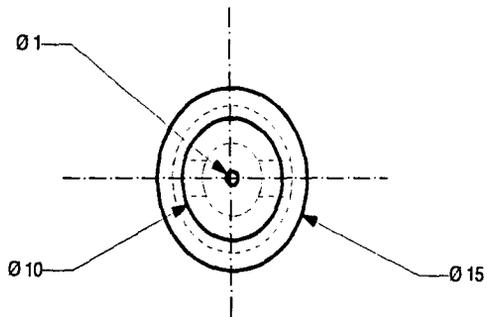
2

3

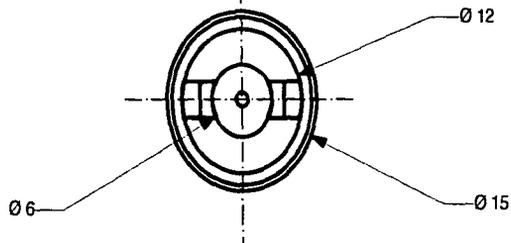
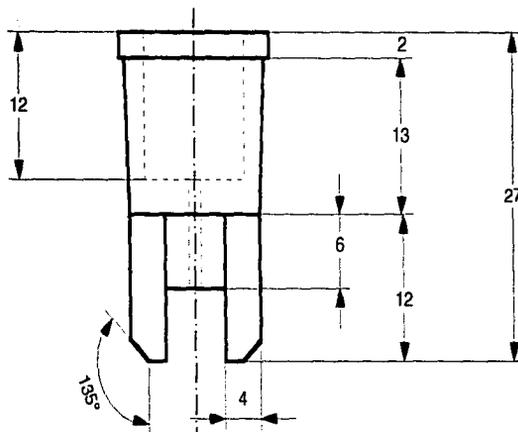
4

5

6



No.	Coordenada	Modificación	Fecha



	NOMBRE: BASE DE BRAZO SUPERIOR		Fecha: Ago.98
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE N - 03	Especificaciones: Material: Nylon Procesos: Inyección	Esc: 2:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas mm	

A

B

C

D

1

2

3

4

5

6

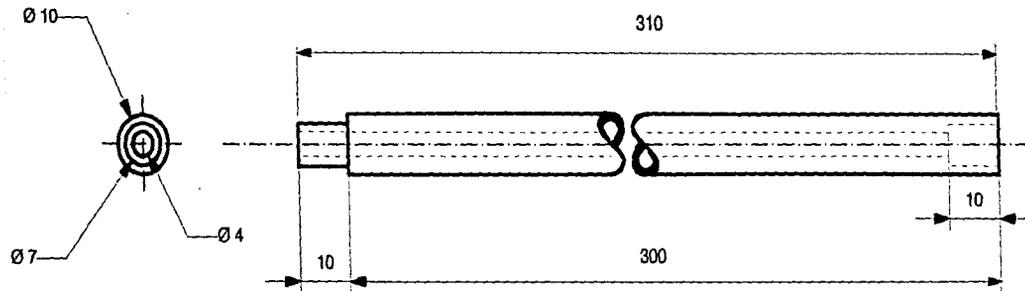
No.	Coordenada	Modificacion	Fecha

A

B

C

D



	NOMBRE: SEGMENTO DE BRAZO SUPERIOR		Fecha: Ago. 98
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE N - 04	Especificaciones: Material: Nylon Procesos: Extrusión y Torneado	Esc: 2:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.	Cotas mm	18 20	

1

2

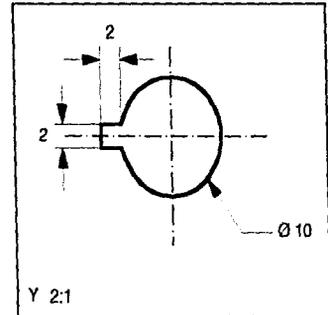
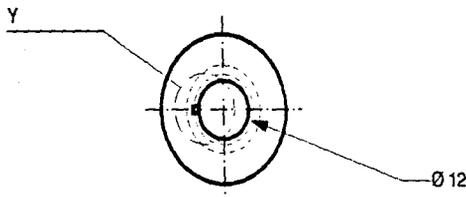
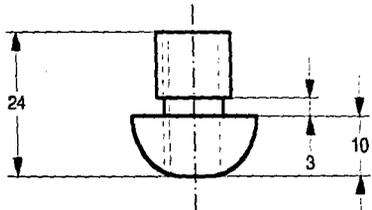
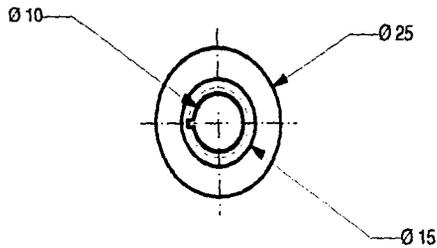
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



	NOMBRE: PUNTERA DE BRAZO SUPERIOR		Fecha: Ago. 98
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE N - 05	Especificaciones: Material: Nylon Procesos: Inyección	Esc: 1:1	
DISEÑO: J. FELIPE GONZALEZ Z.		Cotas mm 19/20	

A

B

C

D

1

2

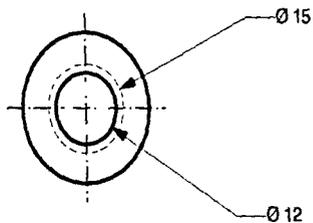
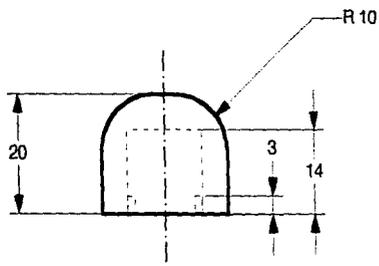
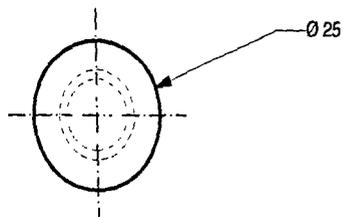
3

4

5

6

No.	Coordenada	Modificación	Fecha



	NOMBRE: CAPUCHON DE PUNTERA DE BRAZO SUPERIOR		Fecha: Ago. 06
	DENOMINACION: VISTAS GENERALES		
CLAVE N - 06	Especificaciones: Material: Viril Procesos: Inyección	Esc: 1:1	
DISEÑO: J. FELPE GONZALEZ Z.		Cotas mm 20/20	

A

B

C

D

Índice analítico

- accidente 27
- alternativas 35, 37, 41, 53
- aluminio 84, 95, 98, 99, 102, 104, 106, 108
- ansiedad 21
- antenas 66, 67, 68, 69
- armado 94, 95, 103, 104, 108, 409
- articulaciones 67, 69, 88, 89, 92, 96, 97, 102, 103
- audición 22
- ayuda técnica 15, 26, 37, 40, 47, 49, 51, 57, 61, 70, 120, 123, 124, 127, 129, 131, 132,
- ayudas ópticas 37, 41
- ayudas electrónicas 37, 42, 43
- barrera arquitectónica 19, 25, 27, 28
- bastón blanco 37, 40, 47, 53, 62, 69, 71, 73, 77, 80, 82, 91, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132
- bastón largo 27
- bastón láser 42
- bidimensional 62, 73
- bidiseño 65,
- brazos 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 79, 84, 85, 88, 89, 92, 93, 95, 96, 125, 126, 127
- carpio 87
- cable de acero 96, 87, 98, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 110, 111,
- ceguera 19, 21, 45, 48
- ciego 19
- ciegos totales 21, 43, 47
- cobertura 62, 67, 68, 69, 71, 73, 79, 80, 81, 82, 89, 90, 125, 131, 132
- color 37
- componente 77, 93, 95, 96, 104, 109
- componente natural 27
- componente artificial 27
- conectores 106
- constitución sensorial 23
- coordinación 124
- correa 91, 92, 96, 97, 99, 102, 103, 111
- costos 61, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117
- cualidades de SPAM 131
- cuerpo 37, 38, 39, 65, 66, 67, 69, 71, 77, 79, 80, 85, 93, 108, 124, 130



debilidad visual 19, 20, 22, 48,	empuñadura 38, 88, 99	formación de conceptos 22
débiles visuales 15, 16, 21, 45, 46, 48, 53	epicondylitis 87, 88	fonorreceptores 66
deficiencia visual 20	ergonomía 61, 75, 77, 79	función 61, 65, 71, 75, 82, 86, 89, 91, 93, 95, 104, 117, 135
demanda 15, 47, 48, 49, 53	escuela para ciegos 25, 123	funcionalidad 61, 104, 117
deslizador 39, 54, 92, 93, 95, 96, 97, 102, 103, 104, 108, 109, 110, 111	espacio 23, 27, 62, 67, 70, 85, 120, 124, 125, 131	gancho 96, 97, 98, 102, 103, 104, 110, 111
desventaja visual 20	esquema corpóreo 23	geografía 15, 26, 57
desviación exterior 86	estética 61, 117, 118, 119	guía vidente 41, 47
desviación radial 86	estímulo 66, 67, 74, 84, 88, 93, 106, 124, 130	imagen bidimensional 118
detección 62, 69, 71, 73, 74, 75, 91, 93, 126	etapas 123, 124, 127, 128	importación 54, 55
dimensión 77, 78, 108	exploración 130	incertidumbre 21, 62, 119
discapacidad visual 20	extensiones 69, 71	índice de ceguera 45
dorsiflexión 86	fabricación 53, 107, 109, 127, 128, 135	longitud 35, 39, 54
edad del usuario 45, 47, 49	fijación 38, 69, 89, 90, 91	localización 62, 67, 69, 70, 71, 73, 74, 91, 93, 95, 108, 127, 130
ejes 97, 98, 102, 103, 104, 106, 108	flexibilidad 85, 91, 107	manipulación 71, 73, 85, 89
elástico 38, 96, 97, 101, 104, 106, 109, 111	flexión palmar 86	



mango 85, 86, 87, 88, 89, 90, 95, 104, 106,
 107, 108, 109, 125, 127, 130

mapa mental 22, 23

materiales 77, 79, 84, 85, 93, 94, 95, 102, 108,
 109, 124, 125, 127, 128

mecanismos 65, 79, 85, 90, 92, 95, 104, 106,
 108, 118

mecanorreceptores 66

minusvalía 37, 48

multidireccional 62, 73

nylon 84, 85, 90, 92, 93, 99, 100, 102, 106,
 107,

obstáculo 27, 42, 62, 71, 73, 75, 77, 123, 125,
 126, 127, 130, 131

oferta 15, 47, 53, 54

ojo 19, 20, 43

olfato 22

organización cognitiva 22, 23

orientación y movilidad 37, 57

percepción 19, 21, 22, 40

perro guía 41

peso 40, 42, 54, 77, 84, 85, 129

polipropileno 89, 91, 99, 100, 102, 107

posiciones de SPAM 86, 90, 129, 131, 132

procesos 84, 85, 90, 95, 97, 108

producción 61, 62, 75, 79, 84, 92, 94, 95, 109

producto 16, 35, 37, 41, 108, 109, 110, 111,
 117

pronación 86

proporción 67, 77, 79, 89

pruebas 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129,
 131

psicología del ciego 21

puntera 37, 39, 54, 93, 94, 95, 97, 99, 103,
 104, 107, 108, 109, 130

quimiorreceptores 21

radio 65, 69, 71

reconocimiento 69, 124

riesgo 22, 26, 28, 37, 62, 67, 71, 73, 77, 93,
 94, 123, 125, 126, 130, 131, 132

rodamiento 93, 95, 96, 98, 104, 108

segmento 91, 93, 94, 104, 106, 107, 109, 130

sentido del movimiento 23

sentido del tiempo 23

sesv 42, 43

similares y sustitutos 37, 41

sistema de compresión 104, 108

sonido 84, 93, 118

soporte 91, 92, 109, 129

sujeción 69, 71, 72, 74, 77, 79, 79, 85, 86, 87,
 88, 92, 130



supinación 86

tacto 22, 38, 39, 67, 86, 89, 118,

tamaño 67, 77, 79, 85

técnicas especiales de SPAM 130

tenosinovitis 87, 88

topografía 15, 26, 57

transeúnte vidente 27

transmisor 84

tridimensional 62, 74, 77

unidireccional 62, 73

uso de SPAM 129, 131

usuario 10

vinil 94, 100, 101, 102, 108

visión facial 19, 21, 25, 26, 41, 43, 45, 47, 65,
117, 119, 123, 124, 127, 128, 131

