

Nº 11  
2 EJ.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO  
EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:  
**VAZQUEZ GOMEZ JUAN JOSE**

EN COLABORACION CON:  
**RUIZ GARCIA SERGIO**

**EQUIPO DE PROTECCION  
PARA LA PRACTICA DEL  
FUTBOL AMERICANO INFANTIL**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO 1992



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 está 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 VAZQUEZ GOMEZ JUAN JOSE No DE CUENTA 8304711-6

NOMBRE DE LA TESIS EQUIPO DE PROTECCION EN LA PRACTICA DEL FUT-BOL AMERICANO  
INFANTIL


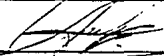
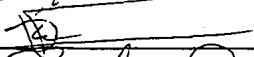
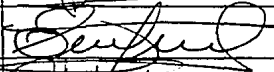
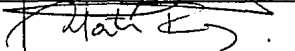
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

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 1. de septiembre de 1992.

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. CARLOS D SOTO CURIEL	
VOCAL LIC. ANTONIO PAZ LOPEZ	
SECRETARIO D.I. SALVADOR VELASCO LEON	
PRIMER SUPLENTE DR. ERNESTO CARCAMO SOLIS	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MARTA RUIZ GARCIA	

Vo. Bo. del Director de la Facultad

---

---

# INDICE

---



---

**CAPITULO 1**

**7 Marco Teórico del Diseño Industrial en relación con el proyecto.**

- 1.1 Diseño Industrial y el proyecto
- 1.2 Objetivos del Futbol Americano

---

**CAPITULO 2**

**11 Antecedentes**

- 2.1 Futbol Americano origen y desarrollo en México.
- 2.2 Cantidad de equipos y jugadores en México.
  - 2.2.1 Tabla de clasificación por categoría de acuerdo a edades y pesos.
- 2.3 Proyección a futuro.

---

**CAPITULO 3**

**20 Análisis del producto actual.**

- 3.1 Antecedentes y evolución.
- 3.2 Análisis de los equipos existentes
  - 3.2.1 Equipo importado.
  - 3.2.2 Equipo de fabricación nacional.
  - 3.2.3 Ventajas y desventajas.
- 3.3 Objetivos

---

**CAPITULO 4**

**40 Factores condicionantes.**

- 4.1 Tecnología de producción.
  - 4.1.1 Tecnología de materiales.
  - 4.1.2 Procesos.
- 4.2 Función.
  - 4.2.1 Relación jugador-equipo en la práctica de campo
  - 4.2.2 Requerimientos de uso.
  - 4.2.3 Requerimientos físicos.
- 4.3 Factores de uso
  - 4.3.1 Antropometría y somatometría del usuario.
  - 4.3.2 Rendimiento.
- 4.4 Estética y trabajo formal.
  - 4.4.1 Semiótica del producto.

---

**CAPITULO 5**

**70 Síntesis**

- 5.1 Memoria descriptiva.
- 5.2 Descripción del producto
  - 5.2.1 Planos técnicos
  - 5.2.2 Especificaciones

---

**CAPITULO 6**

**74 Evaluación del proyecto**

- 6.1 Estudio de mercado.
- 6.2 Estudio financiero.

---

**CAPITULO 7**

**99**

- Tablas de antropometría y somatometría

---

**BIBLIOGRAFÍA**

**123**

- Bibliografía

---

---

## CAPITULO 1

---

### MARCO TEORICO DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN RELACION CON EL PROYECTO

- 1.1.- Diseño Industrial y el proyecto
- 1.2.- Objetivos del Futbol Americano





---

## MARCO TEORICO DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN RELACION CON EL PROYECTO

---

### 1.1.- DISEÑO INDUSTRIAL Y EL PROYECTO

A través de la historia, el hombre ha evolucionado tratando de satisfacer sus necesidades por medio del ingenio, muchas de ellas mediante el uso de los objetos. El diseño industrial es una disciplina fundamentada en dar a una necesidad específica por medio de la planeación de objetos de fabricación industrial; el diseñador industrial tiene a su cargo configurar productos de uso susceptibles de una fabricación iterativa, es decir, fabrican idénticos, y destinados a algún sector de la población. Para que exista la posibilidad de desarrollar un producto de esta naturaleza, es cumplir los requerimientos de factores que condicionan todo proyecto: función, estética, tecnología y ergonomía. Una vez sintetizados entre sí de manera armónica, el resultado debe ser satisfactorio. Los productos industriales obedecen a estudios previos, porque de ellos depende su éxito de mercado.

### 1.2.-OBJETIVOS DEL FUTBOL AMERICANO

Con el afán de desarrollo físico y mental, el hombre ha generado una serie de actividades que le permiten pasar gran parte de su vida en constantes ocupaciones; el deporte es una de ellas, y en los últimos años ha cobrado una gran importancia, sobre todo como parte de la educación infantil y juvenil, con programas de acondicionamiento físico.

Actualmente existen gran variedad de disciplinas deportivas: aeróbicas y anaeróbicas.

El futbol americano infantil tiene como objetivo principal el desarrollo integral del niño, en donde se le inculcan hábitos de formación con disciplina y entusiasmo, es decir, ser el mejor en todas sus actividades, a ser responsable de sus actos, a convivir y colaborar en grupo. En segundo término, se tiene la tarea de empezar a ejercitar y fortalecer su cuerpo para el desarrollo de sus partes psicomotrices, como el tener agilidad, velocidad y fuerza.

Es por esto que el futbol americano es considerado como uno de los mejores deportes para la formación, y el desarrollo mental y físico de un niño.

El futbol americano, deporte generado en los Estados Unidos de Norteamérica, considerado como una de las disciplinas más importantes en la formación de los adolescentes, ha rebasado fronteras llegando a nuestro país, México. Tiene grandes particularidades, la más importante es el equipo de protección corporal que se requiere para poder practicarlo y es utilizado por los jugadores con el fin de amortiguar los golpes recibidos durante el juego, reduciendo el riesgo de lesiones graves como fracturas óseas, contusiones musculares o daños en articulaciones y regiones cefálicas.

Como consecuencia del gran crecimiento de integrantes en las ligas infantiles, aunado a la realidad socioeconómica del país, el problema de adquisición de equipo es hoy una triste realidad. Por todo lo anterior, es necesaria la intervención de diseñadores industriales para el desarrollo de una solución clara y real.

---

---

## CAPITULO 2

---

### ANTECEDENTES

- **2.1.- Futbol Americano origen y desarrollo en México**
- **2.2 Cantidad de equipos y jugadores en México.**

**2.2.1 Tabla de clasificación por categoría de acuerdo a edades y pesos.**

- **2.3 Proyección a futuro.**



---

**ANTECEDENTES**

---

**2.1.-FUTBOL AMERICANO, ORIGEN Y DESARROLLO EN MEXICO.**

Su origen data de fines del Siglo pasado en las zonas industriales del Estado de Ohio en Estados Unidos con la evolución del futbol soccer, adquiriendo gran popularidad en todo el país, sobre todo en las universidades, donde fue considerado como uno de los deportes más adecuados para el completo desarrollo físico y mental del estudiante. Aparecieron las primeras organizaciones de una gran organización de integrantes profesionales llamada National Football League (Liga Nacional de Futbol Americano), la cual es conocida en todo el mundo.

México, país vecino del fundador de dicho deporte, instituye a través de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional a fines de la década de los años veinte, la nueva liga mexicana, en la que participan equipos integrados por estudiantes, no obstante, el futbol a nivel infantil surge hasta principios de la década de los setenta, en la cual sólo participan, en su primera temporada, dos equipos; veinte años más tarde, el incremento es considerable y año con año más integrantes se incorporan a más organizaciones. Derivado del futbol soccer, se juega también entre dos escuadras de once jugadores, cada plantel cuenta con un equipo ofensivo y otro defensivo. El campo de juego es

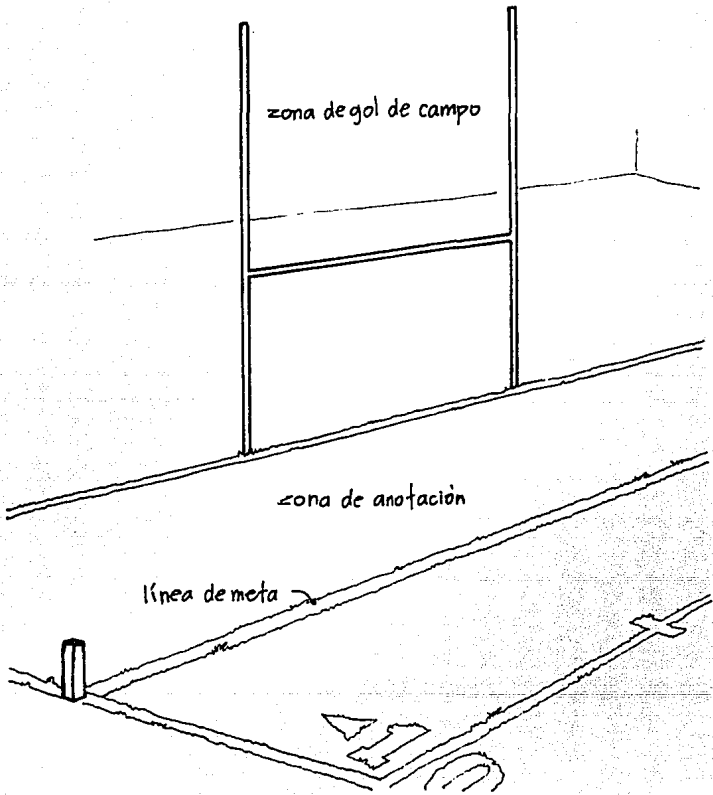


Fig. 2.1. ZONA DE ANOTACION

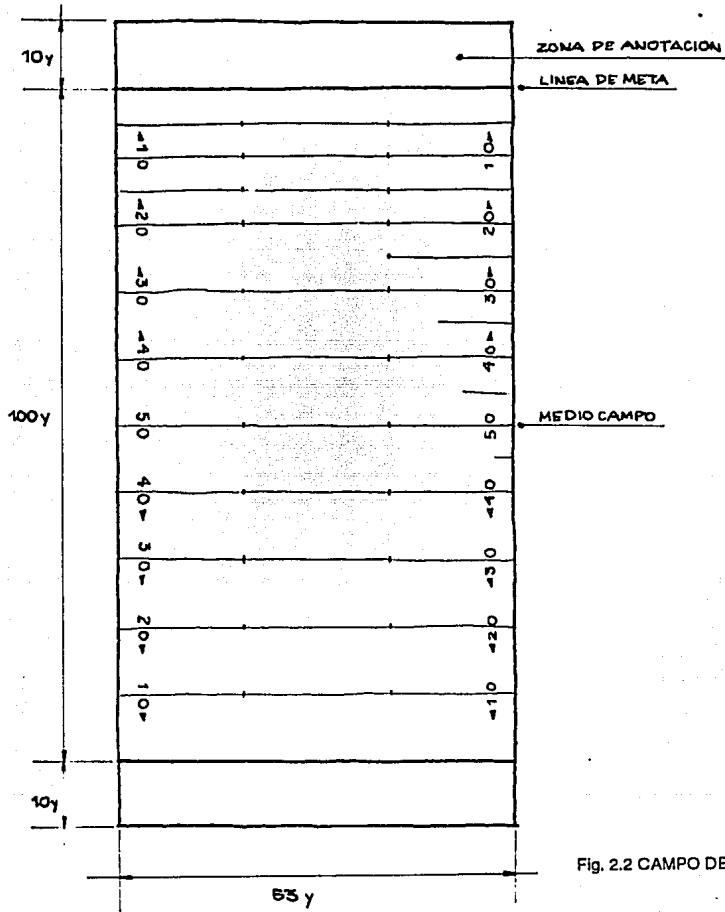


Fig. 2.2 CAMPO DE JUEGO

rectangular, el lado largo mide ciento veinte yardas y el corto cincuenta y tres (cada yarda equivale a 914 milímetros), marcado por líneas laterales cada cinco yardas, y terminado en cada extremo por un área de diez yardas, denominada zona de anotación, al final de cada una se encuentra una valla en forma de "H" llamada área de gol de campo.

El juego consiste en trasladar un balón de forma esferoide de cuero a través de la línea de meta enemiga, ya sea llevándolo en las manos o entregándoselo a un compañero, o bien lanzándoselo por medio de un pase; una vez concluida dicha acción, el equipo se acredita una **anotación**, equivalente a seis puntos. El equipo defensivo trata de impedirlo mediante el **tacleo**, que consiste en forzar al suelo al jugador ofensivo que lleva el balón. Otra manera de anotar es pasar por encima de la valla en forma de "H" el balón con un puntapié, y se le considera como **gol de campo**. Para avanzar el balón, el jugador puede correr con el, darlo mano a mano a algún compañero para que él se encargue de acarrearlo, o bien hacerle un pase dirigido a una zona estratégica, la condicionante del juego es avanzar el balón por lo menos diez yardas en cuatro oportunidades: **downs**, de no ser así, pasa a poder del equipo contrario. Cuando el equipo ofensivo considera poco factible lograr avanzar las yardas requeridas, en la última oportunidad entra el equipo especial de patada de despeje, alejando el balón de su meta por medio de un puntapié, no obstante, el equipo contrario puede regresar este despeje. El juego se desarrolla a lo largo de cuatro tiempos



llamados **cuarto**, de quince minutos de juego efectivo. Debido a la rudeza del juego, los integrantes de cada equipo deben portar un sofisticado equipo de protección exigido por todas las ligas de futbol americano, con el fin de evitar accidentes causados por golpes durante el encuentro.

### **2.2.1.-CANTIDAD DE EQUIPOS Y JUGADORES EN MEXICO.**

Existen en México dos tipos de organizaciones de futbol americano infantil, representantes de alguna institución y asociaciones civiles, no obstante de tener un origen distinto, todas ellas están constituidas por integrantes cuyas edades fluctúan entre ocho y dieciséis años de edad, y éstos a su vez son ordenados en las distintas categorías que componen dichas organizaciones. El criterio a seguir para saber a cual corresponde cada niño está determinado por las características en relación a su **peso y edad**.

Todas estas organizaciones deben estar inscritas en una Liga de Futbol Americano Infantil, de las cuales algunas son verdaderas instituciones que promueven la formación integral de los infantes, imponiendo una serie de reglamentos a cumplir por parte de las organizaciones, logrando un ambiente de disciplina en cada equipo. Actualmente la práctica de este deporte ha crecido de tal forma que la cantidad de equipos surgidos año con año han dado como consecuencia que existan siete ligas, de las cuales tres están constituidas por equipos del interior de la República.

**TABLA DE CLASIFICACION POR CATEGORIA DE  
ACUERDO A:**

**EDADES Y PESOS EN JUGADORES INFANTILES**

CATEGORIA	EDAD	PESO	
		MIN.	MAX.
CACHORRITOS	6	LIBRE	
	7	LIBRE	
PREINFANTIL	8	25	33
	9	25	32
	10	22	29
PREINFANTIL ESPECIAL	9	32	37
	10	29	36
INFANTIL	11	24	32
	10	36	42
	11	32	41
INFANTIL ESPECIAL	12	28	37
	11	41	48
	12	37	47
INFANTIL "A"	13	32	43
	12	47	55
	13	43	54
INFANTIL "AA"	14	38	50
	13	54	63
	14	50	62
INFANTIL "AAA"	15	44	58
	14	62	72
	15	58	71
	16	52	67

De acuerdo al estudio de mercadotecnia, el aspecto más importante a considerar es el nicho de mercado en el cual el producto a desarrollar puede integrarse a la competencia, tanto directa como indirecta, del cual se tiene que los equipos de toda la República están integrados en las siguientes ligas:

<b>LIGA:</b>	<b>CANTIDAD DE EQUIPOS:</b>
LIMEFA	20
FADEMAC	28
POP WARNER	15
FAMAC	12
CONA	15
UNIVERSITARIA	20
LIFAB	8
EQUIPOS AISLADOS	18
<b>TOTAL DE ORGANIZACIONES</b>	<b>136</b>

Toda organización está compuesta por ocho categorías mencionadas en la tabla de pesos y edades, acorde a los reglamentos de las distintas ligas; cada organización debe tener como máximo ocho categorías de cuarenta jugadores cada una, o bien, seis categorías con veintiún integrantes como mínimo.

Número máximo de jugadores anualmente: 43,500

Número mínimo de jugadores anualmente: 17,136

Promedio: **30,328**

Este resultado es un cálculo indirecto debido a la imposibilidad de registrar uno a uno equipos de toda la república, no obstante, los datos mencionados son reales, Basados en ligas del Distrito Federal.

### **2.2.2.-PROYECCION A FUTURO.**

El sistema que actualmente es practicado en México para tener año con año jugadores de categoría juveniles, intermedias y mayor, es precisamente la constante renovación de participantes que ascienden de las categorías infantiles denominados semilleros, logrando un resultado satisfactorio, la última meta lograda actualmente es la fundación de la Categoría Master de Futbol Americano Nacional, perteneciente a la Liga Semiprofesional de México, un gran número de integrantes de esta liga ha desfilado a través de las categorías inferiores incluyendo la infantil, siendo esta última la más importante para la formación del futuro jugador profesional.

---

---

## **CAPITULO 3**

---

### **Análisis del producto actual.**

- **3.1 Antecedentes y evolución.**
- **3.2 Análisis de los equipos existentes**

**3.2.1 Equipo importado.**

**3.2.2 Equipo de fabricación nacional.**

**3.2.3 Ventajas y desventajas.**

- **3.3 Objetivos**



---

## ANALISIS DEL PRODUCTO ACTUAL

---

### 3.1.-ANTECEDENTES Y EVOLUCION.

El contacto físico en la práctica del futbol americano se hace presente de manera predominante. Esto es debido a que la manera de terminar cada jugada es lograda derribando al jugador ofensivo, o bien, llevándolo fuera del campo de juego, lo que tiene como consecuencia gran violencia en el desarrollo de cada jugada.

En los primeros capítulos de la era de este deporte (principios de siglo), los jugadores no utilizaban equipo protector, las constantes lesiones de los jugadores provocaron el uso de protectores de cuero en hombros y cabeza, que por lo general registraban un gran índice de lesiones. Utilizaban también pantaloncillos con protecciones en las regiones musculares de la cadera y muslos, y en articulaciones como las rodillas. A partir de este fenómeno se suscitaron grandes cambios en la manera de jugar, las lesiones eran menores, no obstante, la rapidez de los jugadores generaba un nuevo tipo de problema, la comodidad del usuario para tener mejor rendimiento durante el encuentro, y evitar lesiones ocasionadas por la particular forma de jugar. El cambio más importante hasta la actualidad fue derivado del desarrollo y aplicación de materiales de origen sintético, el avance tecnológico ha generado que el estudio e investigación de materiales sea aplicado a desarrollar nuevos sistemas que reduzcan el índice

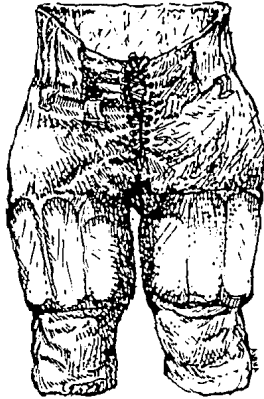


Fig. 3.1. PANTALONCILLO UTILIZADO EN LOS AÑOS 20'S

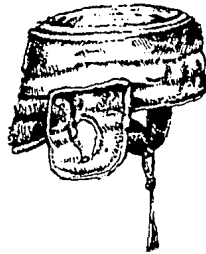


Fig. 3.2 UNO DE LOS PRIMEROS CASCOS HECHOS DE CUERO

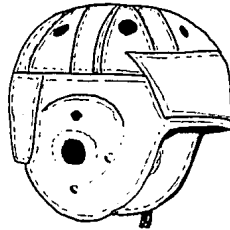


Fig. 3.3 EVOLUCION DEL CASCO DE CUERO CON ALMOHADILLAS DE ALGODON COMPRIMIDO.

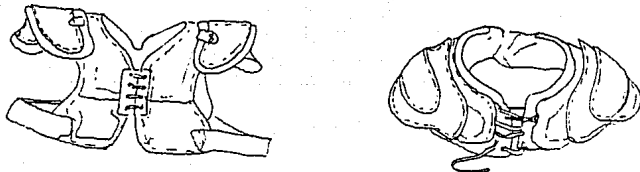


Fig.3.4 EL MISMO SISTEMA FUE UTILIZADO EN LOSPROTECTORES DE HOMBROS



de lesiones y aumente la comodidad durante su uso; paradójicamente, no ha sido el caso para sistemas de protección de los niveles infantiles, porque el criterio del desarrollo del producto es el mismo para el caso de los sistemas de adultos.

## **3.2. ANALISIS DE EQUIPO EXISTENTE.**

### **3.2.1.- Equipo Importado**

En la complejidad misma del producto a diseñar, existen diversos obstáculos en su fabricación que hacen del proyecto un verdadero reto, puesto que en el mercado hay una fuerte competencia aunque ninguna de las compañías que lo fabrican es nacional, lo que implica un doble esfuerzo al competir contra verdaderos gigantes en el desarrollo de artículos deportivos en todos sus niveles, desde infantiles hasta el deporte profesional, reconocidos internacionalmente.

Las compañías dedicadas a la fabricación de equipos de protección para el futbol americano son diversas, sobre todo de tecnología estadounidense; a continuación citaremos algunas de las más importantes en la fabricación de estos equipos:

- Riddell
- Rawlings
- Wilson
- Bike
- Nokona
- Air
- Etc.

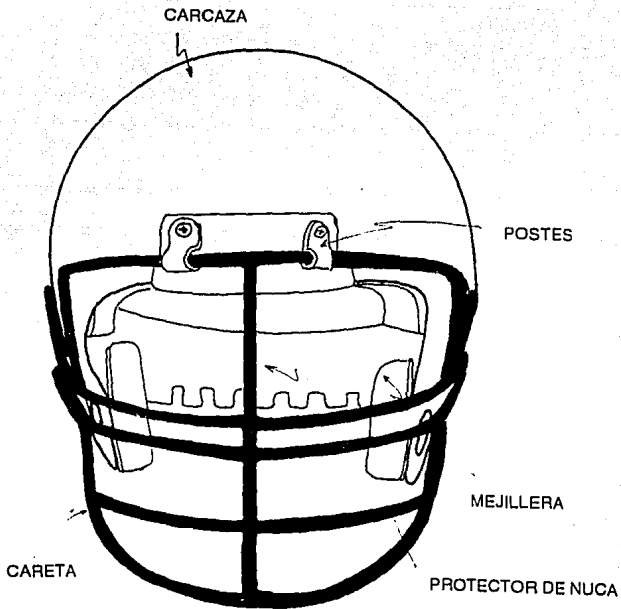


Fig. 3.5 CASCO DE PROTECCION ACTUAL

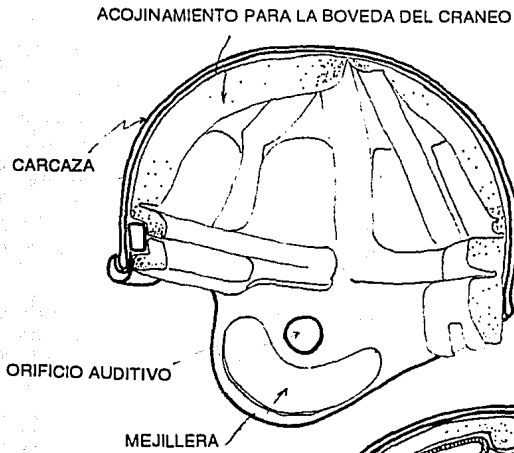


Fig. 3.6 CORTE SECCIONAL DE CASCO PARA NIÑO

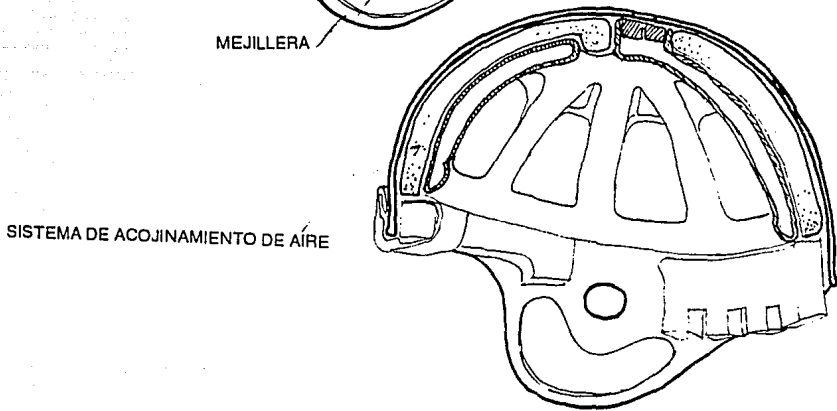
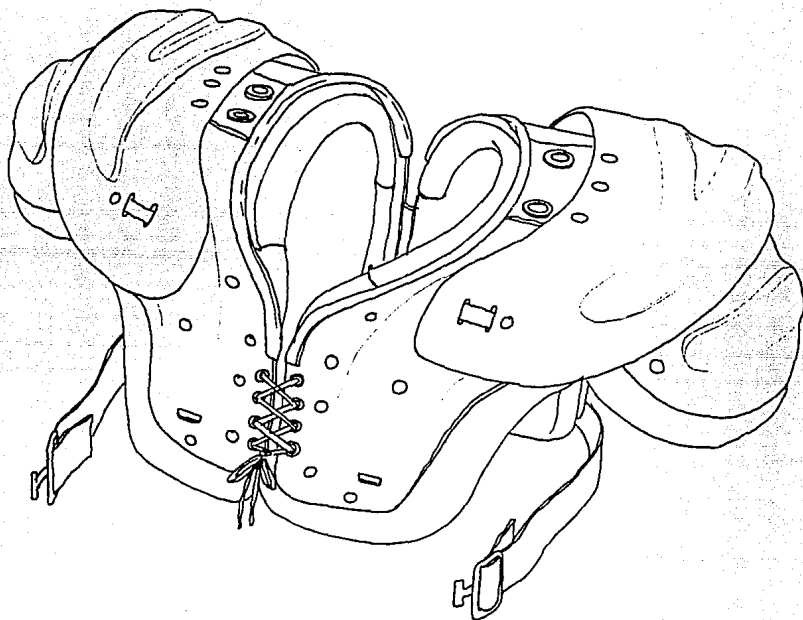


Fig. 3.7 CORTE SECCIONAL DE CASCO PARA ADULTO



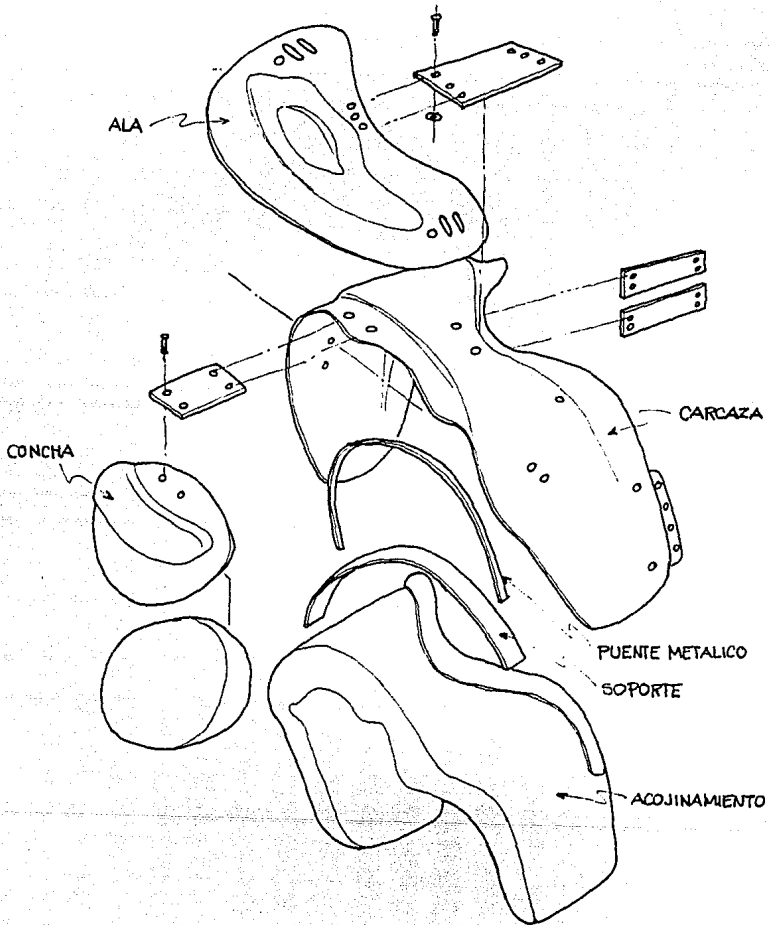


Fig. 3.8 COMPLEJIDAD DE LAS HOMBRERAS ACTUALES

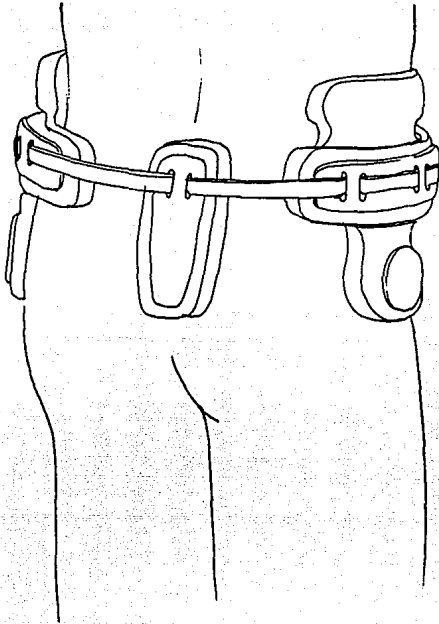


Fig. 3.9 PROTECTOR DE COXIS Y CADERAS SUJETADAS POR MEDIO DE UN CINTURON

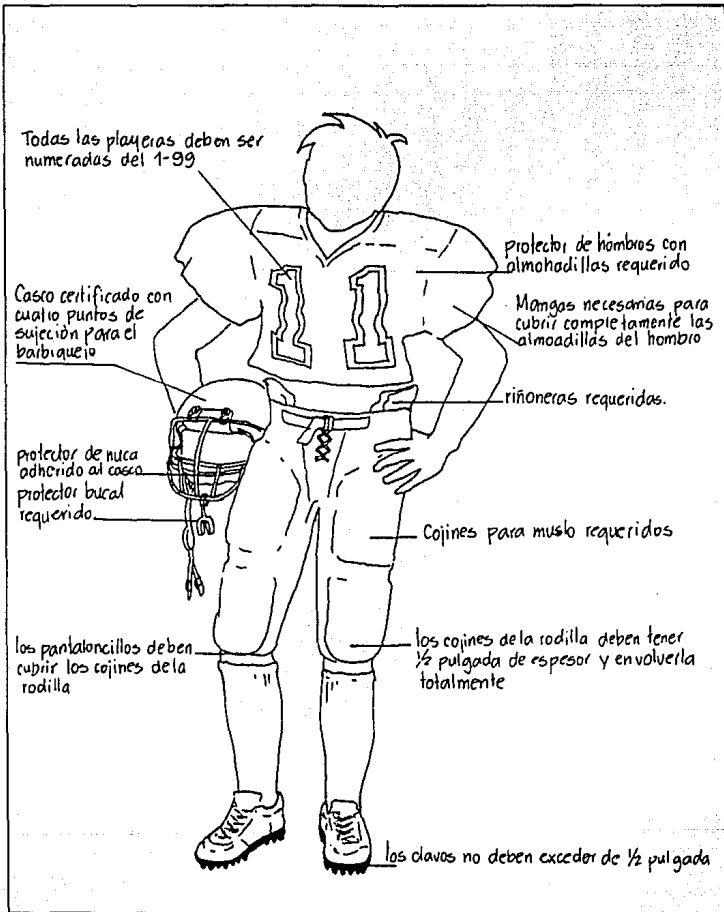
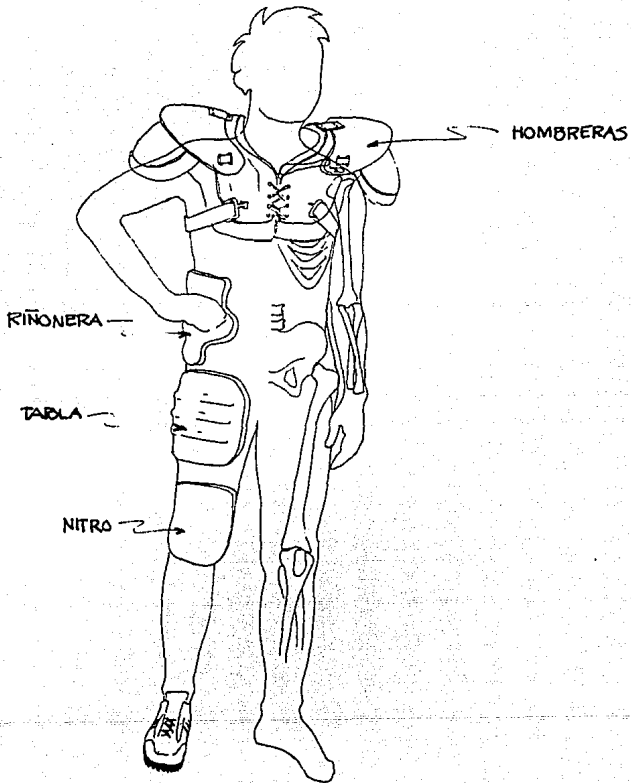


Fig. 3.10 UNIFORME LEGAL





EQUIPO DE PROTECCION ACTUAL

Estas compañías fabrican los equipos únicamente para un mercado interno, pues ninguno de los productos de protección analizados anteriormente presentan un diseño apropiado a las circunstancias que implica el hacerlo para el mercado mexicano, sin un estudio previo a la somatometría de los jugadores de este país, y mucho menos existe dicho estudio a nivel infantil, que es donde tenemos grandes diferencias en el desarrollo de los niños estadounidenses en comparación a los mexicanos.

En cuanto al análisis del producto estadounidense, este tiene un gran apoyo tecnológico y económico que hace que estos elementos de protección estén a la vanguardia en materiales, funcionalidad, rendimiento y estética.

Los últimos adelantos que se han lanzado a la venta en los establecimientos de artículos deportivos dentro de las protecciones para el fútbol americano, es el desarrollo de materiales ultra ligeros, de mayor absorción al impacto y autotranspirables, con lo que se logra una mayor rendimiento en la práctica de este deporte.

### **3.2.2.-Equipo de fabricación nacional**

La fabricación en México de equipos deportivos se ha quedado rezagada a unos diez años en los adelantos tecnológicos, tanto en materiales como en los procesos. En ninguno de los tantos deportes que se practican existen productos mexicanos de protección que garanticen la integridad del deportista que lo utiliza.

En el ámbito del futbol americano la fabricación de los equipos de protección únicamente se refiere a las partes inferiores, siendo éstas unos verdaderos experimentos de materiales y procesos improvisados, que en su primera temporada de uso quedan destruidos.

---

### PROTECTORES PARA MUSLOS

---

Los protectores para muslos llamados "tablas" han sido improvisaciones, sobre todo a niveles infantiles, que van desde su fabricación casera con revistas de "Selecciones" endurecidas con yeso, hasta cartón forrado con cuero, que era lo mejor en los inicios de este deporte en México.

Hoy en día, se fabrica con una carcaza de polietileno unido con costura al poliuretano espumado forrado con tela de pésima calidad, y en lo más mínimo competitivas con el producto importado.

---

### RODILLERAS

---

Los protectores de la rodilla llamados "nitros" en sus inicios eran únicamente de algodón dentro de tela, posteriormente surgieron los de poliuretano espumado igualmente unido con tela.

## PROTECTORES PARA HOMBROS

Los protectores de hombros u hombreras no han tenido un desarrollo como los anteriores, sino que su producción han sido casos aislados con materiales inadecuados, como carcazas de pasta con acojinamiento de poliuretano forrado con tela y remachado este a la carcaza.

## CASCO

El protector para la cabeza o "casco" es otro caso en el que no se ha hecho el mínimo intento por fabricarlo, por no contar con la tecnología, materiales y financiamientos para lograr su manufactura.

Todos los productos antes mencionados son copias malas de las que se fabrican en los Estados Unidos desde hace ya varios años . La fabricacion de estos productos es improvisada y de mala calidad, que no ofrece seguridad alguna al jugador; la estetica es otro factor que no se toma en cuenta al fabricarlos.

### **3.2.3.-Ventajas y desventajas.**

No podemos hablar de una comparación de unos con otros equipos de protección en cuanto a calidad, seguridad y costo. Son tan superiores las importadas, que no tenemos la menor oportunidad de exportar estos equipos.

Los equipos de protección infantil fabricados en México son una mala copia, con sustitución de materiales de mala calidad, que aunque baja el costo del producto, no ofrece protección al usuario.

Una más de las desventajas del producto nacional es la de una falta de estudio antropométrico y ergonómico dinámico, ya que, como anteriormente mencionamos, nuestros niños no tienen la misma somatometría que los del vecino país.

Con este proyecto a realizar, estamos cubriendo estas características que el deporte exige, además de darle ventajas en cuanto a funcionalidad y estética del producto y con esto tener una completa posibilidad de competir con el importado.

Los clubes o asociaciones de fútbol americano en México, dada su situación financiera, por lo regular año con año mala, ya que sobreviven con la cuota de los padres de familia, no pueden renovar el equipo constantemente, y esto hace que la adquisición de los equipos sea de segunda mano, en otras palabras, la adquieren a los clubes estadounidenses que desechan ese equipo, ya sin las garantías que da el fabricante con respecto a su producto; este fenómeno sucede en muchos de los equipos mexicanos, e incluso en los que se consideran grandes dentro del ámbito del fútbol americano.

Cuando se tiene la oportunidad de importar, esto sucede cada tres o cuatro años, lo hacen con gran dificultad, pues estos productos pagan los impuestos correspondientes a la importación de artículos deportivos que no están incluidos en el cuadro de aranceles libres de impuestos.

Otra manera de traer a México estos equipos, es introducirlos ilegalmente, que es el método más común, lo cual hace riesgosa la operación y con el peligro de perderlos.

Actualmente (1992), el cuadro de aranceles por concepto de importacion en implementos deportivos ha disminuido, permitiendo la entrada de estos articulos al pais con mayor facilidad.

### 3.3.- OBJETIVOS

De acuerdo a la investigación realizada, se observó que todos los equipos de protección nacionales e importados tienen la desventaja de no estar integrados unos con otros, es decir, en el caso de las hombreras, están separadas de un elemento extra de protección llamado bajo hombreras; este protector es usado por más del 50% de los jugadores para incrementar el acojinamiento en esa parte del cuerpo. De la misma forma, tenemos los protectores de cuello y costillas. En las partes inferiores se utilizan ocho elementos para la protección de coxis, cadera, muslos, rodillas, todos ellos dentro de un pantaloncillo.

Si contamos los elementos de protección que se usan actualmente, tenemos que cada jugador utiliza lo siguiente:

1	casco
1	cuellera
1	hombreras
1	bajo hombreras
1	costillera
1	coxera
2	riñoneras
2	tablas o musleras
2	rodilleras
1	jersey
1	pantaloncillo
<hr/> 14	<hr/> elementos

Estos catorce elementos no vienen integrados unos con otros, sino que se deben colocar uno a uno, ajustarlos a la medida y sujetarlos al cuerpo. Esto es, si tomamos en cuenta la edad de los niños, veremos que es excesivo el que ellos armen el rompecabezas que van a utilizar para su protección, y tienen que ser auxiliados por los entrenadores, lo que les hace desatender sus labores y por consiguiente perder tiempo en la práctica.

Cabe mencionar que no se hace diferencia conceptual alguna entre los equipos de protección para categorías mayores y las infantiles, sino sólo varía la proporción de los mismos elementos.

Por lo analizado anteriormente, hemos planteado soluciones adecuadas para satisfacer las necesidades del usuario y productor usuario:

- Dotar al niño de un equipo de protección diseñado para su somatometría, fuerza y capacidad.
- Sintetizar el número de partes para su mejor protección y manejo.
- Comunicar a través del producto un impacto psicológico hacia el niño, para lograr que se sienta más protegido.
- Materiales ligeros para no reducir las capacidades físicas y motrices del usuario.
- Línea estética definida hacia el gusto infantil.



---

---

## CAPITULO 4

---

---

### Factores condicionantes.

- 4.1 Tecnología de producción.

  - 4.1.1 Tecnología de materiales.

  - 4.1.2 Procesos.

- 4.2 Función.

  - 4.2.1 Relación jugador-equipo en la práctica de campo

    - 4.2.2 Requerimientos de uso.

    - 4.2.3 Requerimientos físicos.

- 4.3 Factores de uso

  - 4.3.1 Antropometría y somatometría del usuario.

  - 4.3.2 Rendimiento.

- 4.4 Estética y trabajo formal.

  - 4.4.1 Semiótica del producto.



---

**FACTORES CONDICIONANTES**

---

**4.1 TECNOLOGIA DE PRODUCCION**

**4.1.1 Tecnología de materiales.**

Debido a la evolución del equipo de protección, cada día, por mejorar y proteger al usuario, han ido en constante cambio los materiales de fabricación, así como los procesos que implican a éstos y a cada una de las partes.

Estos materiales han ido desarrollándose tecnológicamente hasta que por su versatilidad han sido sustituidos por materiales plásticos en su totalidad, ya que estos materiales y su forma de procesarlos permiten crear formas ergonómicamente acordes al cuerpo humano, aumentando así su función para la que fueron hechos; es por esto que, respaldándonos en este desarrollo tecnológico de nuestro tiempo, hemos de emplear para el proyecto materiales plásticos, en los que podremos encontrar ligereza y alto nivel de protección en la fabricación del producto.

Los materiales a emplear son:

Termoplásticos,

Espumados,

Tela

#### 4.1.2 Procesos.

Básicamente el equipo consta de un elemento de protección para la cabeza (casco), protector de hombros, otro que protege las extremidades inferiores, cadera, muslo y rodilla.

---

### C A S C O

---

Carcaza.- Para su elaboración se ha seleccionado el material termoplástico llamado ABS (acrilo butil estireno), debido a los grandes esfuerzos internos y externos que sufre al estar en constante uso; cabe hacer notar que de todos los elementos de protección, este es el de mayor contacto por choque. Las propiedades físicas del material tienen la característica de soportar grandes esfuerzos, además de tener un brillo difícil de encontrar en otro tipo de plásticos, y esto ayuda para el trabajo estético del producto.

El proceso que se propone para su fabricación es el de inyección, puesto que ningún otro proceso, hasta ahora conocido, nos puede dar la configuración del casco, y por lo tanto la resistencia óptima requerida para su buen funcionamiento en la protección de la cabeza.

En el interior del casco, y como elemento de acojinamiento, utilizaremos los plásticos espumados. El poliuretano flexible elastómero 815A 815B ha sido elegido

debido a su rápida respuesta a la contracción. Con los adelantos tecnológicos en el área de poliuretanos, es posible dotar a estos de una capa exterior de tela transpirable para mayor comodidad del usuario.

El proceso con el cual se fabricará será el RIM (Reaction Inyection Moulding), puesto que por su economía es el más factible para estas partes.

---

### **HOMBRERAS**

---

En la manufactura de este elemento protector decidimos seleccionar un termoplástico laminado estandarizado, llamado polietileno de alto impacto, puesto que reúne las características necesarias para su uso, tales como flexibilidad, memoria, inastillable; pero lo más importante es que debido al proceso de fabricación, termoformado, tendremos una pieza autoestructurable mecánicamente hablando y que puede soportar grandes esfuerzos de tensión y compresión. Estas formas han sido diseñadas de manera que cumplan los requisitos establecidos, a la vez que se da estética al producto final.

En su interior, al igual que el casco, seleccionamos el poliuretano de mediana densidad, por las características antes mencionadas, y bajo el mismo proceso (RIM). En esta protección se trabajó igualmente en el aspecto de la estética, conjugándolo de esa manera con la función primordial de proteger al usuario.

---

## **PROTECCION DE MUSLOS Y CADERA**

---

En las protecciones para las extremidades inferiores, usaremos también materiales flexibles y rígidos con las mismas características que en las hombreras, es decir, el polietileno de alto impacto, así como el poliuretano flexible de doble densidad, añadiéndole unos pantaloncillos de likra tipo spandex, la cual funciona para tener mayor fuerza muscular durante el desempeño de la actividad, amén de portar las piezas de protección para muslo y cadera. Este conjunto será de una sola pieza y no de varias como hasta hoy se habían hecho. El ensamble de los componentes (poliuretano y tela) estarán dados bajo el proceso de meal stamping.

---

## **RODILLERA**

---

Para este elemento hemos seleccionado polietileno de alto impacto y poliuretano flexible para la pieza que recibe los impactos, llamado "nitro". La manera de ajustarse es a través de cinta velcro en la rodillera, así como en la parte baja del pantaloncillo.

Cualquier componente en contacto directo con la piel humana debe estar recubierto con un textil de fibra natural (algodón 100 %), que permita la transpiración de la piel.

## 4.2.- FUNCION

### 4.2.1.- Relación jugador-equipo en la práctica de campo.

La **biomecánica** es el conjunto de conceptos y procedimientos aplicables al estudio de las fuerzas, de sus consecuencias en la actividad física de un individuo y el diseño de recursos y programas que puedan conducir a una mejor ejecución, debe utilizar también la anatomía funcional, es decir el comportamiento mecánico de las estructuras músculo-esqueléticas. Ello permite comprender la forma en que se usan los músculos para la realización de acciones determinadas y analizar los factores de eficiencia dependientes de la forma, el tipo de movimiento y el mecanismo por el que actúan las fuerzas musculares. Permite establecer las medidas de protección para los tejidos orgánicos, así como diseñar técnicas y procedimientos de entrenamiento y búsqueda de una mejor eficiencia.

En el caso del fútbol americano, los jugadores de categoría mayor e intermedia cuyas edades oscilan entre diecinueve y veintiséis años deben tener ya la gran característica de la excelencia en la ejecución de actividades para ellos cotidianas; no obstante, los pequeños integrantes de las categorías infantiles carecen de esa excelencia y se debe trabajar para promover y prepararlos para lograrla, requiere de un conjunto de medidas encaminadas al logro de dos objetivos primarios:

-Un proceso de evaluación diagnóstica de la condición estructural y funcional del individuo (En nuestro caso el individuo carece de fortaleza ósea y muscular, por lo tanto el equipo protector debe tener características distintas a los utilizados por jóvenes; por otro lado, sus movimientos aún torpes generan la necesidad de tener gran comodidad para la ejecución de sus actividades y evitar fatigas musculares y deformaciones óseas).

-El diseño de un programa que busque el incremento en las capacidades de ejecución del mismo. (El equipo de protección debe reunir varias condiciones, tanto antropométricas como de uso con el fin del logro del objetivo).

La evaluación diagnóstica de las capacidades de ejecución de un conjunto de actividades deportivas requiere al menos de tres campos conceptuales y de tres procedimientos:

1.- Análisis del movimiento como un proceso físico, considerando al cuerpo como una máquina: corresponde al campo de la **biomecánica**.

2.- Análisis de la capacidad para ejecutar un trabajo desde el punto de vista químico. En él se estudia el metabolismo energético que implica una acción considerada como **fisiología del esfuerzo ó bioenergética** (no se profundizará en este punto).

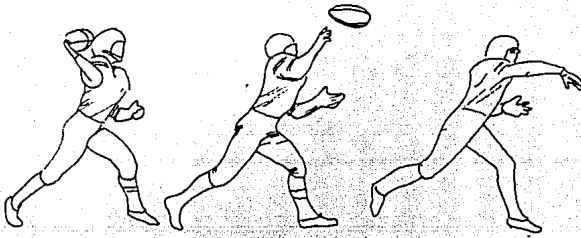


Fig. 4.1 ANALISIS DEL MOVIMIENTO COMO UN PROCESO FISICO

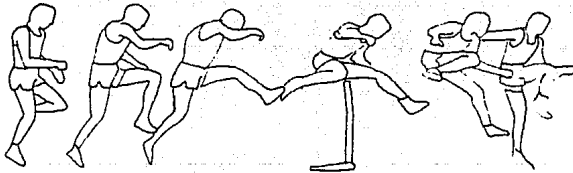
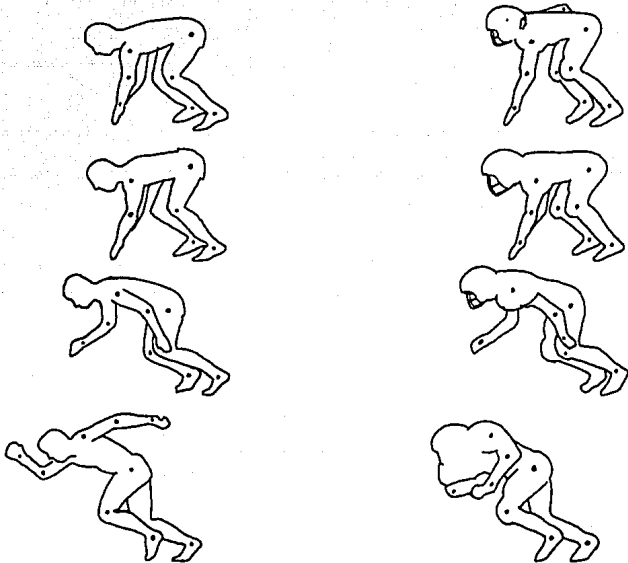


Fig. 4.2 ANALISIS DE LA CAPACIDAD FISICA PARA EJECUTAR UN TRABAJO





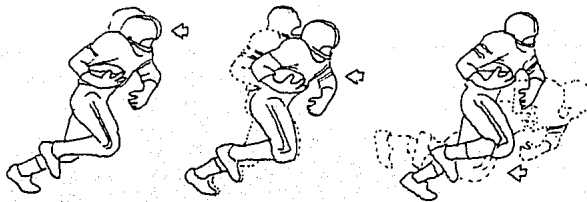
**Fig. 4.3 RESULTA DE GRAN IMPORTANCIA DISEÑAR UN PROGRAMA QUE BUSQUE EL INCREMENTO EN LA CAPACIDAD ANTES DE REALIZAR PRACTICAS CON EQUIPO DE PROTECCION**

3.- Evaluación del grado de participación de los mecanismos psicológicos y sociales en la ejecución de actividades físicas, sobre todo cuando se busca la excelencia en la ejecución. Se le llama **psicología del trabajo o deporte**, según el campo de aplicación, en el caso del ejercicio del diseño industrial es un factor muy importante y es denominado como ergonomía (Ver capítulo siguiente).

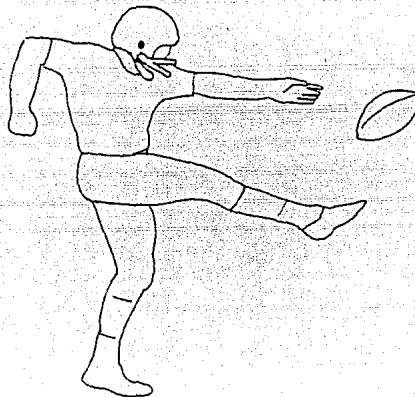
#### 4.2.2.- Requerimientos de uso.

El movimiento es una cualidad que va ligada a la gran mayoría de los seres vivos. El movimiento animal se manifiesta como el desplazamiento de una parte del organismo en forma aislada o siguiendo una secuencia más o menos compleja, en la que se detecta con frecuencia un propósito.

En los animales superiores, incluyendo al hombre, los movimientos y sus propósitos son cada vez más complejos como en las actividades deportivas, por ejemplo el futbol americano, su ejecución corresponde tanto a componentes adquiridos por aprendizaje y **entrenamiento**, como hereditarios (en el caso del ser humano, no todos tenemos las mismas cualidades físicas). La práctica de actividades cotidianas laborales y deportivas se desarrollan de tal manera que los factores heredados se ven afectados por agentes culturales; por consiguiente, se puede afirmar que la ejecución a nivel excelencia de cualquier actividad requiere en primer lugar de una estructura heredada, y sobre ella, de una capacidad adquirida y una práctica sostenida.



a)



b)

**Fig. 4.4 EL JUGADOR DEBE LLEVAR A CABO UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FISICO CON EL EQUIPO PUESTO CON EL FIN DE HABITUARSE A SU NUEVO CENTRO DE GRAVEDAD EN SU CUERPO QUE ES MAS ALTO Y ELLO PROVOCA CAIDAS CON MAYOR FACILIDAD.**

**Fig. 4.5 UNA VEZ ACOSTUMBRADO PODRA REALIZAR ACTIVIDADES MAS COMPLEJAS**

### 4.2.3.- Requerimientos Físicos

Para poder iniciar cualquier proyecto de diseño es necesario conocer el tipo de usuario al cual se dirige el futuro producto, las consideraciones físicas deben estar sujetas a un juicioso estudio de anatomía del ser humano con el fin de conocer el camino a tomar en el progreso del proyecto.

**MOVIMIENTO ANATOMICO:** El esqueleto humano está compuesto por más de doscientos huesos. El hueso está formado por una substancia extremadamente dura, no obstante, su resistencia a la flexibilidad es muy pobre. Al estar renovándose constantemente en el período de **crecimiento** se debe tomar en cuenta su máxima protección. Combinados con los sistemas musculares y nerviosos el cuerpo humano en conjunto es un sistema capaz de realizar movimientos complejos por medio de su coordinación a través del cerebro. Las áreas a proteger más importantes son las articulaciones. La **articulación** consiste en la unión de dos partes del esqueleto mediante una estructura más flexible que permite el movimiento, durante su estado de salud aceptable están concebidas de tal manera que resulta extremadamente difícil sobrepasar sus limitaciones y llegar a dañarlas, no obstante durante el ejercicio del futbol americano resulta fácil dañarlas, sobre todo los tobillos, rodillas y hombros.

Los **músculos** están formados por tejidos fibrosos y están divididos en dos partes, el tejido contráctil y otro tráctil, a ellos se debe el movimiento óseo que origina la dinámica anatómica. Una de sus principales funciones es la de interactuar las dos partes del músculo con el fin de evitar daños a las articulaciones.

El proyecto tiene como primordial función proteger tanto el esqueleto en las partes de más riesgo de lesión, sobre todo en las articulaciones más importantes; como el sistema muscular que genera los movimientos que permiten al jugador disfrutar de las actividades recomendables para tener una mayor salud en los sistemas mencionados.

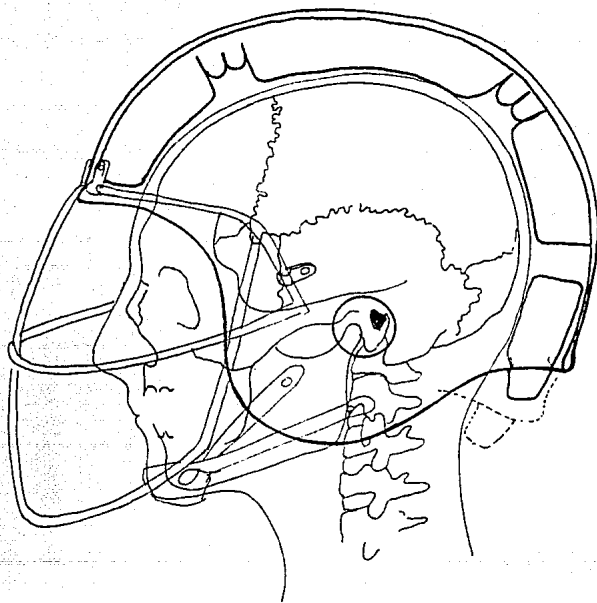


Fig. 4.6 LA FUNCION DEL CASCO ES PROTEGER LA BOVEDA CRANEAL

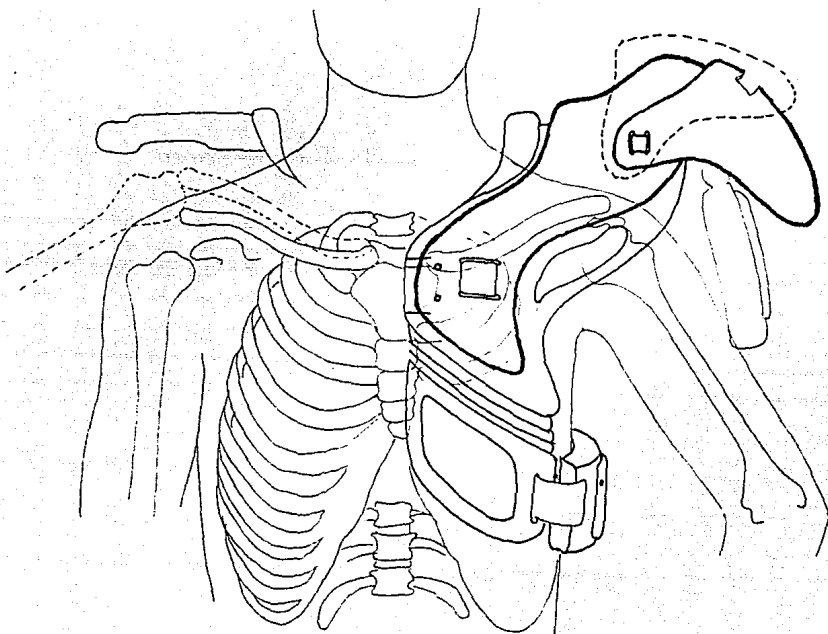
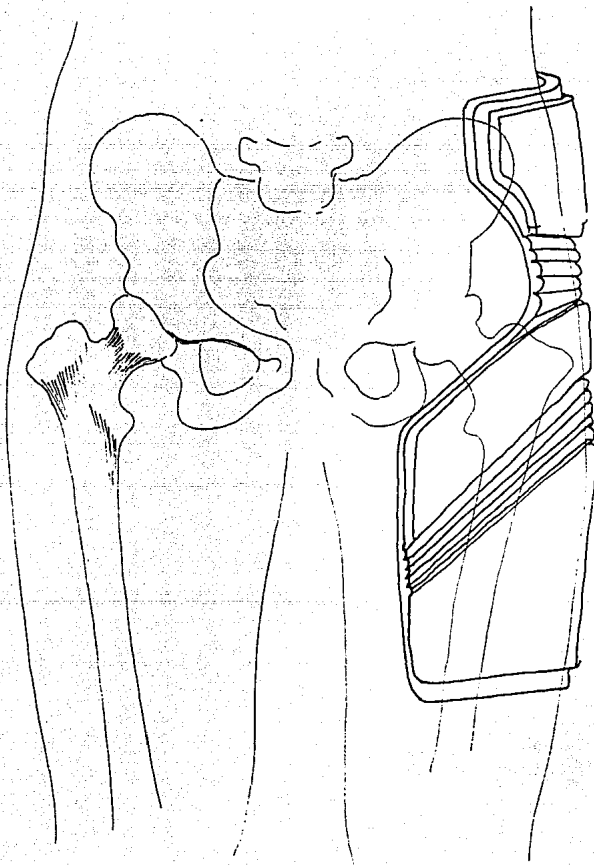
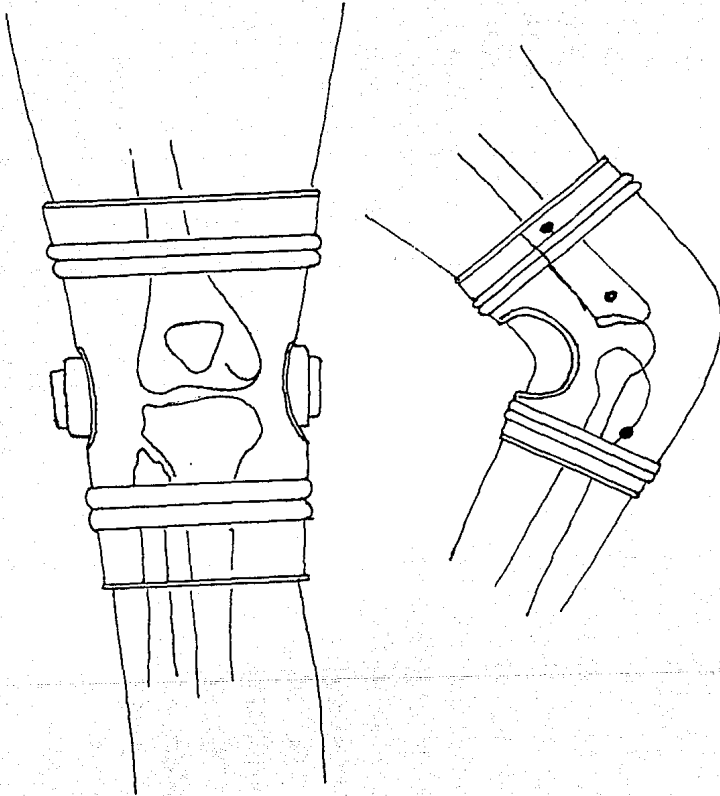


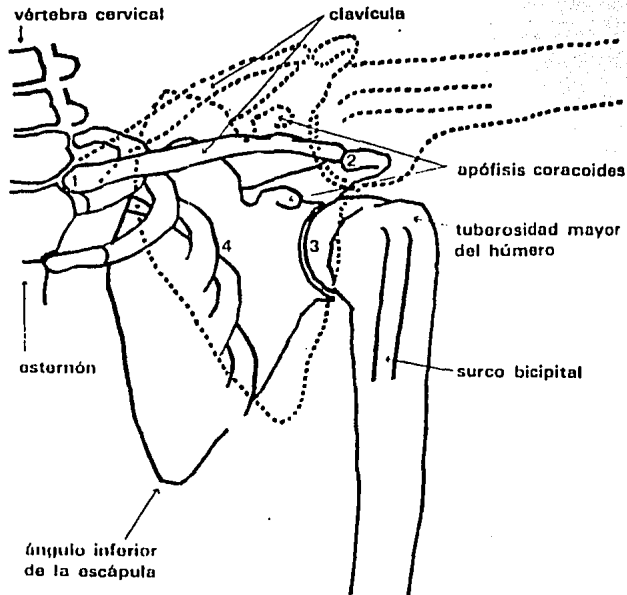
Fig. 4.7 PROTECTOR DE HOMBROS

Fig. 4.9 MUSLERA Y RIÑONERA INTEGRADA









**Fig.4.11 EL HOMBRO ES UNA ARTICULACION MULTIPLE COMPUESTA DE CUATRO PUNTOS DE MOVIMIENTO Y ES LA PARTE DE L CUERPO QUE MAS IMPACTOS RECIBE, POR LO TANTO, LAS HOMBREAS DEBEN EVITAR UNA POSIBLE LESION.**

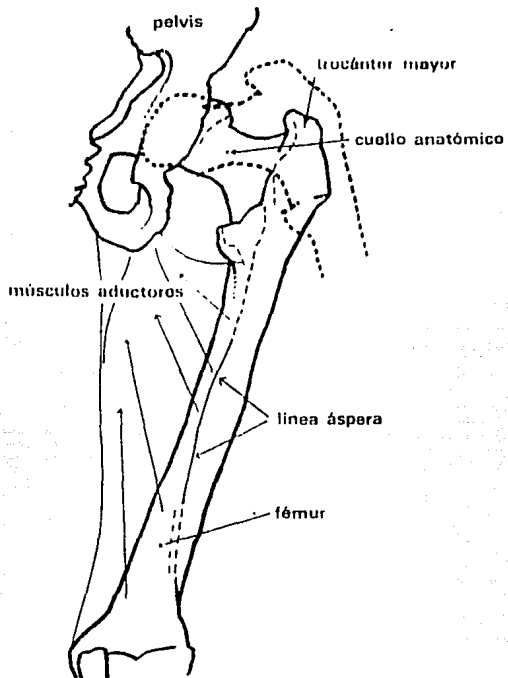


Fig.4.12 LA CADERA TAMBIEN ES UN AREA ARTICULADA QUE DEBE SER PROTEGIDA PARA EVITAR UN TRAUMA EN EL CUELLO ANATOMICO.

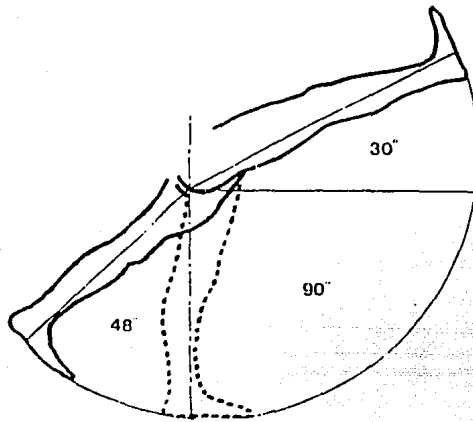


Fig. 4.13 FLEXION, EXTENSION E HIPERTENSION DE LA PIERNA

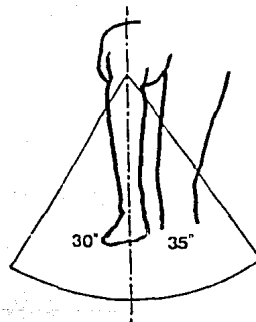


Fig. 4.14 ROTACION DE CADERA

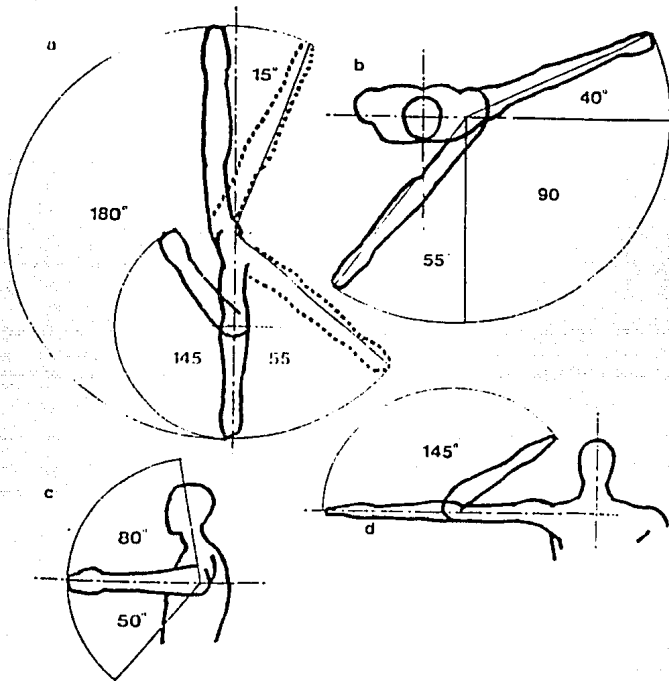


Fig. 4.15 A) FLEXION DE HOMBRO, EXTENSION Y FLEXION DE CODO  
 B) HIPEREXTENSION Y ABDUCCION DE HOMBRO  
 C) ROTACION DE CODO  
 D) FLEXION DE CODO

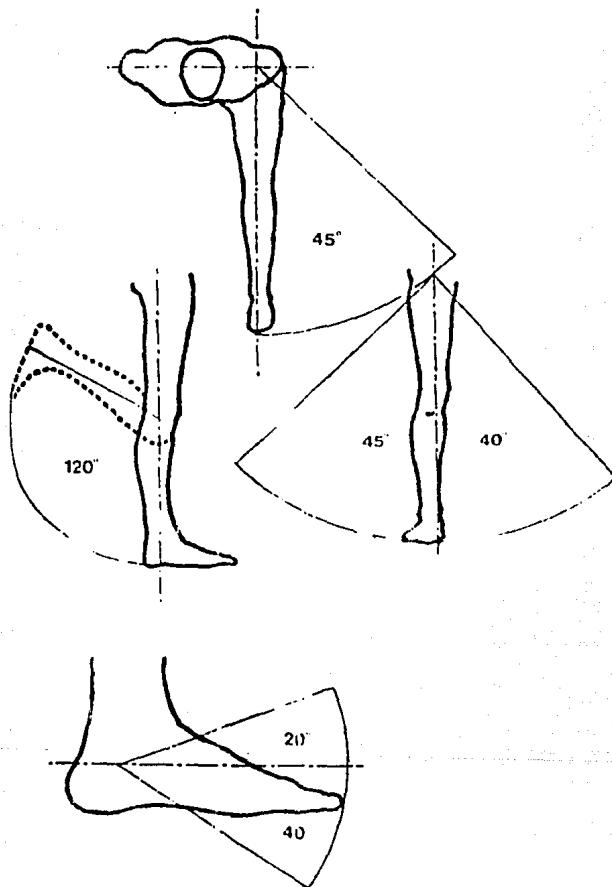


Fig.4.16

- A) BALANCEO DE CADERA
- B) FLEXION DE RODILLA
- C) ADUCCION Y ABDUCCION DE CADERA
- D) FLEXION DE TOBILLO

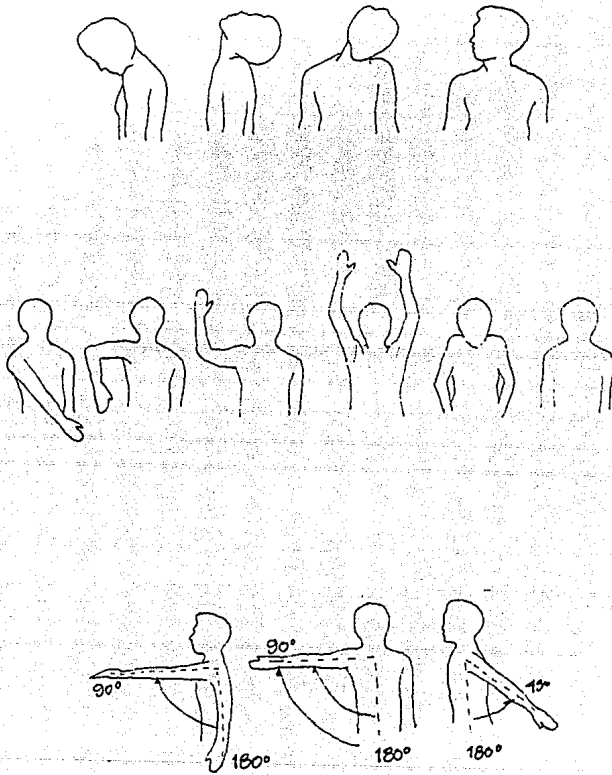


Fig.4.17 FLEXION HIPEREXTENSION FLEXION LATERAL ROTACION  
 ABDUCCION ROTACION INTERNA ROTACION EXTERNA ROTACION ASCENDENTE  
 ELEVACION ESCAPULAR DEPRESION ESCAPULAR EXTENSION ABDUCCION  
 (RETRACCION) HIPEREXTENSION

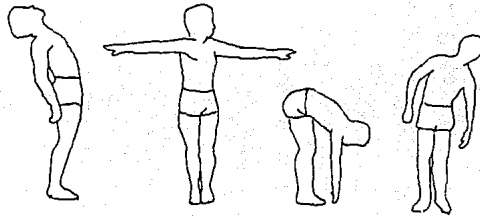


Fig.4.18 MOVIMIENTOS BASICOS Y RANGOS NORMALES DE MOVIMIENTO DEL ESQUELETO



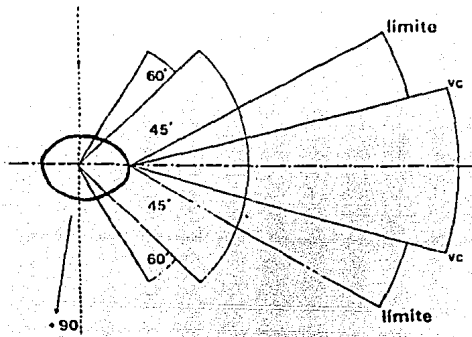


Fig. 4.19 PLANOS DE CAMPOS VISUALES Y GRADOS DE ROTACION DEL CUELLO

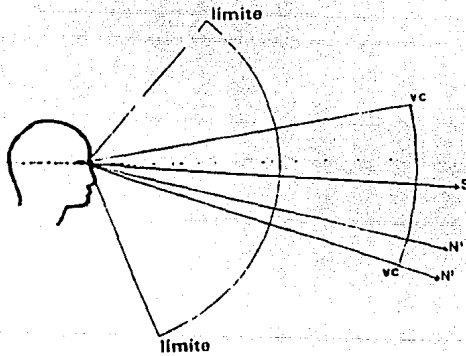


Fig. 4.20 AMPLITUD DEL CAMPO VISUAL Y LINEA DE VISTA

### 4.3 FACTORES DE USO

#### 4.3.1.- Antropometría y Somatometría del usuario

El crecimiento y desarrollo humano son procesos muy organizados que son originados desde la fecundación del óvulo, hasta cuando la persona alcanza la madurez total, tanto en el funcionamiento fisiológico como en el desarrollo de las proporciones y formas corporales. De lo anterior podemos decir que una de las épocas más importantes y críticas en el crecimiento es sin duda la adolescencia y la pubertad, durante la cual, el niño se convierte en adulto. Para apreciar este proceso son necesarios datos de referencia obtenidos de la población que deseamos conocer. Dicho proceso tiene gran importancia para el estudio previo al desarrollo de nuestro proyecto, ya que de él dependen los tamaños, proporciones y por último soluciones formales que determinen si el producto tiene realmente congruencia entre el usuario y su actividad durante la ejecución de movimientos establecidos por el mismo juego; tomando también en cuenta que el crecimiento físico humano en condiciones normales de salud es un proceso continuo que no se interrumpe, pero en la cual, la intensidad con que se verifica no es la misma durante todas las edades cronológicas, sino que hay variaciones en la magnitud con la cual todos los niños crecen en determinadas épocas de su vida, siendo esta la causa más importante en la aplicación de tallas en cualquier producto que se derive a partir de ellas. Tal

es nuestro caso, por lo cual el estudio somatométrico en los niños de ocho a quince años es de primordial necesidad y ayuda para el ejercicio del diseñador en cualquiera que sea su rama.

#### **4.3.2.-Rendimiento**

Depende principalmente de factores como la condición física (fuerza, resistencia, rapidez, movilidad), la coordinación, la técnica (la manera óptima de resolver una tarea motora), las capacidades intelectuales y la táctica (la manera ideal de conducir una competencia deportiva). En la práctica del deporte, el entrenamiento es un conjunto de actividades, planteadas y sistemáticas, que buscan la perfección del deportista para un mejor rendimiento físico. El principio fundamental de la planificación del entrenamiento reside en encontrar el momento justo de la supercompensación (cuando el deportista deja de presentar fatiga después de cada entrenamiento), con el objeto de incrementar el rendimiento físico.

La preparación física es solo una de las partes del entrenamiento deportivo. A ella hay que agregar la preparación técnica, táctica, teórica y psicológica, aplicadas al deporte que se practique, al nivel del entrenamiento y a la edad y el sexo del individuo.

MEDIDAS CRITICAS DEL CUERPO HUMANO PARA  
ESTE DISEÑO

CASCO

- Perimetro de la cabeza
- Anchura de la mandibula
- Anchura de la cara
- Longitud de la cabeza
- Anchura de la cabeza
- Altura morfologica de la cara

HOMBRERAS

- Longitud de la extremidad superior (acromio-dactilion)
- Anchura de los hombros (diametro biacromial)
- Perimetro del torax.

PROTECCIONES INFERIORES

- Anchura de la pelvis
- Diametro bicrestiliaco
- Longitud del muslo
- Longitud de la extremidad inferior (altura pubica)

RODILLA

- Longitud de la pierna.

#### **4.4.-ESTETICA Y TRABAJO FORMAL**

##### **4.4.1.-Semiótica del producto**

En nuestro medio como diseñadores hemos visto cambiar indefinidamente el arte y su significado así como la forma y función de los objetos, de la expresión visual y su comunicación en esta era de un impresionante avance tecnológico, donde los materiales constituyen un factor importante en el desarrollo de nuevos productos, y donde cada uno de ellos debe tener un lenguaje visual propio que lo caracterice y lo auto nombre sobre su función.

El modo visual se compone de todo un cuerpo de datos que al igual que el lenguaje, puede utilizarse para comprender mensajes acordes a su función. Estos datos creados en un diseño se basan a partir de colores, contornos, texturas, tonos y proporciones relativas, conjugando éstos elementos se pretende un significado y su resultado es una composición, como intención del diseñador.

En nuestro proyecto esa carga de significados es primordial, puesto que debe comunicar un impacto visual al futuro usuario, este mensaje se traduce en protección, seguridad, ligereza y comodidad; en resumen, el proyecto debe interpretarse en el lenguaje visual como lo mejor en protección deportiva.

Para concertar estos planteamientos hemos de tomar una semejanza de un hombre del futuro en donde la protección y seguridad de su cuerpo es de gran importancia. Esto lo aplicamos directamente en el producto por medio del manejo de cambios en el volumen del espumado, así como también en los altos y bajos relieves de las carcazas rígidas; con esto buscamos además darle carácter y fuerza al producto.

Otro aspecto importante, es el dinamismo en el equipo, para este aspecto contemplamos diseñar estrías en todas esas partes donde tenemos movimiento de articulaciones. Estas estrías le dan vanguardismo al producto a la vez de cumplir con su función color; el fútbol americano en sí, conlleva violencia y agresividad con el color negro reforzamos estos aspectos, que son de rudeza e intimidación. El color verde es estética del producto. Con todos estos aspectos de estética, pretendemos comunicar los planteamientos antes mencionados.

---

---

## CAPITULO 5

---

### Síntesis

- **5.1 Memoria descriptiva.**
- **5.2 Descripción del producto**
  - **5.2.1 Planos técnicos**
  - **5.2.2 Especificaciones**



---

**SINTESIS**

---

**5.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

**CASCO**

---

Propuesto como protector de la bóveda craneal, por medio de una carcaza elaborada en inyección de ABS y un sistema de acojinamiento fabricado en poliuretano de doble densidad bajo el proceso RIM y con una cubierta exterior denominada piel integral

Los arneses necesarios para la sujeción, propuestos, son comerciales, así como la careta que protege la cara.

---

**PROTECTOR DE HOMBROS:**

---

Propuesto en materiales de fácil aplicación tecnológica nacional. Es un producto que cubre la zona del hombro, músculos pectorales y dorsales, costillas, brazo y, en general, la casi totalidad de la caja torácica, incluyendo la parte superior del abdomen, de acuerdo a su forma disminuye en muy pequeña medida el movimiento requerido en el momento de uso. Los materiales principales: espuma de poliuretano flexible de baja densidad con piel integral en sus acojinamientos, y polietileno de alta densidad para sus carcazas; tienen un bajo peso que permite un mejor rendimiento.



Los acojinamientos de espuma de poliuretano tienen en su interior una malla de nylon que funciona como tensor y sobre ella unas placas de poliuretano rígido de alta densidad que funcionan como soportes en la sujeción de las carcazas, éstas son protecciones exteriores hechas de polietileno de alta densidad fabricadas por medio de formado al vacío y posteriormente suajadas.

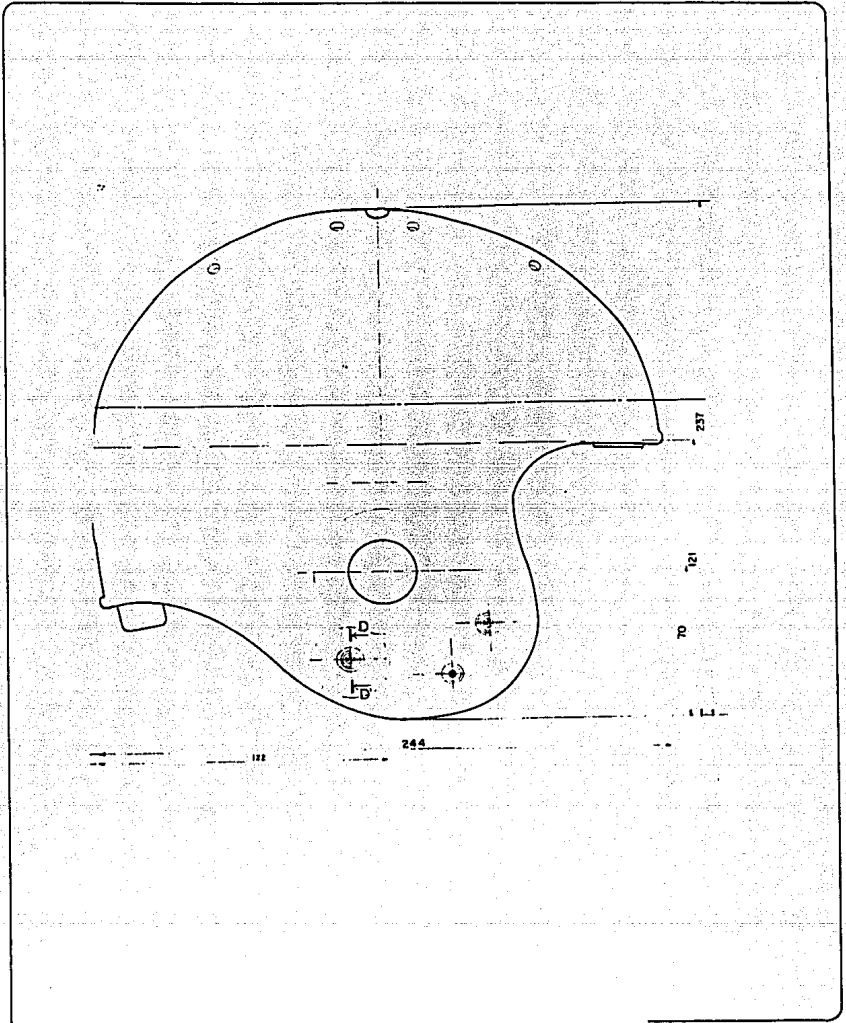
En la unión entre todos estos elementos intervienen la cinta de nylon y velcro que facilita su desarme con el fin de intercambiar piezas deterioradas o bien, cambiar la talla en cualquiera de sus elementos.

---

**PROTECCIONES INFERIORES:**

---

Consta de dos elementos, uno de ellos es el protector de la cara anterior del muslo, articulación de las caderas y zona en la que se ubican los riñones. Es una forma generada a partir de espuma de polietileno flexible de baja densidad y en su interior piezas termoformadas de polietileno de alta densidad, el conjunto es termosellado en un pantaloncillo de nylon elástico, de tal manera que las protecciones se conjuntan al pantaloncillo, que a su vez es una prenda de compresión muscular que previene de lesiones generadas por exceso de actividad física. El otro elemento es una rodillera que protege tanto la zona de los ligamentos como la de los meniscos, negando la posibilidad de un movimiento de rodilla no deseable; está compuesto de dos partes rígidas de polietileno de alta densidad, que al unirse forman una armadura en la zona a proteger, permitiendo el movimiento normal; y de otro elemento de poliuretano flexible de baja densidad con piel integral, esta almohadilla protege la zona de los ligamentos. Todas las piezas también son unidas por medio de velcro, con la misma finalidad antes mencionada.



RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

UNAM

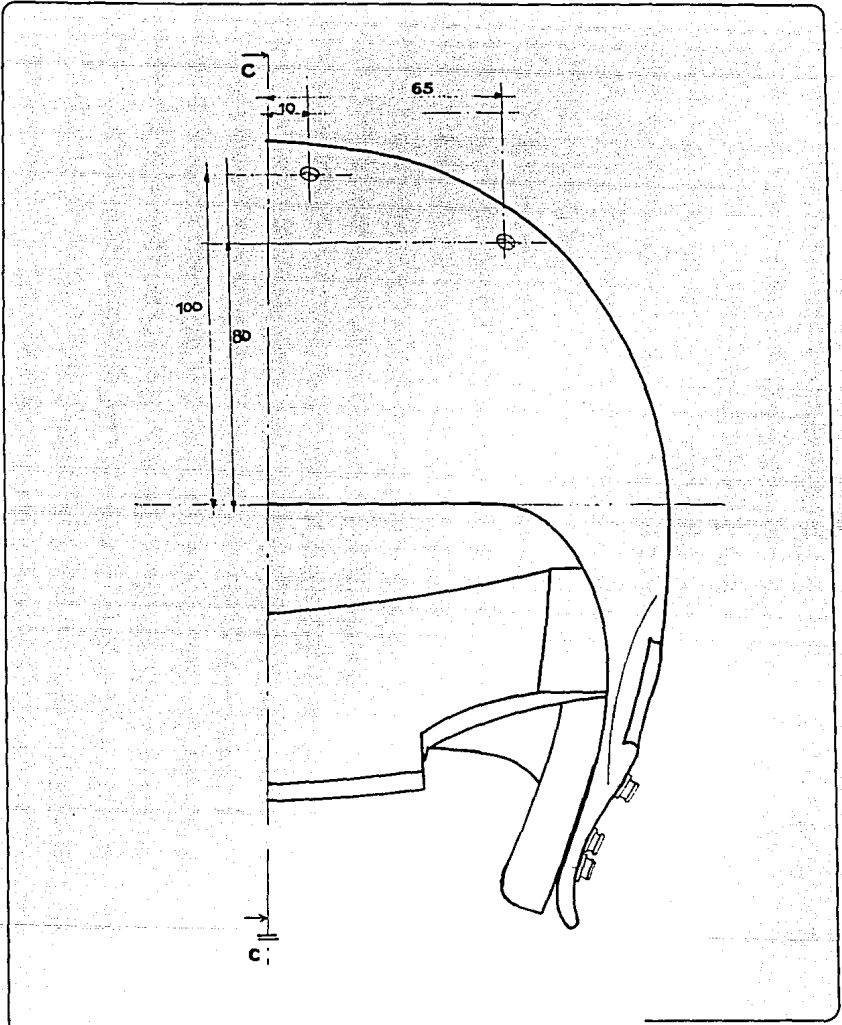
OCTUBRE  
1992

**CASCO** 

VISTA LATERAL

COTAS

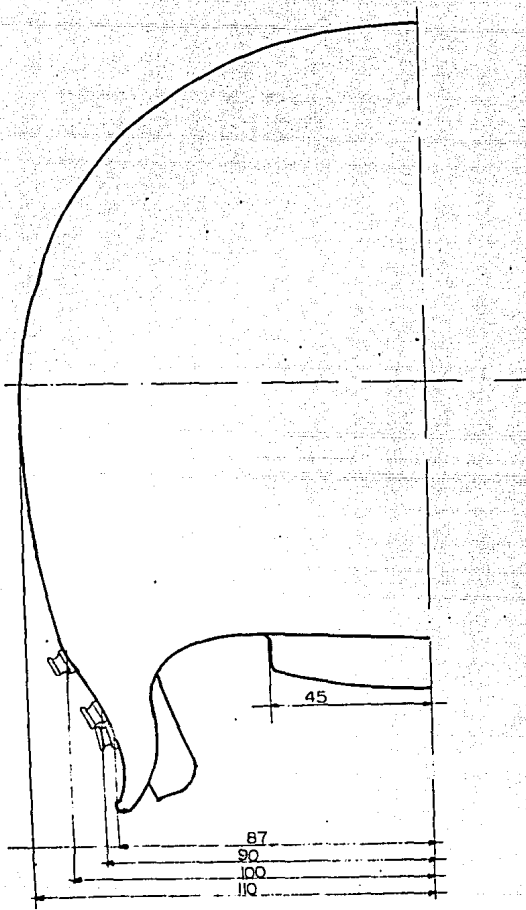
MM.



RUIZ-VAZQUEZ      CIDI      UNAM     

**CASCO**

VISTA FRONTAL

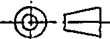


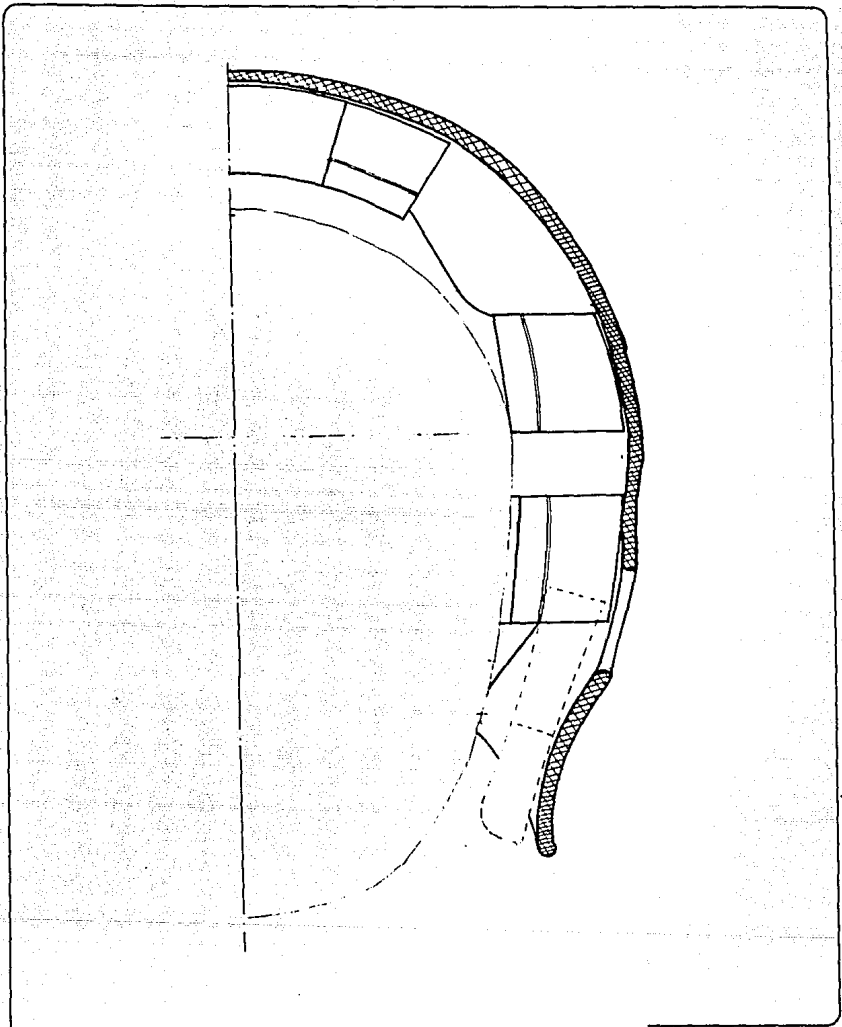
RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

UNAM

CASCO



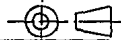


RUIZ-VAZQUEZ

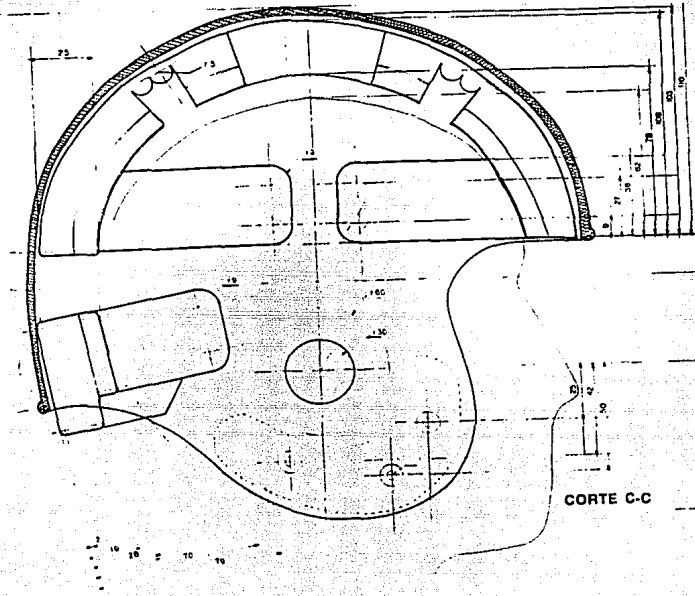
CIDI.

UNAM

CASCO



CORTES

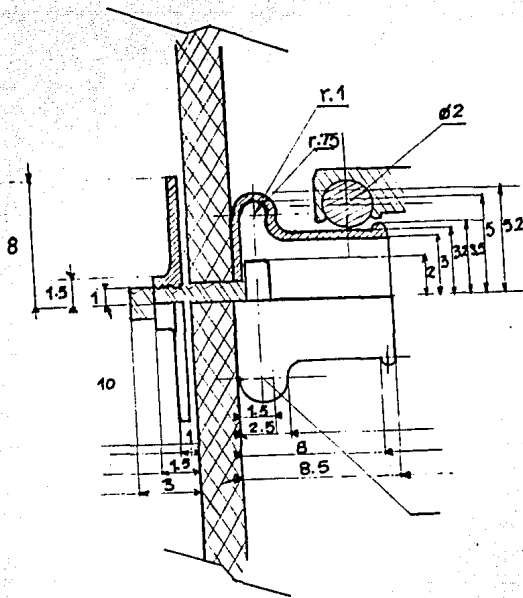


CORTE C-C

RUIZ-VAZQUEZ CIDI UNAM

CASCO

CORTES



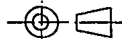
DETALLE-D

RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

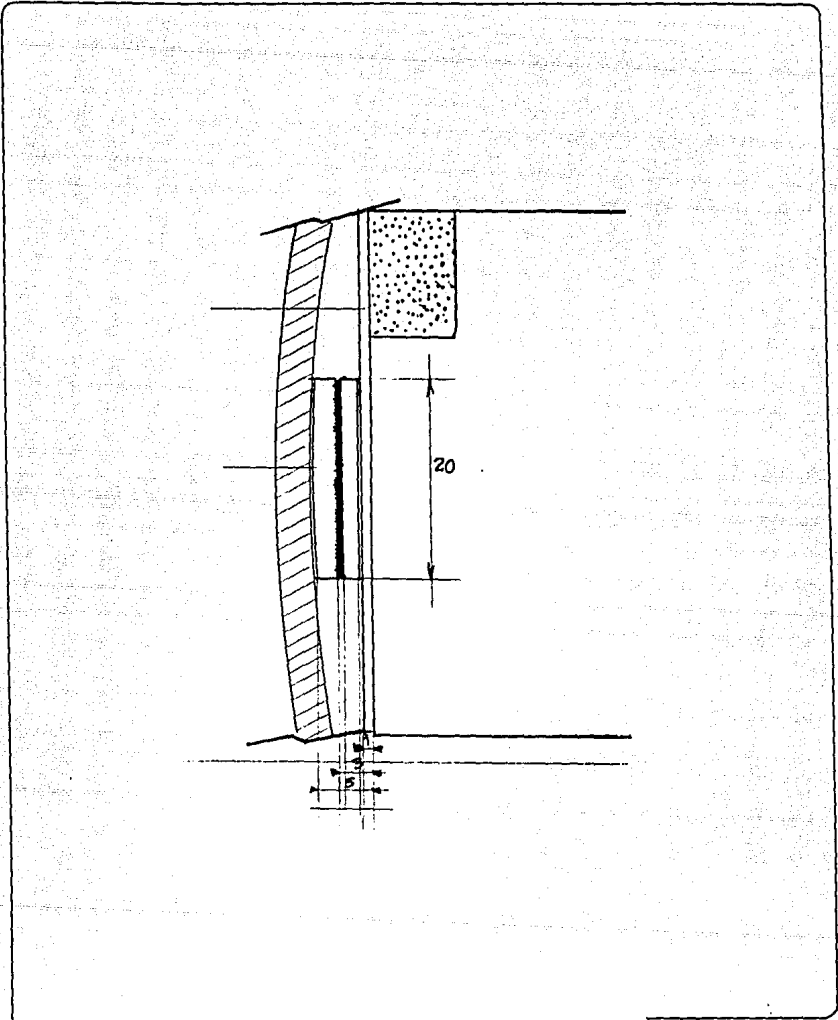
UNAM

CASCO

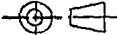


DETALLES

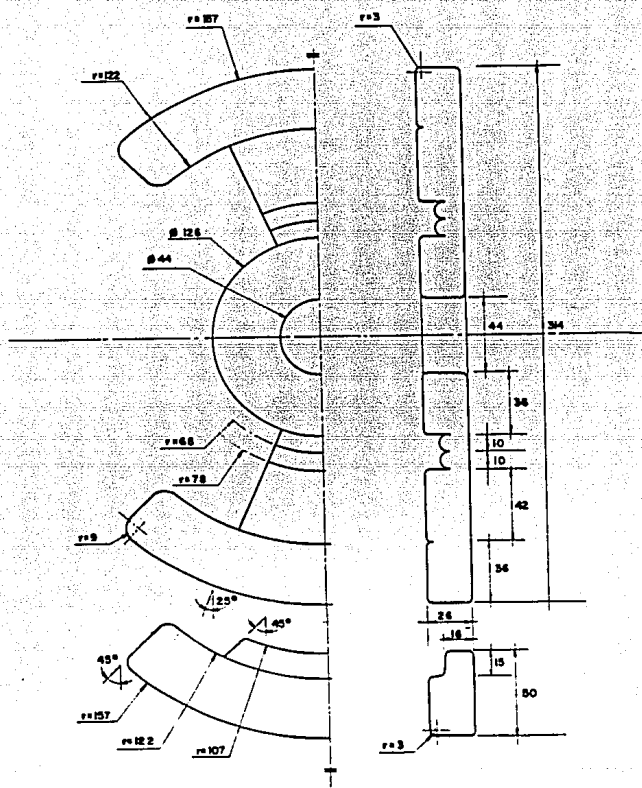




RUIZ-VAZQUEZ      CIDI.      UNAM

CASCO      

DETALLES

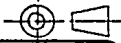


RUIZ-VAZQUEZ

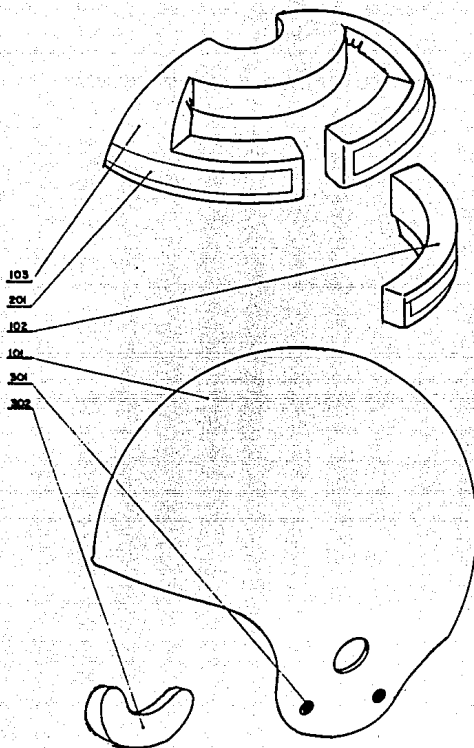
CIDI.

UNAM

CASCO



VISTA FRONTAL

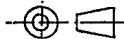


RUIZ-VAZQUEZ

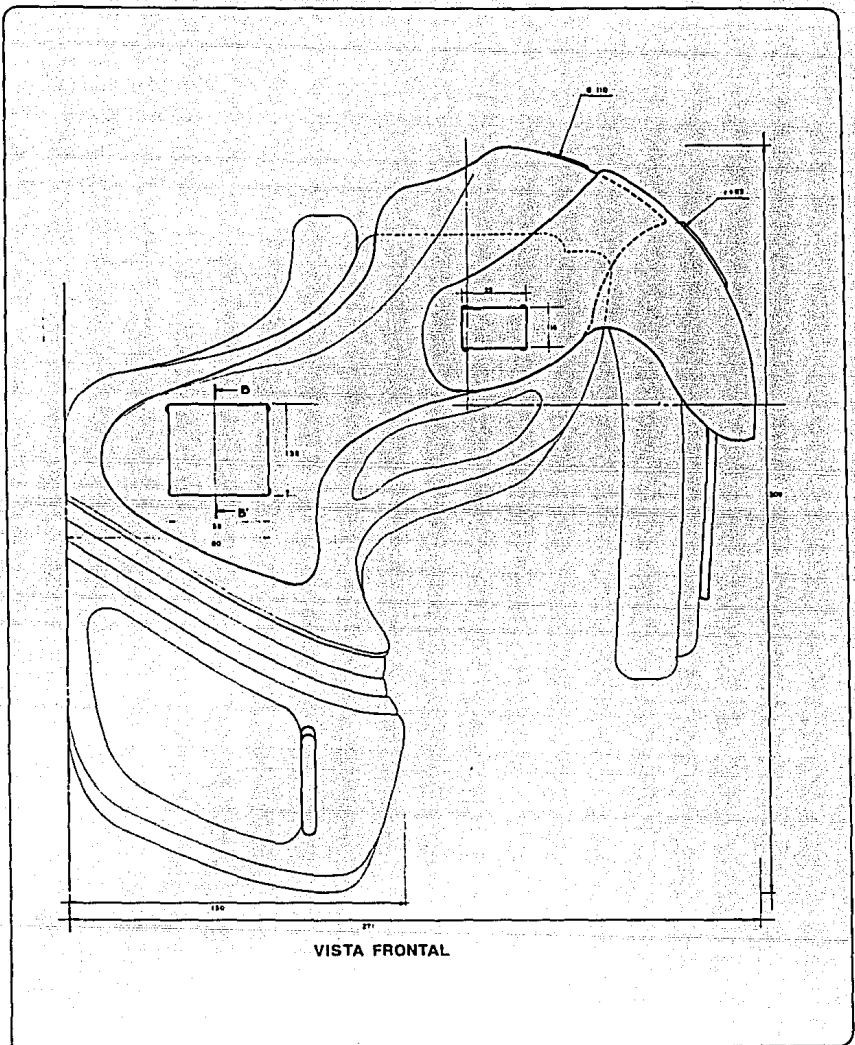
CIDI.

UNAM

CASCO

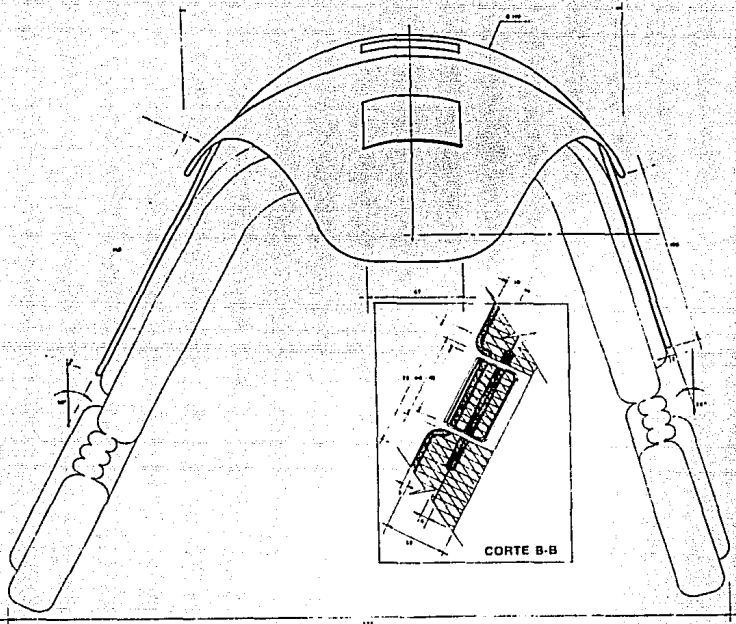


<b>CASCO</b>					
<b>NUM</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PROCESO</b>	<b>ACABADO</b>
C101	CARCAZA	1	ABS ALTO IMPACTO	INYECCION	BLANCO
C102	COJIN CRANEO	1	POLIURETANO FLEXIBLE DOBLE DENSIDAD	RIM	PIEL INTEGRAL
C103	COJIN NUCA	1	POLIURETANO FLEXIBLE DOBLE DENSIDAD	RIM	PIEL INTEGRAL
C201	SUJETADOR	4	CINTA VELCRO 1"	SUAJE	BLANCO
C301	BROCHE	4	DEPRESION 3/8"	COMERCIAL	CROMADO
C302	MEJILLERA	2	PVC FLEXIBLE	COMERCIAL	BLANCO



VISTA FRONTAL

RUIZ-VAZQUEZ	CIDI	UNAM	
HOMBREAS			
VISTA FRONTAL			



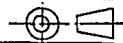
VISTA LATERAL  
DERECHA

RUIZ-VAZQUEZ

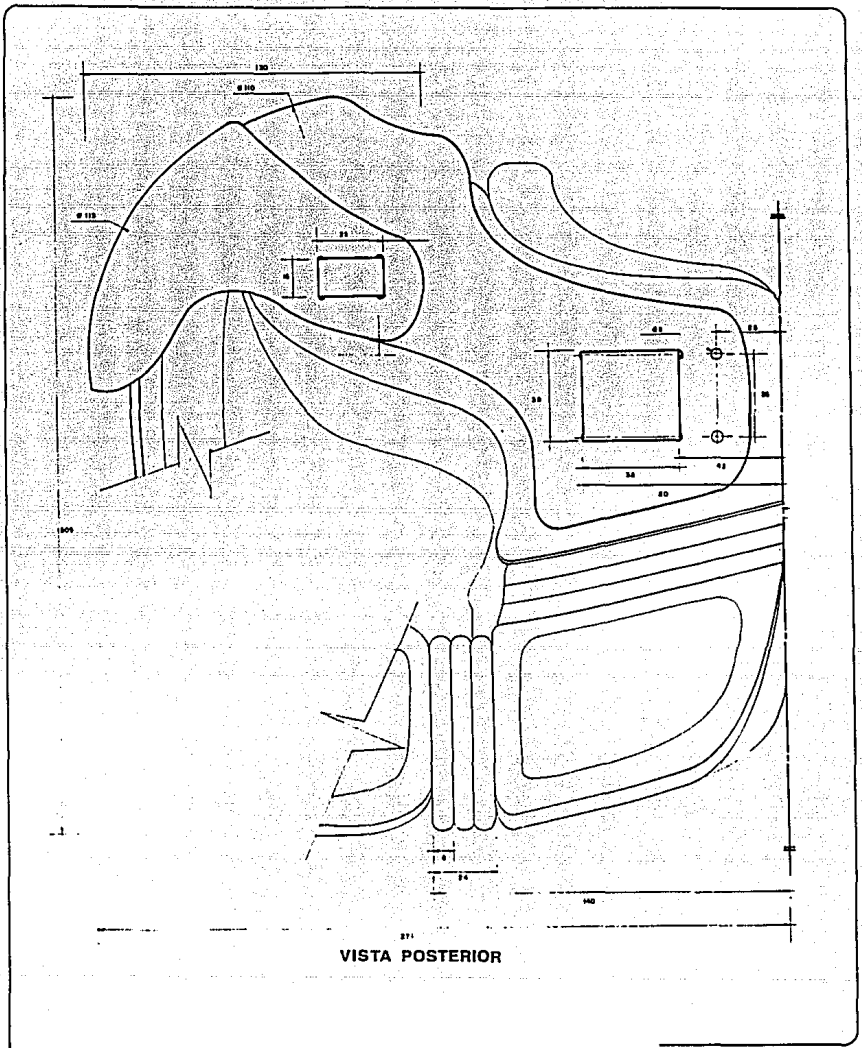
CIDI

UNAM

HOMBRERAS



VISTA LATERAL



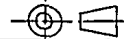
VISTA POSTERIOR

RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

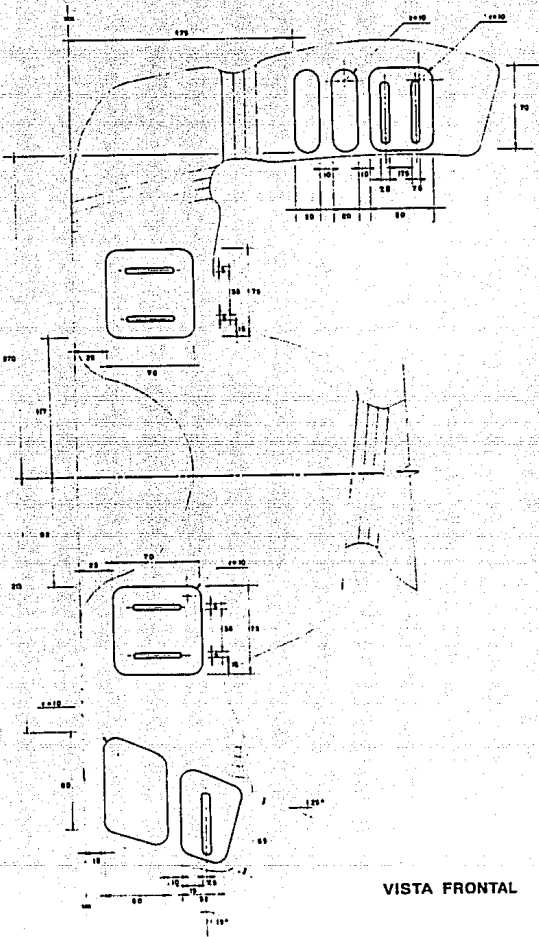
UNAM

HOMBRERAS









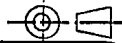
VISTA FRONTAL

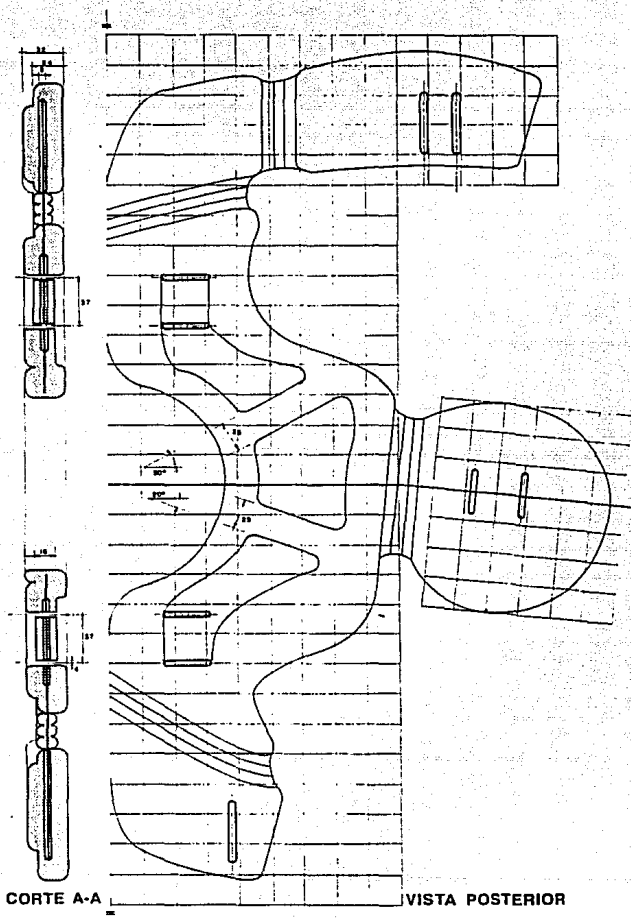
RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

UNAM

HOMBRERAS



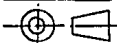


RUIZ-VAZQUEZ

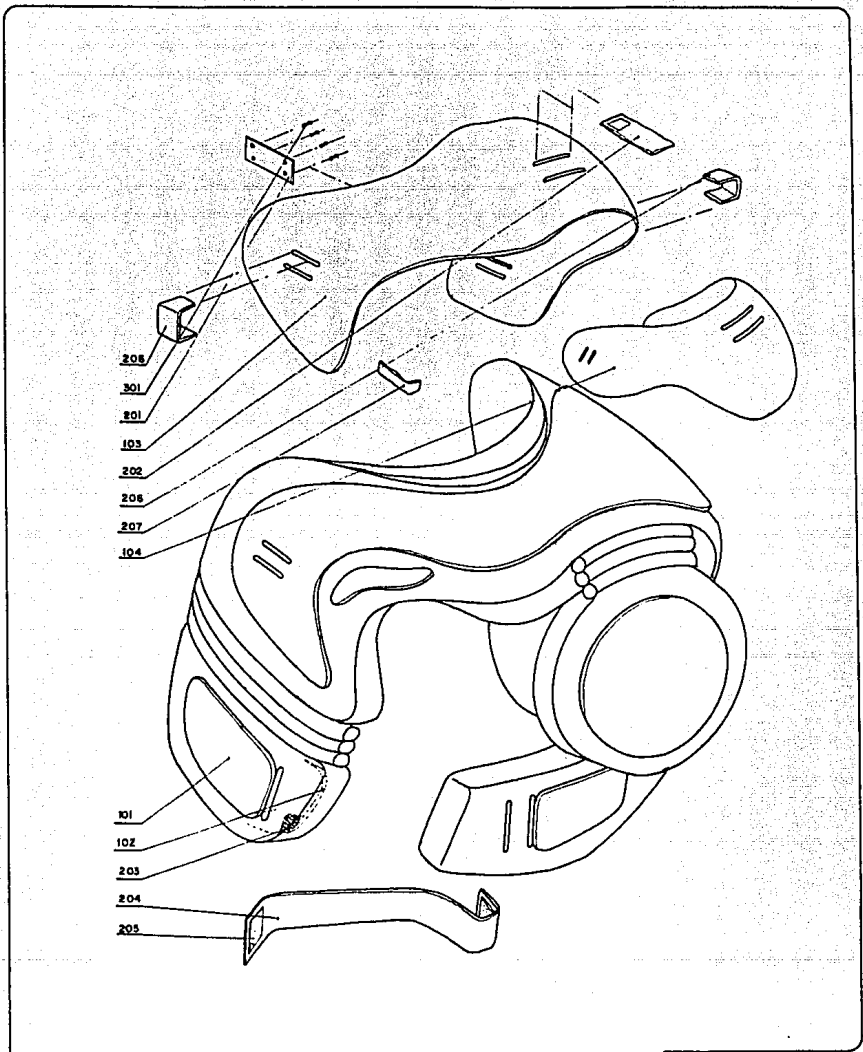
CIDI

UNAM

HOMBRERAS

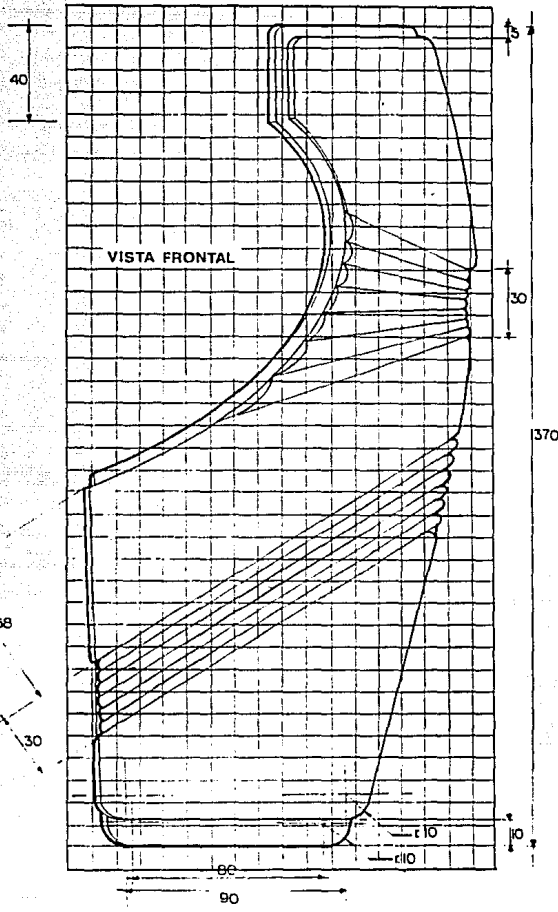


Three horizontal rectangular boxes, likely for additional information or a signature line.



RUIZ-VAZQUEZ	CIDI	UNAM	
HOMBRERAS			

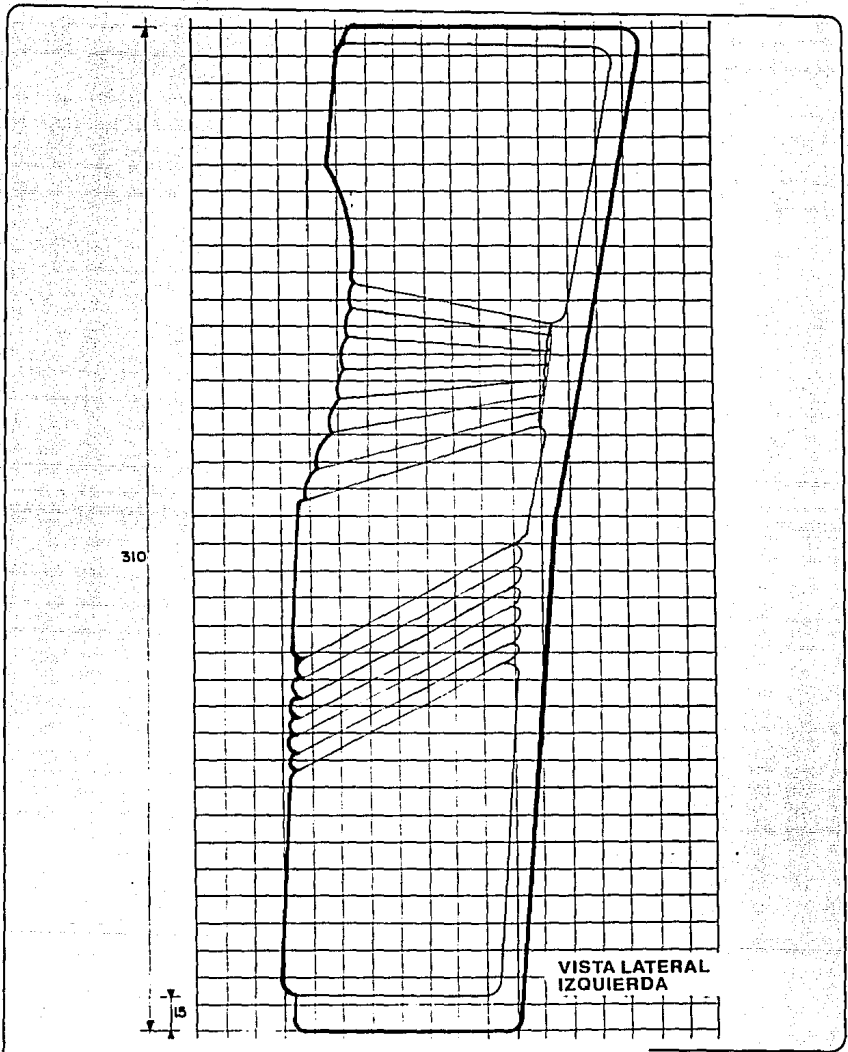
<b>HOMBRERAS</b>					
<b>NUM</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PROCESO</b>	<b>ACABADO</b>
H101	CHALECO	1	POLIURETANO FLEXIBLE DOBLE DENSIDAD	RIM	PIEL INTEGRAL
H102	REFUERZO	14	POLIURETANO RIGIDO ALTA DENSIDAD	RIM	NATURAL
H103	CARCAZA	2	POLIETILENO C100 ALTO IMPACTO	TERMOFORMADO	LISO, BRILLANTE
H104	HOMBREERA	2	POLIETILENO C100 ALTO IMPACTO	TERMOFORMADO	LISO, BRILLANTE
H201	SOPORTE	2	PLACA PVC FLEXIBLE ALTA DENSIDAD	SUAJE	LISO, BRILLANTE
H202	SUJETADOR	2	CINTA NYLON 1"	SUAJE	NATURAL
H203	TENSOR	1	MAYA NYLON 8 h /pulg.	SUAJE	NATURAL
H204	BROCHE	2	RESORTE 2"	SUAJE	NATURAL
H205	CONTACTO	14	VELCRO 1"	SUAJE	NATURAL
H206	FIJADOR	4	CINTA NYLON 1 1/2"	SUAJE	NATURAL
H207	ARTICULADOR	2	CINTA NYLON 1 1/2"	SUAJE	NATURAL
301	REMACHE	12	DE GOLPE 1/8*1/8"	REMACHADO	PAVONADO



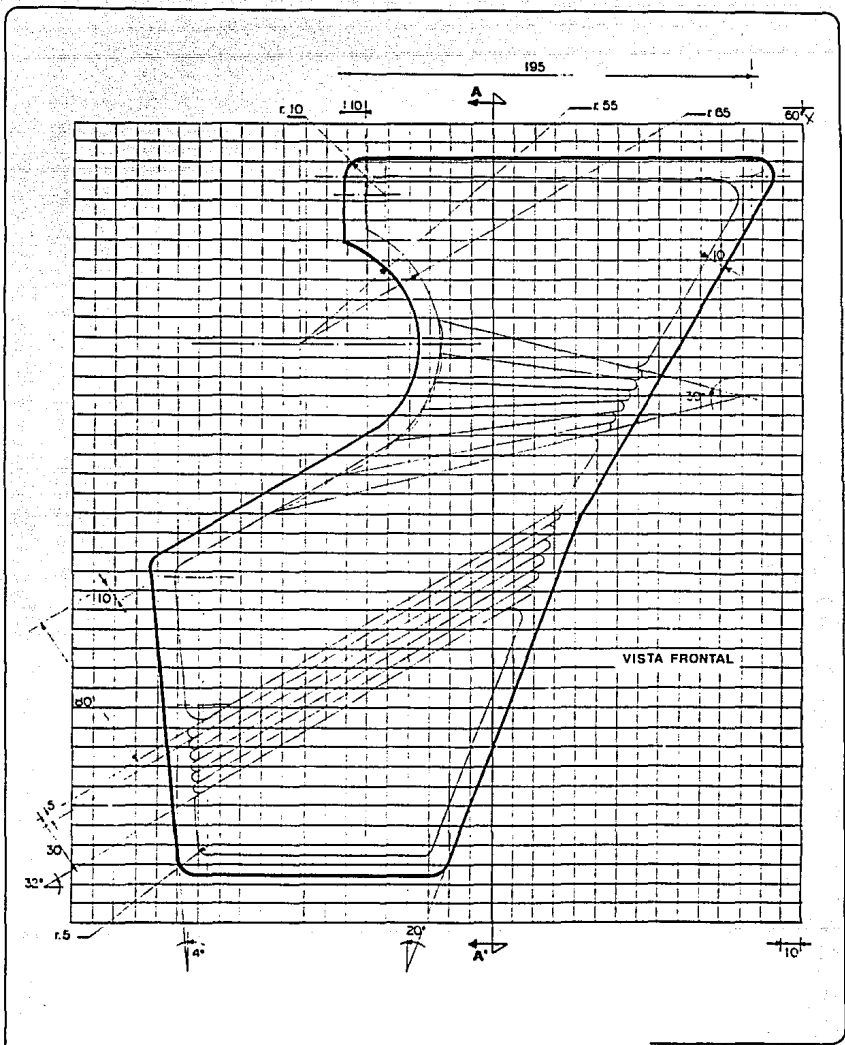
RUIZ-VAZQUEZ      CIDI      ÚNAM

PROTECCIONES INFERIORES     

VISTA FRONTAL



RUIZ-VAZQUEZ	CIDI.	UNAM	
PROTECCIONES INFERIORES			
VISTA LATERAL			

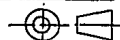


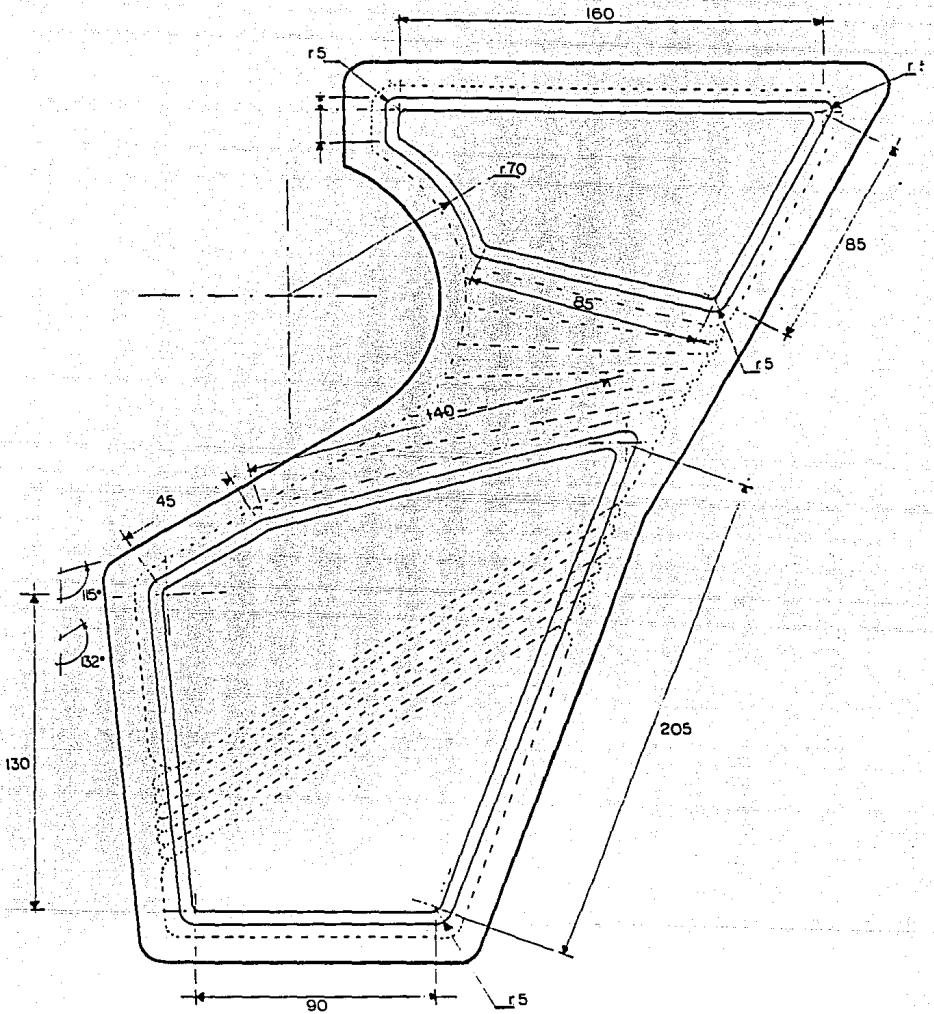
RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

UNAM

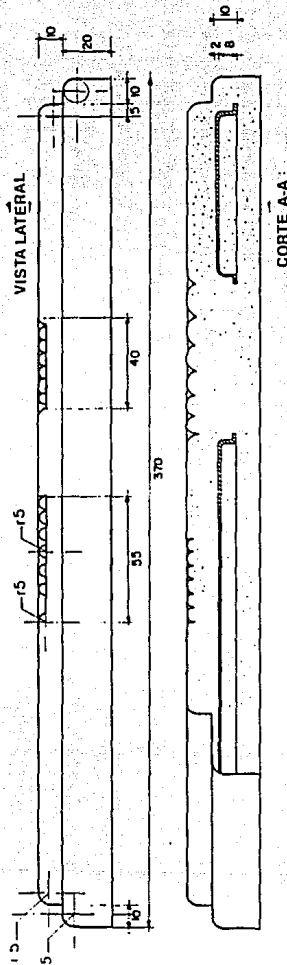
PROTECCIONES INFERIORES





RUIZ-VAZQUEZ	CIDI.	UNAM	
PROTECCIONES INFERIORES			
CORTES	DETALLES		



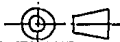


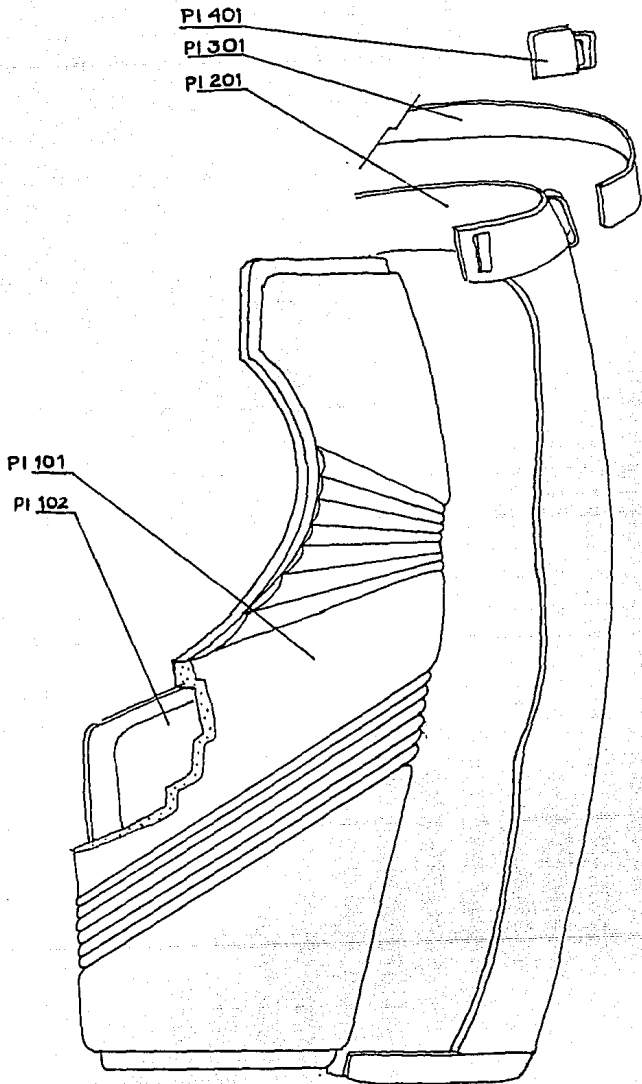
RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

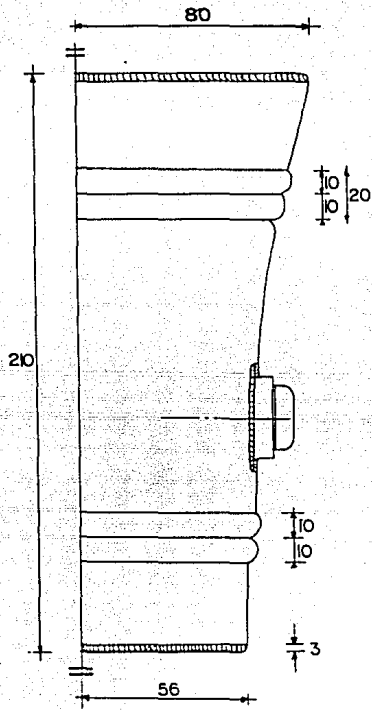
UNAM

PROTECCIONES INFERIORES





PROTECCIONES INFERIORES					
NUM	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESO	ACABADO
PI101	CUERPO	2	POLIURETANO FLEXIBLE DOBLE DENSIDAD	RIM	NATURAL
PI102	REFUERZO	4	POLIURETANO RIGIDO ALTA DENSIDAD	RIM	NATURAL
PI201	ENVOLVENTE	1	NYLON SPANDEX	COSTURA, CORTE	NEGRO
PI301	CINTURON	1	CINTA NYLON	CORTE	NEGRO
PI401	HEBILLA	1	POLIPROPILENO	COMERCIAL	NEGRO



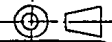
VISTA FRONTAL

RUIZ-VAZQUEZ

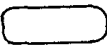
CIDI

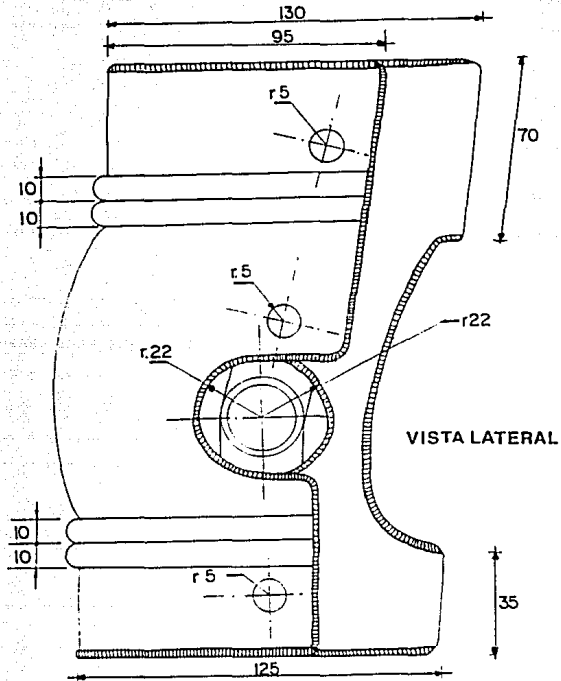
UNAM

RODILLERAS



VISTA FRONTAL



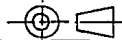


RUIZ-VAZQUEZ

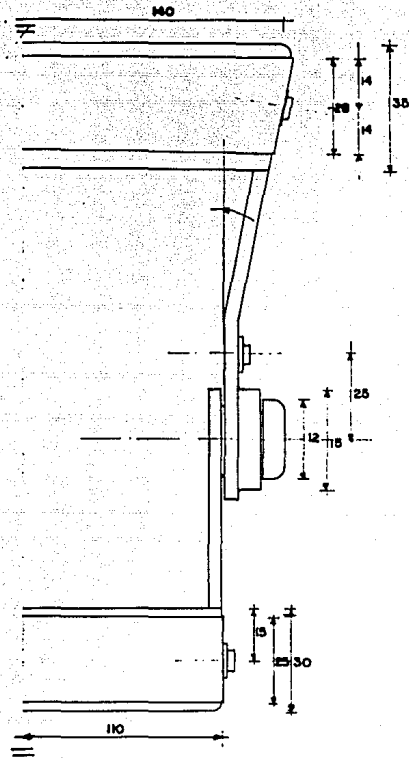
CIDI

UNAM

RODILLERAS



VISTA LATERAL

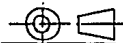


RUIZ-VAZQUEZ

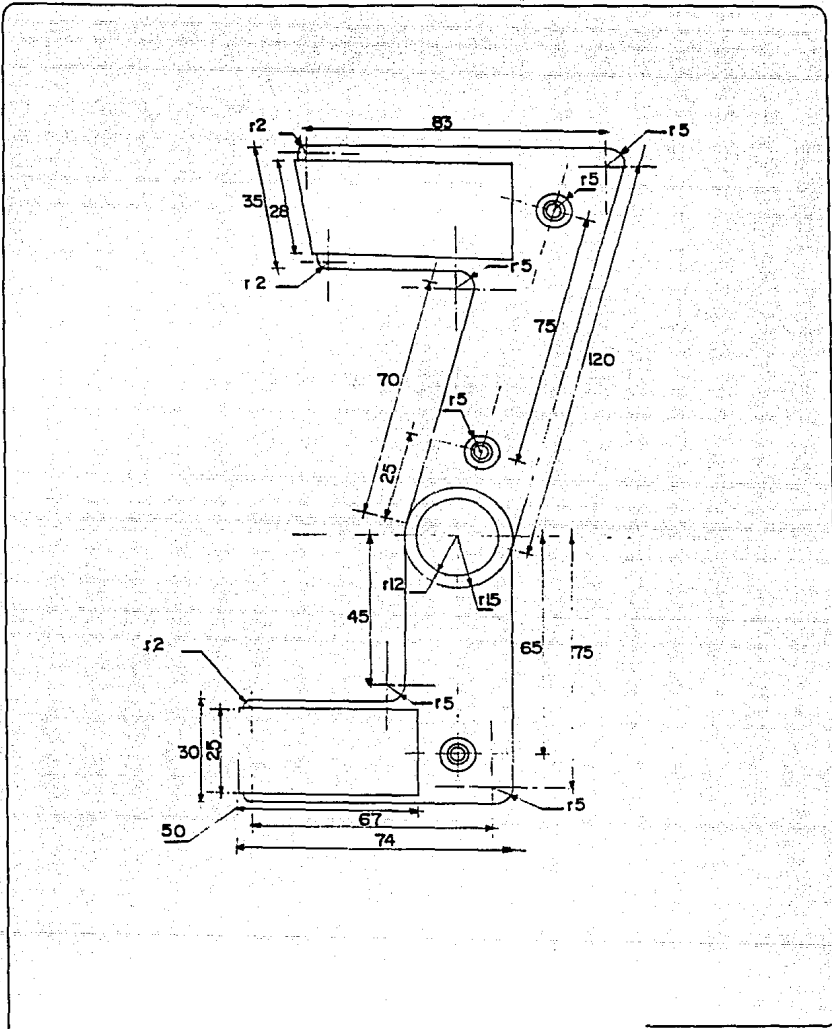
CIDI

UNAM

RODILLERAS



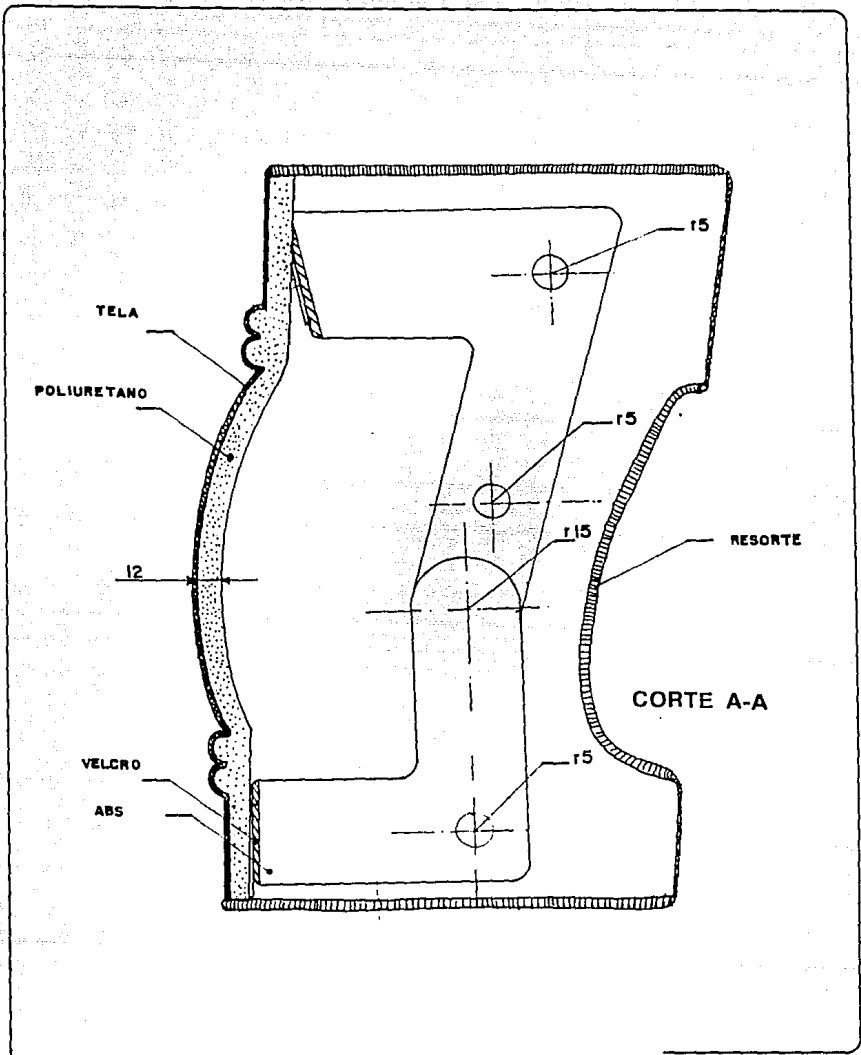
VISTA FRONTAL



RUIZ-VAZQUEZ      CIDI      UNAM

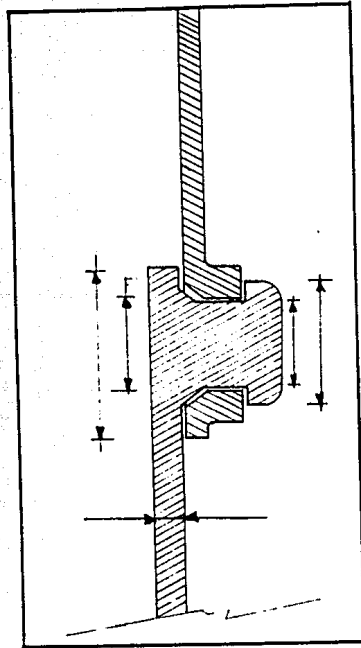
RODILLERAS      

VISTA LATERAL



RUIZ-VAZQUEZ	CIDI.	UNAM	
RODILLERAS			
CORTES			





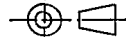
**CORTE B-B**

RUIZ-VAZQUEZ

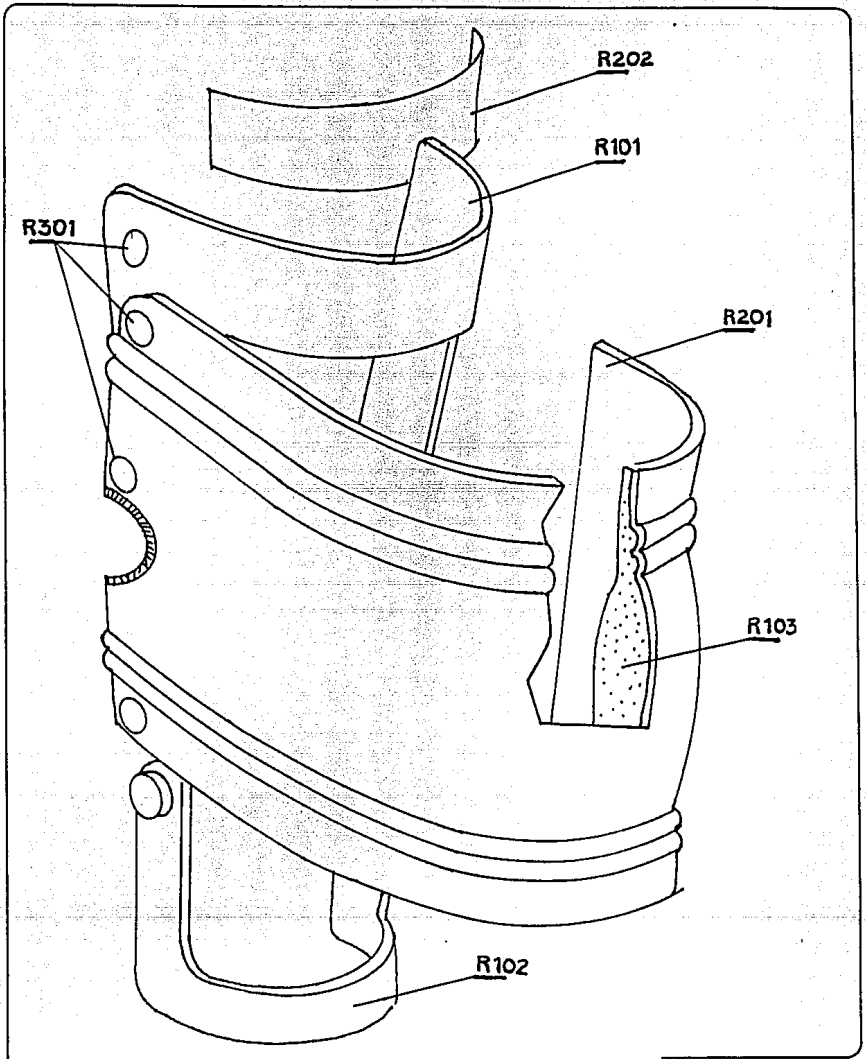
CIDI

UNAM

**RODILLERAS**



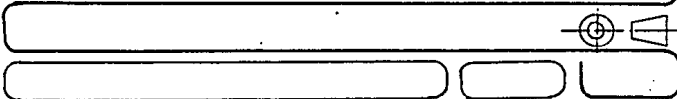
DETALLES



RUIZ-VAZQUEZ

CIDI

UNAM



RODILLERA					
NUM	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESO	ACABADO
R101	RODILLERA SUPERIOR	2	POLIETILENO ALTO IMPACTO	INYECCION	NEGRO
R102	RODILLERA INFERIOR	2	POLIETILENO ALTO IMPACTO	INYECCION	NEGRO
R103	ACAJINAMIENTO	2	POLIURETANO FLEXIBLE BAJA DENSIDAD	RIM	NATURAL
R201	ENVOLVENTE	2	TELA ELASTICA 50%alg. 50%pol.	CORTE COSTURA	NEGRO
R202	SUJETADOR	4	CINTA VELCRO 3/4"	CORTE COSTURA	NEGRO
R301	BROCHE	3	3/8 POLIPROPILENO	REMACHE	NEGRO

---

---

## CAPITULO 6

---

### Evaluación del proyecto

- **6.1 Estudio de mercado.**
- **6.2 Estudio financiero.**



---

## EVALUACION DEL PROYECTO

---

### 6.1. ESTUDIO DE MERCADO

#### **MERCADO**

---

El mercado al cual va dirigido el equipo de protección para la práctica del fútbol americano infantil es selectivo, esto se debe a que únicamente los integrantes de algún equipo adquirirán el producto de consumo duradero y utilitario.

Al realizar el estudio de mercado, el aspecto más importante a considerar es el nicho en el cual nuestro producto podrá integrarse a la competencia, tanto directa como indirecta, del cual tenemos que los equipos están integrados en las siguientes ligas:

<b>LIMEFA:</b>	30 organizaciones
<b>POP WARNER:</b>	15 organizaciones
<b>FADEMAC:</b>	28 organizaciones
<b>UNIVERSITARIA:</b>	20 organizaciones
<b>FAMAC:</b>	12 organizaciones
<b>LIFAB:</b>	8 organizaciones
<b>TOTAL</b>	<b>113 organizaciones</b>

Para que una organización pueda estar registrada en una liga, debe tener por lo menos cinco categorías, en las cuales el número de integrantes es de treinta y cinco jugadores en promedio, por lo tanto tenemos que:

**113 organizaciones x 6 categorías x 35 jugadores =  
23,730 jugadores que participan anualmente.**

---

### **COMPETENCIA**

---

La competencia proviene directamente de E.U.A. sus productos y marcas son únicas mundialmente y de gran calidad, la manera de competir con esas marcas es en primer lugar el bajo costo por equipo completo; en segundo, la novedad; en tercero la aplicación tecnológica aunada a la calidad del producto; y por último, la posibilidad de sustituir importaciones.

La venta del equipo va dirigida hacia los directivos de cada organización, ellos determinan el número de unidades, que es aproximadamente el 30% del total de equipos que se adquieren anualmente. Otra opción es la venta directa al público por medio de establecimientos especializados en artículos deportivos.

### **FACTORES DE MERCADO**

---

El factor socio-económico será uno de los principales a considerar, no todos los equipos cuentan con los recursos económicos necesarios para soportar gastos en equipos nuevos y renovarlos constantemente.

## 6.2 ESTUDIO FINANCIERO

### ORIGEN DE RECURSOS

El origen de recursos estará comprendido en su mayoría, con la creación de una sociedad en donde cada socio ha aportado un capital; esta sociedad inicia operaciones con un total de aportaciones de \$400'000,000.00 de pesos, quedando comprendido de la siguiente manera:

<b>SOCIO</b>	<b>CAPITAL</b>	<b>% ACCION</b>
SR. ISIDRO LABASTIDA	\$150,000	37.5 %
SR. ENRIQUE ESTAÑOL	\$ 80,000	20.0 %
SR. FILIBERTO VAZQUEZ	\$110,000	27.5 %
SR. SERGIO RUIZ	\$ 30,000	7.5 %
SR. JUAN JOSE VAZQUEZ	\$ 30,000	7.5%
<b>TOTAL</b>	<b>\$400,000</b>	<b>100.</b>

En millones de pesos

Se tiene además un crédito a corto plazo otorgado por el fondo de desarrollo para la pequeña y mediana industria por \$150'000,000.00 de pesos.

Los recursos originados por ventas netas es de \$150'000,000.00 de pesos. Tenemos un anticipo de clientes para proveerles equipos de protección por \$60'000,000

Todo este origen de recursos nos hace un total de \$760'000,000.00 de pesos.

### USO DE RECURSOS

La distribución en el uso de recursos ha quedado comprendida de la siguiente manera, tomando en cuenta únicamente la aportación de socios capitalistas.

Adquisición de bienes de capital	45%
Materia prima	25%

Poliuretano espumado	\$70,000
Polietileno	\$10,000
Otros	\$15,000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$100,000</b>

Nómina	20%	\$ 80,000
Caja inicial	10%	\$ 40,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$400,000</b>



**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**CONTRAPARTIDA**

Nómina	\$ 84,000
Honorarios	\$ 30,000
Proveedores	\$100,000
Pago de financiamiento	\$150,000
Interés	\$ 30,000
Renta	\$ 96,000
Servicios	\$ 24,000
IMSS	\$ 40,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$554'000,000</b>

ORIGEN	\$760'000,000
CONTRAPARTIDA	\$554'000,000
SUPERÁVIT	\$206'000,000
EFFECTIVO DISPONIBLE	\$ 40'000,000
BANCO	\$116'000,000

**BALANCE GENERAL DE "PRO-TEC" S.A. de C.V. AL 12 DE  
SEPTIEMBRE DE 1991**

**ACTIVO CIRCULANTE**

Caja y bancos	\$206'000,000
Clientes	\$120'000,000
Inventario materia prima	\$100'000,000
Inventario producto terminado	\$ 50'000,000
Inventario productos en proceso	\$ 20'000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$496'000,000</b>

**ACTIVO FIJO**

Maquinaria y equipo	\$123,000
Equipo de transporte	\$ 42,000
Equipo de oficina	\$ 15,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$180,000</b>
Menos depreciación acumulada 10 %	
<b>TOTAL</b>	<b>\$162'000,000</b>

**SUMA DE ACTIVOS            \$658'000,000**

<b>PASIVO</b>	
Corto plazo	
Crédito	\$150'000,000
Intereses	\$ 45'000,000
Proveedores	\$157'000,000
Acreedores diversos	\$120'000,000
Impuestos por pagar	\$ 90'000,000
Prestaciones sociales	\$ 36'000,000
IMSS	\$ 60'000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$658'000,000</b>

**SUMA PASIVO CAPITAL \$158'000,000**

## COSTOS

La definición de costos surge cuando los factores bienes y servicios, se incorporan al sistema productivo.

Los costos deberán de agruparse para nuestro proyecto según nuestras propias necesidades, costos por naturaleza:

- Directos
- Indirectos
- Fijos
- Circulante

El costo que existe en el mercado comparado por unidad en el extranjero es de \$280.00 USD que al tipo de cambio actual \$3000.00 pesos por dólar nos hace un total de \$840,000.00 pesos, siendo este el costo de cada equipo de protección infantil que incluye: casco, hombreras y prtecciones inferiores.

Para poder hacer el siguiente análisis de costos lo dividiremos en partes

**HOMBRERAS****COSTOS  
MATERIA PRIMA**

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
Lámina de polietileno 1cal. 100 1m x 1m	1	metro	\$10,000	\$ 10,000
Espuma de poliuretano 2 componentes doble densidad	500	gramos	\$40,000	\$20,000
Malla poliéster	1	metro	\$ 2,500	\$ 2,500
Cinta velcro 2"	0.50	metro	\$ 4,500	\$ 2,500
Resorte algodón Nylon 1 1/2"	1	metro	\$ 1,200	\$ 1,200
Otros				\$ 3,000
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>\$38,950</b>

**COSTOS FIJOS****SERVICIOS****CONCEPTOS MES DIA**

Predio	\$1'200,000	\$40,000
Luz trifásica	\$ 900,000	\$30,000
Teléfono	\$ 300,000	\$10,000
Agua	\$ 60,000	\$ 2,000
Impuestos	\$ 75,000	\$ 2,500
<b>TOTAL</b>		<b>\$87,830</b>

Lo anterior lo dividiremos en el número de la producción por día, por lo tanto:

$\$87,830.00 / 48 \text{ pzs.} = \$1,830.00$  de incremento en cada pieza.

### AMORTIZACION DE MAQUINARIA

Para poder llevar a cabo la fabricación de los protectores de hombros necesitaremos la siguiente maquinaria industrial:

<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>PRECIO</b>
2 Máquinas de formado al vacío automática	Vulcano	\$40'000,000
2 Sistemas de esparado para poliuretano	S/M	\$30'000,000
1 Máquina de corte o suaje	S/M	\$ 5'000,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$75'000,000</b>

El equipo que utilizaremos tendrá una vida útil para la empresa de un año, por lo cual, la amortización repercutirá en el precio de venta del producto en \$6,510 pesos en cada uno.

**REPARACION Y CONSERVACION DE MAQUINARIA**

<b>TIPO</b>	<b>MES</b>	<b>DIA</b>
2 Termoformadores	\$300,000	\$15,000
2 Espreadoras	\$450,000	\$22,500
1 Suajadora	\$200,000	\$10,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$47,500</b>

El total anterior lo dividiremos igualmente entre las 48 piezas a producir diariamente, por lo que el incremento a cada pieza será de **\$989.00** pesos.



**MANO DE OBRA**

<b>OPERACION #</b>	<b>TRAB.</b>	<b>SALARIO</b>	<b>MES</b>
Termoformado	2	\$700,000.	\$1'400,000.
Suajado	2	\$700,000.	\$1'400,000.
Ensamble	4	\$700,000.	\$2'800,000.
<b>TOTAL.</b>			<b>\$5'600,000.</b>

Por lo tanto, en gasto de salarios, al día tendremos un monto de \$280,000. pesos, de los cuales el incremento en el precio del producto será de \$5,833. cada uno.

**HERRAMENTAL DE MOLDES Y SUAJES****SUAJE**

El suaje por centímetro línea de cuchilla es de \$15,000. pesos; si tenemos en el desarrollo de las piezas de 1.80 metros de longitud, el precio de esta cuchilla será de \$2'700,000. pesos, su duración es de tres meses, por lo que los incrementos de esta será de \$937. pesos en cada una de las piezas a fabricar.

### **MOLDE DE FORMADO EN RIM**

El precio de fabricación de un molde para el vaciado de poliuretano es de \$7'500,000. pesos, con una vida útil de 12 meses.

Para nuestro proyecto y la necesidad de producción, ocuparemos dos de estos moldes, con un costo total de \$15'000,000.

La depreciación del molde se calculó a razón de \$62,500. pesos diarios, lo que dividido entre el número de piezas nos hace un total de \$1,302. pesos incrementados en el costo total de manufactura del producto.

### **MOLDE DE TERMOFORMADO**

El precio de los moldes de resina epóxica con agregado metálico para termoformado es de \$11'000,000., y para nuestra producción necesitamos dos moldes, con un importe total de \$22'000,000., por lo que su depreciación a 12 meses será de 1'833,000. mensual, lo cual traerá un cargo al precio del producto de \$1,909. pesos.

El costo total de producción del protector de hombros es dado a partir de la suma de los anteriores conceptos:

### **COSTO POR UNIDAD**

\$58,250. PESOS

A continuación mencionaremos los costos de transporte, almacenes e impuestos.

Transporte: Para llevar a cabo los servicios de transporte, será necesaria la adquisición de una camioneta Volkswagen modelo Combi, con un valor de \$50'000,000., cuya amortización a un año dividido entre cuatro elementos a producir, nos resultará un valor agregado de **\$1,085.** por unidad.

Por otro lado, el combustible y el mantenimiento deberán tomarse en cuenta, se contemplarán \$300,000. de gasolina y \$300,000. de mantenimiento mensual; por lo tanto, el valor agregado por unidad será de **\$156.**

Empaques y embalajes: Se prevé proteger el producto para su venta por medio de bolsas de polietileno, lo cual le da una presentación estética al producto; el valor de cada pieza será de **\$200.**

Almacén: En este caso, el costo por almacenamiento de producto terminado no repercutirá directamente en el valor agregado de cada unidad, puesto que estará contemplado en la renta del predio. Impuestos: Todos los resultados anteriores tendrán un impuesto al valor agregado del 15%, por lo tanto:

Costo total de producción	=	<b>\$58,250.</b>
Incremento por servicios	=	<b>\$ 1,441.</b>
Impuesto al Valor Agregado	=	<b>\$ 8,954.</b>
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>=</b>	<b>\$68,645.</b>

## PROTECCIONES INFERIORES

### MATERIA PRIMA

<u>MATERIAL</u>	<u>CANT.</u>	<u>UNID.</u>	<u>PRECIO</u>	<u>COSTO</u>
<u>Poliuretano flexible</u>				
densidad media	500	gr.	\$27,500	\$13,750
<u>Lámina de polietileno</u>				
cal. 100	.50 x .70	m.	\$10,000	\$ 3,500
Tela Nylon algodón.	50	m.	\$18,000	\$ 9,000
<u>Cinta de</u>				
velcro	40	m.	\$ 4,500	\$ 1,125
<u>Película</u>				
termoadherible	50	m.	\$ 3,000	\$ 1,500
<u>Pellet de</u>				
polipropileno	50	gr.	\$30,000	\$ 1,500
<b>TOTAL MATERIA PRIMA:</b>				<b>\$30,375</b>

### AMORTIZACION DE MAQUINARIA

Para poder llevar a cabo la fabricación de los protectores de hombros necesitaremos la siguiente maquinaria industrial:

<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>PRECIO</b>
1 Máquina de formado al vacío automática	Vulcano	\$20'000,000.
1 Sistema de esparado para poliuretano	S/M	\$15'000,000.
1 Máquina de corte o suaje	S/M	\$ 5'000,000.
1 Máquina Mealt Stamping	S/M	\$ 3'000,000.
<b>TOTAL</b>		<b>\$43'000,000.</b>

El equipo que utilizaremos tendrá una vida útil para la empresa de un año, por lo cual la amortización repercutirá en el precio de venta del producto en \$3,733. pesos por cada uno.

**REPARACION Y CONSERVACION DE LA MAQUINARIA**

<b>TIPO</b>	<b>MES</b>	<b>DIA</b>
1 Termoformadora	\$150,000	\$ 7,500
1 Es spreadora	\$225,000	\$11,250
1 Suajadora	\$200,000	\$10,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$28,750</b>

El total anterior lo dividiremos igualmente entre las 48 piezas a producir diariamente, por lo que el incremento a cada pieza será de **\$30 pesos**

**MANO DE OBRA**

<b>OPERACION</b>	<b>#TRAB.</b>	<b>SALARIO</b>	<b>MES</b>
Termoformado	1	\$700,000	\$ 700,000
RIM	2	\$700,000	\$1'400,000
Suajado	2	\$700,000	\$1'400,000
Ensamble	4	\$700,000	\$2'800,000
<b>TOTAL</b>			<b>\$6'300,000</b>

Por lo tanto, al día tendremos que en gastos de salarios el monto es de \$315,000. pesos, de los cuales el incremento en el precio del producto será de **\$6,563.** a cada uno.

## HERRAMENTAL DE MOLDES Y SUAJES

### SUAJE

El suaje por centímetro lineal de cuchilla es de \$15,000. pesos; si tenemos un total en el desarrollo de la piezas de 2.00 metros de longitud, el precio de esta cuchilla será de \$3'000,000 pesos, su duración es de tres meses, por lo que los incrementos de ésta serán de **\$1,042** pesos a cada una de las piezas a fabricar.

### MOLDE DE FORMADO EN RIM

El precio de fabricación de un molde para el vaciado de poliuretano es de \$7'500,000. pesos, con una vida útil de 12 meses.

Para nuestro proyecto y la necesidad de producción, ocuparemos dos de estos moldes, con un costo total de \$15'000,000.

La depreciación del molde se calculó a razón de \$62,500. pesos diarios, lo que dividido entre el número de piezas nos hace un total de **\$1,302.** pesos incrementados en el costo total de manufactura del producto.



## MOLDE DE TERMOFORMADO

El precio de los moldes de aluminio para termoformado es de \$5'000,000, por lo que su depreciación a doce meses será de \$416,667 pesos mensuales, lo cual ocasionará un cargo al precio del producto de **\$434.** pesos.

### **EL COSTO DEL PROCESO SERA \$ 43,519.**

A continuación mencionaremos los costos de transporte, almacenes e impuestos.

Transporte: Para llevar a cabo los servicios de transporte, será necesaria la adquisición de una camioneta Volkswagen modelo Combi, con un valor de \$50'000,000., cuya amortización a un año dividido entre cuatro elementos a producir, nos resultará un valor agregado de **\$1,085.** por unidad.

Por otro lado, el combustible y el mantenimiento deberán tomarse en cuenta, se contemplarán \$300,000. de gasolina y \$300,000. de mantenimiento mensual; por lo tanto, el valor agregado por unidad será de **\$156.**

Empaques y embalajes: Se prevé proteger el producto para su venta por medio de bolsas de polietileno, lo cual le da una presentación estética al producto; el valor de cada pieza será de **\$200.**

Almacén: En este caso, el costo por almacenamiento de producto terminado no repercutirá directamente en el valor agregado de cada unidad, puesto que estará contemplado en la renta del predio.

Impuestos: Todos los resultados anteriores tendrán un impuesto al valor agregado del 15%, por lo tanto:

Costo total de producción =	\$44,960.
Incremento por servicios =	\$ 1,441.
Impuesto al Valor Agregado =	\$ 6,744.

**COSTO TOTAL DEL PRODUCTO TERMINADO = \$ 51,704**

**PUNTO DE EQUILIBRIO**

El determinar el valor de la cantidad de piezas que debo producir de acuerdo al punto de equilibrio determinará si el cálculo de producción hecho anteriormente es idóneo de acuerdo a los costos fijos, los variables, y el precio de venta:

$$Q = CF/P-V$$

De donde:

$$Q = ?$$

$$CF = 1,756,600$$

$$P = 180,000$$

$$V = 68,545$$

$$Q = 15.76 \text{ UNIDADES}$$

**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS**

<b>VENTAS:</b>	<b>3,450'000,000</b>
<b>DEVOLUCIONES:</b>	<b>345'000,000</b>
<b>VENTAS NETAS:</b>	<b>3,105'000,000</b>
<b>VENTAS NETAS:</b>	<b>3,105'000,000</b>
<b>COSTO DE LO VENDIDO:</b>	<b>1,382'863,000</b>
<b>UTILIDAD DE OPERACION:</b>	<b>1,722'137,00</b>
<b>UTILIDAD BRUTA:</b>	<b>1,722'137,000</b>
<b>PARTICIPACION TRABAJADORES (8%):</b>	<b>137'770,000</b>
<b>ISR IMPUESTO SOBRE LA RENTA:</b>	<b>172'213,700</b>
<b>33% DE UTILIDAD BRUTA:</b>	<b>568'305,210</b>
<b>UTILIDAD O PERDIDA DEL EJERCICIO:</b>	<b>843'849,000</b>

---

---

## CAPITULO 7

---

### Tablas de antropometría y somatometría



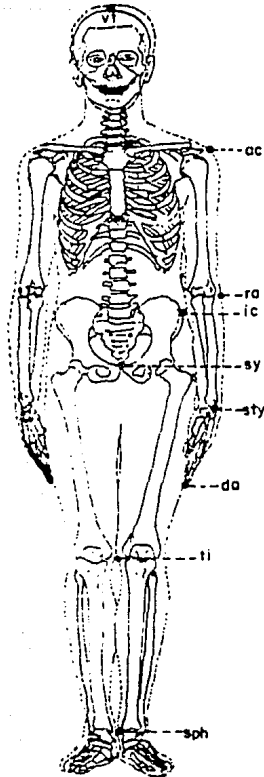


Fig.7.1 PRINCIPALES PUNTOS SOMATICOS: VT=VERTEX AC=ACROMIO RA=RADIAL  
SY=SYNFISION STY=STYLION DA=DACTILION TI=TIBIAL SPH=ESFIRION O MALEOLAR.

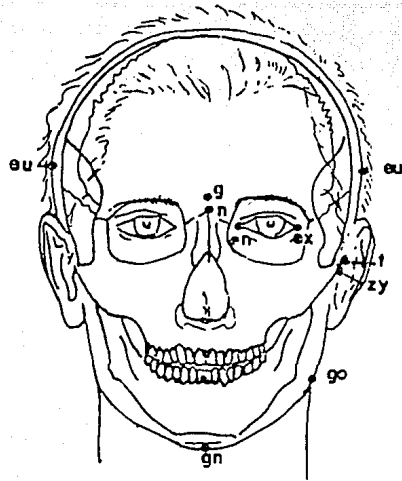


Fig.7.2 ALGUNOS PUNTOS CEFALICOS EN EL VIVO: G=GLABELA; N=NASION; GN=GNATION;  
EU=EURION; T=TRAGION; ZY=ZYGION; EX=EXOCANTION; EN= ENDOCANTION;  
GO=GONION.

INDICE FACIAL MORFOLOGICO (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	4.42	75.56	79.98	84.41	88.83	93.26
11.5	129	4.63	75.78	80.42	85.05	89.69	94.32
12	129	4.20	76.83	81.03	85.23	89.42	93.62
12.5	137	4.53	76.33	80.86	85.39	89.92	94.45
13	154	4.30	76.52	80.83	85.13	89.44	93.74
13.5	145	4.34	76.85	81.19	85.54	89.88	94.23
14	135	4.12	77.55	81.68	85.80	89.92	94.04
14.5	119	3.96	77.96	81.91	85.87	89.83	93.79
15	79	3.98	77.86	81.85	85.83	89.82	93.80
15.5	26	4.34	77.91	82.26	86.60	90.94	95.29

PERIMETRO DE LA CABEZA (mm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	13.28	501.52	514.79	528.07	541.35	554.63
11.5	129	14.16	500.74	514.90	529.06	543.22	557.38
12	129	14.39	501.92	516.31	530.71	545.10	559.49
12.5	137	14.79	502.14	516.93	531.72	546.52	561.91
13	154	14.66	504.06	518.72	533.38	548.04	562.70
13.5	145	14.22	505.93	520.15	534.37	548.58	562.80
14	135	15.14	506.28	521.42	536.56	551.69	566.83
14.5	119	15.61	506.45	522.06	537.67	553.29	568.90
15	79	15.98	507.74	523.72	539.70	555.67	571.65
15.5	26	18.93	504.95	523.88	542.81	561.73	580.66



ANCHURA ENTRE ANGULOS INTERNOS DE LOS OJOS (mm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	111	2.27	28.79	31.06	33.33	35.60	37.87
11.5	129	2.22	29.19	31.41	33.63	35.85	38.07
12	129	2.29	29.69	31.98	34.28	36.57	38.87
12.5	137	2.41	29.76	32.16	34.57	36.98	39.38
13	154	2.28	30.40	32.68	34.96	37.24	39.52
13.5	145	2.25	30.59	32.84	35.09	37.34	39.59
14	135	2.29	30.93	33.22	35.51	37.80	40.09
14.5	119	2.41	30.95	33.36	35.76	38.17	40.58
15	79	2.20	31.67	33.87	36.06	38.26	40.46
15.5	26	2.25	32.00	34.25	36.50	38.75	41.00

ANCHURA ENTRE ANGULOS EXTERNOS DE LOS OJOS (mm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.51	84.82	88.33	91.84	95.35	98.86
11.5	129	3.28	85.78	89.07	92.35	95.63	98.91
12	129	3.37	86.53	89.90	93.28	96.65	100.00
12.5	137	3.18	87.52	90.70	93.88	97.05	100.23
13	154	3.39	87.71	91.09	94.48	97.87	101.25
13.5	145	3.34	88.31	91.65	94.99	98.34	101.68
14	135	3.30	88.95	92.25	95.55	98.85	102.15
4.5	119	3.23	89.46	92.69	95.92	99.16	102.39
5	79	3.10	90.28	93.37	96.47	99.56	102.66
5.5	26	3.24	90.60	93.84	97.08	100.31	103.55

ANCHURA DE LA MANDIBULA (Dist. bigonial) (mm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	4.90	87.75	92.65	97.55	102.45	107.35
11.5	129	5.28	87.93	93.21	98.49	103.77	109.05
12	129	5.32	88.63	93.95	99.28	104.60	109.93
12.5	137	5.23	88.99	94.22	99.45	104.68	109.91
13	154	5.04	90.16	95.20	100.25	105.29	110.34
13.5	145	4.81	91.19	96.00	100.81	105.62	110.43
14	135	4.71	92.48	97.19	101.90	106.61	111.33
14.5	119	4.66	93.29	97.95	102.61	107.26	111.92
15	79	4.30	95.07	99.37	103.67	107.97	112.27
15.5	26	4.49	93.87	98.36	102.85	107.33	111.82

INDICE YUGO-MANDIBULAR

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.10	71.80	74.91	78.02	81.13	84.24
11.5	129	2.75	72.48	75.23	77.99	80.74	83.50
12	129	2.80	72.01	74.81	77.61	80.41	83.22
12.5	137	2.64	72.04	74.68	77.32	79.96	82.60
13	154	2.80	71.39	74.19	76.99	79.79	82.60
13.5	145	2.82	71.18	74.00	76.82	79.64	82.47
14	135	2.84	71.05	73.89	76.74	79.58	82.42
14.5	119	2.79	71.09	73.88	76.67	79.46	82.25
15	79	2.76	71.28	74.04	76.80	79.56	82.33
15.5	26	2.80	70.17	72.97	75.77	78.57	81.37

INDICE CEFALICO (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	4.23	74.30	78.54	82.77	87.00	91.23
11.5	129	4.53	73.59	78.11	82.64	87.17	91.70
12	129	4.39	74.05	78.43	82.82	87.20	91.59
12.5	137	4.35	73.96	78.31	82.66	87.01	91.36
13	154	3.98	75.41	79.40	83.38	87.36	91.34
13.5	145	4.05	75.29	79.34	83.40	87.45	91.50
14	135	4.01	75.35	79.36	83.37	87.38	91.39
14.5	119	3.94	75.23	79.17	83.11	87.04	90.98
15	79	3.71	75.89	79.60	83.31	87.02	90.73
15.5	26	3.22	76.28	79.50	82.73	85.95	89.18

ANCHURA DE LA CARA (Dist. bicigomática) (mm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	5.26	114.57	119.83	125.09	130.35	135.61
11.5	129	5.59	115.13	120.72	126.31	131.90	137.49
12	129	5.18	117.55	122.74	127.92	133.11	138.29
12.5	137	5.18	118.26	123.44	128.62	133.80	138.98
13	154	4.65	120.91	125.56	130.21	134.86	139.50
13.5	145	4.79	121.67	126.46	131.25	136.04	140.82
14	135	4.70	123.43	128.13	132.83	137.53	142.22
14.5	119	4.77	124.33	129.10	133.87	138.63	143.40
15	79	4.35	126.33	130.68	135.03	139.37	143.72
15.5	26	4.12	127.53	131.65	135.77	139.89	144.01

LONGITUD DE LA CABEZA (mm)

<i>Edad años</i>	<i>N</i>	<i>s</i>	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	6.10	165.88	171.99	178.09	184.19	190.30
11.5	129	6.86	165.17	172.03	178.88	185.74	192.60
12	139	6.88	165.75	172.63	179.51	186.39	193.27
12.5	137	6.87	166.46	173.32	180.19	187.06	193.92
13	154	6.42	166.94	173.37	179.97	186.20	192.64
13.5	145	6.70	166.97	173.67	180.37	187.06	193.76
14	135	7.14	167.14	174.28	181.42	188.56	195.70
14.5	119	7.20	168.09	175.29	182.50	189.70	196.91
15	79	7.18	169.11	176.18	183.25	190.33	197.40
15.5	26	7.98	168.65	176.64	184.62	192.60	200.58

ANCHURA DE LA CABEZA (mm)

<i>Edad años</i>	<i>N</i>	<i>s</i>	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	5.17	136.86	142.04	147.21	152.39	157.56
11.5	129	5.21	137.17	142.38	147.60	152.81	158.03
12	129	5.12	138.20	143.32	148.44	153.56	158.68
12.5	137	5.54	137.65	143.19	148.74	154.28	159.82
13	154	5.21	139.31	144.52	149.73	154.94	160.15
13.5	145	5.15	139.93	145.08	150.23	155.38	160.53
14	135	5.26	140.53	145.79	151.04	156.30	161.56
14.5	119	5.36	140.74	146.11	151.47	156.83	162.20
15	79	5.19	142.11	147.30	152.49	157.68	162.88
15.5	26	5.71	141.15	146.86	152.58	158.29	164.01

**ANCHURA DE LOS HOMBROS (Diám. biacromial) (cm):**

<i>Edad años</i>	<i>N</i>	<i>s</i>	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.56	27.68	29.24	30.81	32.37	33.93
11.5	129	1.63	28.12	29.74	31.37	33.00	34.63
12	129	1.73	28.71	30.43	32.16	33.89	35.62
12.5	137	1.81	28.90	30.73	32.54	34.35	36.17
13	154	1.86	29.38	31.24	33.10	34.97	36.83
13.5	145	1.84	30.05	31.90	33.74	35.59	37.43
14	135	1.83	31.13	32.95	34.78	36.61	38.44
14.5	119	1.65	32.24	33.89	35.53	37.18	38.83
15	79	1.58	33.15	34.73	36.61	37.89	39.48
15.5	26	1.36	34.40	35.76	37.12	38.48	39.84

**DIAMETRO BIACROMIAL**

*Escala Percentilar (cm)*

<i>Edad</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>30</i>	<i>40</i>	<i>50</i>	<i>60</i>	<i>70</i>	<i>80</i>	<i>90</i>	<i>97</i>
11.0	27.9	28.7	29.5	29.9	30.2	30.6	31.3	31.7	32.2	32.6	33.3
11.5	28.3	29.3	30.1	30.4	30.8	31.3	31.7	32.0	32.7	33.6	34.4
12.0	28.5	30.0	30.7	31.0	31.5	32.0	32.3	33.0	33.7	34.5	35.3
12.5	29.4	30.1	31.0	31.5	32.1	32.5	32.9	33.2	33.9	34.9	36.0
13.0	29.5	30.8	31.5	32.1	32.7	33.0	33.4	33.8	34.5	35.4	37.0
13.5	30.3	31.5	32.0	32.7	33.2	33.7	34.0	34.5	35.3	35.9	37.6
14.0	31.5	32.3	33.2	33.9	34.5	34.7	35.1	35.5	36.3	37.0	38.3
14.5	32.2	33.3	34.0	34.8	35.1	35.6	35.9	36.2	36.8	37.5	38.6
15.0	33.0	33.9	34.7	35.3	36.1	36.4	36.7	37.1	37.8	38.2	38.6
15.5	34.4	34.7	35.5	36.6	36.7	37.2	37.5	37.8	37.9	38.6	39.0

LONGITUD DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR (Dist. acromio-dactilion) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.14	57.15	60.29	63.43	66.58	69.72
11.5	129	3.31	58.54	61.85	65.15	68.47	71.78
12	129	3.48	59.87	63.35	66.83	70.32	73.80
12.5	137	3.71	60.54	64.25	67.96	71.68	75.39
13	154	3.54	62.05	65.59	69.14	72.68	76.22
13.5	145	3.54	63.54	67.08	70.62	74.16	77.70
14	135	3.53	65.53	69.06	72.59	76.13	79.66
14.5	118	3.07	68.09	71.16	74.24	77.31	80.39
15	79	3.19	69.10	72.29	75.48	78.69	81.86
15.5	26	3.37	69.21	72.58	75.95	79.32	82.69

LONGITUD RELATIVA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.00	43.24	44.24	45.24	46.24	47.24
11.5	129	0.97	43.60	44.58	45.55	46.53	47.50
12	129	0.99	43.74	44.73	45.73	46.72	47.72
12.5	137	1.06	43.62	44.67	45.73	46.78	47.84
13	154	1.04	43.60	44.64	45.68	46.73	47.77
13.5	145	0.97	43.91	44.88	45.85	46.82	47.79
14	135	1.01	43.99	44.99	46.00	47.01	48.01
14.5	118	1.06	44.18	45.24	46.30	47.36	48.43
15	79	1.14	44.13	45.27	46.41	47.55	48.69
15.5	26	1.17	43.73	44.90	46.07	47.24	48.41

PERIMETRO DEL TORAX (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	6.00	57.89	63.89	69.88	75.88	81.88
11.5	129	6.61	58.08	64.68	71.29	77.89	84.50
12	129	7.15	58.72	65.88	73.03	80.18	87.33
12.5	137	6.90	60.30	67.19	74.09	80.99	87.88
13	154	6.91	61.97	68.89	75.80	82.71	89.63
13.5	145	6.41	64.01	70.43	76.85	83.26	89.68
14	135	6.55	65.64	72.20	78.75	85.30	91.85
14.5	119	6.46	67.25	73.72	80.18	86.65	93.11
15	79	6.22	69.39	75.61	81.82	88.04	94.26
15.5	26	6.01	70.62	76.63	82.63	88.64	94.65

PERIMETRO DE LA PANTORRILLA (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	2.42	23.21	25.63	28.06	30.48	32.91
11.5	129	2.63	23.31	25.94	28.57	31.20	33.84
12	129	2.77	23.81	26.58	29.35	32.11	34.88
12.5	137	2.71	24.38	27.09	29.81	32.52	35.24
13	154	2.69	25.04	27.73	30.42	33.11	35.80
13.5	145	2.58	25.78	28.36	30.94	33.53	36.11
14	135	2.56	26.58	29.14	31.70	34.25	36.81
14.5	119	2.43	27.28	29.71	32.13	34.56	36.99
15	79	2.35	27.91	30.25	32.60	34.95	37.29
15.5	26	2.31	27.96	30.28	32.60	34.91	37.23

LONGITUD DEL BRAZO (Dist. acromio-radial) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.53	24.74	26.27	27.80	29.33	30.86
11.5	129	1.56	25.42	26.98	28.55	30.11	31.67
12	129	1.61	26.02	27.64	29.25	30.87	32.48
12.5	137	1.66	26.47	28.12	29.78	31.44	33.09
13	154	1.58	27.09	28.67	30.25	31.84	33.42
13.5	145	1.59	27.75	29.34	30.93	32.51	34.10
14	135	1.58	28.58	30.16	31.73	33.31	34.89
14.5	119	1.44	29.56	31.00	32.44	33.88	35.31
15	79	1.51	29.89	31.40	32.92	34.43	35.94
15.5	26	1.56	30.00	31.56	33.12	34.68	36.24

ALTURA MORFOLOGICA DE LA CARA (Nacion-gnation) (mm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	4.95	95.56	100.51	105.46	110.41	115.36
11.5	129	4.94	97.39	102.34	107.28	112.22	117.17
12	129	5.00	98.92	103.92	108.91	113.93	118.91
12.5	137	5.36	99.01	104.36	109.72	115.08	120.44
13	154	5.47	99.83	105.30	110.77	116.24	121.72
13.5	145	5.65	100.90	106.55	112.19	117.84	123.49
14	135	5.62	102.68	108.28	113.90	119.52	125.15
14.5	119	5.48	103.92	109.41	114.89	120.38	125.86
15	79	5.91	104.06	109.96	115.86	121.76	127.67
15.5	26	6.20	105.13	111.33	117.54	123.74	129.95



LONGITUD DEL ANTEBRAZO (Dist. radial-estilon) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.23	18.01	19.24	20.47	21.70	22.92
11.5	129	1.19	18.73	19.92	21.11	22.30	23.48
12	129	1.20	19.30	20.50	21.70	22.91	24.11
12.5	137	1.30	19.41	20.71	22.02	23.32	24.62
13	154	1.35	19.67	21.02	22.37	23.72	25.07
13.5	145	1.32	20.15	21.48	22.80	24.12	25.44
14	135	1.31	20.85	22.16	23.48	24.79	26.10
14.5	119	1.21	21.59	22.80	24.01	25.22	26.43
15	79	1.24	22.00	23.24	24.48	25.72	26.96
15.5	26	1.14	22.27	23.41	24.55	25.69	26.83

INDICE DEL BRAZO (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.56	66.58	70.13	73.69	77.25	80.81
11.5	129	2.65	68.67	71.32	73.97	76.62	79.27
12	129	2.41	69.42	71.83	74.27	76.66	79.07
12.5	137	2.37	69.21	71.58	73.95	76.32	78.69
13	154	2.67	68.61	71.28	73.95	76.63	79.30
13.5	145	2.48	68.78	71.26	73.74	76.21	78.69
14	135	2.30	69.38	71.69	73.99	76.30	78.60
14.5	119	2.55	68.94	71.49	74.04	76.59	79.15
15	79	2.25	69.89	72.14	74.39	76.63	78.88
15.5	26	1.82	70.49	72.31	74.13	75.95	77.76

### ESTATURA MAXIMA (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	6.18	127.85	134.04	140.22	146.41	152.59
11.5	129	6.58	129.88	136.46	143.04	149.63	156.21
12	129	6.98	132.19	139.18	146.16	153.15	160.13
12.5	137	7.31	134.00	141.31	148.62	155.93	163.24
13	154	7.06	137.22	144.28	151.34	158.40	165.46
13.5	145	7.29	139.46	146.75	154.05	161.34	168.64
14	135	7.03	143.77	150.79	157.82	164.85	171.88
14.5	119	6.22	147.83	154.06	160.28	166.51	172.73
15	79	6.25	150.15	156.41	162.66	168.92	175.17
15.5	26	7.11	150.68	157.79	164.90	172.02	179.14

### ESTATURA NORMAL (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	6.15	127.48	133.63	139.79	145.94	152.09
11.5	129	6.60	129.45	136.05	142.65	149.25	155.85
12	129	7.01	131.79	138.80	145.80	152.81	159.82
12.5	137	7.28	133.70	141.00	148.27	155.56	162.84
13	154	7.05	136.81	143.87	150.92	157.98	165.03
13.5	145	7.27	139.18	146.45	153.73	161.00	168.28
14	135	6.98	143.51	150.49	157.46	164.44	171.42
14.5	119	6.23	147.53	153.76	159.99	166.23	172.46
15	79	6.28	149.78	156.06	162.35	168.63	174.91
15.5	26	7.15	150.35	157.50	164.65	171.81	178.96

### ESTATURA MAXIMA

Escala percentilar (cm)

Edad	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	97
11.0	130.0	132.2	134.1	136.4	138.5	139.5	140.8	142.7	144.0	148.7	151.9
11.5	131.7	134.6	136.6	138.9	141.2	142.5	144.0	145.9	147.9	153.6	155.9
12.0	134.0	136.9	139.8	142.2	143.7	145.7	147.3	149.4	151.8	155.3	159.8
12.5	136.3	139.9	141.7	144.1	146.1	148.7	150.0	151.9	154.9	158.0	161.5
13.0	138.5	142.4	144.9	147.0	149.0	150.9	152.7	154.8	157.0	161.0	165.2
13.5	141.0	144.2	147.9	149.5	151.5	153.6	155.5	157.7	160.1	163.4	168.1
14.0	143.6	148.7	151.4	153.9	155.6	157.3	160.3	161.4	163.5	166.7	169.9
14.5	146.2	151.8	154.8	156.9	158.1	160.1	162.0	164.4	165.5	168.0	170.5
15.0	151.0	154.0	157.1	158.5	160.3	162.3	163.9	166.2	168.3	170.3	172.5
15.5	153.0	154.5	157.4	158.9	163.3	164.0	164.9	169.4	170.4	171.4	177.1

Edad años	PESO (kg)						
	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	6.76	21.15	27.91	34.68	41.44	48.21
11.5	129	8.01	20.48	28.49	36.50	44.51	52.52
12	129	8.52	21.74	30.26	38.78	47.30	55.82
12.5	137	8.38	23.50	31.89	40.27	48.66	57.04
13	154	8.22	26.01	34.23	42.45	50.68	58.90
13.5	145	8.28	27.68	35.96	44.24	52.52	60.80
14	135	8.45	30.47	38.92	47.38	55.83	64.29
14.5	119	8.24	33.19	41.44	49.68	57.93	66.17
15	79	8.21	35.69	43.91	52.12	60.34	68.55
15.5	26	7.79	37.89	45.68	53.46	61.25	69.04

Edad	PESO										
	Escala percentilar (kg)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	97
11.0	25.6	27.6	29.0	30.3	32.0	33.2	34.3	37.0	39.4	42.8	49.3
11.5	16.7	28.5	30.1	31.5	33.1	34.3	36.6	37.6	41.7	48.5	56.2
12.0	26.9	29.5	32.0	33.4	35.4	36.9	38.4	40.8	44.4	50.4	60.1
12.5	28.7	31.3	32.8	34.7	36.7	39.0	40.5	43.1	45.9	50.2	58.1
13.0	30.8	32.6	35.3	37.3	39.5	41.0	42.7	45.2	48.4	55.3	59.7
13.5	31.8	34.5	37.9	39.1	41.0	42.8	44.8	47.3	50.8	55.2	60.6
14.0	31.3	36.8	40.5	42.4	44.4	46.4	48.6	50.6	53.3	57.6	66.0
14.5	36.0	39.6	42.6	44.2	47.0	48.8	50.3	52.8	55.5	60.5	69.2
15.0	39.3	42.3	44.4	46.8	49.1	50.6	53.7	55.3	56.5	61.3	73.3
15.5	43.6	44.7	46.1	47.2	48.6	52.0	63.5	56.4	57.7	62.3	68.0

PESO EN RELACION CON LA ESTATURA

<i>Estatura</i> (cm)	<i>N</i>	$\bar{x}$ <i>Peso</i> (kg)	<i>s</i>	<i>Estatura</i> (cm)	<i>N</i>	$\bar{x}$ <i>Peso</i> (kg)	<i>s</i>
131	7	28.00	1.83	153	38	44.50	6.34
132	6	29.83	3.13	154	45	45.98	6.13
133	18	29.56	3.65	155	38	45.16	7.58
134	8	30.88	3.09	156	41	47.61	7.44
135	19	29.95	2.68	157	41	48.61	7.14
136	15	31.67	4.47	158	33	48.30	6.99
137	19	31.68	2.83	159	36	50.81	8.47
138	24	32.67	3.90	160	37	49.92	6.93
139	30	33.93	4.37	161	27	50.41	6.84
140	29	32.76	3.82	162	25	50.64	7.34
141	41	35.24	4.66	163	26	51.08	5.76
142	28	35.32	4.84	164	27	52.48	7.40
143	39	35.33	4.19	165	17	50.41	5.86
144	41	36.61	4.71	166	15	53.40	5.53
145	43	38.05	5.55	167	18	53.89	6.81
146	37	39.54	5.05	168	12	53.25	6.70
147	36	39.17	4.86	169	15	59.33	7.93
148	42	39.95	5.45	170	6	57.17	6.97
149	39	41.79	5.48	171	9	61.44	8.46
150	39	41.33	5.73	172	7	60.57	9.11
151	50	42.42	5.89	173	2	65.50	10.61
152	36	45.03	6.90				

INDICE PONDERAL (%)

<i>Edad</i> <i>años</i>	<i>N</i>	<i>s</i>	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.83	39.58	41.41	43.24	45.07	46.90
11.5	129	1.94	39.54	41.48	43.42	45.36	47.30
12	129	2.01	39.46	41.48	43.49	45.51	47.52
12.5	137	1.83	39.96	41.80	43.63	45.46	47.30
13	154	1.98	39.68	41.66	43.64	45.62	47.59
13.5	145	1.80	40.18	41.98	43.78	45.59	47.39
14	135	1.74	40.35	42.09	43.83	45.57	47.31
14.5	119	1.85	40.09	41.94	43.80	45.65	47.50
15	79	1.74	40.23	41.97	43.72	45.46	47.20
15.5	26	1.66	40.58	42.24	43.91	45.57	47.23

PESO RELATIVO (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	4.05	16.54	20.59	24.63	28.68	32.73
11.5	129	4.69	16.02	20.71	25.39	30.08	34.76
12	129	4.90	16.60	21.50	26.40	31.30	36.21
12.5	137	4.65	17.66	22.31	26.96	31.62	36.27
13	154	4.63	18.69	23.32	27.95	32.58	37.21
13.5	145	4.48	19.65	24.13	28.61	33.09	37.57
14	135	4.50	20.91	25.41	29.91	34.41	38.91
14.5	119	4.54	21.86	26.39	30.93	35.46	40.00
15	79	4.38	23.22	27.60	31.98	36.35	40.73
15.5	26	3.94	24.47	28.42	32.36	36.30	40.24

ESTATURA SENTADO (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	2.82	67.56	70.38	73.20	76.01	78.83
11.5	129	3.13	68.40	71.53	74.67	77.80	80.93
12	129	3.40	69.33	72.74	76.14	79.54	82.94
12.5	137	3.76	69.87	73.63	77.40	81.16	84.93
13	154	3.99	71.00	74.99	78.97	82.96	86.95
13.5	145	4.19	72.09	76.28	80.46	84.65	88.83
14	135	4.06	74.41	78.48	82.54	86.61	90.67
14.5	119	3.75	76.31	80.06	83.81	87.56	91.31
15	79	3.81	77.66	81.47	85.28	89.09	92.89
15.5	26	4.17	78.76	82.93	87.10	91.27	95.44

**ESTATURA SENTADO**

*Escala Percentilar (cm)*

<i>Edad</i>	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	97
11.0	67.6	69.5	70.8	71.6	72.5	73.2	73.7	74.2	75.6	76.9	78.2
11.5	68.5	70.6	71.8	72.9	74.0	74.5	75.1	75.7	76.8	78.7	81.5
12.0	69.1	71.8	73.0	74.3	75.1	76.1	76.7	77.7	78.5	80.6	83.0
12.5	70.2	72.8	74.3	75.4	76.0	76.7	78.0	79.1	80.4	82.5	84.0
13.0	72.1	74.1	75.2	76.7	77.5	78.5	79.8	80.5	82.0	84.5	87.2
13.5	73.0	75.7	76.6	77.9	79.0	79.9	81.1	82.4	84.1	86.0	89.1
14.0	75.3	77.4	78.9	80.3	81.3	82.0	83.4	84.7	85.7	87.5	90.3
14.5	75.8	78.9	80.3	81.8	82.9	83.5	84.6	85.6	87.0	88.5	89.5
15.0	77.6	80.1	81.7	82.8	84.1	85.2	86.0	87.6	88.6	90.0	90.9
15.5	78.8	79.5	84.3	84.8	85.5	87.4	88.2	88.8	89.6	91.0	92.7

**ESTATURA SENTADO RELATIVA (%)**

<i>Edad años</i>	<i>N</i>	<i>s</i>	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.05	50.12	51.17	52.22	53.28	54.33
11.5	129	0.96	50.29	51.25	52.22	53.18	54.14
12	129	0.94	50.23	51.17	52.11	53.05	53.98
12.5	137	1.03	50.02	51.06	52.09	53.13	54.16
13	154	1.14	49.90	51.04	52.19	53.33	54.48
13.5	145	1.14	49.94	51.09	52.23	53.38	54.52
14	135	1.16	49.99	51.15	52.30	53.46	54.62
14.5	119	1.16	49.97	51.13	52.29	53.45	54.61
15	79	1.17	50.08	51.25	52.43	53.60	54.78
15.5	26	1.38	50.07	51.45	52.83	54.20	55.58

ANCHO DE LA BICONDILEA DEL FEMUR (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	0.54	7.45	7.98	8.52	9.06	9.60
11.5	129	0.56	7.45	8.01	8.57	9.14	9.70
12	129	0.54	7.59	8.13	8.67	9.21	9.75
12.5	137	0.56	7.62	8.18	8.74	9.30	9.86
13	154	0.51	7.84	8.35	8.86	9.37	9.87
13.5	145	0.50	7.92	8.42	8.92	9.42	9.93
14	135	0.50	8.03	8.53	9.02	9.52	10.02
14.5	119	0.47	8.15	8.62	9.10	9.57	10.04
15	79	0.46	8.26	8.72	9.18	9.64	10.10
15.5	26	0.54	8.10	8.65	9.19	9.74	10.28

INDICE VITAL (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.64	42.55	46.20	49.84	53.48	57.13
11.5	129	3.83	42.16	45.99	49.83	53.66	57.50
12	129	4.02	41.91	45.93	49.95	53.97	57.99
12.5	137	3.77	42.29	46.07	49.84	53.62	57.40
13	154	4.13	41.84	45.97	50.10	54.24	58.37
13.5	145	3.63	42.64	46.27	49.90	53.53	57.16
14	135	3.64	42.62	46.26	49.91	53.55	57.20
14.5	119	3.66	42.71	46.77	50.04	53.70	57.36
15	79	3.46	43.39	46.85	50.31	53.78	57.24
15.5	26	3.40	43.33	46.74	50.14	53.55	56.95

ANCHURA DE LA PELVIS (Diám. bicrestilíaco) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.52	19.25	20.78	22.30	23.83	25.35
11.5	129	1.63	19.49	21.12	22.76	24.39	26.02
12	129	1.69	19.80	21.49	23.18	24.87	26.56
12.5	137	1.64	20.27	21.92	23.56	25.21	26.85
13	154	1.53	20.93	22.47	24.00	25.53	27.07
13.5	145	1.52	21.37	22.89	24.41	25.93	27.45
14	135	1.54	21.93	23.47	25.02	26.56	28.11
14.5	119	1.48	22.55	24.03	25.51	26.99	28.47
15	79	1.48	22.98	24.45	25.93	27.41	28.88
15.5	26	1.63	22.96	24.59	26.22	27.85	29.48

DIAMETRO BICRESTILIAICO

Escala percentilar (cm)

Edad	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	97
11.0	20.1	20.7	21.0	21.4	21.7	22.0	22.5	22.9	23.4	24.2	25.8
11.5	20.2	21.0	21.4	21.7	22.0	22.3	22.8	23.3	24.0	24.8	26.5
12.0	20.3	21.2	21.7	22.1	22.4	22.8	23.3	23.8	24.5	25.3	26.9
12.5	21.0	21.5	22.1	22.6	22.9	23.4	23.8	24.2	24.7	25.5	26.6
13.0	20.7	21.8	22.8	23.0	23.5	24.0	24.4	24.8	25.2	25.8	27.0
13.5	21.6	22.4	23.1	23.6	23.9	24.3	24.7	25.1	25.7	26.3	27.2
14.0	22.2	23.0	23.6	24.0	24.5	25.0	25.3	25.7	26.4	27.0	27.7
14.5	22.7	23.6	24.0	24.7	25.0	25.3	25.9	26.2	26.8	27.8	28.0
15.0	23.0	24.0	24.7	25.0	25.4	25.7	26.0	26.7	27.2	27.8	28.5
15.5	23.7	24.2	24.7	24.8	25.3	25.8	26.2	26.8	27.2	28.7	29.0



LONGITUD DEL MUSLO (Dist. pública-ribial) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	2.20	29.21	31.42	33.62	35.83	38.03
11.5	129	2.22	29.81	32.03	34.26	36.48	38.70
12	129	2.16	30.76	32.91	35.07	37.23	39.38
12.5	137	2.19	31.32	33.51	35.70	37.89	40.08
13	154	2.31	31.98	34.28	36.59	38.90	41.21
13.5	145	2.33	32.48	34.81	37.14	39.48	41.81
14	135	2.28	33.48	35.76	38.03	40.31	42.59
14.5	119	2.25	34.24	36.49	38.75	41.00	43.26
15	79	2.17	35.09	37.25	39.42	41.59	43.76
15.5	26	2.40	35.00	37.40	39.98	42.47	44.95

ALTURA MALEOLAR (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	0.43	4.13	4.57	5.00	5.44	5.87
11.5	129	0.43	4.34	4.77	5.20	5.64	6.07
12	129	0.43	4.52	4.95	5.37	5.80	6.23
12.5	137	0.45	4.58	5.03	5.49	5.94	6.40
13	154	0.48	4.64	5.11	5.59	6.05	6.54
13.5	145	0.46	4.80	5.27	5.74	6.20	6.67
14	135	0.47	5.01	5.48	5.95	6.42	6.89
14.5	119	0.47	5.10	5.57	6.04	6.52	6.99
15	79	0.47	5.21	5.67	6.14	6.61	7.07
15.5	26	0.44	5.46	5.90	6.35	6.79	7.23

LONGITUD DE LA EXTREMIDAD INFERIOR (Alt. pública) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.97	63.85	67.81	71.78	76.76	79.71
11.5	129	4.19	64.91	69.10	73.30	77.49	81.68
12	129	4.24	66.55	70.79	75.04	79.28	83.53
12.5	137	4.30	67.75	72.05	76.35	80.65	84.96
13	154	4.28	69.21	73.48	77.72	82.04	86.32
13.5	145	4.34	70.45	74.79	79.13	83.46	87.80
14	135	4.22	72.56	76.78	81.01	85.23	89.45
14.5	119	4.06	74.28	78.34	82.40	86.46	90.51
15	79	3.94	75.63	79.57	83.51	87.46	91.40
15.5	26	4.85	74.79	79.64	84.49	89.34	94.19

ALTURA PUBICA  
Escala Percentilar (cm)

Edad	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	97
11.0	65.1	67.0	67.9	67.7	70.4	71.5	72.7	74.0	75.0	76.9	79.2
11.5	66.2	68.2	69.4	70.7	72.0	73.0	73.8	75.3	76.7	79.4	81.5
12.0	67.4	69.7	71.2	72.4	73.9	74.9	75.6	77.2	78.3	81.2	83.0
12.5	68.8	71.0	72.7	73.9	74.7	76.4	77.2	78.3	79.8	82.5	84.5
13.0	69.4	72.2	74.2	75.0	76.5	77.4	78.3	80.5	81.7	83.0	86.9
13.5	70.5	73.9	75.5	76.4	77.5	78.6	79.8	81.1	83.3	84.7	87.0
14.0	72.0	75.5	77.6	78.7	79.9	80.5	81.6	83.3	85.0	86.5	88.5
14.5	74.1	77.3	79.0	80.0	81.0	81.9	82.9	84.8	86.0	87.6	89.7
15.0	75.5	78.5	80.0	81.0	82.0	82.8	84.1	85.4	86.5	88.5	90.9
15.5	75.5	77.5	80.0	81.7	82.1	84.2	84.8	86.9	87.2	89.2	93.0

LONGITUD DE LA PIERNA (Dist. tibial-malcolar) (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	2.10	28.95	31.05	33.15	35.26	37.36
11.5	129	2.14	29.55	31.69	33.83	35.97	38.12
12	129	2.19	30.21	32.40	34.59	36.79	38.11
12.5	137	2.20	30.75	32.96	35.16	37.36	39.57
13	154	2.03	31.52	33.55	35.58	37.62	39.65
13.5	145	2.01	32.23	34.24	36.25	38.26	40.27
14	135	1.93	33.16	35.09	37.02	38.95	40.88
14.5	119	1.85	33.92	35.76	37.61	39.45	41.30
15	79	1.84	34.27	36.11	37.95	39.79	41.63
15.5	26	2.32	33.51	35.85	38.17	40.49	42.82

INDICE DE LA PIERNA (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	5.93	86.93	92.86	98.80	104.73	110.67
11.5	129	4.79	89.30	94.09	98.89	103.68	108.48
12	129	4.34	90.03	94.38	98.72	103.07	107.42
12.5	137	4.24	90.09	94.32	98.56	102.80	107.04
13	154	4.45	88.49	92.93	97.38	101.83	106.28
13.5	145	4.19	89.33	93.52	97.71	101.90	106.09
14	135	3.97	89.51	93.48	97.46	101.43	105.40
14.5	119	4.43	88.34	92.77	97.21	101.64	106.07
15	79	4.04	88.30	92.34	96.38	100.42	104.46
15.5	26	4.08	87.41	91.49	95.57	99.64	103.72

LONGITUD RELATIVA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	1.08	49.02	50.09	51.17	52.25	53.33
11.5	129	1.11	49.00	50.11	51.22	52.33	53.45
12	129	0.97	49.39	50.36	51.32	52.29	53.26
12.5	137	1.03	49.31	50.34	51.37	52.39	53.42
13	154	1.16	49.06	50.22	51.37	52.53	53.69
13.5	145	1.13	49.10	50.23	51.36	52.49	53.61
14	135	1.10	49.12	50.22	51.32	52.42	53.52
14.5	119	1.22	48.96	50.18	51.40	52.62	53.84
15	79	1.09	49.16	50.25	51.33	52.42	53.51
15.5	26	1.30	48.62	49.92	51.22	52.52	53.82

ALTURA TIBIAL INTERNA (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	2.26	33.64	35.90	38.16	40.42	42.67
11.5	129	2.30	34.43	36.73	39.04	41.34	43.65
12	129	2.38	35.20	37.58	39.97	42.35	44.73
12.5	137	2.39	35.86	38.25	40.65	43.04	45.44
13	154	2.26	36.66	38.91	41.17	43.43	45.69
13.5	145	2.28	37.42	39.70	41.98	44.26	46.54
14	135	2.20	38.56	40.77	42.97	45.18	47.38
14.5	119	2.09	39.46	41.56	43.65	45.75	47.84
15	79	2.10	39.89	41.99	44.09	46.19	48.29
15.5	26	2.63	39.26	41.89	44.51	47.14	49.77

INDICE ACROMIO-CRESTAL (%)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	3.30	65.80	69.10	72.40	75.50	79.00
11.5	129	3.46	65.02	69.07	72.53	75.99	79.44
12	129	3.62	64.84	68.46	72.08	75.70	79.32
12.5	137	3.45	65.53	68.98	72.43	75.89	79.34
13	154	3.46	65.62	69.09	72.55	76.01	79.47
13.5	145	3.11	66.17	69.27	72.38	75.49	78.60
14	135	3.24	65.48	68.73	71.97	75.21	78.45
14.5	118	3.32	65.18	68.50	71.82	75.14	78.46
15	79	3.36	64.73	68.09	71.44	74.80	78.16
15.5	26	3.40	63.83	67.23	70.63	74.03	77.43

ANCHURA BICONDILEA DEL HUMERO (cm)

Edad años	N	s	$\bar{x}-2s$	$\bar{x}-s$	$\bar{x}$	$\bar{x}+s$	$\bar{x}+2s$
11	112	0.35	4.72	5.08	5.43	5.79	6.14
11.5	129	0.36	4.73	5.11	5.47	5.84	6.20
12	129	0.36	4.83	5.20	5.56	5.92	6.28
12.5	137	0.39	4.88	5.27	5.67	6.06	6.45
13	154	0.37	5.03	5.40	5.77	6.14	6.51
13.5	145	0.36	5.12	5.48	5.84	6.20	6.57
14	135	0.37	5.23	5.60	5.97	6.33	6.70
14.5	119	0.33	5.41	5.74	6.07	6.40	6.73
15	79	0.32	5.50	5.82	6.15	6.47	6.80
15.5	26	0.35	5.52	5.88	6.23	6.59	6.94

---

---

## BIBLIOGRAFIA

---



CRECIMIENTO: ANTROPOMETRIA Y SOMATOMETRIA DE  
LA NIÑEZ Y LA ADOLESCENCIA  
JOHANNA FAULHABER  
UNAM  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLOGICAS  
1989

LA SINTAXIS DE LA IMAGEN  
EDIT. GUSTAVO GILLI

EL ARTE COMO OFICIO  
BRUNO MUNARI  
EDIT. GUSTAVO GILLI

LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS  
INTERIORES  
PANERO  
EDIT. LIMUSA

BIOMECHANICS OF HUMAN MOVEMENT  
BOOK

DIBUJANDO LA FIGURA HUMANA  
A. CALDERON  
EDIT. CEAC  
BARCELONA 1970

DIBUJO ANATOMICO DE LA FIGURA HUMANA  
LOUISE GORDON  
EDIT. DAIMON QUINTO CENTENARIO  
CANADA 1988

EN LA CIENCIA  
-EN EQUIPO  
VOL I No. 10 NOV 1990  
DIRECCION GENERAL DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y  
RECREATIVAS  
CUCC  
UNAM

**EN LA CIENCIA  
-EN EQUIPO  
VOL I No. 18 ENE. 1991.  
DIRECCION GENERAL DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y  
RECREATIVAS  
CUCC  
UNAM**