



13
25

FERULAS PARA

USO

PREHOSPITALARIO

Tesis Profesional que para obtener el Título de
Licenciado en Diseño Industrial
Presenta Miriam Andrea Mendoza Martínez.

FALLA DE ORIGEN

1995





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de
Impresión

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

NOMBRE **Mendoza Martínez Andrea** No DE CUENTA **7932530-7**

NOMBRE DE LA TESIS **Ferulas Para Uso Prehospitalario**

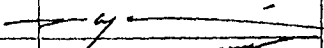

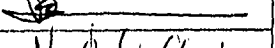
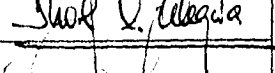
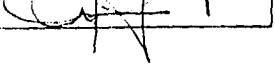
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

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

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 03 enero de 1995

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. MAURICIO MOYSSEN CHAVEZ	
VOCAL DR. FERNANDO ROMAN MORALES	
SECRETARIO D.I. SALVADOR VELASCO LEON	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	

Vo. Bo. del Director de la Facultad
INTRO. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA

*Con cariño:
A mi Esposo y a mis pequeñas;
Andy y Kary por su apoyo y comprensión.*

*A mis Padres. con todo mi corazón y
agradecimiento, por su esfuerzo, apoyo y amor.*

A mis Hermanos.

*A mis Profesores.
Al centro de Investigaciones de Diseño Industrial.*



INDICE

1	INDICE.	1
2	INTRODUCCION.	4
3	ANTECEDENTES.	7
3.1	SISTEMA MEDICO DE URGENCIAS.	9
3.2	SERVICIO DE URGENCIAS EN MEXICO.	10
3.2.1	ASOCIACION MEXICANA DE LA CRUZ ROJA.	11
3.2.2	SERVICIOS MEDICOS DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.	13
3.2.3	CRUZ BLANCA.	14
4	OBJETIVOS GENERALES.	16
5	OBJETIVOS ESPECIFICOS.	18
6	EQUIPOS DE FERULAS.	21
7	PERFIL DEL PRODUCTO DESEADO.	27
8	CONSIDERACIONES.	30
8.1	TRAUMA.	31
8.2	TRAUMA EN EXTREMIDADES.	32
8.3	FISIOPATOLOGIA Y EVALUACION.	33
8.3.1	LESIONES ESPECIFICAS.	34
8.4	SIGNOS Y SINTOMAS.	34
8.5	MANEJO DEL TRAUMA.	37
8.6	METODO.	38
8.6.1	TRATAMIENTO DE FRACTURAS CONSIDERACIONES ESPECIALES.	39
8.7	ESTADISTICAS DE CRUZ ROJA 1994	41

9	PERFIL DEL PRODUCTO TERMINADO.	42
9.1	FACTORES DE FUNCION.	43
9.2	FACTORES ERGONOMICOS.	45
9.3	ANATOMIA	47
9.4	ANTROPOMETRIA.	49
9.5	FERULA PARA INMOVILIZACION DE TIBIA PERONE.	52
9.6	FERULA PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO.	64
9.7	FERULA PARA INMOVILIZACION DE HUMERO.	78
9.8	COLLARIN PARA INMOVILIZACION DE FRACTURAS EN CERVICALES.	83
10	MATERIALES PLASTICOS.	86
11	COSTOS.	92
12	CONCLUSIONES.	97
	BIBLIOGRAFIA	



INTRODUCCION

2



2. INTRODUCCION.

Tomando como punto de partida la tesis "Equipo de Rescate" que consta de casco, camilla marina rígida y Férula. La cual tuvo importantes resultados , tanto en el diseño como en los materiales aplicados. Por lo cual se considero el diseñar un equipo de Férulas que sirva de auxilio en el servicio de urgencias médicas prehospitalarias, para el tratamiento de pacientes con trauma de fracturas de una o varias extremidades.

Se tomó como base los materiales utilizados en el la Férula de dicha tesis, para diseñar Férulas para uso prehospitalario, aplicarlas en fracturas de: tibia-peroné, fémur, cúbito- radio, húmero, y lesión de cervicales. Para ser aplicado en adultos de 18 años en adelante, de diversos estratos sociales.

Las personas capacitadas para colocar las férulas son los Técnicos en urgencias médicas, de los cuales se retomaron experiencias para el diseño de estas Férulas.

El estudio realizado se dirige a adultos de ambos sexos, considerando todas las medidas antropométricas necesarias para el diseño de cada Férula, puesto que; dimensiones, movimiento, funcionamiento (biomecánica) tanto de los huesos como de los músculos, varían considerablemente, unos de otros.

Para el diseño de "Férulas para uso prehospitalario" se consideraron los siguientes puntos: tipos de fracturas, el manejo de trauma y las férulas utilizadas en cada caso de fractura, su aplicación. Así como también Antropometría, Ergonomía y Anatomía .

Aportando, en el planteamiento de los materiales más recomendables tanto para el manejo del trauma, como para la fabricación en serie de dichas Férulas.



ANTECEDENTES

3

3. ANTECEDENTES.

Desde tiempos inmemorables el hombre ha intentado combatir a esa víbora que es la enfermedad y con el paso del tiempo ha adquirido experiencia al respecto pasando así de los dioses y métodos religiosos a los sistemas más científicos mejorando cada vez más la atención al lesionado*. Un aspecto un tanto irónico es que en las guerras es donde se han perfeccionado las técnicas de atención y es así que en el siglo XVII durante las batallas Napoleónicas se crean las primeras ambulancias que no eran más que carretas en las que se ponían los heridos en combate para ser trasladados a los hospitales de campaña, desafortunadamente esto se mantuvo así durante casi tres siglos con la única modificación de que ya no eran carretas sino camionetas que además de cubrir las urgencias funcionaban como servicio funerario, después se implementaron los camilleros y el factor velocidad para este servicio, en 1965 en los Estados Unidos de Norte América se crea el primer servicio de urgencias en regla llevando un medico y una enfermera en la ambulancia cubriendo las carreteras únicamente y esta hasta 1971 que con la creación de 12 técnicos en urgencias médicas avanzadas (paramédicos) se empieza a prestar una atención integral al lesionado desde el sitio de la urgencia hasta su entrega en el hospital, y con la colaboración de las principales universidades, cuerpos de bomberos, hospitales, la Asociación Americana del Corazón (A.H.A.) , el Colegio Americano de Cirujanos (A:C_S:) se da la creación de la Asociación Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas (N.A.E.M.T.) que junto con el Registro Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas (N.R.E.M.T.) se encargan de regular, reglamentar, protocolizar e investigar todo lo que respecta a los Servicios Médicos de Urgencias (E.M.S.).

3.1 SISTEMA MEDICO DE URGENCIAS.

El hombre ha tratado de combatir la enfermedad y curar la herida, en un principio por medio de los sacerdotes o médicos brujos que atreves de invocar a los dioses intentaban sanar y desterrar a los malos espíritus causantes de las enfermedades, en la antigua Grecia existían dos corrientes para el combate de las enfermedades, la Hipocrática base de la medicina moderna y la geológica o de Esculapio, un dios que se encontraba sentado en trono con un bastón y una serpiente enroscada en el como representación del control sobre la enfermedad, con el desarrollo de la actividad militar y la creación de nuevas armas el número de heridos en combate se acrecentó, así en las guerras Napoleónicas se implanta la primera ambulancia volante que era una carreta jalada por caballos que recogía a los heridos durante el combate y los llevaba al hospital campaña , este sistema se mantuvo casi sin cambios esenciales hasta nuestro siglo, hasta que durante la guerra de Vietnam los Estados Unidos implementaron un sistema de urgencias médicas prehospitalarias con la asignación de médicos de patrulla y de helicópteros ambulancia que atendían a los soldados durante el traslado al hospital de campaña más próximo, notando que las defunciones por trauma en los Estados Unidos en un año superaban al total de muertos en combate por parte del ejercito Americano en los once años del conflicto, decidiendo así instalar un sistema piloto de entrenamiento en el cuerpo de bomberos de Meryland , formando así los primeros Técnicos en Urgencias Médicas (TUM) los cuales fueron entrenados en maniobras de atención de urgencias médicas y rescate demostrando la efectividad de la atendió oportuna desde el lugar del incidente. Posteriormente en 1978 el Colegio Americano de Cirujanos (ACS) en especial el comité de Trauma (COT) realiza un estudio donde descubre que una de cada cinco muertes por trauma pudo ser evitada y desarrolla un programa para personal médico (paramédicos) llamado Soporte Avanzado de Vida en el paciente Traumatizado (ATLS) y en 1981 se crea la Asociación Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas (NAEMT) la cual en colaboración con el (COT) del (ACS) crean el curso Avanzado del Apoyo Prehospitalario

en Trauma (PHTLS) implementándolo en el estado de Iowa de este a la unión americana y llegando a México en 1990 al Hospital central militar.

3.2 SERVICIO DE URGENCIAS EN MEXICO.

La Revolución Mexicana dió lugar a la Constitución de 1917, la que hizo de salud pública un principio de derecho, ello de acuerdo a la fracción décimo sexta del Artículo 73; se inició así el reconocimiento oficial de derecho a la salud. En dicho año y acorde con lo anterior fue creado el Departamento de Salubridad Pública; Venustiano Carranza Primer Jefe del Ejército Constitucionalista encargado del Poder Ejecutivo, expidió la ley correspondiente.

El Departamento de Salubridad fue un organismo autónomo encargado de la salud pública del país, que junto con el Consejo de Salubridad substituyeron al antiguo Consejo Superior de Salubridad, dependencia de la Secretaría de Gobernación que era un órgano de consulta, carecía de toda facultad ejecutiva y tenía jurisdicción únicamente en el Distrito Federal.

Como dato interesante debe mencionarse que durante el movimiento armado, la División del Norte de Francisco Villa contó con un servicio médico. La atención médica se presentaba en carros de ferrocarril que fueron habilitados como pequeños hospitales, -- Hospitales de campaña--, contaban con salas de curación y de operaciones; cada uno de ellos ostentaba en los lados los letreros "B.S. de la D.N." --Brigada sanitaria de la División del Norte--.

La brigada Sanitaria prestó a la División del Norte valiosos servicios, auxiliaba no sólo a los heridos, sino también a los extraños, trasladándolos a los "carros-hospital", donde se les daba atención.

Los médicos de la brigada contaban con la colaboración de un cuerpo de enfermeros y ambulantes, quienes disponían de botiquines e instrumental médico.

Los integrantes de la brigada llevaban en el brazo izquierdo un símbolo; la cruz de malta en color azul.

De esta época datan tres servicios médicos de Urgencias: La Cruz Roja Mexicana, La Cruz Verde (hoy convertida en Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal) y la Cruz Blanca.

3.2.1 ASOCIACION MEXICANA DE LA CRUZ ROJA.

Una de las organizaciones médicas más conocidas de asistencia privada es la Asociación Mexicana de la Cruz Roja, fundada durante el gobierno del General Porfirio Díaz.

En 1864, México fue invitado por el Comité Internacional de la Cruz Roja a enviar Delegados a su sede en Ginebra, sin embargo, la situación del país, impidió durante varios años la participación nacional. En agosto de 1887 se creó la Cruz roja mexicana, la cual fue legalmente constituida hasta 1905. La Cruz Roja obtuvo reconocimiento internacional durante las convenciones de ginebra del 6 de julio de 1906 y del 21 de febrero de 1910. Poco después iniciaba sus labores en otras partes del territorio nacional.

La función básica del hospital es dar servicio en casos de urgencias a cualquier hora del día o de la noche.

En 1911 empezaron los acontecimientos políticos que iniciaron nuestra Revolución, La Cruz Roja participo durante esa época, así como en la atención de heridos provocados por inundaciones y catástrofes: en junio de 1911 asistió a los lesionados por el terremoto de Zapotitlán; también dicho año ayudó a los damnificados de las inundaciones de Guanajuato; en 1913 a los traumatizados en los combates de Saltillo.

La Cruz Roja es una institución civil, fundada para servir principalmente, en casos de catástrofe o de accidente, para lo cual cuenta con hospitales y clínicas en varias partes del país. Sus servicios son gratuitos, prestándose a todas las personas sin distinción de raza, edad, color o religión; gran parte de su personal es voluntario.

Para 1980 se cuenta con poco más de 200 delegaciones de la Cruz Roja, que funcionan en todos los estados de la República, estando sometidas a las autoridades militares en casos de guerra y de grandes calamidades. La necesidad de cooperar con las fuerzas militares, dió origen a un convenio con la Secretaría de la Defensa Nacional en septiembre de 1940.

La Cruz Roja Mexicana es parte de la Liga de Asociaciones de la Cruz Roja, mantiene contacto con los organismos hermanos del mundo, prestando y recibiendo ayuda de otras asociaciones.

3.2.2 SERVICIOS MEDICOS DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

Poco más de setenta años de actividad tienen los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, que inicialmente solo fueron puestos de socorro para prestar los primeros auxilios, con el paso de los años han ampliado su campo de acción, caracterizándose no solo por su aspecto curativo de urgencia, sino también, por otras funciones: promoción de salud, prevención de enfermedades, tratamiento de padecimientos y rehabilitación de incapacitados.

Las atenciones se otorgan gratuitamente a todos los que las solicitan, sin distinciones sociales y económicas, por lo que son mayormente favorecidas las personas de escasos recursos monetarios.

Al terminar el siglo XIX, el Gobierno de la Ciudad de México proporcionaba a sus habitantes servicios médicos de urgencia y traumatología mínimos: hemostasias, suturas, torniquetes y curaciones, tratamientos que se practicaban en las delegaciones de policía, después de estos primeros auxilios, los enfermos eran trasladados, si era necesario al Hospital Juárez para recibir un tratamiento mejor.

El traslado ponía muchas veces en peligro la vida del enfermo ya que era conducido por "un ambulante" que utilizaba los medios más rudimentarios de transporte, así se hacía un penoso recorrido de las delegaciones al hospital.

En los primeros días de la institución, el 4 de marzo de 1910, ocurrió un hecho inusitado: una persona fué herida de gravedad en la región precordial. Transportada al Puesto Central de Socorros fué operada. Por primera vez en México y por primera vez probablemente

en América, fué suturado un corazón. La operación se realizó bajo anestesia clorofórmica y la sutura se efectuó en el ventrículo izquierdo.

Los servicios médicos de urgencia del Departamento del D.F., han sido conocidos habitualmente como "Cruz Verde", designación nacida de un hecho curioso. En 1910, nació el emblema del Puesto de Socorros. Las dos ambulancias del puesto, realizaban los traslados de los pacientes bajo la bandera de una corporación extraña, ostentaban el símbolo de la Cruz Roja. Había la necesidad de crear un símbolo propio. Fué entonces, cuando el Dr. Javier Ibarra, plasmó la "Cruz Verde" a ambos lados de las ambulancias que tenían a su cargo.

Para 1980 la Ciudad de México y sus delegaciones cuenta con cinco hospitales de emergencia y traumatología.

Los hospitales de emergencia y traumatología de la Ciudad, vinieron a sustituir a los antiguos puestos de socorros; primero desapareció el de Mixcoac, absorbiendo su zona de influencia el hospital de Xoco, luego el de Balbuena para reemplazarlo por el hospital del mismo nombre y más tarde fueron clausurados los restantes. El hospital de Tacubaya, del Departamento del D.F. pasó al poder del I.S.S.S.T.E. , para dar servicio a sus derechohabientes.

3.2.3 CRUZ BLANCA.

Al inicio de la Revolución Mexicana en la Ciudad de México hubo problemas para otorgar atención médica a los heridos de la misma, especialmente a los "sublevados". Al enterarse de tal situación un grupo de médicos, estudiantes de medicina, damas y hombres, se dirigió a la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional, exhortó a los estudiantes a que prestaran su servicio en bien de los lesionados,

se conmovía a algunos de ellos, quienes formaron brigadas para atender a los heridos en los frentes de batalla. Su símbolo era una cruz blanca en fondo azul oscuro.

Hasta 1942, fue un servicio médico de urgencia. En dicho año se llegó a la conclusión de que para la atención médica de tal tipo bastaba con la Cruz Roja y la Cruz Verde.



OBJETIVOS GENERALES

4



4. OBJETIVOS GENERALES.

Diseñar un equipo de férulas, que auxilie en el servicio de urgencias médicas en la atención de personas con lesiones de fractura en:

Sus extremidades y en la zona cervical.

Las necesidades a cumplir en el diseño del equipo de férulas son:

--- Evitar el movimiento en la zona de fractura, comprendido entre la articulación distal a la articulación proximal,

--- Ofrecer seguridad en el traslado del paciente,

--- Adaptarse a la mayoría de los casos de fractura.

--- De colocación fácil y rápida.

--- Util en adultos de ambos sexos.

Con lo anterior se podrá contribuir a una eficiente atención prehospitalaria, pues de esta depende la eficiente recuperación del lesionado.



OBJETIVOS ESPECIFICOS

5



5. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Se requiere del diseño de un Equipo de Férulas que cumpla con las siguientes demandas:

- Ofrecer atención adecuada y específica,
- Asegurar inmovilidad en la zona de fractura de los huesos; radio, cúbito, húmero, fémur tibia, peroné y cervicales, principalmente.
- Adaptarse en ergonomía al área del cuerpo que se requiere inmovilizar.
- De fácil manejo, (pues en el servicio de urgencias médicas el tiempo es un factor muy importante).
- De textura suave, proporcionando bienestar y seguridad al usuario.
- Con material translúcido a los rayos X, (que no contenga partículas metálicas), también deberá ser inerte e impermeable, para evitar que se guarden bacterias que puedan provocar contagios.
- Que ofrezca una fácil y rápida limpieza. (para ser ocupada en un servicio de urgencias continuo).

--- Estructura rígida.

--- Será necesario diseñar un producto que se adapte a las dimensiones del cuerpo humano.

--- El producto será dirigido a usuarios adultos de todos los estratos sociales, y estaturas diversas. Por tal razón se indagarán medidas y diseños que den solución a tal necesidad.

--- El color y la textura proporcionarán al usuario sensación de seguridad y comodidad.

La producción de un equipo de Férulas que cumpla con los requerimientos antes señalados, será de gran beneficio tanto para facilitar las maniobras de salvamento, como para favorecer a los lesionados ofreciendo; seguridad, higiene y una pronta recuperación.



**EQUIPOS
DE
FERULAS**

6

6. EQUIPOS DE FERULAS.

Férula es cualquier objeto que pueda utilizarse para inmovilizar ya sea una fractura o una luxación.

Existe en el mercado (EUA) un amplia gama de Férulas, entre los diferentes tipos de férulas se incluyen las rígidas, las flexibles y las de tracción.

	1993	PRESIO EN DOLARES
--- Chalecos de extracción.		\$ 132
--- Férulas Neumáticas.		\$ 136
--- Férulas de rejilla.		\$ 70
--- Férulas de tracción.		\$ 350
--- Férulas de vacío.		\$ 220
--- Férulas Sam.		\$ 18
--- Collarín.		\$ 14

Dentro de las cuales se investigaron las que se emplean en los Servicios de Urgencias Médicas (en Cruz Roja Mexicana , E.R.U.M. Equipo de Urgencias Médicas de la (U.N.A.M.) auxiliando en fracturas de diversas extremidades.

CHALECOS DE EXTRACION:

Son muy importantes en el servicio de urgencias, en accidentes automovilísticos, se coloca en el lesionado para extraerlo del área de accidente cuando existe la probabilidad de lesión en columna vertebral.

FERULAS NEUMATICAS:

Es muy común en México el uso de Férulas neumáticas pues ocupan poco espacio, se adaptan fácilmente y tienen diversas medidas; sin embargo tienen las siguientes desventajas las cuales impiden el uso general de estas:

---La principal desventaja es que no puede ser utilizada en una fractura expuesta o en la cual se piense que existan esquirlas del hueso, pues podrían ocasionar pinchaduras de venas.

---El tiempo en un servicio de urgencias es muy importante, así que cuando se requiere de una Férula entre tantas que tiene el equipo de Férulas neumáticas es imposible localizar con velocidad, la que se requiere.

---No se debe aplicar en fracturas con lesiones ó fracturas expuestas.

--- Si no se tiene cuidado al aplicarse y al ser inflada podría ocasionar lesiones secundarias y en ocasiones la perdida de la extremidad. (síndrome compartamental).

FERULAS DE REJILLA:

Por otro lado las férulas de rejilla que son utilizadas por Técnicos en Urgencias Médicas, son confiables sin embargo:

--Tarda mucho tiempo en ser aplicada, pues después de ser colocada se tiene que sujetar con una venda y lo cual retrasa el tratamiento prehospitalario.

---Su aplicación no es posible en fracturas con lesiones, ya que la herida debe de tratarse y limpiarse en el traslado del lugar del accidente al hospital.

FERULAS DE TRACCION:

La tracción es la aplicación de una fuerza contraria suficiente para estabilizar los huesos rotos y de este modo evitar una lesión adicional.

Se aplican en fracturas de tercio medio de fémur, cuando existe acabalgamiento se realiza tracción por medio del sistema de esta férula.

Este tipo de férula es indispensable en todas las ambulancias, pues los entablillados de tracción proporcionan, desde luego una tracción constante durante el traslado del paciente a una ambulancia y su transferencia a una institución médica.

No hay nada que pueda desmentir el hecho de que las férulas de tracción pueden ser peligrosas cuando quienes las aplican son personas sin entrenamiento, pero cuando, por el contrario, las utiliza un individuo adiestrado y capaz las férulas de tracción pueden ayudar a asegurar que la persona lesionada llegue al hospital en las mejores condiciones posibles.

FERULAS DE VACIO:

Es una férula con forro de vinil que en su interior contiene pequeñas esferas, esta férula se coloca en el área afectada y por medio de una bomba se extrae el aire que contiene, formando un vacío, el cual rigidizará la extremidad.

El uso este tipo de férulas no es muy común en México, ya que es extremadamente caro.

FERULAS SAM:

Es semejante a una venda pero con materiales semi-rigidos, se coloca en la extremidad afectada y posteriormente se envuelve con un vendaje. Es muy cómoda y de fácil colocación.

COLLARIN:

Todo paciente de fractura requiere de un collarín cervical, hasta que no se descarten lesiones en dicha zona.

El collar cervical es un instrumento usado comúnmente, ya que en todo accidente es necesario proteger la zona cervical, sin embargo el collar cervical con que cuentan la mayoría de las ambulancias es de uso en fisioterapias, esto es de uso posthospitalario y para uso prehospitalario no son muy confiables.

Es importante que los collarines cuenten con orificio para tomar el pulso preferentemente bilvado que reduzcan efectivamente la carga axial. Lo que en la mayoría de los collarines utilizados en urgencias médicas no existe.

Las férulas mencionadas se fabrican exclusivamente en Estados Unidos.

Además de los aparatos comerciales, muchas ambulancias, unidades de rescate y brigadas de salvamento utilizan aparatos de fabricación casera que de manera efectiva inmovilizan lesiones de huesos y de articulaciones, y entre dichos aparatos pueden citarse planchas de madera largas y cortas, tablas con muescas, periodicos enrollados, un bate de béisbol, un bastón de hockey. La falta de una férula de preparación comercial no tiene por qué ser causa de que un TUM o un primer respondiente, en su caso deje de inmovilizar una luxación. Empero, al utilizar dichos objetos se corre el riesgo de infectar la herida.



**PERFIL DEL
PRODUCTO
DESEADO**

7



7. PERFIL DEL PRODUCTO DESEADO.

Se requiere de un producto para auxilio, utilizado en unidades móviles para servicios de emergencia, que proporcione atención al público en general, adultos de ambos sexos, tomando en consideración los factores ergonómicos y antropométricos.

Un producto confiable que cubra las necesidades tanto del lesionado como del Técnico en Urgencias Médicas, un producto que proporcione; seguridad , confianza , higiene, de materiales idóneos, y principalmente que se adapte en ergonomía al área del cuerpo que se desea inmovilizar.

La férula es un elemento importante en el servicio de urgencias médicas, pues en todo accidente existiendo la certeza o incertidumbre de una fractura , se debe inmovilizar el área afectada.

El tiempo es un factor muy importante en todo servicio de urgencias, de tal manera que el diseño del producto deberá beneficiar ahorrando tiempo en el manejo de fracturas.

El factor Psicológico es muy importante en el manejo del paciente , por tal motivo se diseñará un producto que entable una relación amable y afectuosa con lesionado, haciéndole olvidar por un momento de su angustia.

La máxima optimización en materiales, ha llegado a ser parte de la perfección de un diseño, lo cual se tomará en cuenta para la realización de este producto.

Considerando que estos productos no son fabricados en México, y teniendo en cuenta que su uso es de vital importancia en toda unidad móvil de urgencias, pienso que debe ser un producto susceptible de ser comprado.



CONSIDERACIONES

8

8. CONSIDERACIONES.

"La habilidad para seleccionar a los pacientes realmente enfermos y que requieren los cuidados inmediatos urgentes, de un grupo de pacientes con molestias diversas, es una de las habilidades fundamentales en medicina de urgencias. Esta capacidad es parte del proceso de selección (triage) que incluye la determinación rápida de la urgencia y la disposición. La estabilización es un paso primario esencial en el tratamiento clínico de los pacientes de urgencia y permite al médico proceder metódicamente hacia el diagnóstico y el tratamiento. La toma de decisiones suele ser difícil y causar estrés, porque éstas son importantes y suelen hacerse en base a datos inadecuados. Los procesos que favorecen a la toma de decisiones incluyen la fijación de prioridades a ciertos tipos de lesiones, la adopción de métodos normales muy bien definidos para ciertos problemas y la búsqueda de la interconsulta apropiada cuando hay alguna duda".*1

8.1 TRAUMA.

Podríamos definirlo como toda aquella lesión producida por un agente externo (ya sea por accidente o violencia) , más de 10,000 muertes anuales son producidas en los Estados Unidos de América debido al trauma y tan sólo en 1984 más de 40,000 personas perdieron la vida en accidentes automovilísticos, estudios realizados en la Universidad de Maryland descubrieron que la primera hora después de acontecido el accidente es crucial en la probabilidad de que sobreviva el paciente otorgando a el sistema prehospitalario los primeros quince a veinte minutos de los cuales

*1
DOUGLAS A. R.
LO ESENCIAL EN URGENCIAS MEDICAS.
Ed. Manual Moderno.
México 1989.
pag 14.

los diez primeros son decisivos en la atención de un paciente grave por lo que tan sólo cuenta el TUM con diez minutos para el control del paciente en la escena del incidente no demorando en demasía la atención definitiva del lesionado.

8.2 TRAUMA EN EXTREMIDADES.

Es de vital importancia enfocar el tratamiento hacia las condiciones que ponen en peligro la vida y transportar rápidamente al paciente, esta conducta no debe alterarse por la presencia de lesiones evidentes de las extremidades.

Si la primera exploración revela una condición que pone en peligro la vida o que potencialmente la ponga, el paramédico no debe perder tiempo realizando una exploración secundaria en el escenario. En pacientes comprometidos severamente, la necesidad de un cuidado constante y prioritario durante el trayecto podría no dar oportunidad a practicar una exploración secundaria antes de llegar al Departamento de Urgencias. El paciente crítico debe colocarse en decúbito dorsal, en posición anatómica, sobre una tabla larga para realizar la resucitación. El asegurar al paciente a una tabla larga fija e inmoviliza cada hueso y articulación en forma eficiente en un sólo tiempo, sin pérdida de tiempo y sin perder de vista las condiciones críticas.

El trauma de las extremidades puede dar lugar a condiciones que pongan en peligro la vida desde una hemorragia severa externa hasta el estado de shock causado por hemorragia interna en una extremidad.

8.3 FISIOPATOLOGIA Y EVALUACION.

La hemorragia externa severa a partir de una fractura abierta es fácilmente reconocida por el paramédico en los primeros segundos de una exploración primaria. Debe tenerse mucho cuidado de no pasar por alto tal hemorragia sobre todo si está oculta a la vista o enmascarada por coágulos oscuros. Independientemente de la presencia o ausencia de una fractura, la hemorragia masiva debe controlarse por presión directa tan pronto como sea localizada.

Las fracturas cerradas pueden producir como efecto un tercer espacio, un espacio patológico no presente en el estado anatómico normal, el cual puede contener cantidades variables de sangre. Por ejemplo, una hemorragia interna causada por una fractura cerrada del fémur puede producir una pérdida sanguínea entre 1000 y 2000 ml.. Debido al efecto de taponamiento, se ven con más frecuencia pequeñas cantidades. El paramédico debe rápidamente valorar la pérdida potencial de sangre que estas lesiones pueden representar, así como tener un alto índice de sospecha y anticipación frente al deterioro o al aumento del estado de shock.

La hemorragia externa que ocurre antes de la llegada del paramédico al sitio del accidente puede estimarse a través de un vistazo que solo toma unos pocos segundos. Cuando la sangre no está presente porque se ha absorbido, lavado por una lluvia intensa ó porque al paciente se le ha cambiado de lugar, su estimación no es posible. Durante la primera exploración, la evaluación de las condiciones sistémicas del paciente pueden alertar al paramédico sobre la presencia de shock progresivo o compensatorio, que a su vez lo haría activar el tratamiento sistémico y la investigación rápida de causas de hemorragias que pueden ser susceptibles de tratamiento específico.

La hemorragia ó fractura que pone en peligro la vida y el estado de shock, sea que tengan como origen una hemorragia intrabdominal o trauma de una extremidad se diagnostican y se tratan durante la evaluación primaria.

8.3.1 LESIONES ESPECIFICAS.

Las lesiones del músculo, tejido conectivo y hueso incluyen:

- Fracturas, (x, y)
- Luxaciones,
- Fracturas con Luxaciones.
- Desgarros con Esguinces,
- Machacamientos,
- Lesiones de los tejidos blandos,
- Amputaciones.

8.4 SIGNOS Y SINTOMAS.

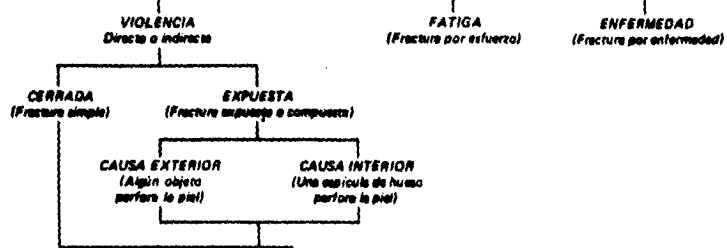
Las lesiones de las extremidades se identifican tempranamente en pacientes sin dolor porque presentan deformidad aparente, hemorragia o una actitud de defensa. Las lesiones de las extremidades a menudo se diagnostican sólo a través de la evaluación secundaria.

Las lesiones de las extremidades que no son inmediatamente aparentes pueden identificarse por:

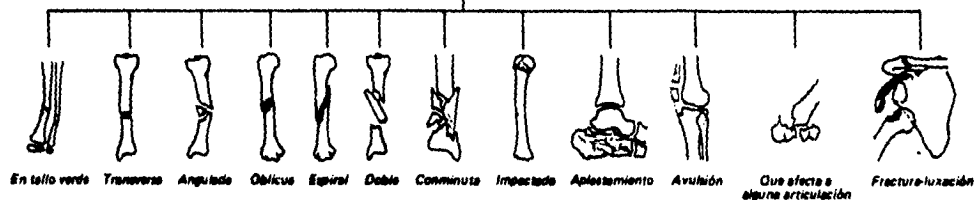
- Dolor localizado al reposo.

CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS

LAS FRACTURAS PUEDEN SER PROVOCADAS POR:



PATRONES DE FRACTURAS



- Dolor a la palpación o movimiento.
- Deformidad o aumento de volumen (comparar con la extremidad opuesta).
- Presencia de crepitación.
- Defensa.
- Reducción de la capacidad motora, reducción de la capacidad para mover una articulación.
- Capacidad aumentada o no habitual para mover una articulación mas allá del rango normal.
- Disminución ó ausencia de la percepción sensitiva distal a la lesión.
- Disminución ó ausencia de la circulación dista a la lesión evidenciada por alteraciones en el color de la piel y de la temperatura, pulsos distales y llenado capilar.
- Lesión significativa de los tejidos blandos.

Aunque estos signos y síntomas indican lesión, su ausencia no constituye una base válida para descartar la presencia de una fractura.

Es posible descartar una fractura por examen físico, independientemente, del nivel de habilidad del examinador. Muchas fracturas son asintomáticas y muchos desgarros, luxaciones pueden presentar signos y síntomas idénticos a los de una fractura, la presencia de una fractura solo se puede descartar con un estudio radiológico.

Es por esto, que aunque el paramédico comprenda la fisiopatología para distinguir entre estos tipos de lesiones estas distinciones no deberán ser realizadas durante el tratamiento prehospitalario.

Cualquier lesión significativa del hueso o de los tejidos blandos debe presuponer una fractura y debe ser tratada como tal.

8.5 MANEJO DEL TRAUMA.

Durante el manejo del paciente con trauma en las extremidades, deben tenerse en cuenta las siguientes prioridades:

---Tratar cualquier condición que ponga en peligro la vida del paciente.

---Tratar aquellas condiciones que comprometan la extremidad.

Es importante enfatizar que la adherencia a estas prioridades no implica una falta de cuidado o protección que conduzca a un peligro posterior.

Las fracturas pueden ser abiertas ó cerradas. La primera consideración en una fractura abierta es controlar la hemorragia y tratar el estado de shock.

Mueva una extremidad lesionada lo menos que sea posible. Sin embargo, si una extremidad está bajo sufrimiento causado por la posición del paciente ó angulación, la extremidad deberá colocarse en una posición normal, anatómicamente relajada para prevenir un mayor daño. Préstele soporte mediante el uso de una férula externa y rígida.

Es necesario inmovilizar la articulación próximal y distal al hueso lesionado para evitar el movimiento. Para prevenir el sufrimiento por los movimientos a que pueda someterse una articulación lesionada, es necesario inmovilizar el hueso y la articulación próximal a ella, el hueso y la articulación distal (articulación próximal hueso próximal, articulación lesionada hueso distal articulación distal).

8.6 METODO.

Los principios generales de tratamiento de fracturas sospechadas son los siguientes:

- a) Detenga cualquier hemorragia/trate el estado de shock.
- b) Asegúrese que la lesión no este causando sufrimiento.
- c) Déle soporte al área de lesión.
- d) Inmovilice.

8.6.1 TRATAMIENTO DE FRACTURAS CONSIDERACIONES ESPECIALES.

Las fracturas de fémur merecen una consideración especial debido a que los músculos del muslo tienen tal fuerza que las fracturas cerradas del fémur comúnmente presentan un cabalgamiento importante de sus extremos óseos. Este hecho es un factor que contribuye en forma importante al estado de shock. Puede haber una pérdida de entre 1000 ml y 2000 ml. de sangre en el espacio interno producido por el cabalgamiento de los extremos óseos. El dolor es un factor contribuyente significativo al estado de shock.

Por lo anterior decidí que el tipo de material propuesto para el sistema de férulas no es muy recomendable en el tratamiento de fracturas de fémur, ya que para estos caso existe una férula específica que es la férula de tracción o (Férula de rodillo).

Es necesaria la aplicación de tracción tanto manual como por el uso de férulas con aditamentos de tracción, promover la limitación del tercer espacio interno producido por la hemorragia que en la mayoría de los casos reducirán el dolor en forma importante.

Las contraindicaciones para el uso de férulas con aditamentos de tracción incluyen:

- Fracturas del tercio distal de la pierna.
- Fracturas de la pelvis.

---Lesiones de la cadera con desplazamiento notable.

---Cualquier lesión significativa en la rodilla de la misma extremidad.

En pacientes cuya condición general no permite emplear tiempo para aplicar una férula de tracción, se usara el pantalón neumático antishock .La aplicación de tracción manual y el inflado de un pantalón antishock, a menudo tendrá como consecuencia un tratamiento adecuado de la fractura femoral así como del estado de shock. Los pasos habituales para su inflado se deben seguir, excepto el inflado de la extremidad con la fractura femoral. La pierna del pantalón debe inflarse a presión total. La presión de inflado del resto del pantalón debe ser la habitual y esta condicionada por la presión necesaria para restaurar la presión sanguínea del paciente a un nivel aceptable. En caso de que sea necesaria la acción de tracción mecánica por medio de una férula de tracción, esta puede aplicarse sobre el pantalón si el tiempo lo permite, durante el trayecto al hospital. Las férulas de tracción no deber ser aplicadas por dentro del pantalón neumático debido a que pueden producir un tercer espacio entre la extremidad del paciente y el pantalón y por ello, las presiones neumáticas altas causan daño fisural severo ó compromiso circulatorio de la extremidad.

CASOS GLOBALES POR REGION 1994

CRUZ ROJA MEXICANA	
SERVICIO MEDICO DE URGENCIAS	
DE UN TOTAL DE 19 B32 INGRESOS A URGENCIAS.	
TIPOS DE FRACTURA	No. DE FRACTURAS
COLUMNA	12
PELVIS	19
HOMBRO - ESCAPULA	17
CLAVICULA	71
BRAZO	47
CODO	47
ANTEBRAZO	103
MUNECA	98
MANO Y DEDOS	189
CADERA	28
MUSLO	64
RODILLAS	38
PIERNA	133
TOBILLO	106
PIES Y DEDOS	53
TOTAL	1025
CASOS GLOBALES :	
CAIDA	3187
CHOQUE	1175
ATROPELLAMIENTO	490
APLASTAMIENTO	56



**PERFIL DEL
PRODUCTO
TERMINADO**

9

9. PERFIL DEL PRODUCTO TERMINADO.

El perfil esta configurado por una serie de requerimientos, ordenados según su aplicación inmediata conforme a los siguientes incisos; para así facilitar la descripción del objeto y la comprensión de sus requerimientos.

- Factores de Función.
- Factores Ergonómicos.
- Anatomía.
- Antropometría.

9.1 FACTORES DE FUNCION.

Para proporcionar una eficaz inmovilidad en la fractura se diseño una férula, que esta integrada por dos cojines de poliuretano (piel integral), con cintas de contactel que sirven de sujeción rodeando los cojines, para terminar uniendose.

Las férulas para uso prehospitalario fueron diseñadas para ser utilizadas tanto en varones como en mujeres adultos, por lo cual se consideraron las medidas ergonómicas de ambos sexos retomadas de principalmente de los estudios de M.D.I. David Sánchez Monroy, para para la obtención de un producto que cumpla con los aspectos de

ergonomía y función. Que se adaptarán por completo al área afectada ofreciendo una completa inmovilización.

Se consideró en colocar las cintas de contactel sobre el cojín de poliuretano (piel integral) para evitar la acumulación de productos bacterianos, colocando estas cintas en un solo cojín rodeando con ellas tanto la extremidad fracturada o lesionada unidas al otro cojín ofreciendo así una inmovilización segura.

La utilización de las cintas de contactel proporciona un fácil manejo en un mínimo de tiempo, pues hay que recordar que el tiempo es un factor muy importante en el servicio de urgencias.

Al colocar las cintas de contactel en un solo cojinete se obtuvo la ventaja de ser utilizado en fracturas con heridas abiertas, puesto que en estos casos se le puede dar atención inmediata a la herida con un solo cojinete colocado en el lado posterior a la misma herida. Es posible dejar suelto una cinta en la zona que se desee curar.

Así también puede ser usado un solo cojinete en casos de fracturas expuestas dando lugar a la atención de esta misma, no así en fracturas donde el hueso sufre una desviación considerable a su posición normal.

Es importante que la textura de las férulas sea completamente liza ya que proporciona bienestar y seguridad al usuario, así como también ofrece una mejor limpieza, ya que este producto deberá ser lavado inmediatamente después de ser ocupado para ser reutilizado en un segundo servicio, que quizá sea de inmediato.

9.2. FACTORES ERGONOMICOS.

"Factores humanos/ Ergonomía es el estudio de las características del hombre para el diseño apropiado del ambiente donde él vive y del trabajo así como de su relación con los objetos de diseño".* (2)

El hombre siempre ha buscado la mejor adaptación de los métodos, medios y sitios de trabajo. Cotidianamente aplicamos los principios básicos de una moderna disciplina que se propone la adaptación óptima de los objetos con que desarrolla sus actividades cotidianas al hombre. Esta es una disciplina científica que estudia íntegramente al hombre (grupo de hombres) en las condiciones concretas de su actividad relacionada con el empleo de las máquinas u objetos (medios técnicos).

La ergonomía determina y aplica los factores humanos que son las propiedades de los sistemas hombre-maquina, cuyo objetivo estriba en conseguir una efectividad funcional de cualquier equipamiento o ayuda física que utilice la gente, y en mantener y mejorar el bienestar humano (seguridad , salud y satisfacción) mediante un apropiado diseño de implementos, ayudas y entornos.

Es importante que el diseñador identifique y comprenda las necesidades del usuario, saber qué trabajo debe realizar y cómo debe desempeñarlo. De lo contrario, los usuarios podrán reaccionar negativamente, yendo desde actos de sabotaje, hasta el uso callado de un sistema alterno o la realización lenta del trabajo, así como errores y quejas.

Es de vital importancia tomar en cuenta el contexto en el que operará el producto en este caso las Férulas Prehospitalarias, así como también considerar a los usuarios potenciales a quienes va

*2
KROMER KHE
"ERGONOMICS"
Ed. Barbara, 1986.
pag.283

dirigido este mismo, y el personal capacitado el cual realizará la aplicación de estas Férulas.

Es importante tomar buenas decisiones de diseño, para asegurar la óptima relación hombre-producto, proporcionando condiciones que auxilen al usuario, así como también favorezcan provechosamente al Técnico en Urgencias Médicas que será la persona que aplicará la Férula .

En la ergonomía confluyen también la fisiología, la antropometría, la higiene del trabajo y el confort humano. Para encontrar soluciones ergonómicas óptimas, es necesario no solamente considerar cada uno de estos aspectos particularmente, sino también relacionarlos entre sí.

"Con la Antropometría como base, la Biomecánica, la Fisiología y la ingeniería sirven para mejorar las condiciones en que se encuentra el ser humano, su buen desempeño ó performance, su seguridad e higiene su salud y sus sistemas de trabajo descanso y esparcimiento". *(3)

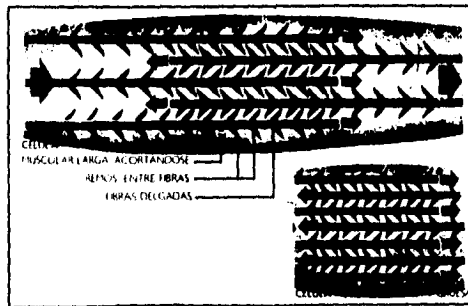
Para lo anterior es importante considerar : El manejo del trauma, Método y Tratamiento de Fracturas, que se mencionan en el capítulo 8.

*3
GRUNEBER,
OBORNE,
THE PHYSICAL AT WORK
J.WILLE N.Y.
pag, 45

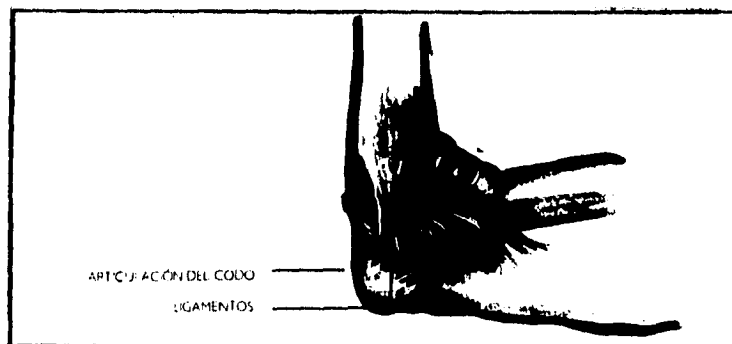
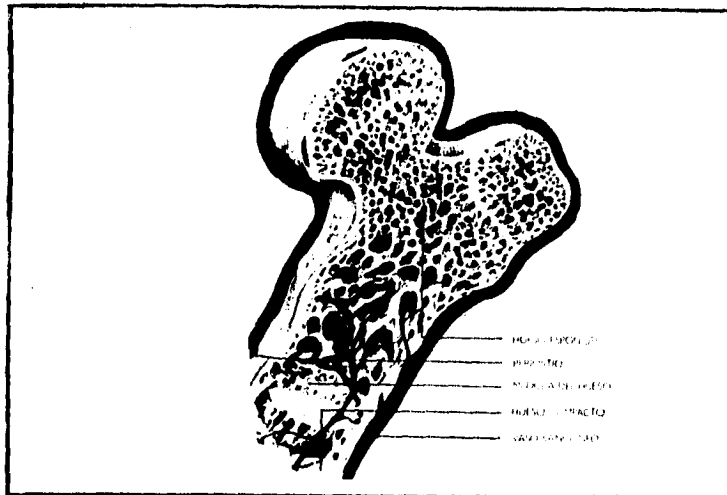
9.3 ANATOMIA.

Los huesos son el almacén de soporte del cuerpo, el hueso es el tejido más duro que existe, se trata de tejido conectivo que consiste en una red de fibras y células impregnado de sales de calcio. Fibras proteínas corren a través de esta sustancia, para reforzarlo y hacerlo más fuerte. Los huesos tienen forma cilíndrica, lo cual no sólo les da más fortaleza, sino que también los hace más livianos. Cuando un hueso se quiebra, se repara a sí mismo. Pueden ser largos o cortos, regulares o irregulares, las medidas de los huesos son muy variables conforme al crecimiento y al llegar a la edad adulta la estatura puede variar.

Los músculos están formados por células. Las células de los músculos son atípicas por ser extremadamente largas y delgadas. Pueden medir hasta dos centímetros, pero tienen menos de la mitad del grosor de un cabello. Las células están apretadas entre sí formando fibras las que, a su vez, se combinan para formar el músculo. Cuando las células se acortan, lo mismo hace el músculo completo.



Los huesos se encuentran unidos, divididos entre sí por las articulaciones que hacen posibles el movimiento, proveen de lugares de inserción al músculo esquelético, son una fuente de iones de calcio para la sangre y forman células sanguíneas. Las articulaciones se separarían si no tuvieran ligamentos que las unen y que son resistentes como una soga. Si alguno de ellos se daña las articulaciones podrían separarse o desgarrarse. El interior de la articulación tiene un líquido resbaladizo que lubrica las partes móviles. Además, las articulaciones también cuentan con una capa de material duro y suave, denominado cartilago, que cubre los extremos del hueso.



9.4 ANTROPOMETRIA

Las dimensiones del cuerpo humano que influyen en el diseño son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales.

Las dimensiones estructurales, denominadas estadísticas son las de la cabeza tronco y extremidades en posiciones estándar, y son las que se consideraron en este proyecto, pues para transportar a un paciente (en el servicio prehospitalario de urgencias) es necesario que éste se encuentre simulando una posición erecta, sin embargo hay ocasiones en que el lesionado, no se debe mover de posición, como en el caso de fracturas expuestas.

Para el diseño de férulas para uso prehospitalario, me apoye principalmente en los estudios realizados por el M.D.I David Sánchez Monroy que son "Antropometría para el Diseño" y "Estudio antropométrico de conductores"

CURVA NORMAL.

La mayor parte de las variables fisiológicas se distribuyen de acuerdo a una curva teórica en forma de una campana perfectamente simétrica. En esta distribución, llamada curva normal, una perpendicular trazada al centro la divide en dos partes idénticas en espejo. Esta perpendicular es el promedio; a su derecha los valores son mayores y a la izquierda menores al promedio.

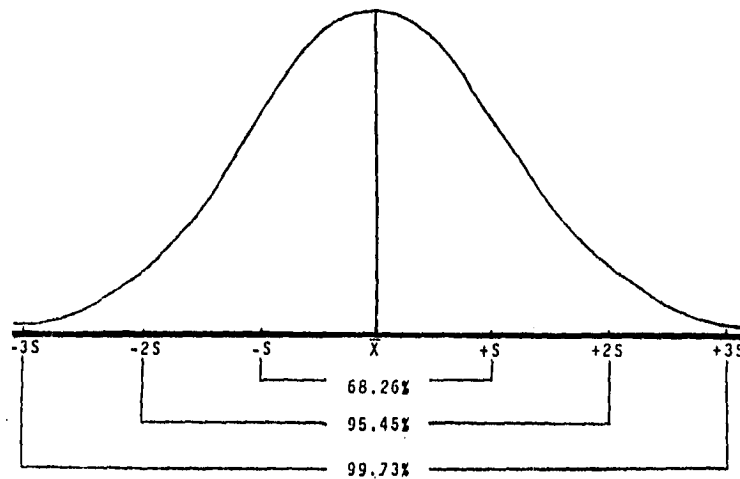
La desviación estándar se suma hasta tres veces a cada lado del promedio, abarcando áreas constantes de la curva normal que corresponden a un número específico de observaciones.

$x \pm 1S = 68.26\%$ de las observaciones centrales.

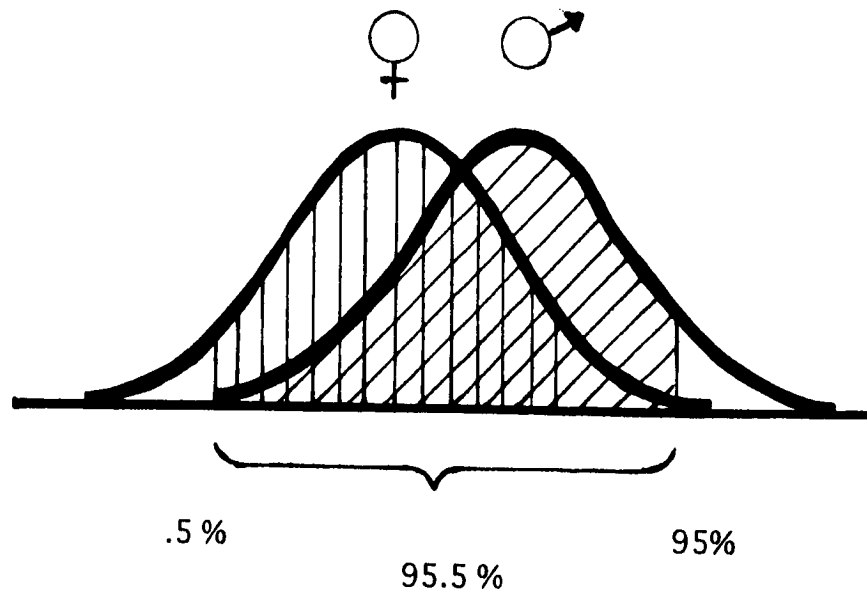
$x \pm 2S = 95.45\%$ de las observaciones centrales; este rango se utiliza como margen de normalidad.

$x \pm 3S = 99.73\%$ de las observaciones centrales; para fines prácticos, abarca al total de las observaciones.

CURVA NORMAL



Al unir las gráficas (de curva normal) de percentiles masculinos con los percentiles femeninos encontraremos una relación que nos marca un grupo de dimensiones en el cual cubriríamos un sector muy amplio de la población. Con estos datos me base para Diseñar el propuesto sistema de Férulas, dando mayor importancia a las medidas máximas del 95% percentil. Aumentando 50 mm. de tolerancia en las medidas totales, ya que es importante considerarla para casos extremos en usuarios de talla muy grande.



9.5 FERULA PARA INMOVILIZACION DE TIBIA PERONE.

Se consideraron las siguientes tablas de mediciones, tomando en cuenta las medidas máxima y mínima de pantorrilla y tobillo.*

La férula esta compuesta por dos partes principalmente, una inferior y otra superior de poliuretano (piel integral) unidas por cinta contactel.

La pieza inferior se colocara del talón al la coyuntura de la rodilla, su forma esta compuesta de una canaleta que en la parte del talón será más corta y con un radio mayor mientras que el otro extremo estará más elevado y con un radio menor, proporcionando una inmovilización eficiente.

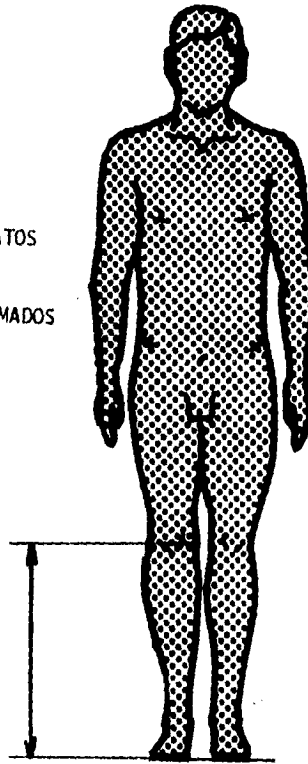
La pieza superior se colocara a la inversa de la pieza inferior, esta pieza es semejante a la inferior, solo que en la parte del empeine tiene una curva la cual se adapta a la forma de este, en esta misma zona tiene una cinta con resorte para proporcionar una inmovilización completa en el tobillo.

Es importante mencionar que en cualquier fractura, se cortara la pieza de la vestimenta del herido en la zona afectada. Para lo cual la superficie del material será muy lisa y acojinada para dar seguridad y protección al lesionado.

En esta férula las cintas de resorte con contactel van unidas en el cojín inferior, esto resuelve la necesidad de usar una sola parte de la férula cuando se requiera en un determinado caso de fractura.

Desviación estandar	29.46
Media	480.53
Moda	495.00
Mediana	480.50
Valor mínimo	395.00
Valor máximo	628.00
N	972
Percentiles:	

DATOS
 ESTIMADOS



1	410.88
2	420.00
5	433.63
10	443.44
25	460.65
50	480.72
75	500.24
90	516.43
95	528.13
98	540.34
99	552.63

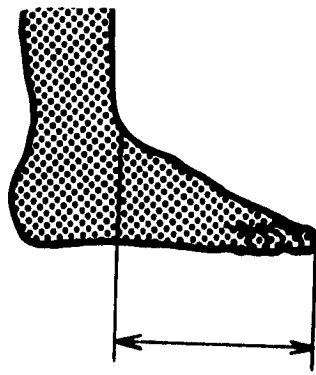
Altura de rodillas

Sujeto parado en posición normal. Midiendo con el antropómetro la distancia del suelo al tibial (punto más alto del borde de la cabeza de la tibia).

Desviación estandar	11.49
Media	156.93
Moda	156.00
Mediana	157.05
Valor mínimo	103.00
Valor máximo	199.00
N	961

DATOS ESTIMADOS

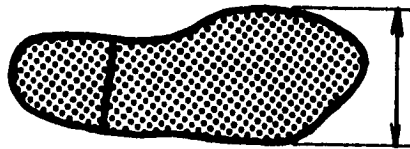
Percentiles:	
1	120.33
2	132.65
5	138.38
10	143.18
25	149.51
50	157.06
75	164.14
90	170.48
95	174.04
98	179.04
99	183.34



Largo funcional del pie:
 Sujeto en la misma posición que la anterior. Midiendo con el calibrador la distancia entre la región del empeine más próxima a la articulación tibio-tarsiana y el dedo más largo.

Desviación estandar	6.13	} DATOS ESTIMADOS
Media	97.64	
Moda	95.00	
Mediana	97.00	
Valor mínimo	78.00	
Valor máximo	125.00	
N	971	

Percentiles:	
1	84.98
2	86.57
5	89.62
10	90.20
25	94.06
50	97.03
75	100.33
90	105.26
95	110.00
98	114.07
99	115.40



Ancho del pie con zapato.

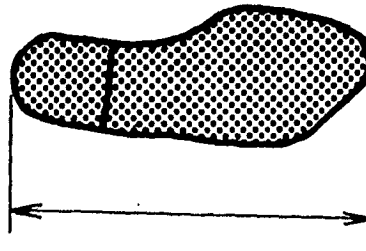
Sujeto en la misma posición que la anterior. Midiendo con el banco la anchura máxima del zapato alrededor de la región metatarso-falángica.

Desviación estandar	12.61
Media	272.45
Moda	270.00
Mediana	271.11
Valor mínimo	205.00
Valor máximo	315.00
N	971

DATOS ESTIMADOS

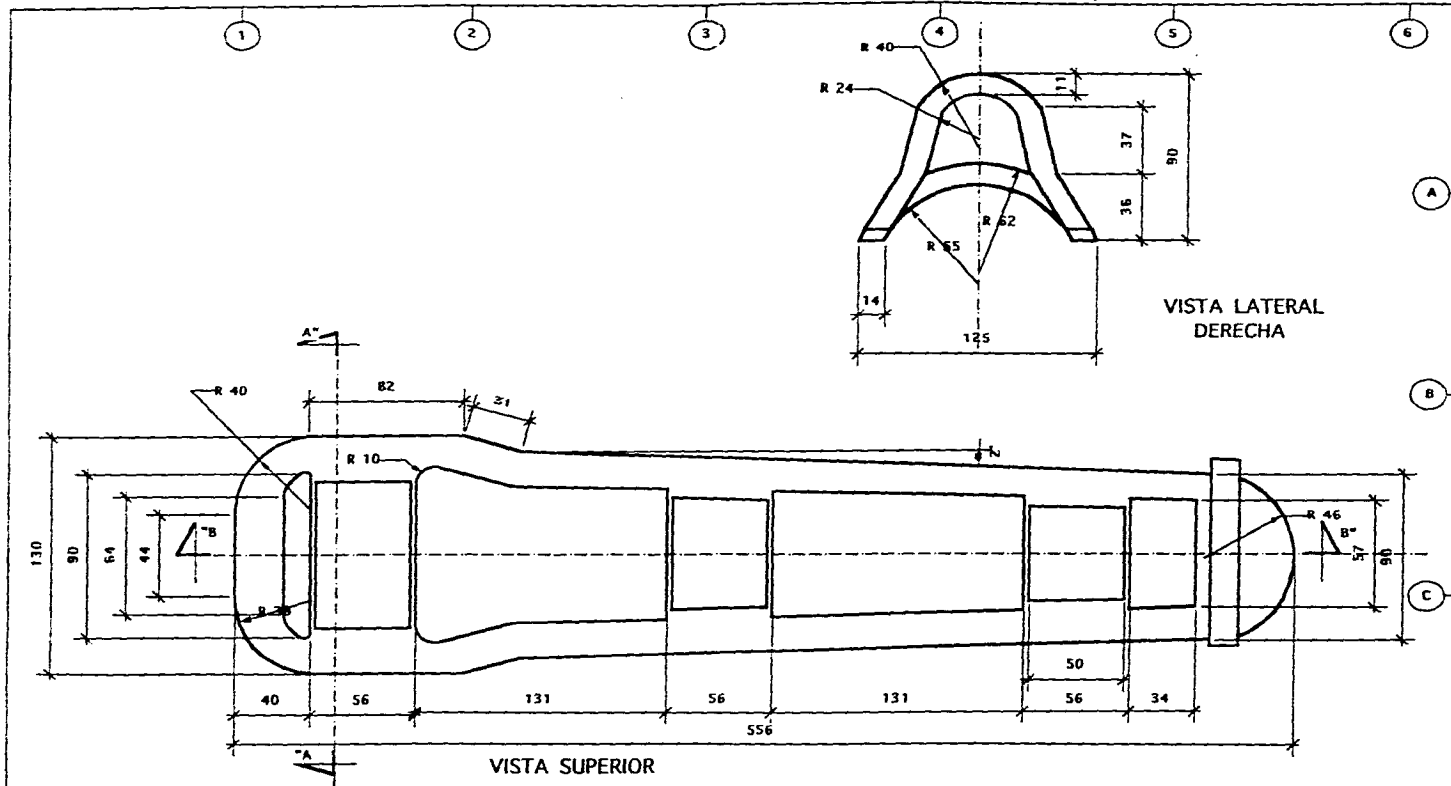
Percentiles:

1	245.08
2	249.53
5	252.18
10	256.54
25	264.65
50	271.06
75	280.14
90	289.55
95	294.53
98	299.57
99	305.13

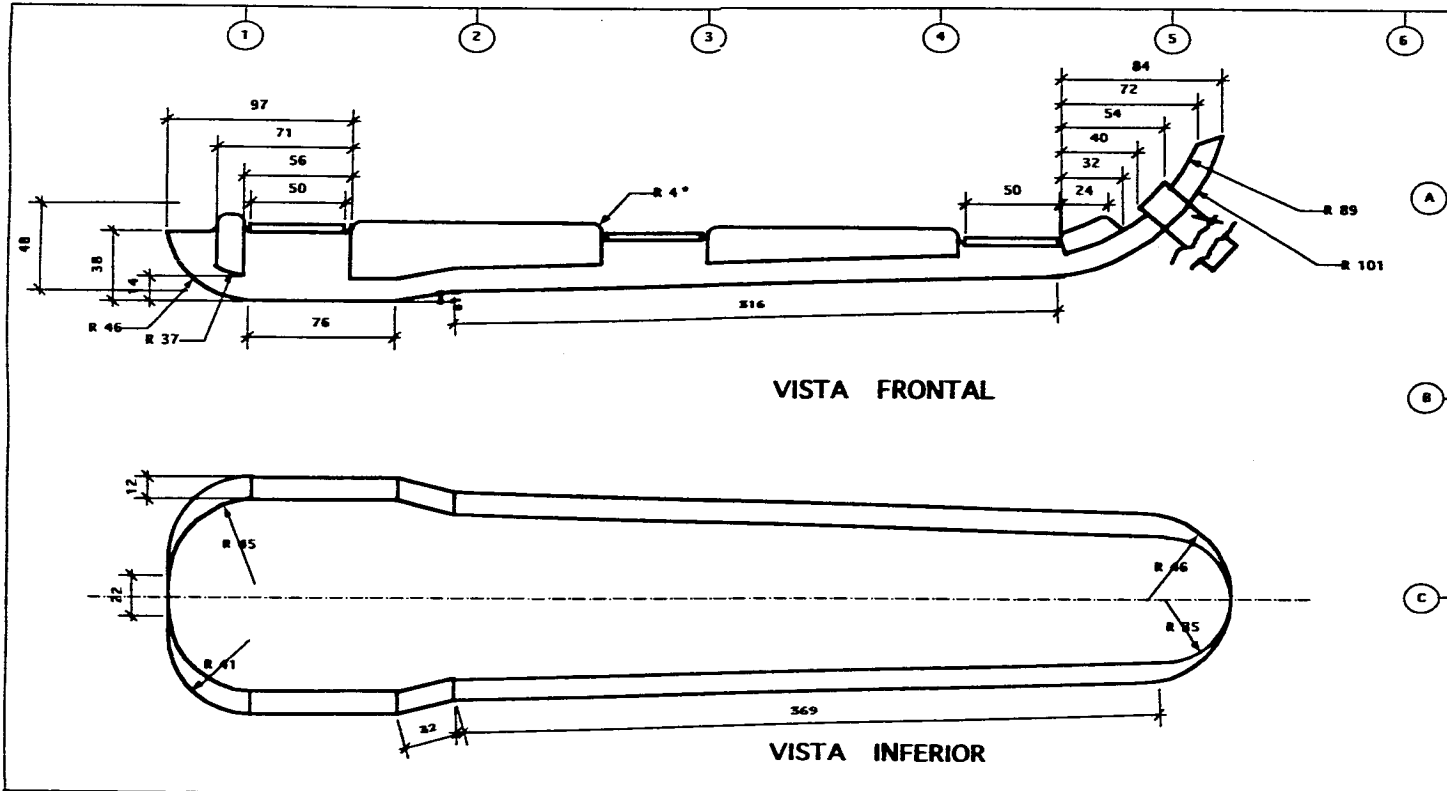


Largo del pie con zapato

Sujeto sentado en la misma posición que la anterior, calzado. Midiendo con el banco la distancia entre el talón y la punta del zapato.



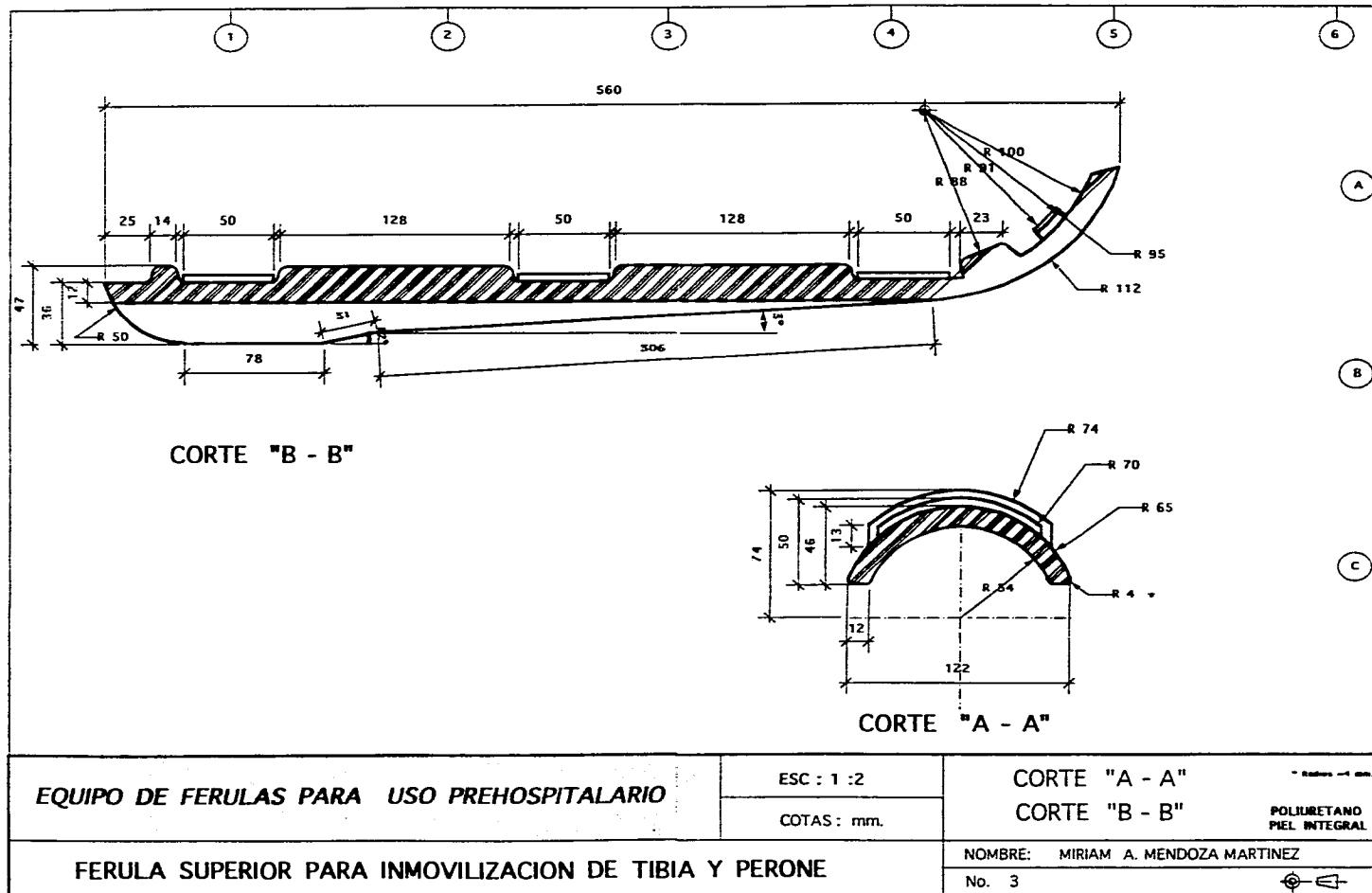
EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 :2	VISTA SUPERIOR	• Radio = 4 mm
	COTAS : mm.	VISTA LAT. DERECHA	POLIURETANO PIEL INTEGRAL
FERULA SUPERIOR PARA INMOVILIZACION DE TIBIA Y PERONE		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 1	

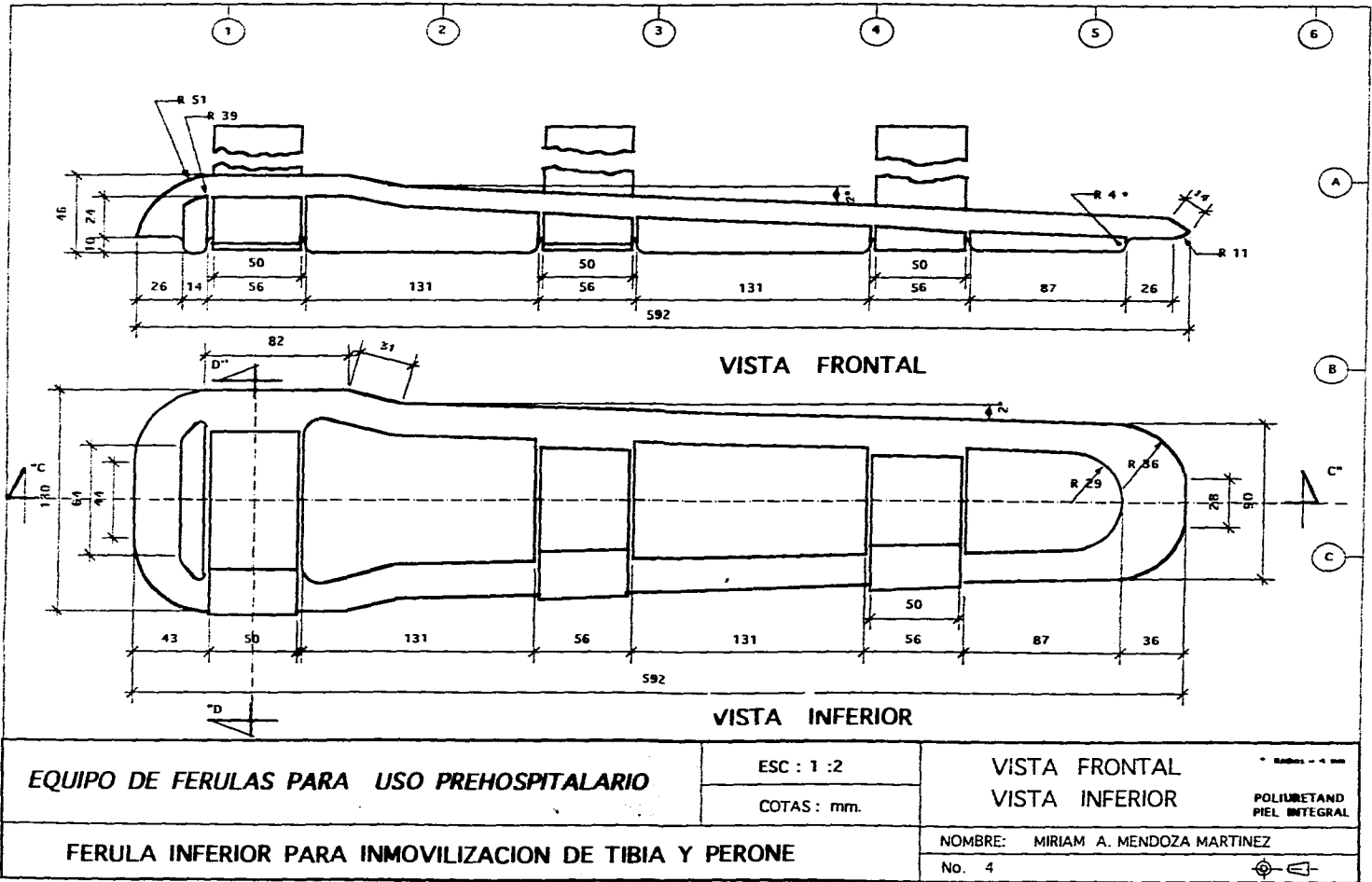


EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 : 2	VISTA FRONTAL VISTA INFERIOR	POLIURETANO PIEL INTEGRAL
	COTAS : mm.		
FERULA SUPERIOR PARA INMOVILIZACION DE TIBIA Y PERONE	NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ		No. 2

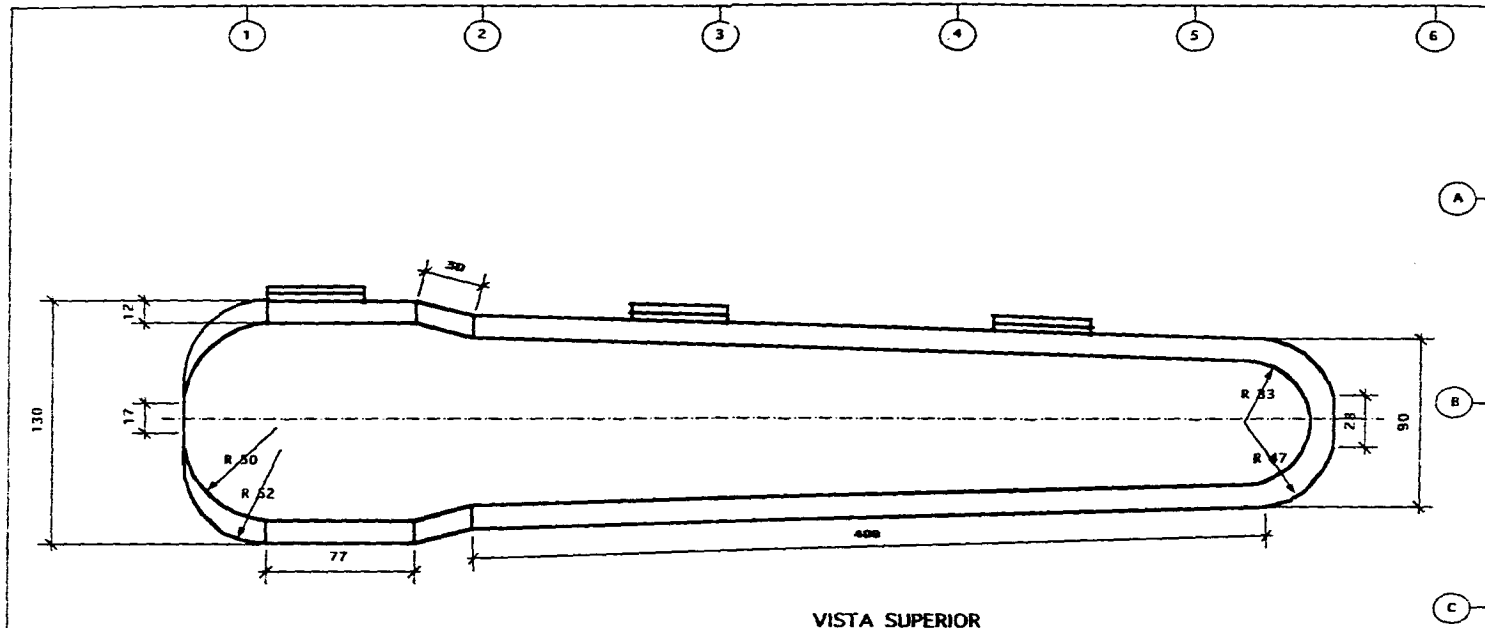
TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

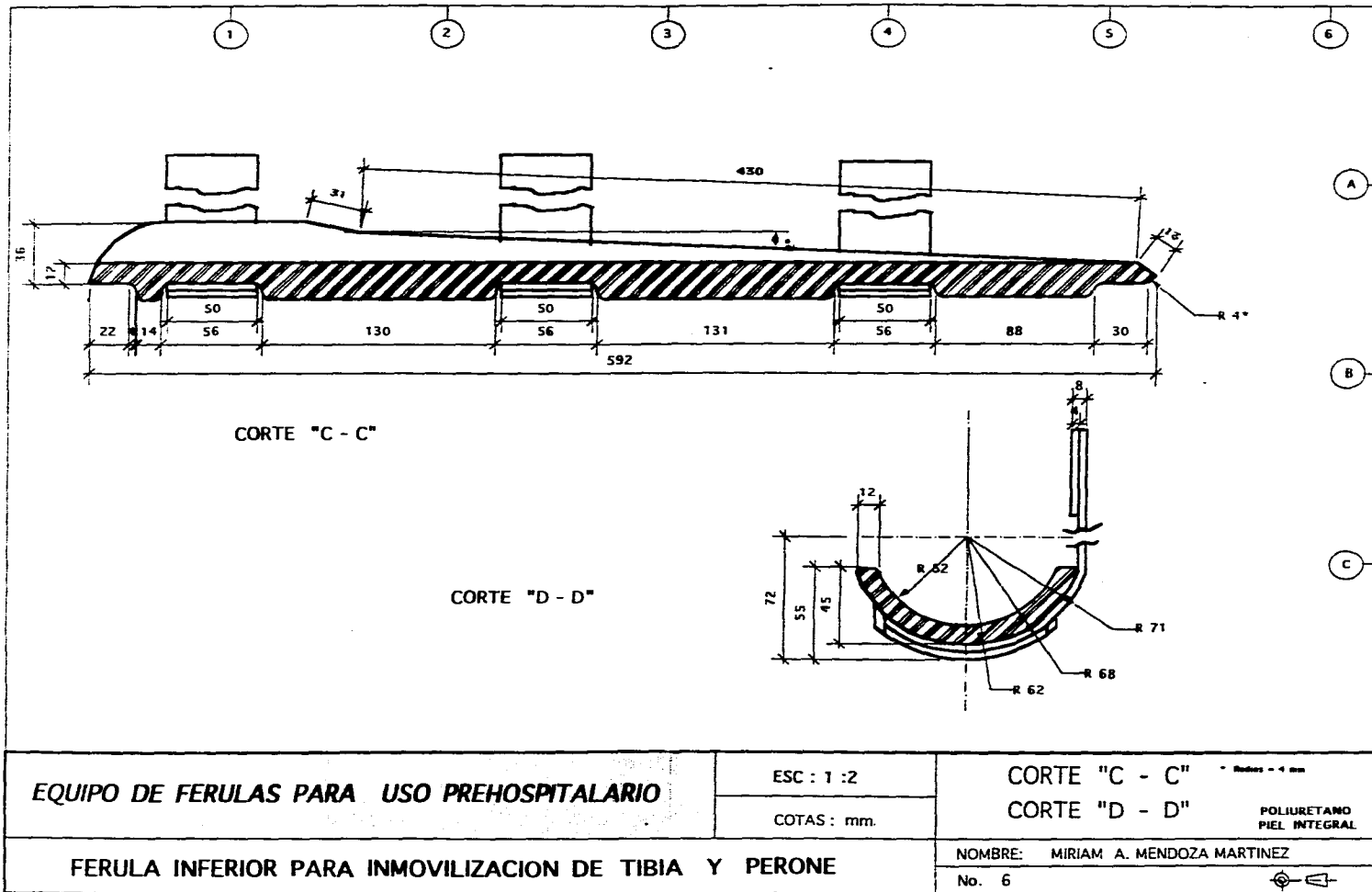




EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 :2	VISTA FRONTAL VISTA INFERIOR	* Radios - 4 mm
	COTAS : mm.		POLIURETANO PIEL INTEGRAL
FERULA INFERIOR PARA INMOVILIZACION DE TIBIA Y PERONE		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 4	



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 :2	VISTA SUPERIOR * Escala = 1 mm POLIURETANO PIEL INTEGRAL
	COTAS : mm.	
FERULA INFERIOR PARA INMOVILIZACION DE TIBIA Y PERONE		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ
		No. 5



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO

ESC : 1 : 2

CORTE "C - C"

Radius - 4 mm

COTAS : mm.

CORTE "D - D"

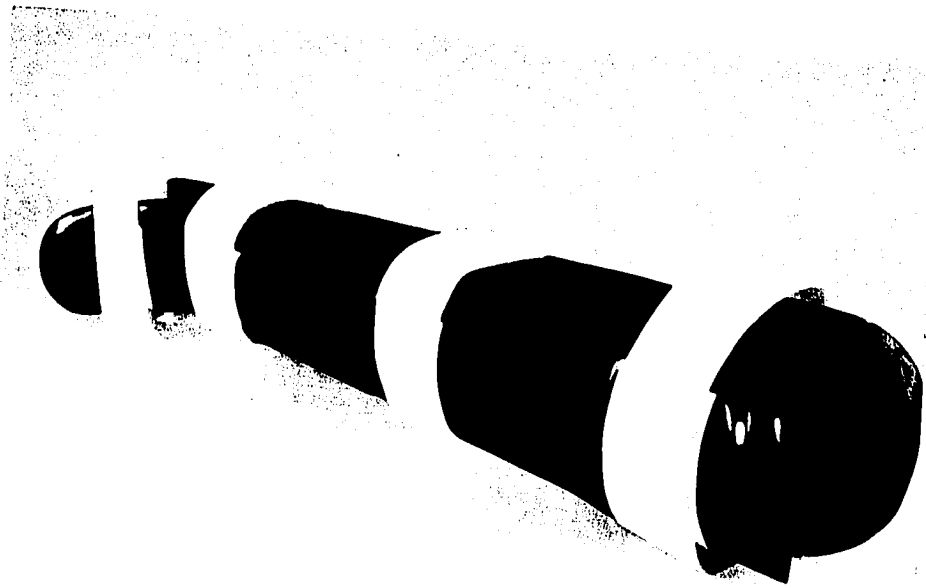
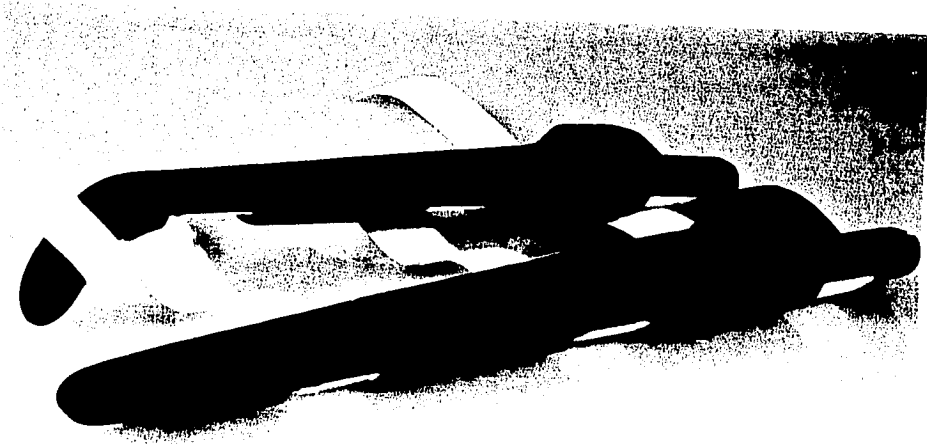
POLIURETAMO
PIEL INTEGRAL

FERULA INFERIOR PARA INMOVILIZACION DE TIBIA Y PERONE

NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ

No. 6





9.6 FERULA PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO.

Se consideraron las siguientes tablas de mediciones, tomando en cuenta las medidas de muñeca y codo.*

Se compone por dos cojines de Poliuretano: piel integral, unidos por dos cintas de contactel positivo y negativo.

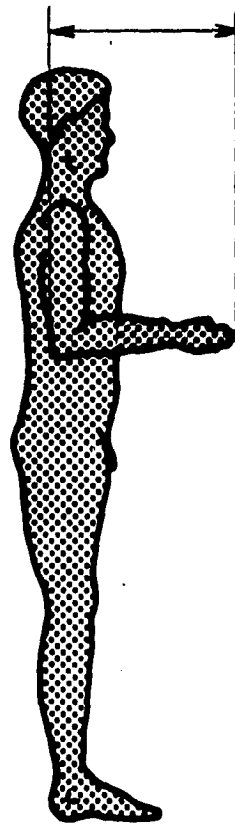
Su forma es anatómica, es una canaleta la cual esta redondeada todo lo posible, en los vértices para auxiliar al herido ofreciéndole comodidad, aun con el dolor causado por la lesión. En la parte del codo la altura de la canal es más alta y su radio es menor, con un declive hacia el bíceps, pues se consideró que en personas de tallas mínimas esta Férula alcanzaría a cubrir parte del húmero. En la zona de la muñeca el declive se termina, con un radio mucho mayor.

La Férula será colocada a la altura donde empieza el dedo pulgar, puesto que la forma anatómica de la mano es como si estuviera sujetando una pelota, de tal manera que si colocamos la tablilla con la mano extendida, cometeríamos un error forzado los huesos a una postura que no es original.

Los dos cojines son semejantes solo que en uno tiene las cintas unidas, para casos de inmovilización de fractura en los que se requiera un solo cojín.

Desviación estandar	23.30
Media	454.54
Moda	450.00
Mediana	454.92
Valor mínimo	327.00
Valor máximo	538.00
N	971

} DATOS
ESTIMADOS



Percentiles:

1	379.42
2	409.63
5	420.05
10	427.35
25	439.96
50	454.96
75	469.87
90	482.34
95	491.25
98	502.00
99	507.13

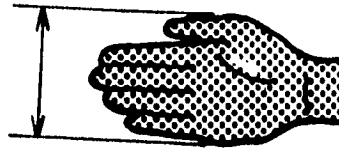
Distancia codo-dedo medio
 Sujeto parado en posición normal, los brazos caídos libremente y con el antebrazo flexionado hacia al frente a 90° en relación al brazo. Midiendo con el antropómetro la distancia entre el extremo posterior del codo y el dactilión.

Desviación estandar	6.67
Media	97.40
Moda	100.00
Mediana	97.60
Valor mínimo	74.00
Valor máximo	135.00
N	969

DATOS ESTIMADOS

Percentiles:

1	81.74
2	83.71
5	86.76
10	89.05
25	93.08
50	97.62
75	101.79
90	105.66
95	108.32
98	111.10
99	114.64



Ancho de mano con pulgar:

Sujeto en la misma posición que lo anterior. Midiendo con el calibrador la distancia máxima entre las articulaciones metacarpo-falángica del 1° al 5° dedo.

Desviación estandar	6.55	} DATOS ESTIMADOS
Media	46.32	
Moda	44.00	
Mediana	46.02	
Valor mínimo	24.00	
Valor máximo	67.00	
N	970	

Percentiles:	
1	31.85
2	33.31
5	35.48
10	37.72
25	41.94
50	46.02
75	51.19
90	55.02
95	56.81
98	58.86
99	60.76



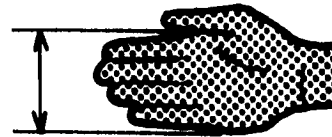
Altura de mano:
 Sujeto en la misma posición que la anterior. Midiendo con el calibrador la distancia máxima entre el dorso y la palma de la mano en la región metacarpiana.

Desviación estandar	5.64
Media	82.70
Moda	82.00
Mediana	82.57
Valor mínimo	63.00
Valor máximo	99.00
N	966

DATOS ESTIMADOS

Percentiles:

1	68.43
2	70.27
5	73.57
10	75.53
25	79.25
50	82.55
75	86.08
90	89.86
95	92.21
98	95.33
99	97.69

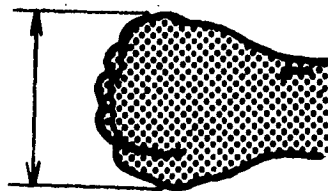


Ancho de mano sin pulgar:

Sujeto sentado con el brazo derecho extendido al frente presentando la palma de la mano hacia arriba. Midiendo con el calibrador la distancia máxima entre las articulaciones metacarpo-falángica del 2º al 5º dedo.

Desviación estandar	9.66	} DATOS ESTIMADOS
Media	91.59	
Moda	87.00	
Mediana	89.78	
Valor mínimo	70.00	
Valor máximo	121.00	
N	970	

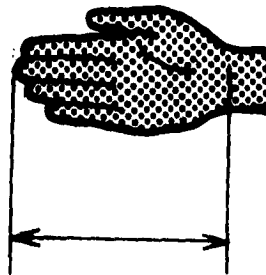
Percentiles:	
1	73.65
2	75.19
5	78.33
10	80.40
25	84.61
50	89.79
75	98.62
90	104.92
95	107.92
98	112.76
99	114.38



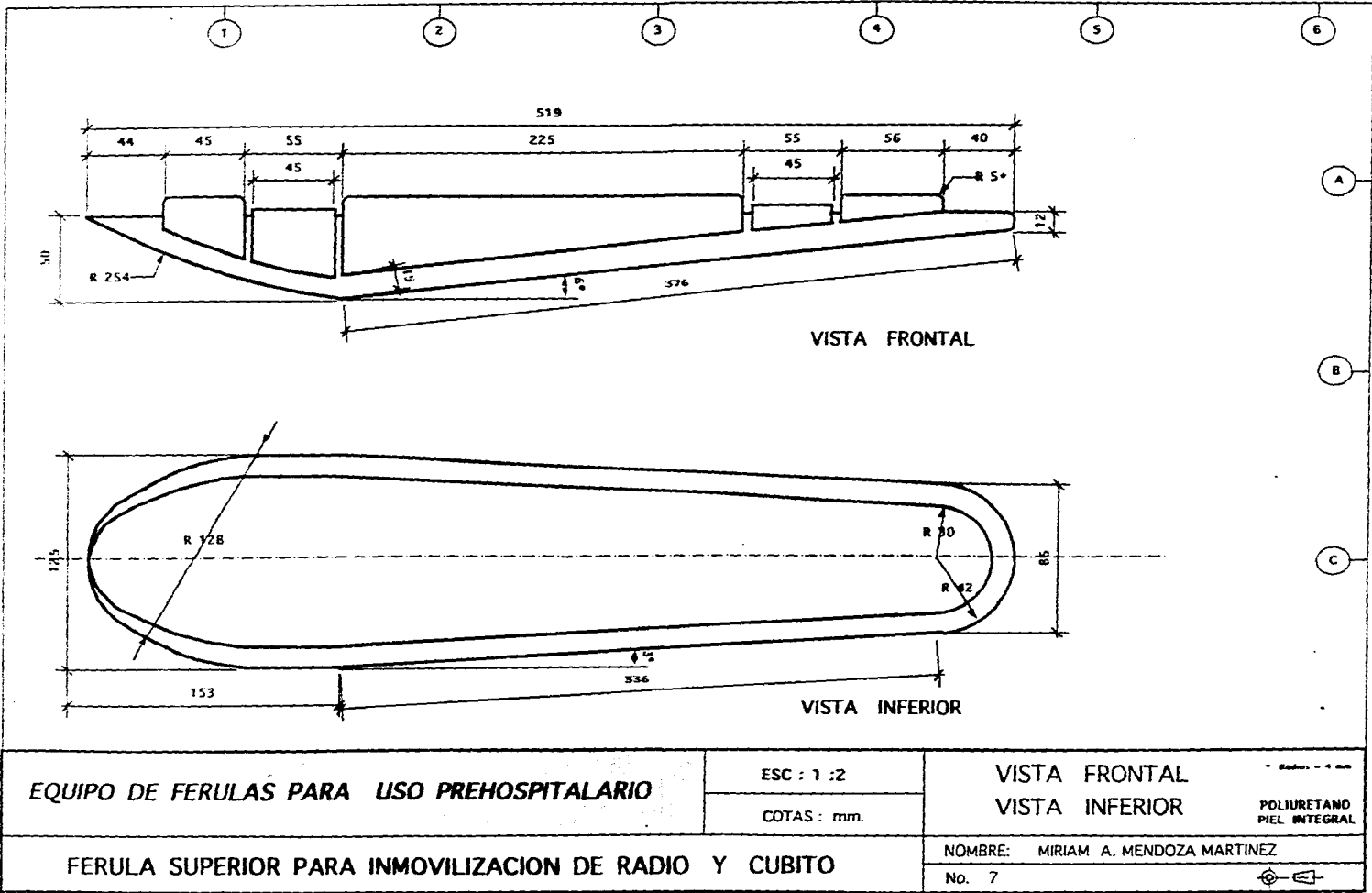
Díámetro máximo de mano:
 Sujeto con el puño cerrado. Midiendo con el calibrador la distancia máxima del puño en la región de los nudillos.

Desviación estandar	9.93	} DATOS ESTIMADOS
Media	180.82	
Modas	182.00	
Mediana	181.37	
Valor mínimo	140.00	
Valor máximo	240.00	
N	971	

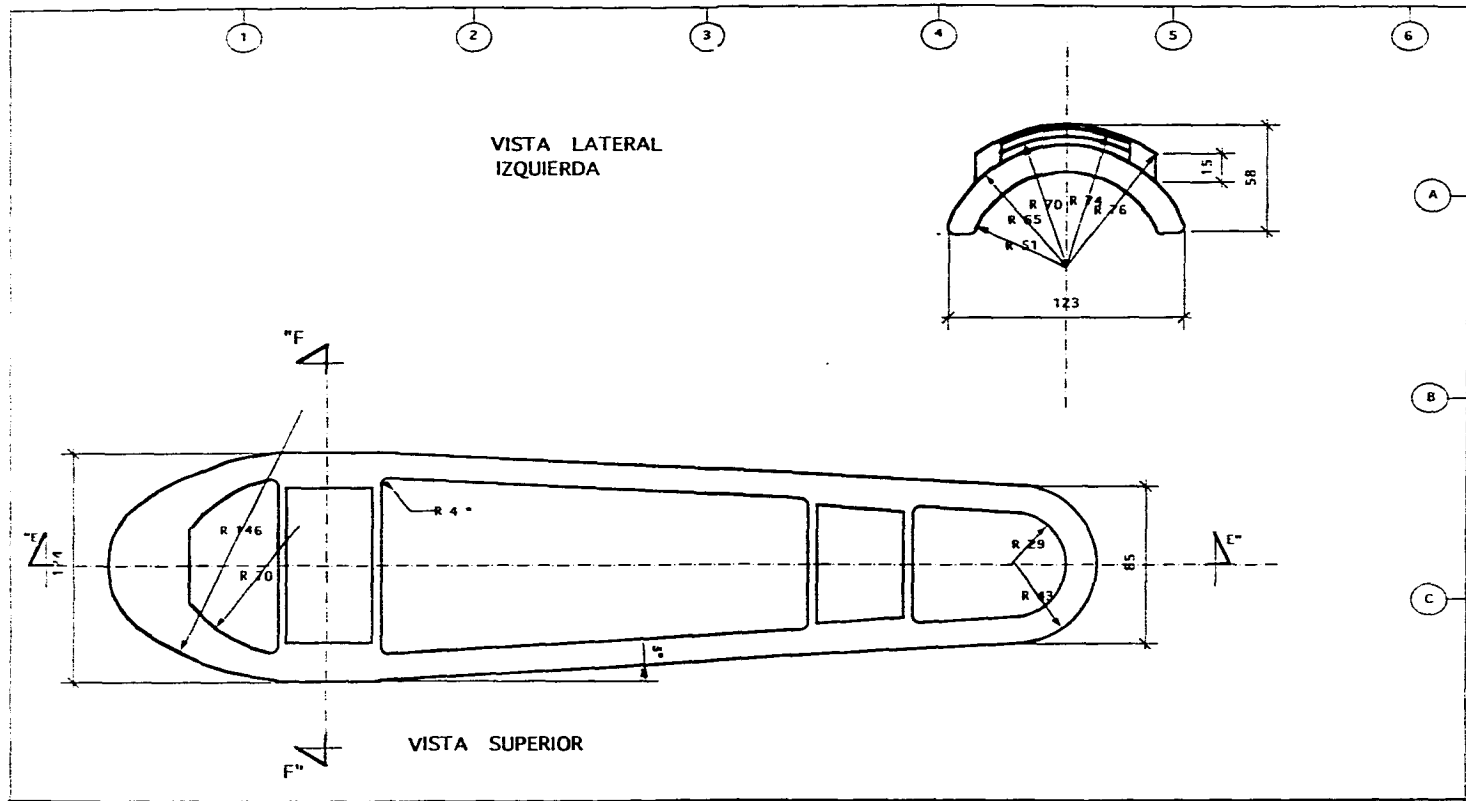
Percentiles:	
1	155.37
2	159.60
5	164.35
10	168.65
25	174.64
50	181.41
75	187.16
90	193.24
95	195.98
98	200.43
99	203.77



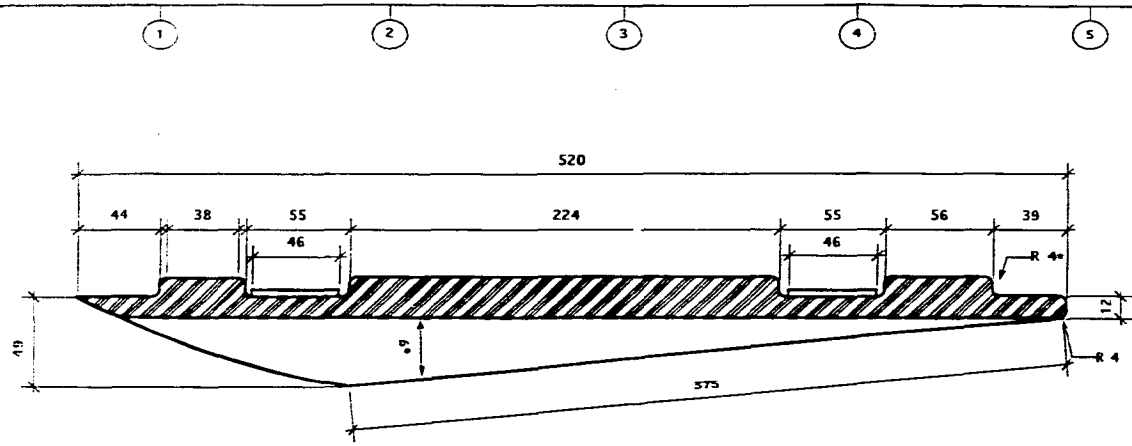
Largo de mano:
 Sujeto en la misma posición que la anterior. Midiendo con el antropómetro la distancia entre el estilón (punto distal del estilón en el radio (muñeca) y el dactilión (punto final del dedo medio).



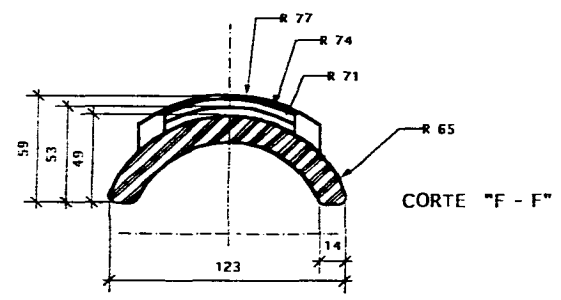
EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 : 2	VISTA FRONTAL VISTA INFERIOR	Radura - 4 mm
	COTAS : mm.		POLIURETANO PIEL INTEGRAL
FERULA SUPERIOR PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 7	



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 :2	VISTA SUPERIOR	Radios - 4 mm
	COTAS : mm.	VISTA LAT. IZQUIERDA	POLIURETANO PIEL INTEGRAL
FERULA SUPERIOR PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 8	

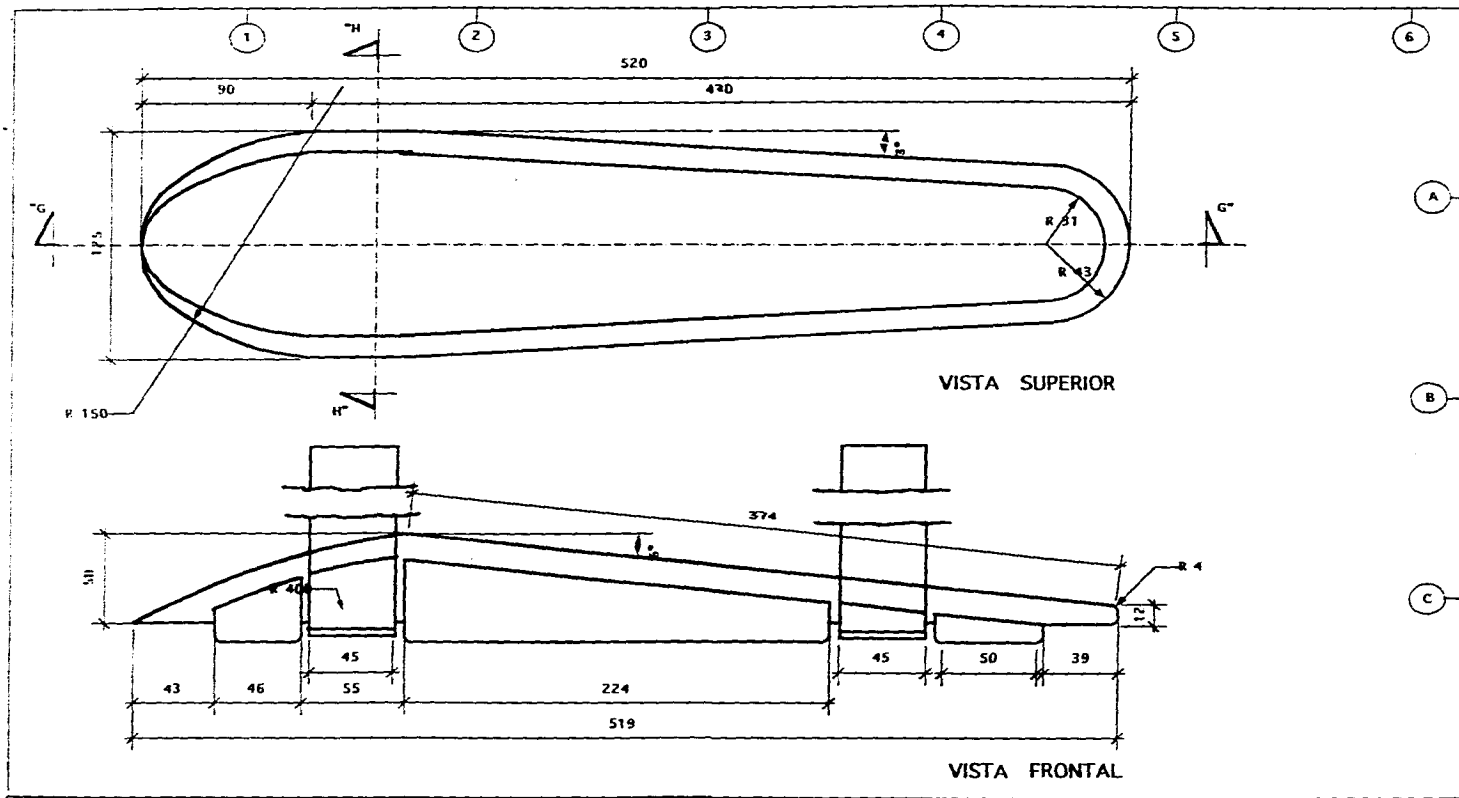


CORTE "E - E"

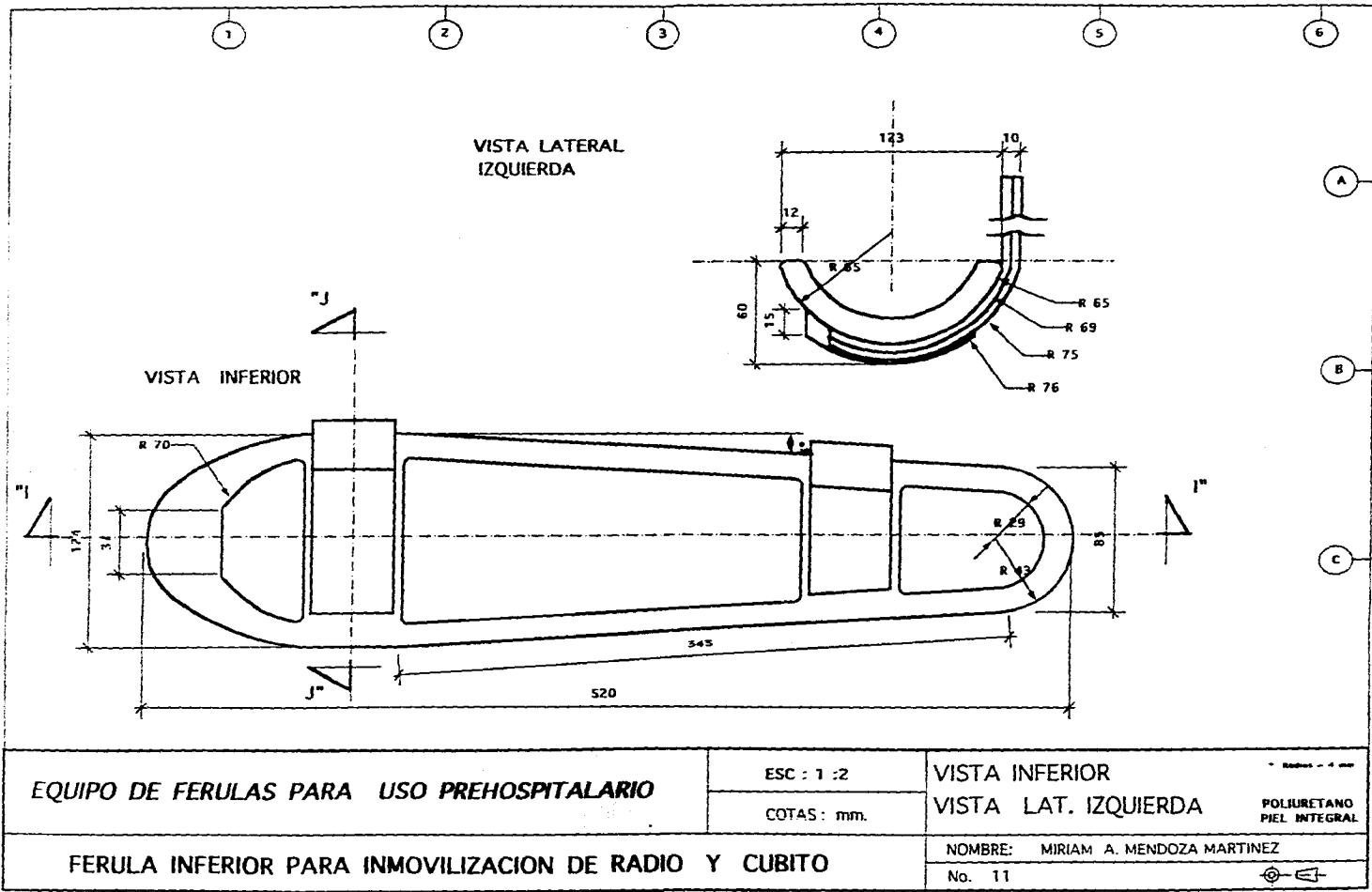


CORTE "F - F"

EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 : 2	CORTE "E - E"	POLIURETANO PIEL INTEGRAL
	COTAS : mm.	CORTE "F - F"	
FERULA SUPERIOR PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		NO. 9	



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 : 2	VISTA SUPERIOR VISTA FRONTAL	<small>--- 0.5 mm</small> POLIURETANO PIEL INTEGRAL
	CÓTAS : mm.		
FERULA INFERIOR PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 10	



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO

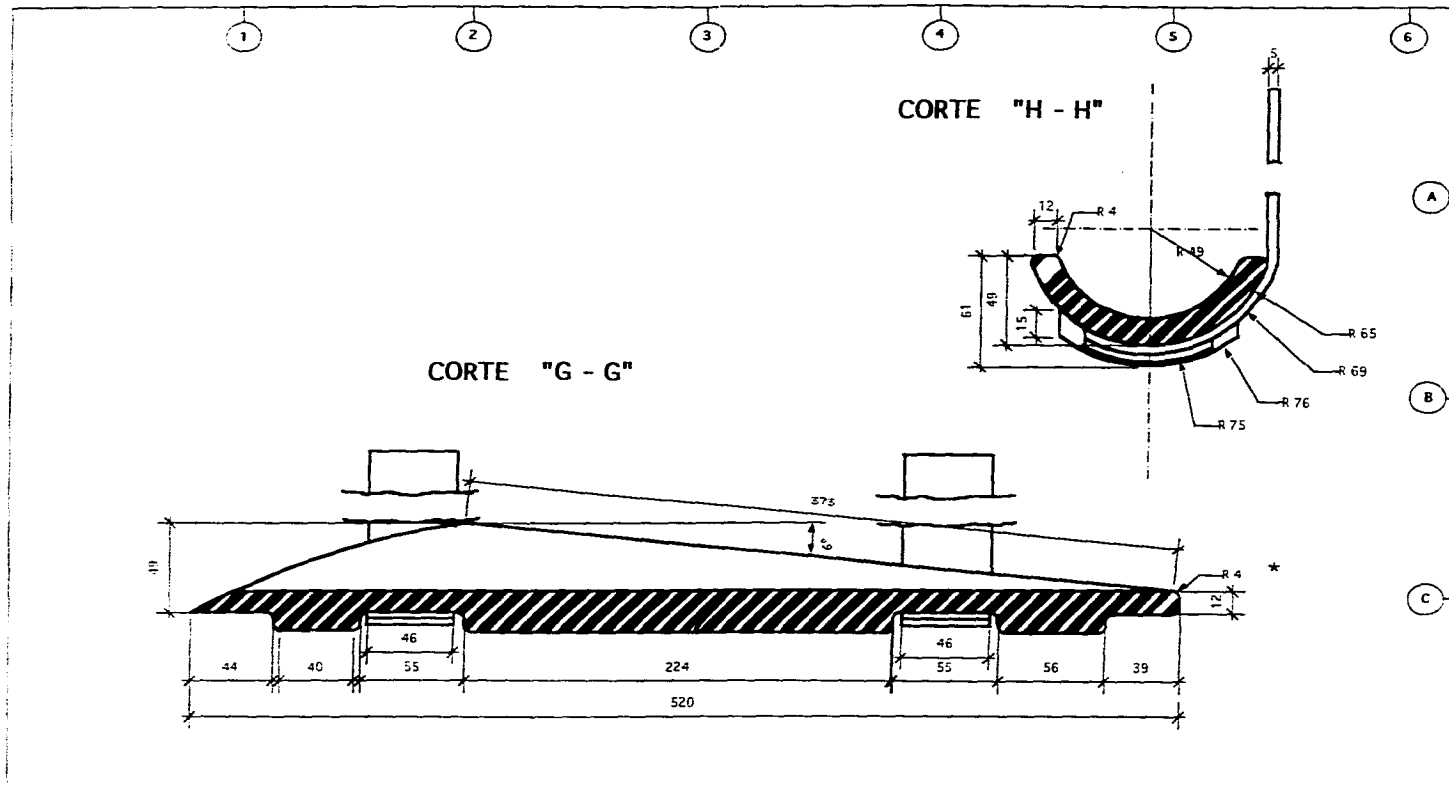
ESC : 1 : 2
COTAS : mm.

VISTA INFERIOR
VISTA LAT. IZQUIERDA

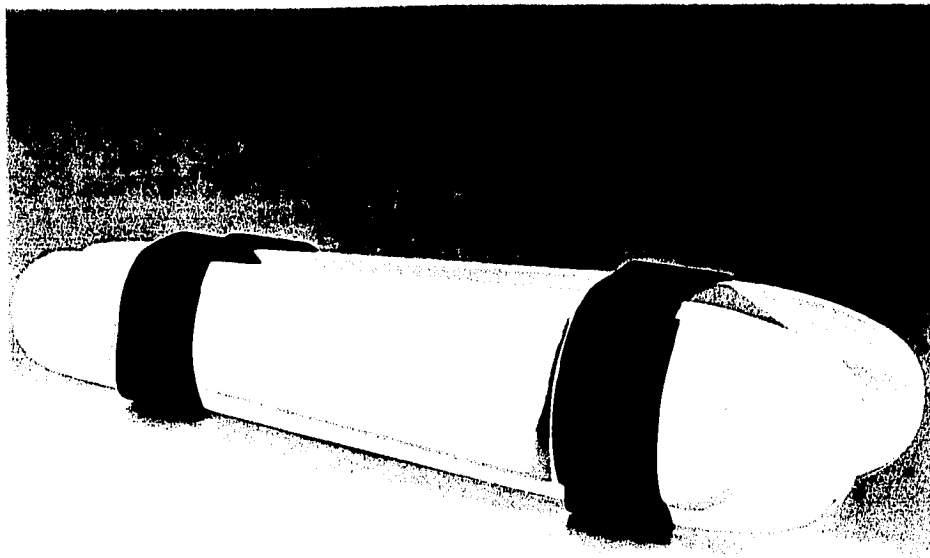
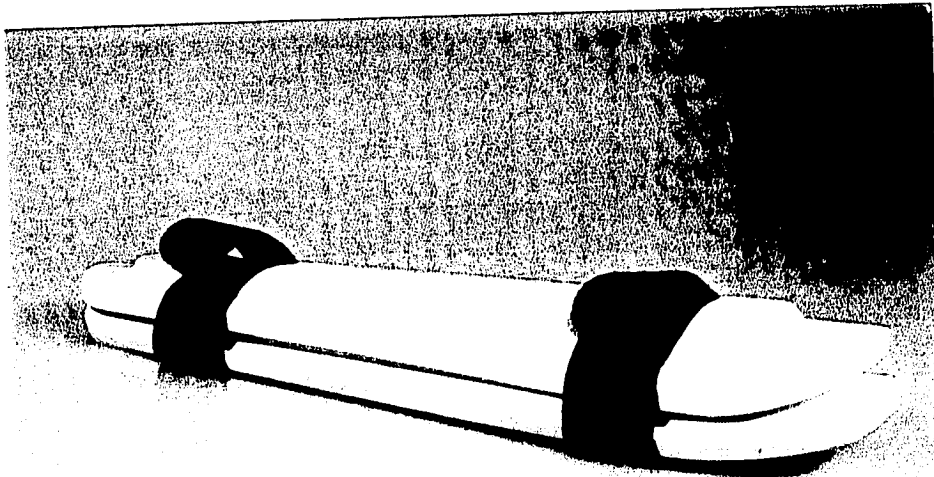
* Radios - 4 mm
POLIURETANO
PIEL INTEGRAL

FERULA INFERIOR PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO

NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ
No. 11



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 :2	CORTE "G - G"	* Endos - 4 mm
	COTAS : mm.	CORTE "H - H"	POLIURETANO PIEL INTEGRAL
FERULA INFERIOR PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 12	



9.7 FERULA PARA INMOVILIZACION DE HUMERO.

Se tomó como referencia las siguientes tablas de mediciones antropométricas. *

Se diseñó un collar y puño para la inmovilización de húmero, para ser utilizada sólo en el caso de fractura de la diáfisis del húmero.

" Una fractura de la diáfisis del húmero es quizás, entre las de los huesos mas largos. La diferencia entre el cabestrillo y el collar y puño es, que el cabestrillo eleva la punta del codo y de tal modo, aplica una fuerza de compresión vertical, sobre el largo del húmero y sobre la articulación del hombro.

Por lo tanto no debe utilizarse cuando se trata de una fractura de húmero, porque provocará cabalgamiento de los fragmentos y angulación lateral.

El collar y puño permite que el peso del codo genere una fuerza de tracción sobre el hombro y por lo tanto, tiende a lograr el alargamiento del húmero.

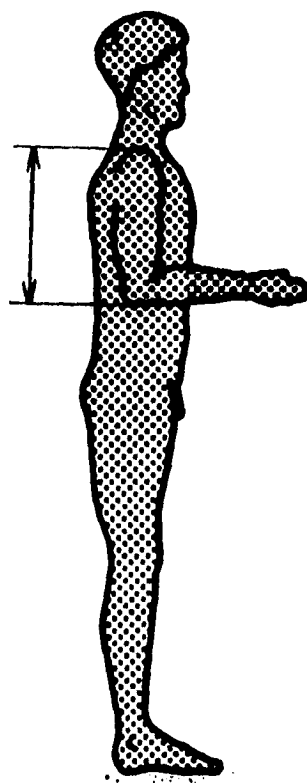
Cuando se trata fractura del húmero debe usarse el collar y el puño. Cuando se tratan fracturas de la clavícula y luxación de la articulación acromioclavicular, en que es necesario elevar el hombro se usara un cabestrillo charpa." *(4)

*4
CHARNLEY J.
EL TRATAMIENTO PRACTICO DE FRACTURAS.
Interamericana. Mc. Graw-Hill.
pag. 12

Desviación estandar	22.61
Media	357.36
Moda	345.00
Mediana	356.08
Valor mínimo	243.00
Valor máximo	481.00
N	972

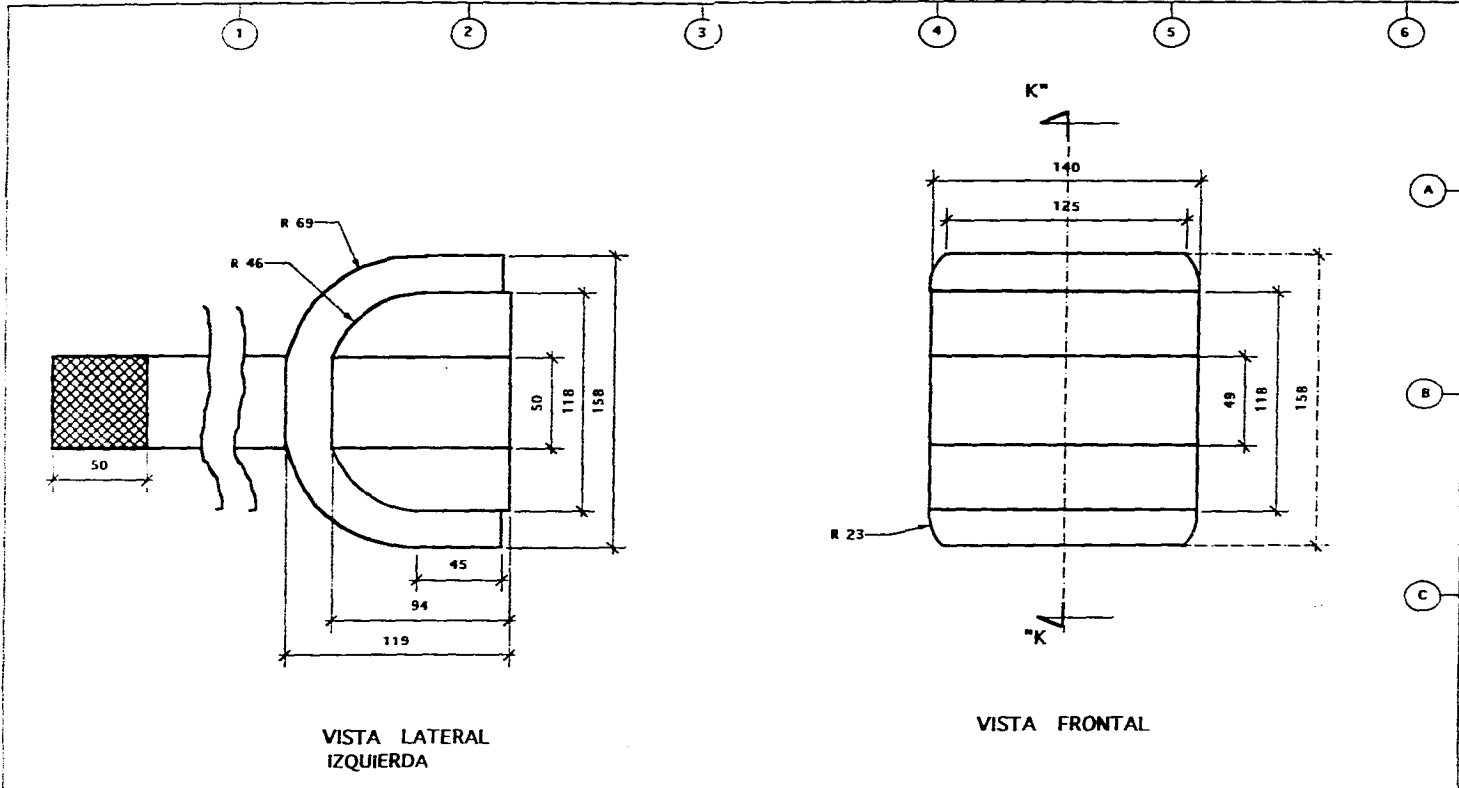
Percentiles:

1	295.38
2	315.00
5	325.94
10	333.45
25	344.24
50	356.15
75	370.02
90	383.28
95	392.68
98	405.75
99	444.75



Distancia hombro-codo:

Sujeto en la misma posición que la anterior. Midiendo con el antropómetro la distancia entre el acromión y el borde inferior del codo.



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO

ESC : 1 : 2

VISTA LATERAL IZQUIERDA

COTAS : mm.

VISTA FRONTAL

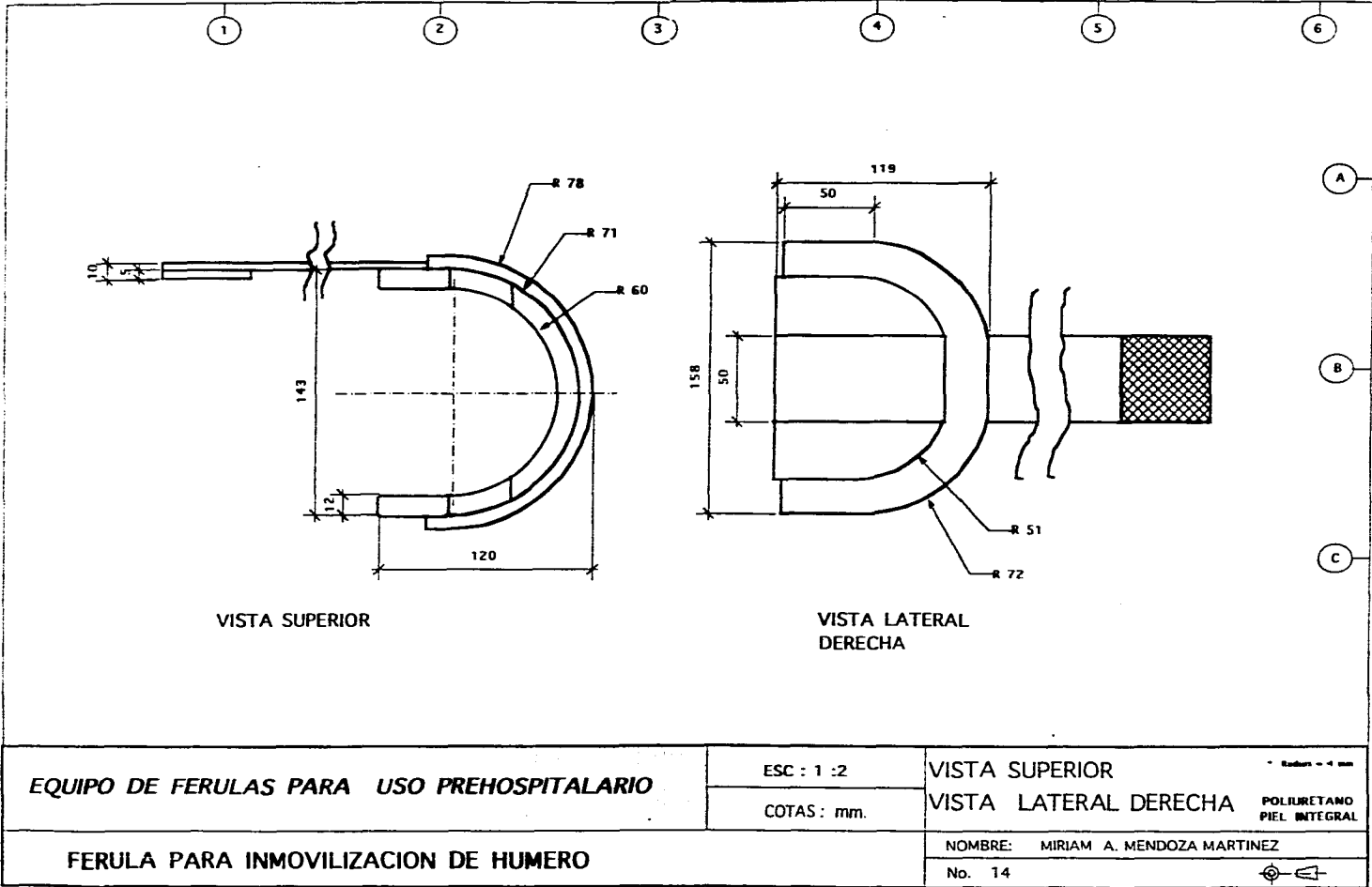
POLIURETANO
PIEL INTEGRAL

FERULA PARA INMOVILIZACION DE HUMERO

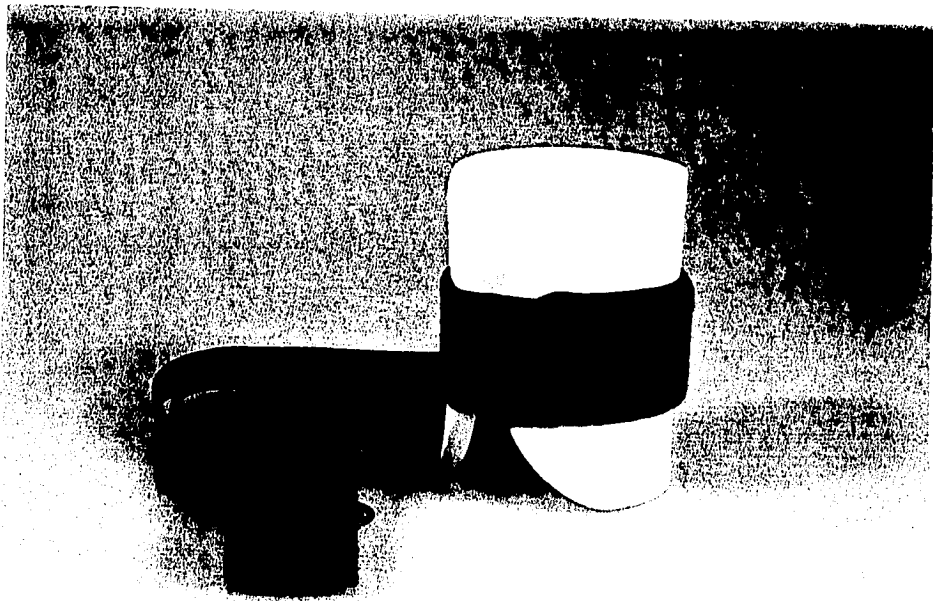
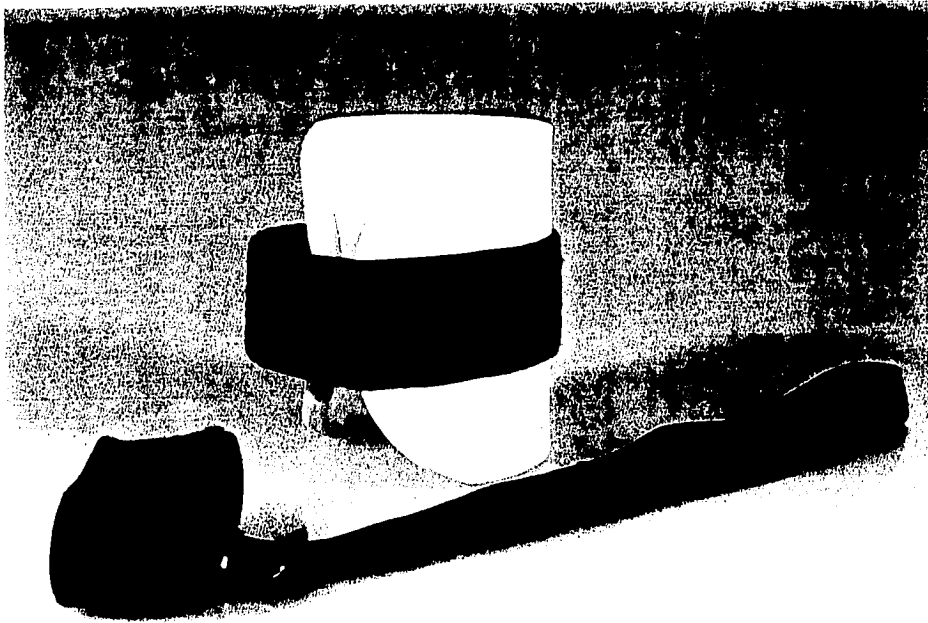
NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ

No. 13



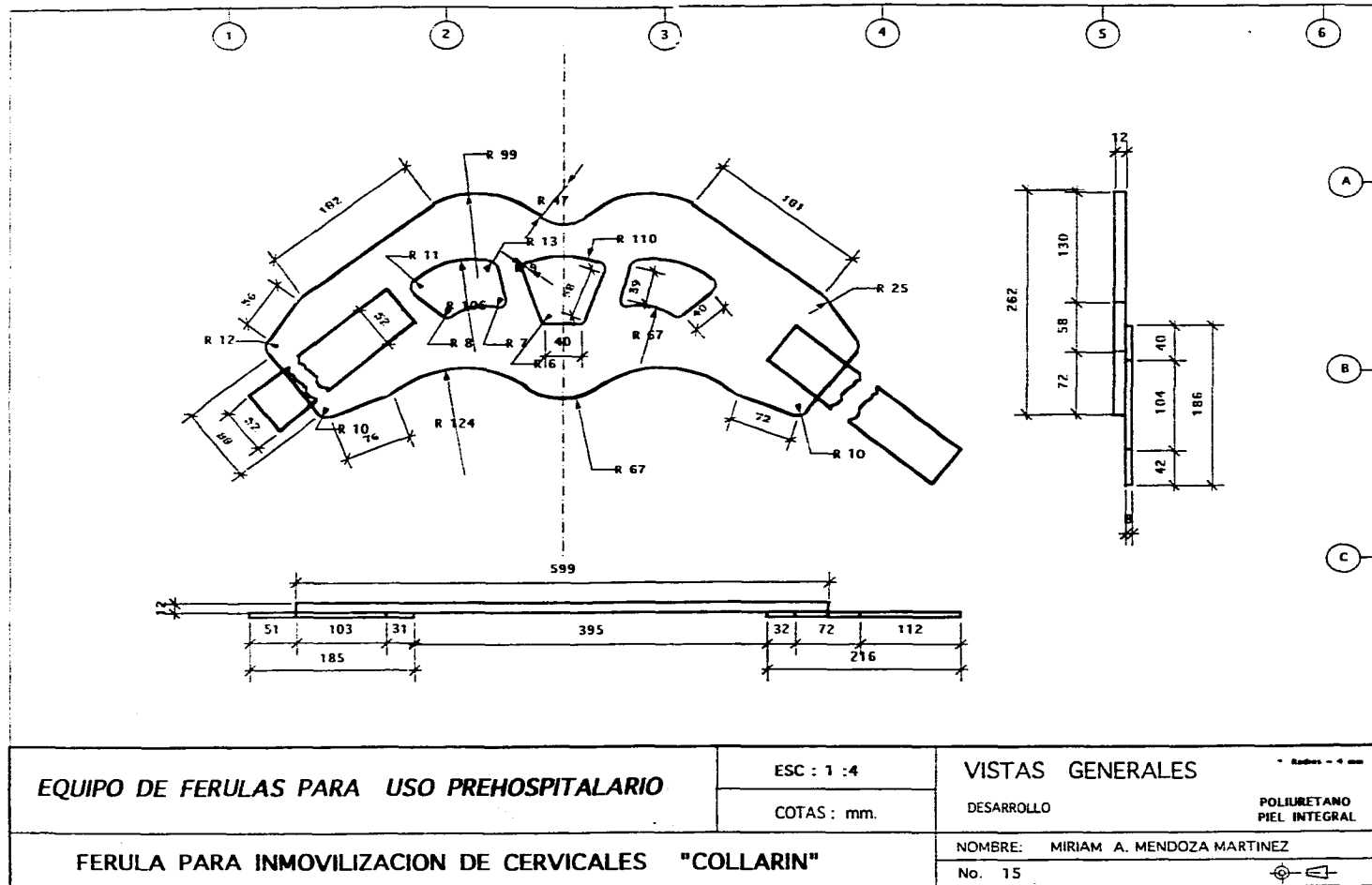


EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO	ESC : 1 :2	VISTA SUPERIOR	• Radios = 4 mm
	COTAS : mm.	VISTA LATERAL DERECHA	POLIURETANO PIEL INTEGRAL
FERULA PARA INMOVILIZACION DE HUMERO		NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ	
		No. 14	



9.8 COLLARIN PARA INMOVILIZACION DE FRACTURAS EN CERVICALES.

Se diseño un collarín para una persona de talla mediana, que cuenta con una pieza de espuma de poliuretano muy flexible , con una forma que al doblar la espuma se torne muy orgánica, con tres cavidades para un buen funcionamiento que, y dos cintas de contactel.



EQUIPO DE FERULAS PARA USO PREHOSPITALARIO

ESC : 1 : 4

VISTAS GENERALES

Radios - 4 mm

COTAS : mm.

DESARROLLO

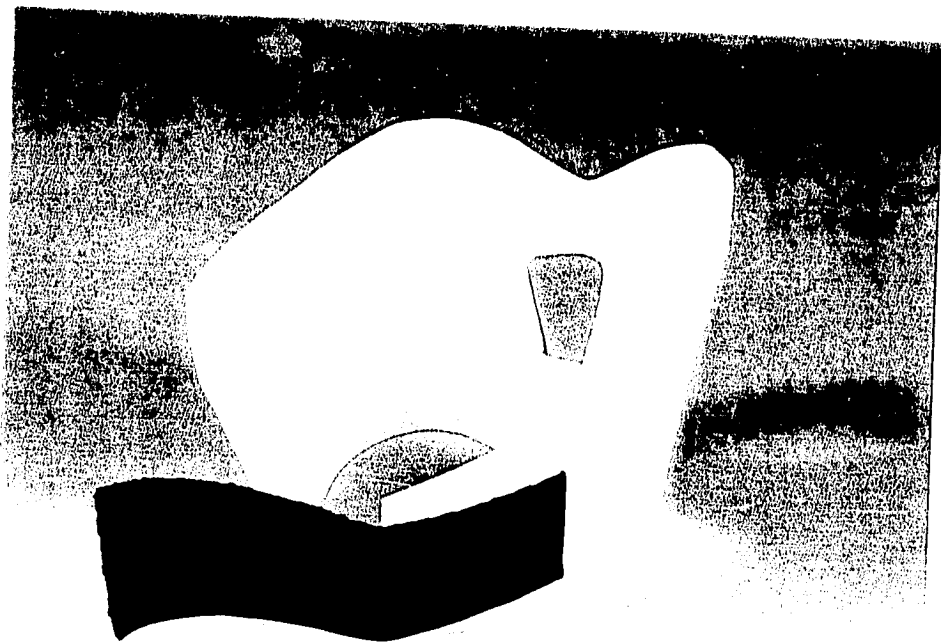
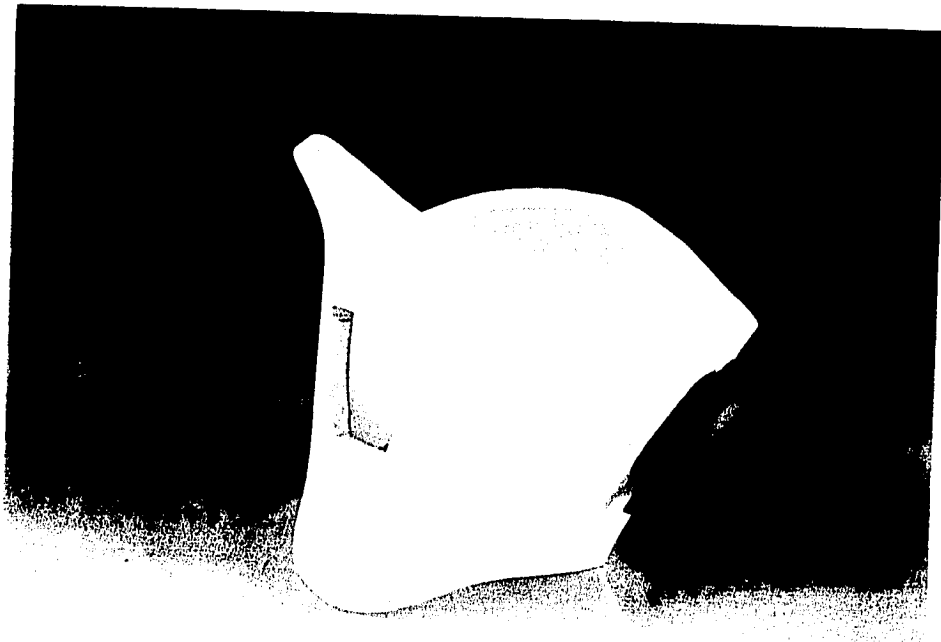
POLIURETANO
PIEL INTEGRAL

FERULA PARA INMOVILIZACION DE CERVICALES "COLLARIN"

NOMBRE: MIRIAM A. MENDOZA MARTINEZ

No. 15







MATERIALES PLASTICOS

10

10. MATERIALES PLASTICOS.

Los siguientes datos se retomaron de la tesis: Plásticos para diseñadores y moldes de baja producción de M.D.I. Carlos F. Baez García.

"Nombres comerciales: PUR TEXIN, LUVIPREN (de Basf.)
ESTANE (de B.F. Goodrich USA)

Esta denominación se utiliza para describir una subfamilia de plásticos muy versátiles obtenidos por la poliadición de isocianatos y de polioles.

Este plástico tiene múltiples posibilidades de producción, se pueden obtener materiales de densidades muy bajas, muy flexibles, hasta rígidos como piedra.

El poliuretano puede espumar debido a que un gas se expande en el seno de la mezcla a la vez que se efectúa la reacción de poliadición.

Entre sus propiedades destaca su gran versatilidad para sustituir con ventajas a otros materiales no solo en cuanto a su uso, sino también imitando su apariencia y superando por mucho sus propiedades mecánicas y de estabilidad al envejecimiento.

10.1 POLIURETANOS ESPUMADOS:

También conocidos como (célulares) pueden ser rígidos o flexibles, esto depende del peso específico, ya que este determina sus propiedades físico-mecánicas tales como su elasticidad, resistencia a la compresión, la deformación permanente, envejecimiento y a la hidrólisis, se caracterizan también por su excelente resistencia a la oxidación, solventes y a la temperatura, etc.

Las espumas crecen llenando completamente las cavidades irregulares y se adhieren bien a las paredes del recipiente, la espumación es exotérmica.

10.2 PROPIEDADES GENERALES.

EFFECTOS DE LA LUZ SOLAR.

Las espumas sufren decoloración cuando son expuestas a la luz solar, oxígeno y nitrógeno, pero no alteran su resistencia.

RESISTENCIA QUÍMICA.

La mayor parte de los espumados resisten muy bien a los agentes químicos, la mayor parte de los cuales provoca solo cierto hinchamiento, sin alterar ni la estructura ni las características mecánicas de material; los compuestos termoplásticos resisten bien a los hidrocarburos aromáticos y clorados y a las acetonas; tienen óptima resistencia a los aceites y a las grasas y escasa resistencia a los ácidos, álcalis y detergentes; los elastómeros resisten bien la

hidrólisis, hidrocarburos y disolventes; el tipo termoplástico es soluble en tolueno y acetona.

PRESENTACION COMERCIAL Y COLORES.

Los PUR se pueden colorear y mezclar con aditivos; las resinas se expenden por el proveedor del sistema, que ofrece una mezcla de polioles (de poliéster) con catalizadores y aditivos llamado componente "A", y un compuesto derivado de isocianatos tales como el diisocianato de tolueno (TDI) o el diisocianato de difenilmetano (MDI); los compuestos termoplásticos se expenden en gránulos.

PROCESOS DE TRANSFORMACION.

En general para las espumas existen dos procesos, el primero que es de dos etapas en la cuál en la primera se preparan el prepolimero en autoclave, y en la segunda se hace reaccionar con catalizadores y agentes específicos. En el segundo proceso, tanto la formación del proceso, tanto la formación del polímero como el espumado se realizan simultáneamente.

Los poliuretanos termoplásticos se transforma por lo general por inyección (entre 150-200°C.).

10.3 ESPUMAS DE POLIURETANO FLEXIBLES DE PIEL INTEGRAL.

NOMBRES COMERCIALES: ELASTOFOAM 331-A (de Basf).

ESPUMAS FLEXIBLES DE PIEL INTEGRAL.

Conocidos simplemente como espumas de piel integral, van de semirígidas a flexibles; son espumadas en su interior con una "piel" exterior firme, que reproducen fielmente la superficie del molde donde se hayan obtenido. La espuma aumenta de densidad en la proximidad a las paredes del molde, hasta formar un material compacto, libre de poros visibles. El espesor de la piel depende (como se deduce) de la temperatura del molde y de la densidad de empaque ejemplos: volante del automóvil, descansabrazos, asientos de moto o bicicletas, en fin aquellos que no requieren ya de ser forradas con piel o vinilo."

DUREZA SHORE A	70 - 75
ELONGACION A RUPTURA %	155
RESISTENCIA A LA TRACCION DE PIEL N/CM	4.19
SIN DEFORMACIONES NI ALTERACIONES TRAS CICLO TERMICO.	
TIEMPOS DE DESMOLDEO min.	de 2 a 10

De tal manera que la forma mas viable de producirse seria con Espuma de poliuretano de baja densidad "piel integral", que cumple con los requerimientos de limpieza y funcionalidad anteriormente mencionados. La cinta de contactel se unira a la pieza de piel integral en el momento de la inyección, colocandola previamete en el molde.

FORMULACION:

--- R. MEZCLA 100:80

--- ISOCIANATO M-20

--- TI - 45 - 50 "

--- TA - 80 - 85

--- TC - 100 - 120

--- DC - 130 - 135

W = MATERIAL 500 gramos.



COSTOS

11

FERULA PARA INMOVILIZACION DE TIBIA Y PERONE.

	AÑO	1994
COSTO DE POLIOL E ISOCIANATO:		\$21.00Kg.
(Incluye: materia prima, desgaste de molde, mano de obra, colorante).		
1.20 mts. de cinta contactel =		15 cv. x metro.
PIEZA SUPERIOR	PESO: 400 grs. =	\$ 8.40
PIEZA INFERIOR	PESO: 420 grs. =	\$ 8.82
CINTA CONTACTEL	1.20 mts. =	\$ 0.18

		\$ 17.40
MARGEN DE UTILIDAD 60%		\$ 10.44

	TOTAL	\$ 27.84

FERULA PARA INMOVILIZACION DE RADIO Y CUBITO.

AÑO

1994

COSTO DE POLIOL E ISOCIANATO: \$21.00Kg.

(Incluye: materia prima, desgaste de molde,
mano de obra, colorante).

1.20 mts. de cinta contactel = 15 cv. x metro.

PIEZA SUPERIOR PESO: 300 grs. = \$ 6.30

PIEZA INFERIOR PESO: 320 grs. = \$ 6.30

CINTA CONTACTEL 1.00 M = \$ 0.15

\$ 12.75

MARGEN DE UTILIDAD 60% \$ 7.65

TOTAL \$ 20.40

FERULA PARA INMOVILIZACION DE HUMERO

AÑO

1994

COSTO DE POLIOL E ISOCIANATO: \$21.00Kg.

(Incluye: materia prima, desgaste de molde, mano de obra, colorante).

1.20 mts. de cinta contactel = 15 cv. x metro.

PIEZA PESO: 210 grs. = \$ 4.41

CINTA CONTACTEL .30 M = \$ 0.045

 \$ 4.455

MARGEN DE UTILIDAD 60% \$ 2.674

TOTAL \$ 7.129

**FERULA PARA INMOVILIZACION DE CERVICALES
(COLLARIN).**

	AÑO	1994
COSTO DE POLIOL E ISOCIANATO:		\$21.00Kg.
(Incluye: materia prima, desgaste de molde, mano de obra, colorante).		
1.20 mts. de cinta contactel =		15 cv. x metro.
PIEZA	PESO: 200 grs. =	\$ 4.20
CINTA CONTACTEL	.40 M =	\$ 0.06

		\$ 4.26
MARGEN DE UTILIDAD 60%		\$ 2.55

	TOTAL	\$ 7.81



CONCLUSIONES

12

12. CONCLUSIONES.

Al ser propuesto el presente tema de diseño, se proyectaba en la posible realización de una sola Férula, que tuviera la versatilidad de ser utilizada en los diferentes casos de fracturas y que se adaptará en cualquier parte de las extremidades.

Sin embargo al llevar a cabo el estudio antropométrico se llegó a la determinación de diseñar una sola Férula para cada caso de fractura, en cada extremidad, puesto que las dimensiones, el movimiento, el funcionamiento y la biomecánica, tanto de los huesos como de los músculos varían considerablemente, en las extremidades.

Se consideraron las medidas máximas y mínimas de ambos sexos. Del 95% percentil, más una tolerancia abarcando así un sector muy amplio de la población.

Para cada área o zona a inmovilizar se diseñó una férula, tomando en cuenta aspectos de Antropometría, Anatomía, Función, (Ergonomía, y Semiótica).

El material seleccionado ofrece las siguientes ventajas:

- Brinda sensación de protección y seguridad.
- Percepción de ayuda.
- El material acolchado, acojina los hematomas que podrían presentarse .

- Los cojines semi-rijidos estabilizan las articulaciones.
- Ofrecen protección general a músculos, grandes vasos, huesos fracturados, heridas externas, esguinces, y luxaciones.
- Ventajas a compresión a musculos dañados.
- Compresión a posibles vasos dañados.
- Inmovilización a huesos lastimados.
- Inmovilización a esguinces.
- Inmovilización a luxaciones.

El funcionamiento de este Sistema de Férulas es muy apropiado, pues ofrece la ventaja de ser utilizado rápidamente, pues el uso del tiempo debe ser breve en todo servicio de urgencias.

Cumpléndose los requerimientos de higiene, evitando contagios y cultivos bacterianos en el material. con la posibilidad de que el equipo sea lavado y re utilizado inmediatamente.

El producir el presente Equipo de Férulas propuesto, beneficiaría en gran medida a los técnicos en urgencias medicas y primordial mente a los usuarios, ya que un buen manejo de trauma en ocasiones evita la pérdida de la extremidad y en casos extremos también la vida.

La producción de piezas en espuma de poliuretano es rápida y sencilla lo cual nos ofrece un producto de buena calidad y de costos bajos.



BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA.

- "La Tinta" Publicación trimestral Maestría y Esp.
en
D.I.S. No.2 (Verde) enero-marzo- 1983.
Volúmen 1.
- "Antropometría para el Diseño"
Publicacion MDI David Sánchez M.
Universidad Autonoma Metropolitana. 84 pp.
1989.
- Mc. Raae Ronald.
TRATAMIENTO PRACTICO DE FRACTURAS.
Inter americana. Mac Graw - Hill. 4 a 50.
1990.
- Wiles Philip.
FRACTURAS LUXACIONES Y ESGUINCES.
Ed. Manual Moderno. 49 pp.
1992.
- Mark S. Sanders,
Mc Cormick.E.
HUMAN FACTORS IN ENGINEERING AND DESING.
Ed. Mac Graw Hill. Int. Ed,
Psicology Series.
1989.

- Averbahh
"The reel Splint."
Annals of emergency Medicine.
IMSS- Cardiologia.
1984.
- Eric,Radin,Sheldon,Simon,Robert,
BIOMECANICA PRACTICA EN ORTOPEDIA.
Ed. Limusa. 1989.
206 pp.
- Crocker M.
ATLAS DEL CUERPO HUMANO.
Colección atlas del saber
Ed. Patria.
1992.
- Caroline.
EMERGENCIA CARE IN THE STREETS.
Ed, Little Brow. United Estates of america
1990.
- N.A.E.M.T.
PREHOSPITAL TRAUMA LIFE SUPPORT.
United Estates of America.
1991.
- Grant.
SERVICIOS MEDICOS DE URGENCIA Y RESCATE.
Ed. UTEHA
México 1993.
626 pp.

Rund Douglas A.
LO ESENCIAL DE LAS URGENCIAS MEDICAS.
Ed. Manual Moderno.
México 1992.
572 pp.

D.I. CARLOS F. BAEZ GARCIA.
PLASTICOS PARA DISEÑADORES Y
MOLDES DE BAJA PRODUCCION
DIV. DE ESTUDIOS DE POSGRADO
U.N.A.M. 1992.