

878518

15

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



**DISEÑO DE UNA CAMA HOSPITALARIA
"CAMA HOSPITALARIA VERSÁTIL"**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:
RODOLFO DE ALBA ULLOA
HECTOR AGUIRRE SAENZ

DIRECTOR DE TESIS:
MDI. JORGE CACHO MARIN

MÉXICO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DISEÑAR ES UN ACTO HUMANO FUNDAMENTAL; DISEÑAMOS
TODA VES QUE HACEMOS ALGO POR UNA RAZÓN DEFINIDA.
ELLO SIGNIFICA QUE CASI TODAS NUESTRAS ACTIVIDADES
TIENEN ALGO DE DISEÑO. CIERTAS ACCIONES NO SOLO SON
INTENCIONALES, SINO QUE TERMINAN POR CREAR ALGO
NUEVO, ES DECIR SON CREADORAS. TENEMOS YA PUES, UNA
DEFINICIÓN FORMAL; DISEÑO ES TODA ACCIÓN CREADORA
QUE CUMPLE SU FINALIDAD.

ROBERT GILLAM SCOTT

INDICE

PRÓLOGO
INTRODUCCIÓN
JUSTIFICACIÓN
OBJETIVOS

CAPITULO 1

1. DISEÑO

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. ANTECEDENTES
- 1.3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL
- 1.4. EL DISEÑO EN MÉXICO
- 1.5. CAMPOS DE ACCIÓN QUE ABARCA LA PROFECIÓN DE DISEÑO INDUSTRIAL
- 1.6. CONCLUSIÓN

CAPITULO 2

2. SECTOR SALUD

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. CONTEXTO GENERAL
- 2.3. DESARROLLO DE HOSPITALES
- 2.4. TIPOS DE UNIDADES DE ATENCIÓN MÉDICA
- 2.5. CONCLUSIÓN

CAPITULO 3

3. HIPÓTESIS

CAPITULO 4

4. MÉTODO

- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. DEFINICIÓN DE MÉTODO Y TIPO DE MÉTODOS
- 4.3. MARCO TEORICO

CAPITULO 5

5. MERCADO / TIPOLOGÍA

- 5.1. DIRECCIONAMIENTO DEL PROYECTO
 - 5.1.1. TIPOS DE USUARIOS
 - 5.1.2. MERCADO POTENCIAL A MERCADO META 5 AÑOS

INDICE

5.2. TIPOLOGÍA DE PROBLEMAS DE DISEÑO

5.2.1. PROBLEMAS DE DISEÑO DE ACUERDO CON LA ESPECIFICIDAD DE SUS TÉRMINOS

- A. ESTADO INICIAL BIEN DEFINIDO Y ESTADO TERMINAL MAL DEFINIDO.
- B. ESTADO INICIAL BIEN DEFINIDO Y ESTADO TERMINAL BIEN DEFINIDO.
- C. ESTADO INICIAL MAL DEFINIDO Y ESTADO TERMINAL MAL DEFINIDO.

5.2.2. PROBLEMAS DE DISEÑO POR SUS CARACTERES

- 5.2.2.1. PROBLEMAS DE BÚSQUEDA
- 5.2.2.2. PROBLEMAS DE ANÁLISIS
- 5.2.2.3. PROBLEMAS DE CONSTELACIÓN

5.3. TIPOLOGÍA DEL PRODUCTO

5.3.1. TIPOS DE CAMAS DE ATENCIÓN MÉDICA

5.3.2. FUNCIONES QUE DEBE PERMITIR UNA CAMA HOSPITALARIA

- 5.3.2.1. DESPLAZAMIENTO
- 5.3.2.2. ACCESIBILIDAD DEL PERSONAL AL PACIENTE
- 5.3.2.3. SISTEMAS DE OPERACIÓN
- 5.3.2.4. OPCIÓN DE DIFERENTES POSICIONES PARA EL PACIENTE
- 5.3.2.5. SEGURIDAD PARA EL PACIENTE
- 5.3.2.6. COMODIDAD PARA EL PACIENTE

5.4. ANALISIS, SISTEMAS Y SUBSISTEMAS PRINCIPALES

- Arbol Estructural.
- Nivel de Interaccion.
- Tabla comparativa de valores.

5.4.1. Tipos de camas números y resultados

5.4.2. Analisis de sistemas.

5.4.3 Analisis de sub sistemas.

- 5.4.3.1. Sistema de sustentacion.
- 5.4.3.2. Sistema de desplazamiento.
- 5.4.3.3. Sistema de control de altura.
- 5.4.3.4. Sistema de posiciones.
- 5.4.3.5. Sistema de seguridad.
- 5.4.3.6. Sistema de confort.
- 5.4.3.7. Sistema de fluroscopia.
- 5.4.3.8. Sistema de infusión.

CAPITULO 6

6. REQUERIMIENTOS.

6.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

- 6.1.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD
- 6.1.2. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE CONFORT
- 6.1.3. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE FLUROSCOPIA
- 6.1.4. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INFUCION
- 6.1.5. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE ALTURA
- 6.1.6. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE POSICIONES
- 6.1.7. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE SUSTENTACION
- 6.1.8. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE DESPLASAMIENTO

INDICE

CAPITULO 7

7. PROCESOS Y MATERIALES

7.1. MATERIALES

7.1.1. PLASTICOS.

7.1.2. RESINA ABS.

7.2. ACEROS DE ALEACION.

7.3. MANUFACTURA DE TUBOS Y TUBERIAS.

7.3.1. DOBLADO.

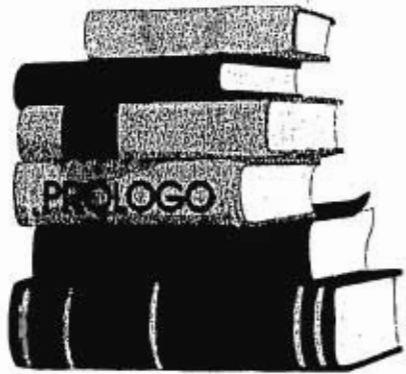
7.3.2. EMBUTIDO Y ESTIRADO.

7.4. REVESTIMIENTOS DE SUPERFICIE.

CONCLUSIONES

PLANOS

BIBLIOGRAFIA



PROLOGO

Al volver la vista al pasado, hacia los orígenes del hombre, podemos comprobar que el diseño en distintas aplicaciones, existe desde la aparición del hombre sobre la tierra.

El homo-sapiens-sapiens, una especie más del Reino Animal, a logrado sobrevivir y reinar en este planeta por dos y medio millones de años debido a una característica que lo distingue de los otros animales: el uso de su inteligencia superior y su capacidad de adaptar el medio a sí mismo. Esta inteligencia la puede almacenar en gran manera dentro de su cerebro, convirtiéndose esto en conocimiento, el cual al ser transformado, analizado y vertido al exterior, se convierte en una herramienta creadora, creatividad que lo impele a compensar las carencias físicas de su naturaleza, fabrica un mundo artificial a su alrededor, a su servicio, bajo su dominio.

PROLOGO

Desde su aparición en la Tierra, el hombre ha tratado de acondicionar su vida, la ha rediseñado en micro-ambientes.

Transformó la naturaleza creando extensiones de su cuerpo, herramientas, utensilios, espacios adecuados, objetos que le permitieron dominar sobre los demás animales.

Inteligencia, conocimiento y observación, son características esenciales del ser humano. Esto se resume en capacidad de análisis y síntesis, en esto consiste fundamentalmente la actividad del diseñador: analizar las necesidades y los recursos con los que se cuenta, para sintetizar y crear nuevas formas acondicionadas a su persona.

Al hacer un análisis el concepto de los primeros diseños, vivienda, herramientas, vestido, prevalecen. Cambian las formas, los materiales, el objeto o el proceso de fabricación, pero la intención es la misma.

La historia del diseño es la historia del hombre que define la configuración, imagen y uso del objeto. El objeto pasa a ser parte íntima de la vida del hombre, se define por siempre en su relación de objeto con el usuario.

El hombre tiene dos características de adaptación en sí mismo:

1. Capacidad autoplástica: donde se adapte pasivamente al medio.
2. Capacidad aloplástica: donde interviene activamente reorganizando, modificando, creando y destruyendo.

Así se puede decir que el diseño industrial es una actividad creadora multidisciplinaria, que trata de resolver las necesidades individuales y sociales por medio de la creación de objetos coherentes con el hombre, la naturaleza y el objeto mismo.

El diseñador industrial responde a una necesidad o carencia real, se preocupa del mejoramiento de las cualidades de uso de sus productos industrialmente producidos. Para hablar de diseño industrial es necesario remontarse a los siglos XVIII y XIX, en especial, a un movimiento donde la evolución y el proceso de la ciencia y el conocimiento dan lugar a una tecnología más avanzada: La *Revolución Industrial*. Es aquí como se vislumbra como actividad propia y distintiva en sí misma, la del Diseño Industrial.

INTRODUCCION



INTRODUCCION

En los inicios de la práctica médica la atención a los enfermos se llevaba a cabo en las camas de sus domicilios, conforme se dio la necesidad de concentrarlos en los hospitales, se diseñaron y se introdujeron en la práctica diaria variantes que permitían una mayor comodidad para los pacientes y mayores facilidades al personal de salud para otorgar la atención desde aplicar calzas bajo las patas de la cama de la piecera o cabecera, para dar la posición que en ese momento necesitase el paciente o reclinar el respaldo o flexionar las rodillas para así lograr mayor comodidad en los pacientes.

Hasta camas altamente sofisticadas que cambian de posición en forma programada, camas en que las diferentes secciones de un colchón se inflan o desinflan en forma secuencial o camas que soportan al paciente en un colchón de aire y micro esferas de cerámica. A estas camas se les ha adaptado un sin número de equipos que les permiten desarrollar un gran número de funciones en beneficio del paciente y el prestador de servicios.

En la medida que este desarrollo tecnológico se ha venido dando, los costos de las camas se han incrementado paralelamente, los problemas de conservación se han multiplicado, las dificultades para obtener refacciones que frecuentemente es necesario importar, limitan su disponibilidad

y complican en forma muy importante la operación de los hospitales.

A través de la investigación tipológica llevada a cabo, previamente a la realización de la propuesta presente, se logró identificar una gran variedad de camas hospitalarias, diseñadas para cumplir funciones muy específicas, con excelentes cualidades fabricadas en el extranjero, con costos de importación muy elevados, requiriéndose para un mismo hospital un número variado de camas diferentes para cumplir funciones específicas (monofuncionales).

JUSTIFICACION



En nuestro país han ocurrido acontecimientos que han afectado de manera trascendental las oportunidades de la población para mejorar el nivel de calidad de vida, estos acontecimientos son :

1. - La crisis económica que data de 1982 y se agravó de manera muy importante en 1994.

JUSTIFICACION

1. - El tratado trilateral de libre comercio (T.L.C.), entre México, Canadá y Estados Unidos.
2. -La apertura de México al comercio mundial globalizado con consumidores cada vez mas exigentes, que requieren no únicamente calidad en los productos y servicios, sino funcionalidad en el diseño, bajos costos de adquisición y eficiencia en la operación.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (P.N.D.), el Poder Ejecutivo Federal, establece la elaboración a mediano plazo de programas institucionales y Sectoriales que se deberán cumplir durante este período de 1989 a 1996. Estos programas que tienen como fin último la modernización de México, en áreas políticas, económicas, tecnológicas, ecológicas, entre otras. Las cuales se deben de contemplar para la ubicación de la tesis en el México de hoy. Dentro de los planes que se desprenderán para este fin del P.N.D. están los siguientes:

- Extracción y uso de hidrocarburos.
- Comercio exterior.
- Ciencia y tecnología.
- Aprovechamiento de la ciencia y tecnología.

En cuanto al Comercio Exterior, sabemos la política proteccionista que adoptó el gobierno mexicano, por varios años, con sus productos y empresas, resultó contraproducente a largo plazo. Porque causó un mercado cautivo donde la calidad quedaba por demás. Donde los productores al carecer de competencia, sabían que sus productos se venderían aún sin ser de la mejor calidad. Pero con las nuevas políticas que adoptó México en los últimos años, los empresarios y productores mexicanos se han visto forzados a cambiar o adaptarse a la competencia extranjera. Donde no nada más los productores cuentan con mejor calidad sino que en muchos casos son más económicos.

Por lo que día con día es de mayor importancia diseñar y manufacturar productos nacionales con estándares internacionales. Debido a las políticas que se han tornado en México, como el tratado de libre comercio, que como todos sabemos están ya en vigencia sus primeras etapas y no falta mucho para que se implante en su totalidad. Esta medida adoptada beneficiará a México. Pero deberá pasar por una serie de cambios muy grandes antes de verse sus beneficios. Uno de los beneficios del T.L.C. será la mayor facilidad de poner productos nacionales en el extranjero, como lo contempla el P.N.D. "Negociar con los demás países el acceso más franco a sus mercados de los productos de exportación mexicanos, el reconocimiento y reciprocidad de las

JUSTIFICACION

medidas de apertura adoptadas por nuestro país".

A nivel de las Instituciones de Salud, las represiones de la situación vigente fueron particularmente graves.

1. Dificultad y con frecuencia imposibilidad para tener acceso a su tecnología de punta.
2. Problemas para mantener en operación los equipos , tanto por carecer de la tecnología para ello por insuficiente disponibilidad de refacciones como por el hecho de que las casas proveedoras se han retirado del mercado nacional en una proporción importante de los casos.
3. Costos altos e insuficiente disponibilidad de los insumos para operar los equipos.

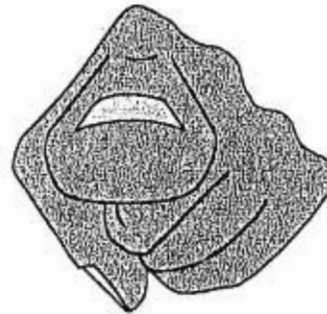
Necesidad de contar con equipos congruentes con las necesidades de los pacientes que se atienden en nuestras Instituciones de Salud, que puedan ser adquiridos a costos accesibles y con mínimos problemas de conservación.

El análisis de las necesidades de atención de los pacientes que acuden a las instituciones del Sector Salud, permitiendo identificar una gran variedad de requerimientos de diversa índole que es necesario a satisfacer.

El diseño de una camilla que permita resolver con calidad y eficiencia la totalidad de las situaciones y eventualidades que puedan presentarse durante la atención de un paciente, nos hubiera llevado al desarrollo de un producto muy complejo, difícil de operar y de muy alto costo. Ante tal situación se decidió diseñar un producto que partiendo de un módulo básico, permita la integración de diferentes módulos, en forma congruente con las necesidades específicas de cada paciente, sin integrar recursos que no se utilizan e incrementan el gasto encareciendo los costos de operación sin la justificación debida, a la par que exista la opción de integrar todo lo necesario a la camilla en el momento que se requiera para otorgar una atención con calidad y eficiencia.

Por su parte la tecnología debe enfocarse a impulsar el mejoramiento de sus capacidades productivas. Ahorrando los insumos materiales, mejorando el trabajo humano y así permitiendo obtener productos de mejor calidad, elevando los ingresos de los que los utilizan, en lo que el diseñador es parte importante del proceso de innovación tecnológica. En este caso en particular es necesario la intervención del mismo, para el desarrollo de un producto con los requerimientos o necesidades del mercado.

OBJETIVO



OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo, es proponer una cama-camilla hospitalaria que substituya con ventaja a las camillas actuales, las cuales según nuestra investigación unas son muy austeras y otras son completamente innacesibles, tanto para los hospitales, como para los pacientes que por lo mismo carecen de ellas. Hemos denominado a este proyecto como **"Cama Hospitalaria Versátil (CV)"**.

Ante la necesidad existente en nuestro país de contar con productos de fabricación nacional, con un diseño mejorado, que permita abatir los costos de operación de los hospitales y por ende el gasto por la atención de los pacientes, se requiere de una camilla que cumpla con las funciones básicas pero que también, cuando el enfermo lo requiera se le puedan ofrecer todas las opciones disponibles. En éste

escenario, el diseñador industrial debe por lo tanto tomar en cuenta que el fortalecimiento científico y tecnológico es urgente y debe ser reforzado en los próximos años, dada la necesidad de seguir impulsando la participación eficiente de la economía Mexicana en la Internacional, además de la inconveniencia e imposibilidad de mantener indefinidamente la competitividad del aparato productivo únicamente sobre una base de insumos y mano de obra baratos.

Por su parte la tecnología debe enfocarse a impulsar el mejoramiento de las capacidades productivas, ahorrando en los insumos, mejorando la calidad del trabajo humano, y de esta forma, mejorar la calidad de los productos y servicios y elevar los ingresos de las personas que decidan hacer uso de estas innovaciones. En todo esto el diseñador juega un papel muy importante, pues es el engrane que pone en marcha el desarrollo, la creación e innovación del proceso del desarrollo tecnológico.

Para enfrentar este reto, el diseñador industrial debe tener una visión anticipadora del futuro a la manera de Julio Verne, un enfoque multidisciplinario como un Leonardo Da Vinci, la perseverancia de un Tomas Alva Edison y el enfoque práctico dirigido a la solución de problemas específicos de un Arquímedes. Deberá poner a trabajar el hemisferio derecho de su cerebro para buscar rumbos y soluciones con creatividad sin límites, soluciones no convencionales, que rompan con los

OBJETIVO

patrones tradicionales, con lo establecido, con lo normado y con lo esperado.

Una de las áreas que reclama una mayor participación del diseñador industrial es la atención a la Salud, donde los altos costos y su tendencia creciente lo están haciendo inaccesible para la población usuaria, incosteable para las empresas privadas y onerosa o impagable para las instituciones del Sector Público.

Es incuestionable la importancia del desarrollo prioritario de la medicina preventiva que evite la presentación de las enfermedades, las lleve hacia menos graves o retrase las complicaciones, que haga menos profundas las secuelas de las enfermedades y limite los daños permanentes en la salud, conduciendo así a una mejor calidad de vida.

El desarrollo creciente de la tecnología a una velocidad vertiginosa, la aparición de la computadora y de la ingeniería inversa o reingeniería, han dado lugar a la aparición de equipos para la atención a la salud cada vez más sofisticados, pero con un costo de operación y de mantenimiento algunas veces más elevado, como consecuencia tanto de la capacitación necesaria para el personal que los opere, como de la necesidad de la utilización de refacciones específicas y de alto costo.

Esta situación lleva aparejado el riesgo de que no se puedan utilizar si no se tienen las refacciones necesarias, o si no se cuenta con el experto capacitado en su reparación y manejo.

En nuestro país la tecnología electrónica aún tiene un desarrollo limitado y seguramente, cuando menos por el momento, no estaríamos en condiciones de competir con otros países que tienen una tecnología de vanguardia. Por lo tanto es necesario desarrollar tecnología sencilla, práctica, versátil y económica que nos permita dar un buen servicio, y que sea posible adquirirla a bajo costo, ya que la velocidad a la que están ocurriendo los cambios en el mundo, y en especial el desarrollo de nueva tecnología, hace casi imposible renovar constantemente la tecnología.

En los hospitales del país se tiene un buen ejemplo cuando se revisa el desarrollo que ha tenido tanto el mobiliario como el equipo médico. Las antiguas "camas de posiciones" que eran accionadas manualmente y apoyadas con cremalleras o engranes, accionadas con dispositivos mecánicos, con colchones de lana o hule espuma con forro de vinilo, han sido substituidas inicialmente por mecanismos eléctricos y electrónicos y los colchones se han cambiado por soportes de aire o agua, con temperatura regulada y puntos de presión variable controlados por computadoras y cubiertos por telas que transpiran. Pero ciertamente inaccesibles, en particular, si se pretende extender su uso a

OBJETIVO

instituciones del Sector Público. Es por esto que se hace necesario el desarrollo de tecnología sencilla y de bajo costo que nos permita satisfacer con calidad y eficiencia las necesidades de los usuarios de los prestadores de servicios y costo accesible para las Instituciones de Salud.



CAPITULO I

1. DISEÑO

El origen mas cercano se ubica en la lengua italiana con la palabra *disegno*, que significa delineación, es decir el acto de dibujar o delinear. Se sabe que el diseño no es sólo dibujar, sino mucho más que eso, sin embargo, para efectos de definición, sí aporta el saber que la misma es intrínseca al vocablo.

La palabra italiana *disegno* se desprende de dos alusiones latinas *designare* que significa señalar,

y *designio*, que significa pensamiento o propósito. Analizando y comparando el significado de ambos vocablos, se obtiene un acercamiento más preciso de lo que es en sí el diseñador: Un profesional capaz de plasmar y describir tangiblemente ideas a través de señales o mensajes, mediante

DISEÑO

pensamiento o propósito, por medio de dibujos o modelos, y demostrar su viabilidad por medio de prototipos.

1.1. Introducción.

Actualmente se concidera a la tecnología como uno de los elementos más importantes para la independencia económica de cualquier país. Cuando se reduce a los elementos escenciales, la lucha contra la dependencia consiste en un esfuerzo de la periferia por superar al monopolio que posee los recursos tecnológicos. Esto es así porque la tecnología es capaz de emplear a todos los recursos de poder.

Durante los siglos XVIII y XIX, la producción de mercancías era en forma artesanal, pasando a ser manufacturada y finalmente industrializada en un proceso histórico que constituye la llamada *Revolución Industrial*. Durante el siglo XX la producción de tecnología esta sufriendo una transformación similar a la de la artesanía.

El pensamiento puede estar dirigido a la mera contemplación de la realidad. Es el pensamiento teórico o contemplativo del filosofo, incluido el hombre sencillo que analiza y relaciona el mundo que lo rodea. Sin embargo, la mayoría de la veces, el

pensamiento esta dirigido a la acción. El pensamiento, de esta forma, tiene un carácter funcional.

Este proceso de pensamiento funcional posiblemente es realizado varias veces al día. Se trata de un "diseño latente o implícito". Incluso puede que sea inconsciente, que se realice de forma automática. Otras veces, en cambio, se hace consciente y se reflexiona minuciosamente, tal como un problema que se ha de resolver. En este caso ya se está ante un claro diseño que se va haciendo "explícito".

En éste capítulo se presentará el concepto, definición y evolución del diseño, iniciando con los primeros objetos creados por necesidad, que han llevado al hombre a lo largo del tiempo al perfeccionamiento no solo de su función, sino de su forma y ergonomía, es decir, la relación del cuerpo humano con un objeto.

1.2. Antecedentes.



Si se desea identificar la trascendencia que ha tenido el diseño en la evolución de la humanidad, se encuentra

ANTECEDENTES

que su concepción se remonta a la historia del México Antiguo, de Egipto, Edad Media y hasta la Edad de Piedra. La historia del hombre se presenta en contextos políticos, sociales, teológicos y culturales entre otros, todos éstos se representan y se distinguen por objetos que bien pueden ser ropajes, joyas, artículos de uso cotidiano, herramientas, tumbas y hasta las viviendas. Todos éstos son objetos que rodearon a esta gente, pueblos o civilizaciones y que describen y narran la historia del hombre, denotan en un significado intrínseco el grado de civilización que posee la humanidad, el cual ha llevado al hombre de la caverna a la luna, transformando todos aquellos objetos que se encuentran a su alcance, moldeándolos para adaptarlos a su cuerpo y mente, haciéndolos extensiones de sí mismo para facilitar sus actividades.

Pero este continuo cambiar de los objetos ha ido transformando también al hombre. Se observa un efecto reflejo, pues el hombre conscientemente transforma, pero inconscientemente se ve afectado por la nueva redefinición de los objetos, influyendo éstos en ámbitos fisiológicos, culturales, políticos, sociales y religiosos. Un simple objeto transforma a un hombre.

Este proceso de readaptación de los objetos de una forma personalizada y

limitada a las necesidades individuales continuó hasta mediados del siglo XIX, en donde se produjo un cambio radical, tanto en la forma de producción como en la de satisfacción de las necesidades cada vez mayores de las sociedades. Para la segunda mitad del siglo pasado, con Revolución Industrial en proceso, la utilización de maquinas y nuevos materiales dispararon la producción de objetos, logrando que más gente tuviera la oportunidad de adquirirlos dada una mayor cantidad disponible, lo que conlleva a una disminución en sus costos. Estas primeras producciones en serie causaron grandes problemas entre los trabajadores quienes se sentían substituidos por las máquinas. Muchos de estos primeros objetos industriales fueron rechazados por movimientos como el *Art. Nouveau* en 1907, con la llamada "estética moderna", que aprobaba la nueva forma de producción, pero buscaba crear objetos que contuvieran arte y funcionalidad en su diseño, y no meramente artículos industrializados. Es aquí donde surgen los primeros Diseñadores Industriales los cuales proyectan los primeros electrodomésticos, producidos en una verdadera línea en serie.

El siguiente capítulo en la historia del diseño industrial se da en los Estados Unidos en la época de la depresión, hacia 1929. En esta etapa aparece el llamado "*Styling*", un movimiento dedicado exclusivamente a considerar la forma del objeto, sin tomar tanto en cuenta su función.



Mientras el racionalismo Alemán fue una teoría surgida del campo intelectual y llevada adelante por Diseñadores, el "*Styling*" norteamericano fue producto de una necesidad comercial y propiciado por el poder de la Industria" (Emil Taboada y Roberto Nápoly, 1977) .

Hasta 1953 se escribe otro de los capítulos importantes en el Diseño, al abrirse el 2 de Octubre la escuela de (ULM)

1.3. Conceptualización del Diseño Industrial.

El Diseño Industrial como actividad nace en los países tecnológicamente más

avanzados, como consecuencia de un desarrollo no solamente tecnológico, sino también económico, industrial, político, y social.

El Diseño Industrial en los diferentes sectores del mundo se ha venido definiendo de manera muy particular y en distintas situaciones y etapas.

Las características socio-económicas y políticas de cada lugar (País, Ciudad o Sector de la población) ha generado concepciones diversas de la profesión.

Es con la aparición de la máquina donde surge el Diseño Industrial donde se puede definir como:

- Una actividad encaminada a la optimización del uso de los objetos.
- El mejoramiento de la calidad ambiental.
- Una instancia crítica en la estructuración del mundo de los objetos.
- El otorgar una cualidad estética y funcional al objeto.
- Un instrumento para el incremento de la productividad
- Una actividad innovadora en el ámbito de otras actividades tecnológicas
- Una actividad coordinadora en el desarrollo y en la planificación de un producto.
- Un procedimiento para incrementar el volumen de las exportaciones.
- Un instrumento para incrementar el volumen de ventas y el beneficio de las empresas.
- Un instrumento en el proceso de la industrialización de los países.

En la actualidad para lograr el objetivo fundamental de crear objetos reproducibles en serie, estéticos y accesibles al Público tanto económicamente como psicológicamente, se considera que los objetos tendrán que cumplir con los siguientes factores:

1. Económico.
2. Funcional.
3. Psicológico.
4. Estético.



Dada la individualidad de cada objeto, es necesario hacer un análisis por separado de cada característica y su orden prioritario dentro de la creación del producto ya que cada objeto diseñado presenta características distintas, por su proceso de elaboración y el destino al que va dirigido.

Para lograr una mejor comprensión, se explicarán brevemente dichos factores:

1. Factor económico:

El diseño tendrá que optimizar los recursos económicos con que se cuenta para desarrollar un producto hasta su distribución en el mercado, que deberá ser a un costo menor proporcional comparado con otros objetos similares, lograr los mayores beneficios al menor costo.

2. Factor funcional:

Para comprender mejor este factor lo dividimos a su vez en:

Aspectos tecnológicos: en éstos, se toman en cuenta todos los medios materiales que se utilizarán para el desarrollo del producto y el correcto funcionamiento del mismo, también la tecnología se utilizará como una herramienta de trabajo para el diseñador, la cual acelerará el tiempo empleado para el desarrollo del proyecto.

Aspectos ergonómicos: aquí se toman en cuenta todos los aspectos de comodidad, seguridad y todo lo que influya en la correcta relación del hombre con el objeto.

Aspectos ecológicos: considerando que todo objeto tiene una vida, habrá que tomar en cuenta en que grado afectará dicho objeto el equilibrio ecológico durante su empleo y su desecho.

Debe considerarse que una vez desechado el objeto, el material con que fué desarrollado tenga la posibilidad de ser reutilizado y en caso contrario que no acreciente el problema ecológico ya existente.

Los objetos que logran reunir estos tres aspectos se considerarán prácticos y funcionales.

3. Factor psicológico:

Todo objeto deberá ser transmisor de un mensaje propio, que indicará al consumidor de que clase de producto se trata y bajo que condiciones opera, se determinará por este mediola clase social a la que se dirige.

4. Factor estético:

El diseño siempre tratará que los objetos que de él se deriven sean agradables o bellos. Esto se logra encontrando una proporción coherente de



las partes con el total y a su vez del total con el hombre.

El diseño industrial es una actividad muy amplia.

Abarca casi todos los sectores que hacen funcionar a un país: vivienda, transporte, salud, trabajo, educación y recreación; incluyendo las áreas en las cuales estos sectores se subdividen.

El diseño industrial que ha pasado por etapas similares a otras diciplinas, tiene, sin embargo, una característica que hace un tanto distintiva su práctica y compleja definición de algunos de sus problemas teóricos. Se trata de algo en apariencia simple: el diseñador se encarga de dar forma definida, como una totalidad, a la función, el uso y la apariencia de objetos que pueden ser extraordinariamente diversos ya que todas las actividades, desde las más simples como comer para subsistir, hasta las complejas, como la observación estelar para conocer el universo, requieren utensilios, herramientas, máquinas o artefactos para su control. Esta tarea nunca la ha realizado solo el diseñador; siempre en mayor o menor medida y, en función de la complejidad del problema, ha colaborado con otros y muy diversos especialistas. La tarea de crear productos tan diversos, con materiales tan distintos, tecnologías y procesos

especializados, tan diferentes en su apariencia y uso, es un trabajo de enormes dimensiones como que para que un solo profesional pueda realizarlo eficientemente. Es evidente, entonces, la necesidad, según sea el problema, de vincular al diseñador con otros profesionales, con tecnologías y ciencias muy diversas.

El campo de trabajo del diseñador se ha venido limitando a ciertos sectores de la producción, e inclusive se ha llegado a considerar el diseño, exclusivamente, como la solución artística de un producto. Sin embargo, esto no significa que esos sean los únicos campos posibles para la aplicación de sus conocimientos.

Primera definición del (ICSID), 1957.

Un diseñador industrial es una persona que se califica por su formación, sus conocimientos técnicos, sus experiencias y su sensibilidad visual en el grado de determinar los materiales, la estructura, los mecanismos, la forma, el tratamiento superficial y el vestido (decoración) de los productos fabricados en serie por medio de procedimientos industriales.

Puede ocuparse también de los problemas relativos al embalaje, a la publicidad, a las exposiciones y a la mercadotecnia, en el caso de que las soluciones de estos problemas además de un conocimiento técnico y una experiencia técnica, requieran también de una capacidad de valoración visual.



Diseño Industrial Universidad Nacional Autónoma de México 1983.

El diseñador industrial prevé y define la forma de objeto-producto, es decir, bienes de consumo duradero cuya manufactura la realizan iterativamente grupos organizados que se valen de maquinaria instalada.

El objeto-producto satisface necesidades objetivas y utilitarias en primera instancia, por ser resultado de un proceso creativo, cumple también como satisfactor de necesidades subjetivas, lo cual le confiere carácter de medio comunicador y testimonio, que responde a factores socioeconómicos y culturales.

1.4. El Diseño en México.



México es y siempre ha sido un país con gran desarrollo artesanal. La industrialización se dio hasta principios de este siglo, pero se ha presentado sólo en algunos sectores. Hoy en día, aunque México se considere altamente

industrializado dentro de los países subdesarrollados, las artesanías y por ende los artesanos, juegan un papel importante en algunos de los sectores de la industria.

Los políticos mexicanos, salvo en fechas recientes, han tratado al mercado mexicano con un sistema proteccionista, con lo cual industriales han gozado de un mercado cautivo. sin embargo, hechos recientes, rompieron con esta barrera, hechos tales como el **GATT** en el '86, y actualmente con la aceptación del T.L.C. En algunos sectores esta barrera fue rota desde el 1 de enero de 1994 pero otras se irá diluyendo poco a poco. Los productos que éstos producían, sin importar su calidad o diseño se vendían, pues eran los únicos que la mayoría de la población de México conocía o tenía oportunidad a adquirir, por lo cual la primera reacción que recibe el diseñador es el no desarrollo. Por otro lado, las leyes no defendían lo suficiente el derecho de autor y patentes mientras que los productos importados a México si los tenían y en nuestro país no procedía. El industrial aprovechándose de esto tendía a "copiarlos" a menor costo y por supuesto con menor calidad, para así lograr satisfacer las necesidades de su mercado.

De este modo el proceso de desarrollo de producto era omitido y el diseño industrial era algo no necesario. Los industriales mexicanos se han visto en la necesidad de recurrir a los Diseñadores, porque sus productos se ven atacados por la invasión de



los extranjeros, de mucho menor precio y calidad. Así que el diseñador tiene y tendrá cada vez más un importantísimo papel en la nueva situación nacional.

Como ya lo comentábamos, hoy en día las actividades del diseñador se encuentran relacionadas con todos los sectores industriales, teniendo éste que ver desde la línea de producción hasta el empaque de un producto. El diseñador es un profesional interdisciplinario, ya que debe de conocer varias disciplinas para aplicarlas a los proyectos.

"Tal diversidad dibuja un perfil del diseñador con la creatividad de Leonardo da Vinci, la audacia de Napoleon, el comercialismo de Le lacoca, la disciplina de Ignacio de Loyola y la conciencia social de Marx. Todo esto sustentado en el sólido conocimiento de todos los materiales y sus técnicas de transformación".(Luis Alfredo Rodríguez Morales, 1983).

1.5.- Campos de Acción que abarca la profesión de Diseño Industrial.

Partiendo de algunos puntos planteados por Martínez de Velasco 2, los campos en que se desenvuelve el diseñador son:

1.5.1. Vivienda,



Participando en el diseño de:

- Elementos prefabricados para la construcción.
- Mobiliario en general.
- Línea blanca.
- Aparatos electrodomésticos.
- Sistemas de alumbrado, calefacción, refrigeración, cocción y sanitarios,
- Elementos para la recreación. (juguetes).

1.5.2. Servicios Públicos,



Participando en el diseño de:

- Mobiliario urbano.
- Equipos de limpieza.
- Dispositivos para el mejoramiento ambiental.
- Elementos para la recreación y esparcimiento.
- Sistemas de rescate y auxilio.
- Medios de transporte.
- Sistemas masivos de comunicación.
- Sistemas de inhumaciones.

1.5.3. Educación:



Participando en el diseño de:

- Material didáctico.
- Mobiliario.
- Instrumental para laboratorios y talleres.
- Elementos prefabricados para la construcción de instituciones para la enseñanza.

1.5.4. Energía:



Participando en el diseño de:

- Dispositivos de capacitación (solares, eólicos).
- Dispositivos de extracción (petróleo).
- Dispositivos de transformación.
- Instalaciones en general.

1.5.5. Salud.



Participando en el diseño de:

- Instrumental médico.
- Equipo médico.
- Mobiliario médico.**
- Medios de transporte.
- Envase, empaque y almacenamiento.
- Aparatos de rehabilitación.

1.5.6. Alimentación,



(Agricultura, ganadería pesca) participando en el diseño de:

Utensilios, herramientas y máquinas para las distintas faenas laborales.

Sistemas de almacenamiento y conservación.

Envase, empaque y embalaje.

Medios de transportación.

Sistemas de riego.

1.5.7. Industrias,



(De procesamiento de alimentos y elaboración de bebidas; tabacaleras; textiles del vestido y del cuero; de la madera y sus productos; impresoras y editoriales; químicas, petroquímicas y carboneras; metalúrgicas básicas y sus productos, de maquinaria y equipo), participando en el diseño de:

Sistemas de protección.

Utensilios, herramientas, máquinas y autómatas.

Embalse, empaque, embalaje.

Medios de transportación.

Sistemas de almacenamiento y conservación.



1.5.8. Industria automotriz:



Participando en el diseño de:

Vestiduras e interiores.

Carrocerías.

1.5.9. Explotación forestal:



Participando en el diseño de:

Utensilios, herramientas y máquinas.

Sistemas de transformación o maquinado.

Medios de transportación.

1.6.- Conclusión:



El diseño industrial es una actividad interdisciplinaria que integra los procedimientos para la creación de productos atendiendo a su forma y a su función en beneficio del servicio al hombre. En la actualidad la apertura comercial hace necesario el desarrollo de un diseño industrial propio de nuestro país que nos permita competir con ventaja en nuestro ambiente con el diseño internacional, en cuanto a calidad y bajo costo.

El diseño de objetos simples, que con mayor o menor tecnología, habilidad y gusto pueden ser realizados, diríamos, por cualquier persona, hacen que parezca innecesaria la existencia de un profesional especializado como es el diseñador industrial; o, en el caso extremo, el diseño de una máquina compleja o un grupo de artefactos sofisticados, suele ser tarea (se piensa) para el Ingeniero, lo que de nuevo hace aparecer la profesión de diseñador como algo inútil. Debemos suponer, entonces, que ¿al diseñador industrial le falta un cuerpo de ideas, experiencias y conocimientos? o ¿debemos confundir sus conocimientos con opiniones sobre cuestiones de gusto?

CAPITULO 2



2. SECTOR SALUD.

2.1.- Introducción

En nuestro país existen una gran diversidad de niveles económicos, políticos, sociales y culturales. Hablar de México entraña una serie de reflexiones que uno debe de tomar en cuenta para el desarrollo de un proyecto de diseño, ya que en nuestro tiempo conviven en diferentes regiones de nuestro país niveles alarmantes de disparidad tecnológica y técnica. Como podemos mencionar en el Sector Salud, podemos encontrar servicios médicos con los últimos avances y al mismo tiempo con problemas desde el punto de no tener lo mínimo indispensable para el servicio social. Es por ello necesario para esta investigación el tener un hospital tipo en la zona metropolitana para resolver un problema específico que se podrá traspolar a otro centro de salud con la misma problemática. Los requerimientos de camas hospitalarias están determinados por el desarrollo que

SECTOR SALUD

tenga nuestro país, el Sistema Nacional de Salud tanto a nivel de Sector Público como del Sector Privado, por lo tanto es conveniente conocer cual es la magnitud de cada una de ellos y su posible expansión, así como los servicios en que una camilla hospitalaria puede ser requerida

2.2. Contexto general.

Cuando nos enfrentamos a realizar nuestro tema de tesis, nos trasladamos a diferentes hospitales para entender la magnitud del concepto de hospital, el cual entraña una serie de sistemas y subsistemas para la atención de un paciente. Al tratar de entender el problema, nos entrevistamos con especialistas en esta área y nos mencionaron que un hospital es como una ciudad pequeña en la cual debe de haber todos los servicios necesarios para la óptima recuperación tanto del paciente como de sus familiares. En un hospital encontramos: cafetería, lavandería, farmacia, florería, tiendas de regalos, cajeros, servicios funerarios, espacios para el culto (capilla), etc., todo esto funcionado con una serie de áreas muy específicas para la atención del enfermo.

2.3. Desarrollo de Hospitales.

En nuestro país se encuentran en proceso de desarrollo los proyectos para la construcción y ampliación de grandes hospitales privados tales como: El nuevo Hospital Ángeles en Santa Fe, el Centro Médico México Nuevo en el área de Interlomas (municipio de Huixquilucan) y la ampliación del hospital Metropolitano. También la opción abierta a través del Tratado Trilateral de Libre Comercio para que corporaciones de Estados Unidos y Norte América desarrollen y operen hospitales en nuestro país en cooperación con empresas mexicanas. En el Sector Público existen programas de obras dirigidos a la solución de problemas por excesiva demanda de atención, valiendo la pena destacar el Hospital de Traumatología y Ortopedia de villa coapa y un hospital general de zona en el área de Mixcoac. La tabla que a continuación se presenta muestra los principales hospitales, tanto del Sector Público como privado, que están en proceso de construcción, o bien que entrarán en operación próximamente. Se representa la capacidad de cada uno de ellos, según el número de camas con que estos cuentan.



LUGAR	ESTADO	HOSPITAL
San Cristóbal	Chi	General
Meximilco	D.F.	General
La Paz	Mich	General
Dr. A. Obregón	D.F.	General
Villa Coapa	D.F.	Traumatología
Las Águilas	F.	General
Wala Herriz	Tab	General
Veracruz	Ver	General
San Pedro Atlixo	DF	General
CD Adreca	D.F.	General
Guao	Gto	General
CD Velaz	Sp	General
General Mancera	D.F.	General
Monterrey	N	Cardiología
Agua Calientes	Ag	General
Comuna Plateros	Lgo	General
El Mirador	Ver	General
Manzanillo	Ver	Quirófano
Santa Fe	D.F.	Metropolitano
Santa Fe	D.F.	Ángeles
Huixquilucan	Max	México Nuevo
De Coahuila	D.F.	30 de febrero

En el Sector Público se han puesto en operación hospitales muy importantes como el Hospital De Especialidades en Cardiología y Cirugía De Corazón en Monterrey, el Hospital General Regional n°1 en la calle de Gabriel Mancera en el Distrito Federal, y a futuro, el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Villa Coapa y varios Hospitales Generales de zona actualmente en proyecto, con un promedio de 144 camas de hospitalización en cada uno de ellos, tales como los de Lomas de Plateros en el D.F. Veracruz Ver., Ciudad Obregón Son., Mérida Yuc., León Gto., y otros que se requieran como consecuencia del incremento en la demanda de atención de la población derechohabiente.

Por otra parte, el número de camas hospitalarias actualmente en servicio es muy importante, tan solo en el Instituto Mexicano del Seguro Social existen alrededor de 16,000 camas.

2.4. Tipos De Unidades De Atención

Médica.

Los servicios que se proporcionan en un hospital, el tipo de especialidad que se atiende y el nivel de operación, son variables que caracterizan los servicios de atención médica. A continuación se presenta la clasificación de las unidades de atención médica según su nivel de operación, para poder establecer el mercado al que la "camilla versátil" estará destinada.

Unidades de primer nivel: En las unidades de primer nivel de atención los servicios principales corresponden a la consulta externa de medicina general, medicina preventiva y odontología. La atención es otorgada por médicos familiares o generales y los padecimientos que se atienden con los de mayor frecuencia y menor complejidad. Sin embargo con frecuencia deben atender en sus servicios de urgencias a pacientes que requieren una atención inmediata y ágil, que permita la atención inicial de problemas agudos o graves; esta atención debe otorgarse con el paciente "encamado", de tal manera que se facilite el desempeño del personal y la realización de las maniobras de diagnóstico y tratamiento que se requieran. Con frecuencia los pacientes deben esperar en estos servicios, tiempos variables para



ser trasladados a unidades médicas de mayor nivel resolutivo.

Unidades de segundo nivel: Las unidades médicas del segundo nivel de atención, corresponden a los hospitales generales, en ellos se otorga atención en consulta externa, hospitalización, cirugía, cuidados intensivos y urgencias en las especialidades básicas (medicina interna, cirugía general, pediatría y Gineco- obstetricia). En ellas se requieren camas de hospitalización, camas para atención de urgencias, para cuidados intensivos y para recuperación post quirúrgica, así como camillas para el traslado de pacientes.

Unidades del tercer nivel: Los hospitales del tercer nivel de atención incluyen a los hospitales de especialidades, en ellos se otorga atención en consulta externa, hospitalización, cirugía, cuidados intensivos y urgencias en especialidades medico-quirúrgicas de alta complejidad.

En estos hospitales una camilla multifuncional tendría gran utilidad en las áreas de urgencias, particularmente en obstetricia, traumatología y ortopedia. En los hospitales de obstetricia, puede considerarse como los que mayor utilidad pueden darle a esta camilla por las características de los pacientes en cuanto a que requieren un manejo y traslado muy cuidadoso por estar

embarazadas, requieren cirugía con frecuencia y una estancia corta en condiciones óptimas de comodidad.

A continuación se describe el caso particular de la Clínica de Investigación Médica Especializada C.I.M.E., la cual se encuentra ubicada en la calle de Magdalena No. 430, Col. del Valle. Esta clínica es de cirugía ambulatoria, es decir de rápida recuperación (se ingresa y se retira el mismo día de su intervención), de nivel socio-económico medio-alto, la cual está constituida por una directiva (dueños) y por sus distintos socios, el motivo de su ubicación es la de cubrir las necesidades de la población y especialmente las de dicha zona, además de estar ubicada en un área relativamente cercana a los distintos hospitales de la ciudad, factor de suma importancia hoy en nuestros días.

Esta clínica cuenta con las siguientes especialidades:

- 1) Traumatología
- 2) Gineco obstetricia
- 3) Pediatría
- 4) Dermatología
- 5) Cirugía general
- 6) Proctología
- 7) Psiquiatría
- 8) Medicina interna
- 9) Urgencias
- 10) Cardiología
- 11) Otorinolaringología



- 12) Cirugía plástica
- 13) Odontología
- 14) Oftalmología
- 15) Radiología
- 16) Ultrasonografía
- 17) Laboratorio

El personal se divide de la siguiente manera:

<u>No. de personas</u>	<u>Area</u>
20	Médicos
4	Estacionamiento
17	Secretarias
4	Area administrativa
4	Enfermeras (2 por turno)
2	Médicos urgencias
2	Laboratorio
2	Rayos X Ultrasonido
2	Seguridad
2	Recepcionistas
2	Mantenimiento
2	Limpieza
<hr/>	
TOTAL 63	PERSONAS

La Clínica esta dividida en 3 áreas:

- a) Area negra
- b) Area gris
- c) Area blanca

a) **AREA NEGRA:** Es aquella a la que se le denomina como " zona contaminada ", como son la recepción, los pasillos, los cuartos, el laboratorio, etc.

b) **AREA GRIS:** Esta es la zona de partos, sala de recuperación, pasillos, área de lavado, etc.

c) **AREA BLANCA:** Quirófano.

El área de cirugía se divide de la siguiente manera:

- Quirófano (2)
- Sala de recuperación (post operatoria) (cuenta con 5 cama-camilla)
- Central de equipos.

La sala de recuperación está conformada de la siguiente manera:

- Central de enfermería que cuenta con lo siguiente:
- Escritorio con expedientes
- Estantero para medicamentos y sueros, material diverso (algodón, gasas, etc.).
- Material médico vario (estetoscopio, baumanómetro, lámpara sorda, lámpara de calor, estuche de diagnóstico.
- Divisiones entre camilla y camilla.
- Enfermeras (una por cada 2 o 3 pacientes).
- Médico de recuperación.

La sala de operaciones o Quirófano se compone de la siguiente manera:



- 1) Mesa quirúrgica
- 2) Aparato de anestecia
- 3) Mesa Pasteur
- 4) Lámparas de techo (luz fria)
- 5) Equipo quirúrgico
- 6) Puertas abatibles en ambos sentidos
- 7) Piso forrado de hule (no conductor de electricidad)
- 8) Negatoscopio (para radiografias)
- 9) Vitrina multiusos
- 10) Rieles para sistemas de infusión empotrado al techo
- 11) Sistema de gases (oxígeno) empotrado a la pared
- 12) Las aristas de las paredes deben de ser curvas

Por ello y en relación a las extensas pláticas que sostuvimos con el personal de los distintos hospitales detectamos que un problema grave y necesario existe en el área de operación (quirófano) y áreas post operatoria (recuperación), esta es la camilla de enfermos, la cual adolece en algunos casos de contar con el sistema de Fluroscopía (capacidad para la toma de Rayos X), en algunos otros no contamos con las posiciones principales, son o muy austeras o muy específicas, lo cual en nuestro caso se propone lograr llegar al diseño de una cama para cumplir con las

demandas tanto de los pacientes como de los Médicos, enfermeras, camilleros, y todo aquel personal que tenga contacto directo con la cama-camilla. Este problema es muy variado en los distintos hospitales, por el cual, para su análisis y solución nos enfocaremos a un caso en particular: La Clínica de Investigación Médica Especializada **C.I.M.E.**



2.5.- Conclusión :



Como podrá observarse el ámbito de acción es muy amplio, tanto en el Sector Público como en el Sector Privado, los servicios en que puede ser requerida una camilla hospitalaria son diversos y las opciones de incrementarse son evidentes, aun más debe tenerse en cuenta que la vida útil de una camilla hospitalaria fluctua entre seis y ocho años, por lo cual una sexta o una octava parte de ellas deberían renovarse cada año.

CAPITULO 3

HIPOTESIS



3. HIPOTESIS.

Por medio del diseño de una camilla de operación y recuperación post operatoria, apoyará de una forma directa al Sector Salud de nuestro país.

CAPITULO 4

4. METODO.

4.1. Introducción.

Gui Bonsiepe es uno de los grandes maestros del diseño, realizando una gran cantidad de métodos para el desarrollo proyectual, el nos menciona que en los años 60 y 70's desembocó, -sobre todo en México - en una metodolatría, que es la falacia de poder sugerir que la metodología llevaría de forma automática a buenos diseños, por ello la crítica a esta corriente, ya que colocó ingenuas esperanzas puestas en el potencial de los métodos científicos para resolver problemas socio-proyectuales. Por ello se debe dar un enfoque más sobrio, más escéptico a los supuestos métodos universales, porque en la teoría científica de planificación puede esconderse una falsedad o ideología. La metodología actual de diseño puede ser caracterizada, en términos generales, con el concepto "ciencias inexactas", ya que no existe ningún tipo de método universal para el desarrollo de todos los problemas que puede enfrentar el profesional del diseño, por ello hay que señalar que estos métodos son, en primer lugar, métodos inexactos. La propuesta que nosotros hacemos, no es un instrumento general de investigación proyectual, sino una forma de plantear un problema para la

METODO

búsqueda de una buena solución para el problema que tratamos.

4.2. Metodología.

Bajo el término metodología entendemos el conjunto de recomendaciones para actuar en un campo específico de la resolución de problemas. Se espera de una metodología que ayude al solucionador de problemas a determinar la secuencia de las acciones (cuándo hacer qué), el contenido de las acciones (qué hacer) y los procedimientos específicos, las técnicas (cómo hacerlo).

Al hablar de una metodología sería mas o menos lo mismo; el camino a seguir, en el desarrollo de un proyecto dependerá de las características propias del tema. Sin embargo, se puede decir que el primer paso a seguir en todo proyecto es la definición del objetivo. Después del trabajo se resume a una labor de análisis-síntesis tan sencilla o compleja como se requiera. Así, al haber sintetizado el problema, se procede a la formulación de una hipótesis o lo que es lo mismo, a la conceptualización de lo que debe ser el diseño.

A partir de este punto, viene un punto de máxima creatividad donde se proponen infinidad de soluciones al respecto, ya sean de índole conservador, hasta las más atrevidas, todas forman parte de lo que se conoce como una tormenta de ideas.

Esto, a su vez, se sintetiza y se concreta en las soluciones más viables, las cuales son sometidas a pruebas de carácter ergonómico, antropométrico, mecánico, estético, etc. desarrollando paralelamente material de análisis como son modelos, simuladores y bocetos.

Dentro de la siguiente etapa se concentra todo el material en el desarrollo final del proyecto acarreado esto consigo, planos técnicos, modelos, análisis de forma función, materiales y estética del producto.

Partiendo del hecho de observación relacionado con las complicaciones de una atención hospitalaria prolongada o con estado de gravedad que limite la autosuficiencia del paciente para moverse, se decidió investigar las opciones tecnológicas disponibles en el mercado para prevenir estas complicaciones. Al no encontrar ideal que permitiera resolver en condiciones óptimas de calidad y costos, toda la problemática vigente, se decidió rediseñar. Las camas hospitalarias existentes para desarrollar un producto que permitiera resolver la mayoría de los planteamientos.

METODO

Para el desarrollo de este proyecto se llevaron a cabo las siguientes etapas.

1. -Investigación bibliográfica a través de la revisión de los catálogos que describen los productos existentes y señalan sus especificaciones.
2. -Investigación de campo mediante la revisión de los productos existentes en los hospitales de especialidades del tercer nivel de atención, llegando así a la selección de uno: La clínica médica C.I.M.E.
3. Se realizaron entrevistas con médicos, enfermeras, personal de aseo y de manera prioritaria con los pacientes, con el propósito de identificar sus necesidades específicas, tanto al recibir la atención como para otorgarla, tanto en las áreas de hospitalización, como durante el tránsito entre servicios y en las diferentes etapas del proceso de estudios y tratamiento del paciente.
4. - Con el propósito de orientar el rediseño de esta camilla, se consultaron publicaciones sobre la calidad de la atención médica y sobre los problemas que afectan a la prestación de la atención médica con calidad y eficiencia.
5. - Desarrollo de alternativas para el diseño de un nuevo modelo de camilla y en base a ellas desarrollo de un proyecto final, a través del desarrollo de planos de

producción, requerimiento de materiales y desarrollo del modelo final.

- Objetivos de la metodología:

De la metodología se esperan dos cosas: por un lado, debe proveer una serie de instrumentos prácticos para la acción; por el otro lado debe clarificar la estructura del proceso de diseño pragmático-instrumental, y un componente explicativo.

(Pragmático: Método filosófico divulgado por William James, según el cual el único criterio para juzgar la verdad de cualquier doctrina se ha de fundar en sus efectos prácticos).

4.2. Definición de método y tipo de métodos:

- **Metodología:** Ciencia que trata del método. Conjunto de métodos de una Ciencia, disciplina, investigación, exposición que ayudan a un pensamiento ordenado.

- **Método:** (gr. methodos: meta: en y hodos: camino vía)

Modo razonado para obrar, hablar. Son los pasos lógicos para llegar a un fin determinado. En diseño: Es un proceso lógico proyectual para desarrollar un diseño, su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo. El método trata esencialmente de estimular la utilización de la razón mediante un ejercicio constante y cuidadoso.

MÉTODO

Método funcionalista:

Modo de concebir o proyectar un diseño con base en el principio de la forma de un objeto es determinada por su función.

- Método histórico-comparativo:

Se aplica al estudio de los fenómenos culturales y parte del establecimiento de elementos básicos y comunes a distintas esferas de la cultura material y el saber y de la comparación entre ellos.

- Método analítico:

Consiste en descomponer un conjunto complejo en sus elementos o partes.

- Método sintético:

El que tiende a integrar las diversas partes de un todo significativo (que significa o indica con claridad una cosa).

- Método práctico:

Cuando el resultado que se persigue es de carácter distinto a la adquisición o transmisión de conocimientos, se trata de un método práctico.

- **Método inductivo:** (Posiciones que van de lo particular a lo general).

Establece proposiciones generales a partir de proposiciones particulares; consiste en obtener explicaciones y predicciones generales partiendo de conductas particulares. El problema de la inducción está íntimamente ligado al problema de la representatividad (cualidades que tienen las conductas observadas de representar legítimamente toda una clase de fenómenos) la cual fundamenta la distinción entre inducción completa e incompleta.

En la inducción completa son observados todos los fenómenos particulares de una clase especial y de ahí se deducen características de toda clase.

La inducción incompleta es aquella en que tomando al azar observaciones que el investigador sospecha pertenecen a una proposición general respecto a las conductas de esta clase de fenómenos.

- **Método deductivo:** (Proposiciones que van de lo general a lo particular).

Establece proposiciones particulares a partir de proposiciones generales, opera necesariamente a través del paso de unas proposiciones a otras, es decir se inicia algún trabajo de investigación con una teoría amplia y, por medio de la deducción, se predice una regularidad social, tal como una relación entre dos o más factores.

- **Método hipotético deductivo:**

Ha sido completamente formalizado y consiste en realizar una inducción que lleva a generar una hipótesis general, de la cual

METODO

pueden obtenerse enunciados particulares susceptibles de verificación; si la hipótesis se comprueba, es decir si cada proposición particular construida según el esquema de la hipótesis es verificable, este adquiere el estatus de ley.

- **Método constructivo:**

Es el que estructura sistemáticamente los objetos que pueden ser considerados en un sistema y las aseveraciones que acerca de ellos se hagan. La determinación de los objetos iniciales y la construcción de otros nuevos se realiza mediante un conjunto de reglas y definiciones especiales.

Método Cartesiano: (René Descartes, 1637).

El método cartesiano se basa en cuatro reglas:

1. No aceptar nunca nada como verdadero que no me hubiese dado pruebas evidentes de serlo: es decir, evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención; y no incluir en mis juicios nada más de lo que se presentase tan clara y distintamente a mi inteligencia que excluyese cualquier posibilidad de duda.
2. Dividir cada problema en tantas pequeñas partes como fuese posible y necesario para resolverlo mejor.

3. Conducir con orden mis pensamientos, empezando por los objetos más sencillos y más fáciles de conocer, para ir ascendiendo poco a poco, como por peldaños, hasta el conocimiento de los más complejos; y suponiendo un orden también entre aquellos en que los unos no preceden naturalmente a otros.

Por último, hacer en todo momento enumeraciones tan complejas y revisiones tan generales que me permitieran estar seguro de no haber omitido nada.

La presente tesis está estructurada bajo la selección del Método Carteciano conjuntado con el científico-deductivo y el práctico-constructivo, formando dos grandes grupos, el primero A. MARCO TEÓRICO y el segundo B. MARCO PROYECTUAL.

4.3. Marco teórico



En este punto se presenta el problema de forma clara, apoyándose en diferentes estudios, visitas análisis y síntesis del contexto del cual trata la tesis, para comprender y explicar la importancia del tema y poder proponer opciones reales y adecuadas a los problemas que se



mencionan. Para ello se estructura de la siguiente forma:

°A. I. SENSIBILIZACIÓN / PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1. Diseño.

- 1.1. Breve historia del diseño mundial.
- 1.2. Breve historia del diseño en México.
- 1.3. Áreas en las que interviene el diseñador para la solución de problemas.

2. Problema/necesidad.

- 2.1. Ámbito general en que suscribe o desarrolla el problema/necesidad.
- 2.2. Lugar del problema.
 - 2.2.1. Definir el problema.
 - 2.2.2. Dividir el problema en subproblemas.

°A. II. PROCESO CONCEPTUAL

5. Mercado.

- 5.1. Del proyecto.
- 5.2. Del consumidor.
- 5.3. Características del producto en el mercado.
- 5.4. Competencia ("tipología").
 - 5.4.1. Mercado Nacional.
 - 5.4.2. Mercado Extranjero.

5.4.3. Confrontación analítica de la competencia ("tipología").

6. Requerimientos de especialistas y/o usuarios.

7. Requerimientos de diseño.

° A. III. SUSTENTO TÉCNICO.

° B. MARCO PROYECTUAL.



° B. 1. PROCESO CREATIVO.

9. Alternativas de solución (bocetaje).
10. Análisis de alternativas vs requerimientos.
11. Selección de alternativa final y ajuste.
12. Realización de modelos volumétricos.
13. Realización de partes funcionales.
14. Realización de modelos a escala.
15. Realización de modelos ergonómicos.
16. Retroalimentación y confrontación vs. requerimientos.
17. Ajustes.

° B. II. PROCESO DE REALIZACIÓN.



18. Elaboración de planos de vistas generales especificando materiales y procesos.

19. Planos de producción.

20. Diagrama de producción (Taylor) con lista de materiales.

21. Estudio de costos (proveedores, descripción, cantidad y costos).

22. Desarrollo de prototipo.

23. Implementación de la comunicación. (Manuales de uso, Manuales de armado, Manuales de mantenimiento).

24. Confrontación con el usuario (resultados y ajustes).

IV. Conclusiones.

V. Bibliografía.

VI. Glosario de términos.

VII. Agradecimientos.

VIII. Anexos.

CAPITULO 5



5. MERCADO.

5.1. Direccionamiento del proyecto.

La formación que un diseñador industrial recibe, se basa en la creación de objetos que traten de responder a una necesidad real, a esto se le conoce como proyecto de diseño.

Para resolver el proyecto, primero deberá conocerlo a forma para posteriormente jerarquizar las funciones humanas y tecnológicas. Habiendo jerarquizado el proyecto, el diseñador deberá solucionarlas óptimamente, relacionandose con profesionales de cada una de las áreas determinadas.

Una vez que se tienen las posibles soluciones de cada área, comienza la labor propiamente de diseño; en esta tratan de conjugarse todas las posibilidades para que así se aporte la mejor solución.

MERCADO

Como podemos ver su trabajo es siempre en equipo, ya sea con otros

diseñadores o con otro tipo de profesionales, valiendose de estos como asesores.

En este capítulo se presentará el mercado para las camas de hospital; centrando la atención en la definición de una cama hospitalaria, remarcando su propósito, funcionamiento y utilización, así como su mercado, hemos llegado a la siguiente definición:

Una cama de hospital se define como: "Artículo que forma parte del equipo utilizado para recibir

a los enfermos que requieren estar hospitalizados permitiendo tanto su reposo como con comodidad, las maniobras del personal, la interacción de los equipos para atenderlo y su sencillo desplazamiento, con el propósito de sujetarse a procedimientos con fines de diagnóstico y tratamiento.

5.1.1. Tipos de usuarios .

Cualquier persona que requiera de su uso sin importar de su estado social, físico o económico.

5.1.2. Mercado potencial a mercado meta 5 años .

Nuestro mercado potencial principalmente son todas aquellas instituciones que se dediquen al Sector Salud, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, centros de salud, tanto del Sector Público como del Sector Privado.

Actualmente están en proyecto de construcción 10 hospitales en la Zona Metropolitana, los cuales van a requerir aproximadamente 1,762 camas, y otras 1,640 camas más para los 12 hospitales que están proyectados para la provincia, por lo tanto estamos hablando de 3,402 camas, las cuales se planen utilizar para el siguiente lustro, recordando que la vida útil de una camilla hospitalaria fluctúa entre los seis y ocho años de vida, por lo cual una sexta o una octava parte de ellas deberían renovarse cada año.

5.2. Tipología de problemas de diseño.

5.2.1. Problemas de diseño de acuerdo con la especificidad de sus términos 3

La gran gama de tipos de problemas puede ser ordenada en dos grandes grupos con ayuda del siguiente criterio: **bien definido** o **mal definido**. Un problema está **bien definido** o estructurado cuando las variables que lo componen están cerradas, y



está **mal definido** cuando sus variables están abiertas. Reitman 4 propuso una división de problemas en tres componentes: estados iniciales, estados terminales y procesos de transformación de los primeros en los últimos. La metodología se refiere precisamente a estos procesos transformadores. Los estados iniciales y terminales pueden estar más o menos bien definidos, es decir, los rangos de opción respecto a fines y medios pueden ser más o menos grandes. Daremos algunos ejemplos ilustrando clases generales de problemas de proyecto.

A. Estado inicial bien definido y estado terminal mal definido.

Con un material plástico dado y el proceso de fabricación por soplado hay que diseñar una silla para niños.

B. Estado inicial bien definido y estado terminal bien definido.

Está dado un producto extranjero que debe ser adaptado a las condiciones tecnológicas del país reproductor.

C. Estado inicial mal definido y estado final mal definido.

Debe diseñarse un medio de transporte para una o dos personas en zonas rurales. La selección del tipo de movilización,

materiales, procesos de fabricación, está abierta.

Las metodologías existentes hasta el momento no distinguen entre estas tres clases de problemas de proyecto, aunque es obvio que en el caso de un problema de adaptación tecnológica, la metodología aplicable no puede ser la misma que en el caso del desarrollo de un nuevo producto.

5.2.2. Problemas de diseño por sus caracteres.

5.2.2.1. Problemas de búsqueda:

Son aquellos que se generan a partir del establecimiento de determinados criterios.

Aprovechando la energía no convencional que nos brinda el sol y que se convierte en energía eléctrica a través de celdas fotoeléctricas, encuéntrese un sistema de almacenamiento de dicha energía para que pueda ser aprovechada durante la noche.

5.2.2.2. Problemas de análisis:

Son aquellos en los que se pregunta por las diversas relaciones de los elementos participantes en el problema.

Desarrollándose un sistema de irrigación por aspersión, basado en el sistema **Farrow Irrigation** de Inglaterra



adaptándolo a las condiciones específicas de nuestro país.

5.2.2.3. Problemas de constelación:

Son aquellas cuya solución es el resultado de convinar cosas conocidas, de tal forma que resulte algo nuevo.

El desarrollo de un sistema para el corte de naranjas es un problema de constelación ya que requiere soluciones para el corte descenso y almacenamiento del fruto, así como para el acceso de sistema de corte al fruto.

5.3. Tipología de productos.

Las camas para hospitales deben reunir determinadas características que les permita satisfacer las necesidades de atención a los pacientes y permitir el desempeño de las actividades del personal que otorga la atención médica con facilidad, independientemente del tipo de atención médica y de la especialidad que de este atendiendp.

5.3.1. Tipos de Camas de Atención

Médica:

Existen varios tipos de camas de acuerdo con el propósito para el cual están destinadas. Se diferencian entre sí por su tamaño y por las funciones que permiten realizar. Pueden ser para pacientes que requieren hospitalización transitoria, para transporte de pacientes, para enfermos crónicos con estancia hospitalaria prolongada y camas para enfermos con necesidades de atención intensiva o específica de algún padecimiento. Se clasifican de la siguiente manera:

1. Según la edad del paciente al que esta destinada.
 - Para adultos.
 - Para menores.
 - Cunas.
2. Según el tipo de cuidados que se van a proporcionar.
 - De cuidados generales.
 - De cuidados intensivos.
 - De transporte.
 - De reposo.
3. Según los requerimientos del pacientes.
 - De posiciones.
 - Camilla fija.
4. Según su sistema de operación.
 - Mecánicas.
 - Hidráulicas.
 - Eléctricas.
 - Electrónicas.



5. Según cuidados específicos que se requieren.

- Con marco ortopédico.
- Para enfermos quemados.
- Para enfermos parapléjicos.
- Teniendo esta clasificación se definirán los requerimiento de los diferentes tipos de camas para definir el tipo de camilla que cumpla con lo previsto.

Conforme se incrementa la demanda de atención de pacientes en el Sector Público y en el Sector Privado, será necesario disponer de camas de cuidados hospitalarios, adaptables a las necesidades de cualquier paciente, en cualquier hospital, tanto en provincia como en la capital del país.

A continuación se describirán una serie de productos similares y/o análogos:

1) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: MIDMARK

MODELO: 900

DESCRIPCIÓN: El modelo Midmark 900, es un carro camilla diseñado económicamente para la transportación del paciente. Esta camilla es adecuada para clínicas, así como para su uso en hospitales; es ideal para servicios de emergencias, como para programas de desastre o como respaldo para otra camilla.

Este modelo se puede ensamblar o desarmar en cuestión de minutos sin necesidad de herramientas o aditamentos especiales.

Los barandales de este modelo 900 al momento de ser retirados quedan completamente debajo de la camilla. Esto facilita en un 10 % su uso en comparación con otros carros camilla.

Este modelo no cuenta con ningún modelo para levantar o bajar la camilla, está diseñada para llegar a la altura de la cama o mesa de operaciones para una transferencia fácil y rápida. Cuenta también con una protección al rededor para no causar lesiones o shocks al paciente, así como para no lastimar las paredes.

El modelo Midmark 900 es fácil de limpiar, sus barandales son de tubo cromado, que es resistente a la flama, bacterias, alergias e infecciones, además de ser completamente lisa la superficie.



2) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: MIDMARK

MODELO: 510/515

DESCRIPCIÓN: Este modelo Midmark 510/515 para transportación general es de tipo estándar, cuenta con frenos en las cuatro ruedas, además de estar protegido alrededor con un sistema parachoques de PVC transportación para evitar colisiones, también cuenta con barandales a los lados de aproximadamente 15 " para una mayor seguridad para el paciente, además estos barandales no dan un falso sentido de seguridad, ya que de no estar asegurados, se caen estos inmediatamente.

Para un rápido acceso en caso de emergencia, los barandales se quitan inmediatamente quedando estos debajo de la camilla. Otra de las cosas con las que cuenta esta camilla es que se puede ajustar a una altura 28 " a 32 " por intervalos, seleccionando así la altura más adecuada para su uso.

Esta camilla cuenta con un sistema neumático para mover la camilla de posición, ya sea hacia adelante o hacia atrás, para darle así mayor comodidad al paciente. El respaldo alcanza a levantarse a 90°. El mecanismo que se encuentra debajo de la cabeza es fácil de manejar desde cualquier esquina, y no hay ninguna posibilidad de que el respaldo se caiga y lastime al paciente o al personal. Las camillas Midmark son las únicas que no son hidráulicas. La asistencia neumática se mueve 12°, y el control se encuentra en ambos lados para así facilitar su manejo.

La superficie plana de los modelos 510/515 hacen a esta más fácil de limpiar. A estos carro canilla se les pueden adaptar unas rejillas que van debajo del mismo, así como su porta suero. Las distintas posiciones con las que cuenta este modelo son para pierna, rodilla y trauma, cada una tiene su misma posición.



3) **NACIONALIDAD: U.S.A.**

MARCA: MIDMARK

MODELO: 520/525

DESCRIPCIÓN: Este tipo de camilla tiene dos anchos: La camilla modelo 520 tiene un ancho de 25" y la modelo 525 tiene 29" de ancho.

Casi todas las camillas Midmark cuentan con accesorios similares como son el chasis, frenos en las llantas, dirección de fácil manejo, por lo que es fácil la adaptación de las mismas en los

diferentes hospitales. Estas camillas cuentan con un seguro de freno en las 4 llantas, para así asegurar al paciente. Cuentan con un doble seguro de freno que evita el movimiento de la camilla cuando es necesario dejar solo al paciente por algún momento.

Las ruedas tienen un ancho de 15". Están hechas de un material grueso y pesado, soldado de tal manera que estas soportan cualquier peso en cualquier situación, por lo que aguantan más, duran más, menor mantenimiento a un precio menor. Para un rápido acceso, los barandales son fáciles de bajar, son deslizables y evitan que uno se lastime o se machuque los dedos al bajarla como pasa en las camillas que tienen el sistema tipo tijera.

Siempre es necesaria una camilla que sea fácil de manejar, y estas son fáciles de deslizar para evitar que haya mucho esfuerzo por parte del personal que la maneja, además de ser manejable por una sola persona para evitar tiempo y esfuerzo. Tiene un pedal el cual sirve para manejar la altura a la que se encuentre la camilla. Uno puede subir o bajar la camilla con el mismo pedal, por lo que las manos quedan libres para atender las necesidades del paciente.

Cuenta con otro pedal cerca de la cabecera, para que la camilla pueda ser subida o bajada por ambos lados de la misma.

La altura mínima de esta camilla es de 26 ½", y su altura máxima es de 36 ½", lo cual hace más fácil la subida y bajada del paciente.



4) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: MIDMARK

MODELO: 527 para operación de ojo

DESCRIPCIÓN: Este modelo de camilla tiene un apoyo para la cabeza bastante fuerte, la cual permite una correcta posición del paciente, quedando apoyada ahí mismo la cabeza del cirujano, dándole una estabilidad para operaciones delicadas.

El modelo 527 tiene para acomodar diferentes posturas, para piernas, rodillas, tronco y todas son operadas por una manivela situada donde terminan los pies.



La seguridad del paciente está totalmente asegurada, ya que cuenta con una doble visagra y para subirse o bajarse de la camilla, los barandales se deslizan fácil y rápidamente, quedando de bajo de la camilla, de esta manera se evitan machucones o lastimarse los dedos al bajarlos. En los barandales hay unos accesorios instalados para proporcionar un mejor montaje de algunos accesorios adicionales. Tiene un sistema hidráulico de manejo para subir o bajar la camilla con una altura mínima 23 ¾", y una máxima de 33 ¾", la cual se maneja con un pedal. Consta de un fácil manejo de la rueda de conducción y con un sistema de freno que hacen de esta camilla una fácil maniobrabilidad.

No son difíciles de limpiar, ni ofrecen problemas de almacenamiento de los desechos, cuenta con una cubierta que permite y hace fácil el mantenerla limpia.

ESPECIFICACIONES: Largo y ancho de la camilla: 179 X 70.5 cm.

Largo y ancho del colchón: 175 X 63.5 cm.

Altura (accionado por un pedal localizado del lado de los pies, de 60.3 a 85.7 cm.

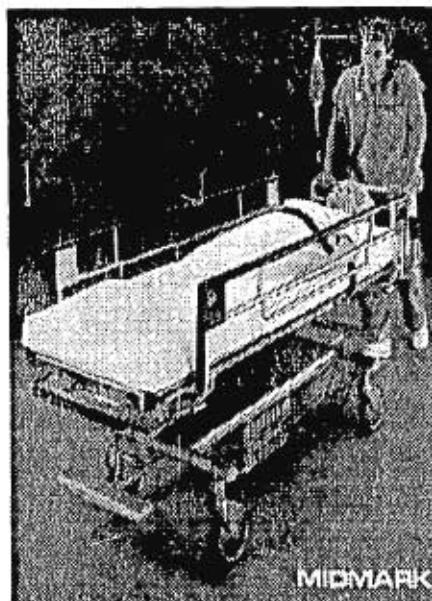
Altura y largo de los barandales: 126.5 X 30.5 cm. sobre el nivel de la camilla.

5) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: MIDMARK

MODELO: 530

DESCRIPCIÓN: Camilla para traumas. El óptimo posicionamiento del paciente en situaciones críticas puede ser accionado rápida y eficaz mente desde el lado de los pies con el sistema neumático " trendelendurg ". Los barandales laterales pueden ser bajados inmediatamente desde cualquiera de los lados. El paciente puede ser levantado manualmente muy fácilmente con la asistencia neumática de 0 a 90°,



los controles se encuentran en ambos lados de la cabecera para un rápido posicionamiento. Esto dá segundos extras de vital importancia en situaciones delicadas. Las ruedas especiales permiten que la camilla se deslice por cualquier superficie. Cuenta con un sistema de fácil acceso que permiten cualquier posición y en linea recta.

Este modelo es la única camilla con capacidad total para rayos X. Puede ponerse en posición vertical para rayos X pulmonares, así como horizontalmente sin tener que quitar al paciente de la camilla. Cuenta con un nuevo sistema de conteo de cassettes de rayos X, así como una charola que los posiciona y asegura. Cuenta con un sistema de parachoques de PVC que no raya las paredes o las puertas en todo su perímetro. Con una palanca opcional en la parte de los pies se puede posicionar al paciente con las piernas en alto, las rodillas flexionadas o en ángulo levantado (trauma). Cuenta con una superficie de una pieza única de polipropileno, esto facilita la aceptor, ya que no quedan residuos atrapados que puedan exparcir alguna infección.

El sistema de barandales está balanceado para permitir un rápido y cómodo acceso desde cualquier punto de la camilla, los cuales se meten por debajo, impidiendose machucar los dedos de la enfermera, las extremidades del paciente, o los tubos del drenaje, tienen un pedal en uno de los dos extremos (opcional) que asistido neumáticamente levanta al paciente en la posición deseada.

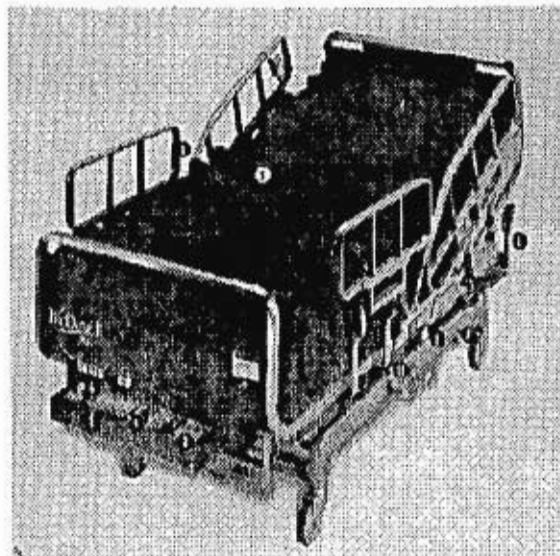
ESPECIFICACIONES: Largo: 213 X 74 cm. Colchón: 194 X 65 cm.
Area de Fluoroscopia: 186 X 50 cm. Altura 65 a 91 cm.
Altura de los barandales 30.5 X 162 cm. de largo.
Ruedas de 8" con sistemas de seguro. Peso: 120 kg.

6) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: Biodine

MODELO: 11

DESCRIPCIÓN: Rotación longitudinal de 45°, báscula digital integrada, micro procesador integrado al panel de control, con memorias para el inflado de el colchón, calentador integrado, barandales a los lados, colchones para los barandales opcionales, inclinación frontal e inversa



de 12°, además de los movimientos propios de una cama de hospital, baterías integradas para el traslado con duración de cuatro horas; ruedas de 20cm de diámetro, dimensiones de 2.30 mts x 0.95 mts, perfil cuadrado de 3/4 en estructura y barandales, micro procesador de uso en la parte inferior de la piecera, altura superior (Hi) de 47" e inferior (Lo) de 36", peso de la cama 245 kg.

7) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: Roto Rest

MODELO:

DESCRIPCIÓN: Esta cama cuenta con una rotación longitudinal de 62°, superficie radio lucida, superficie de apoyo al paciente con problemas de columna, tracción pélvica y cervical, con opción de colchón para elevar la cabeza, puerta occipital pélvica y torácica para examinar al paciente, sus dimensiones

con de 2.35 mts x 1mts, tracción cervical extremidades superiores e inferiores, inclinación frontal e inversa de 12°, altura superior (Hi) 35" e inferior (Lo) 26.5", permite hacer ejercicios de movilidad de extremidades.



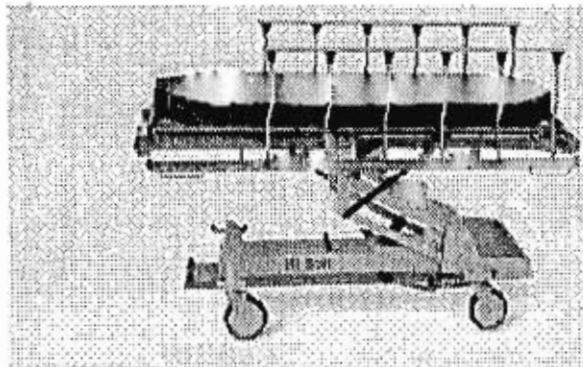
8) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: GPS

MODELO: Procedural
Strecher

DESCRIPCIÓN: Esta cama cuenta con un sistema de soporte para infusiones en cada esquina, Cuatro ruedas centrales

con freno y dirección independiente, Defensa a todo el rededor, Llantas de 8", Barandales de acero inoxidable colapsables, Superficie de la cama 1.95 mts x 71.5 mts, Grueso del colchón 2,3 y 4", Altura superior(Hi) 38.5" e inferior (Lo) de 22.5, Peso de la cama 230 kg.

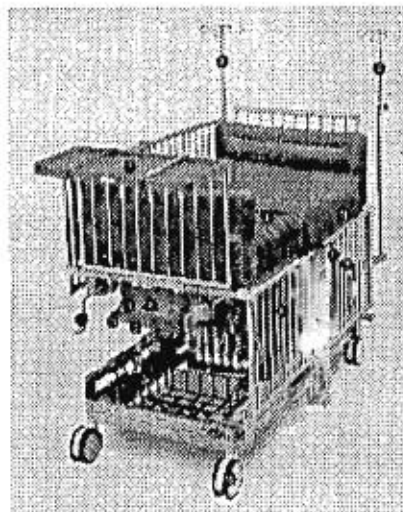


9) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: Pedikair

MODELO:

DESCRIPCIÓN: Esta cama es para la atención de menores con unas dimensiones de 1.67 mts x .95mts, Superficie de aire sobre terapia de pulsación y terapia de suspensión de aire controlada, Panel de control computarizado con microprocesador, Cubierta con tela Gore-Tex y cojines especiales, Control interno de temperatura ajustable, barandales abatibles,



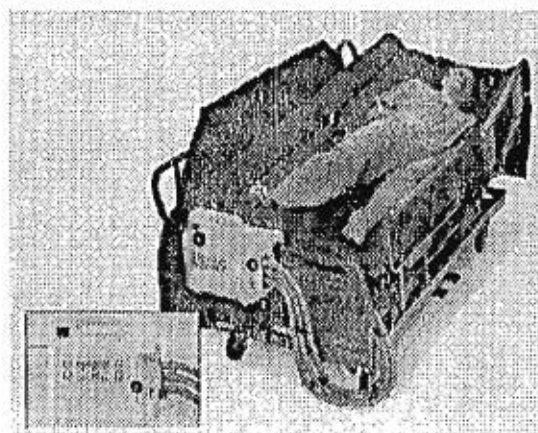
Batería integrada, Barra para infusiones integrada, Lugar para tanque de oxígeno, Ruedas de 12.5mts de diámetro con dirección y frenos independientes, Cinturones de seguridad para el paciente, Báscula electrónica, Peso de la cama 270kg, Colchón de 53 x 31", Altura de cojines 5".

10) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

MARCA: Q2 Plus

MODELO: Colchón para cama

DESCRIPCIÓN: Tela gore tex en la superficie de colchón, y en el cobertor, 3 secciones de fluido de aire, controladas individualmente, Unidad de control con ganchos ajustables de bajo peso, Barandales acolchonados



ajustables de acuerdo al paciente, Abrazaderas ajustables, de acuerdo a cada colchón, Controles digitales de fácil uso, El colchón de aire es ajustable y puede seguir una rotación programada, Rotación rápida para pacientes, La unidad se puede colocar en casi cualquier marco de cama, El ángulo de giro depende del tamaño y peso del paciente.

11) **NACIONALIDAD:** U.S.A.

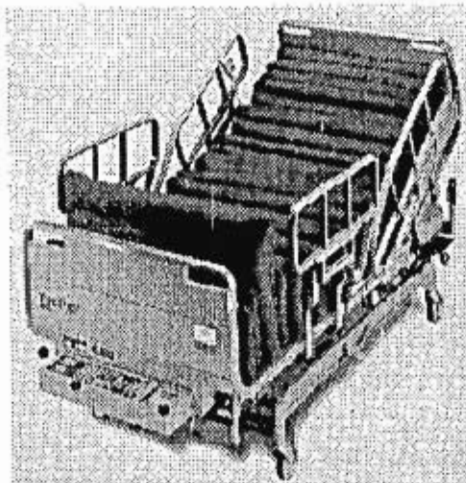
MARCA: Clinithron

MODELO:

DESCRIPCIÓN: El paciente flota en un fluido seco de clinisferas cerámicas suspendidas en un fluido suave de aire minimizado, la presión de contacto previene excoriaciones, evita la fricción ya que el cuerpo se hunde libremente en el fluido .

Circulación continua de aire cálido 28 a 40

grados °c. alrededor del cuerpo evita maceración, Es particularmente útil para la atención de pacientes con quemaduras externas o movilidad muy limitada, permite prevenir escaras por presión y disminuye el dolor cuenta con báscula electrónica, El fluido se puede solidificar instantáneamente o ser intermitente. Accesorios: Barandales, Sabanas, Escalón colapsable, Largo 223cm, Eje a eje 120, 60cm, Altura 90cm, Ancho 91.5cm

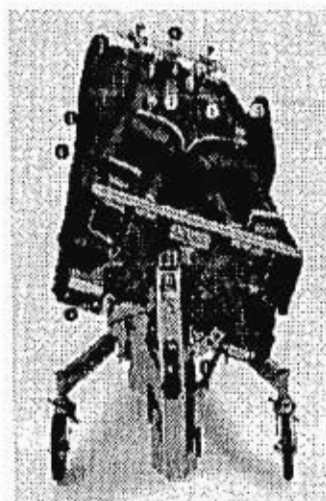


12) **NACIONALIDAD:** U.S.A .

MARCA: Centuri

MODELO: CC Bed

DESCRIPCIÓN: Cuenta con Superficie radioluciente, Báscula electrónica, Trendelenburg y trendelenburg invertido con 12° de inclinación respectivamente, dirección en las cuatro ruedas con un diámetro de 25 cm y frenos independiente en cada una de ellas, Dirección en las cuatro ruedas, Colchón de aire estático o gradual, Cabecera removible, Barandales eléctricos, Adaptador para sistema de comunicación o



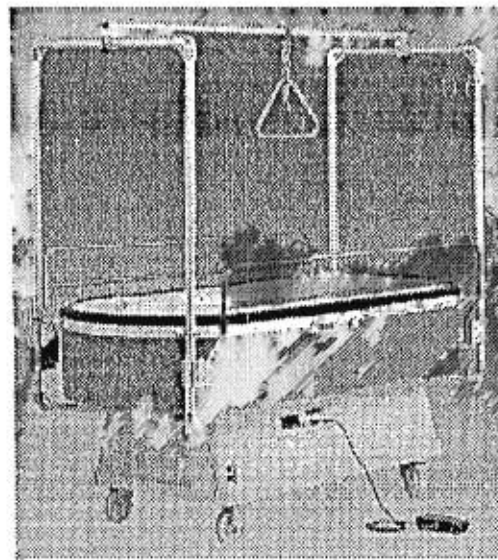
teléfono, Tubos telescópicos para infusión, Altura 40", Largo 2.40 mts, Ancho 96.5 mts, Superficie de recuete 33x 80", Elevación de cabeza 60°, Elevación de las rodillas 32°, Elevación frontal 12°.

13) **NACIONALIDAD:** U.S.A .

MARCA: Stryker

MODELO:

DESCRIPCIÓN: Cuenta con Superficie de apoyo radioluciente, con un tamaño de la ventana de radiolucencia 29 x39", permite adoptar las posiciones clínicas habituales, dispone de báscula electrónica, barandales abatibles; la piecera y cabecera son removibles los controles son accesibles al paciente y ala enfermera y soporte para



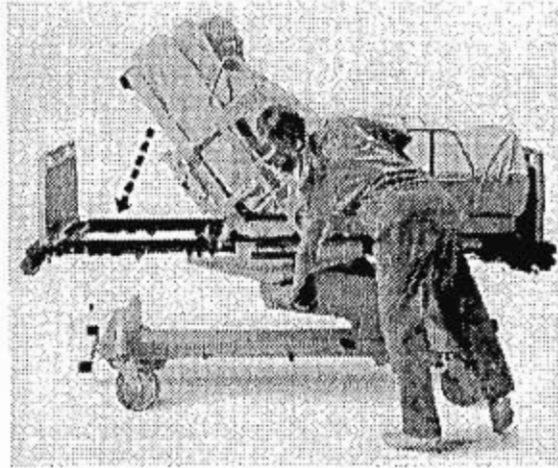
monitor, las cuatro ruedas permiten cambio de dirección y tienen freno propio, Articulación de las rodillas 0 a 35°, Articulación flowler 0 a 90°, Trendelenburg 12 y -12, Tres tipos de colchón,

1. Espuma 4" suave y durable,
2. Igual al No 1 con diseño recortado,
3. Espuma 5 ½", células llenas de gelatina.

Esto simula las propiedades de un colchón de agua pero mantiene su forma.

- 14) **NACIONALIDAD:** U.S.A.
MARCA: 600t
MODELO: Stand-Up Fluoro
Bed

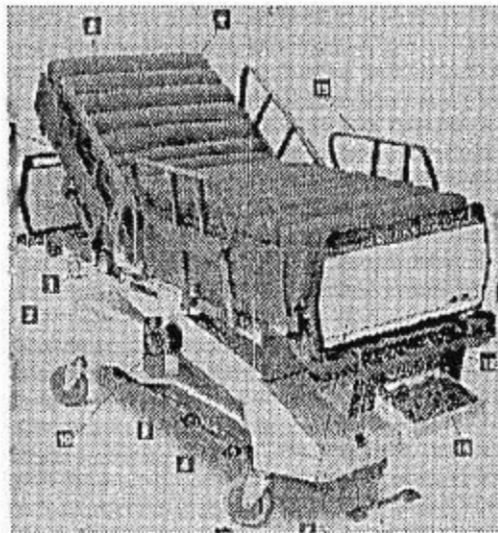
DESCRIPCIÓN: Esta camilla es de transporte o bien para pacientes de traumatología cuenta con cinturones de seguridad para protección del paciente mientras este es atendido Trendelenburg e invertido 80° inversa



15°, Se pueden adaptar la mayoría de brazos radiológicos Frenos manuales y de botón. Control remoto vía botones programables, soporta un peso máximo del paciente de 160kg y cabe por puertas de 36".

- 15) **NACIONALIDAD:** U.S.A .
MARCA: Terapluse
MODELO:

DESCRIPCIÓN: Esta cama cuenta con un panel de control con microprocesador, Tela Gore Tex en toda la superficie, Cojines especiales forrados con Gore Tex, Báscula digital integrada, Asiento inflable y desinflable, Memoria para desinflado de asiento.



5.3.2. Funciones que debe permitir una cama-camilla hospitalaria.

1. Desplazamiento.
2. Accesibilidad del personal al paciente.
3. Sistemas de operación.
4. Opción de diferentes posiciones para el paciente
5. Seguridad para el paciente.
6. Comodidad para el paciente.

5.3.2.1.- Desplazamiento.

Para permitir un desplazamiento sencillo la camilla hospitalaria debe estar soportada por cuatro ruedas de 20 cm mas menos 5 cm , neumáticas que se desplacen sobre un eje con baleros y permite en las correspondientes ala piecera girar sobre un eje vertical que facilita dar a la camilla cambios de dirección el desplazamiento de la camilla puede llevarse a cabo al ser empujada y conducida por personal de camilleros o bien propulsada por un motor eléctrico integrado o dirigida por el mismo personal. Debe existir opción de mantener fija las cuatro ruedas, el motor eléctrico es accionado por la energía provista por un acumulador recargable al ser conectada la camilla a la corriente eléctrica.

5.3.2.2.- Accesibilidad del personal al paciente.



Las dimensiones y las características de la camilla deben permitir al personal medico y paramédico tener a su alcance al paciente en todas las partes de su cuerpo, con posibilidades de abatir barandales, cabecera y piecera y opción de ajustar su altura al nivel querido.

5.3.2.3.- Sistemas de operación.

La operación de las camas hospitalarias pueden llevarse a cabo con base en sistemas mecánicos, hidráulicas, eléctricos y electrónicos.

Mecánico:

El sistema de operación mas sencillo para dar las diferentes posiciones al paciente es el mecánico, mediante la utilización de palancas, cremalleras y manivelas. A estos sistemas se les puede incorporar elementos hidráulicos, manejados por pedal, fundamentalmente con el propósito de dar mayor altura a la camilla.

Hidráulico:

Este sistema es el ya conocido que traían todas las camas anteriormente. Ofrece un posicionamiento completo durante el traslado del paciente; los pedales y manivelas al final

de los pies son accesibles fácilmente y siempre viables. Estos nos ayudaran ya sea a bajar, subir, inclinar la camilla etc.. O bien, en caso de ser una camilla eléctrica podría servir como mecanismo de emergencia en caso de que se fuese la luz o no haya un tomacorriente cerca.

Eléctrico:

La incorporación de sistemas eléctricos permite la adopción de las diferentes posiciones clínicas y regular la altura de la camilla mediante el accionado de botones que accionan motores eléctricos. La posibilidad de integrar a la camilla un motor accionado por baterías recargables permitirá a la camilla adquirir autonomía de desplazamiento, accionada por un camillero.

Electrónico:

Este sistema es controlado por un micro procesador incorporado al sistema, se cuenta con la opción de cambios programados en las diferentes posiciones, logrando así programar una posición adecuada para cada paciente, la presión de inflado del colchón,(etc.) haciendo esto en forma preestablecida.

5.3.2.4.- Opción de diferentes posiciones.

Las posiciones habituales para la atención y comodidad del paciente son:



1. Control Dual de Trendelenburg.

Las camas de cuidados intensivos están equipadas con dos diferentes métodos para obtener el *trendelenburg*. El eléctrico y el manual o hidráulico. Los dos son rápidos, se obtiene el eléctrico con sólo oprimir un botón y el hidráulico ejerciendo presión en una palanca encontrada en el costado izquierdo de la camilla casi a la altura de la piecera. Las operaciones manuales no requieren el uso de las manos, sólo con presionar el pedal. Las operaciones eléctricas son simplemente apretar un botón, además no se requiere de un mínimo de altura de la camilla para las operaciones eléctricas. Esta función inclina la camilla hacia adelante 12° o hacia atrás, lo que sería el llamado *trendelenburg* invertido -12° . El paciente se encuentra acostado sobre su dorso en una superficie plana, con elevación de su extremo **podálico** (piecera) por arriba del nivel de su extremo **cefálico** (cabecera).

2. Trendelenburg invertido:

El paciente se encuentra acostado sobre su dorso en una superficie plana, con elevación de su extremo **cefálico** por arriba de su extremo **podálico**.

3. Fowler.

Elevación del respaldo de la camilla (mitad superior) a 45° , con elevación de su

mitad inferior por su centro, con el paciente recostado sobre su dorso flexionando sus rodillas.

4. Silla cardiaca :

Ahora los pacientes de cuidados intensivos pueden experimentar posiciones versátiles sin estar molestando a la enfermera o al que da los cuidados, la llamada silla cardiaca se obtiene con sólo oprimir un botón. De esta manera la sección de las rodillas como la de *flower*, que es la parte que le correspondería a la columna y a la cabeza, se elevan consiguiendo así una posición más confortable. Esa función también cuenta con memorias, a cada paciente se la pueden grabar hasta cuatro diferentes posiciones de confort para que de esta manera con sólo un botón y un número pueda conseguir la posición ya establecida para su total comodidad. Elevación del respaldo de la camilla a 75° con mitad inferior en posición horizontal.

5. Decúbito dorsal: Paciente en posición horizontal acostado sobre su dorso.

Función *Drop* de Emergencia.

La función *drop* ayuda al médico o enfermera a que con un solo botón la superficie entera se ponga horizontal, las secciones de *flower* y de las rodillas si en ese momento están en posición confortable regresan a su posición de inicio, a una posición horizontal. Se regula la altura de la camilla a una altura estándar, ya sea que ésta esté más alta o más baja, y a su vez bloquea todas las



otras funciones eléctricas de la camilla hasta un nuevo aviso.

6. Salida Baja del Paciente.

La camilla se puede articular en una posición "LO" que significa que la camilla disminuye su altura hasta una posición donde el paciente puede descender con facilidad lo que hace más segura y fácil la entrada y salida al paciente de la camilla, combinado con los brandales laterales en su posición baja, para dar soporte al paciente cuando dese salir o entrar a la misma. El control "HI" significa que si la camilla esta en posición "LO", al activar este control la camilla regresará a su altura estándar. Esto ayuda a reducir el esfuerzo y la incomodidad del paciente y las enfermeras al subir y bajar de la camilla.

7. - Auto confort

Este sistema es parecido ala silla cardiaca, su diferencia se encuentra en que este sistema tiene una posición establecida. Mientras el ángulo de la sección de la cabeza aumenta la sección de las rodillas se eleva automáticamente a 12°, eso mantiene al paciente en una posición confortable y es activado electrónicamente y no hidráulicamente.

8. - Sección de rodillas

Esta sección puede ser elevada manualmente al alzar y enganchar el

brazo de soporte este posicionamiento no afectara las otras funciones de la camilla.

5.3.2.5.- Seguridad para el paciente.

Con base en la disponibilidad de barandales abatibles, cabecera y piecera desmontables, y sujetadores que permitan la transportación del paciente sin riesgo de caídas. Estos Barandales están diseñados para la seguridad del paciente articulándose con la superficie. Con los brandales arriba o cerrados en la posición alta, los pacientes están confinados más seguramente dentro de la camilla, y existe cero posibilidad de pasar entre los brandales. En la posición intermedia los brandales laterales dan soporte al paciente cuando éste entra y sale de la camilla. Los brandales del lado del paciente, por donde éste piense bajar de la cama, pueden ser abatidos con facilidad pues sólo tiene un seguro que los detiene el cual únicamente puede ser removido por la enfermera o el personal que tenga que ver con el paciente, dicho seguro se encuentra en la parte inferior de la base por debajo de los mismos por lo cual el paciente no lo puede remover. El seguro se desactiva con una pequeña presión y es de carácter mecánico, esto fortalece el sentido de seguridad del paciente.

5.3.2.6.- Comodidad para el paciente.



Como resultado de la disponibilidad de colchones de diferentes tipos:

1. Espuma de poliuretano con resistencias variables a la deformación por presión. Los colchones de espuma de poliuretano deben tener una resistencia a la deformación, que permitan una estancia cómoda de los pacientes, tipo "cama dura" para prevenir molestias articulares a nivel de columna vertebral sin propiciar escaras por presión. Son útiles para pacientes con estancias cortas o que conservan su movilidad autónoma.
2. Celdas de aire con presión regulable. Los colchones con celdas de aire con presión regulables mediante la inyección de aire por bomba eléctrica, accionada en forma programada por computadora, con el propósito de variar las zonas de apoyo y evitar las lesiones y escaras por presión continua sobre la piel y salientes óseas del paciente. Este sistema es útil para pacientes con estancias prolongadas y movilidad muy limitada o nula. Ésta tiene una doble cámara de aire. La presión de aire en la parte superior de la cámara puede ajustarse por la enfermera o la persona previamente capacitada, la presión de aire en la parte inferior es monitoreada electrónicamente, y mantenida para asegurar que el paciente

nunca se salga apesar de la articulación de la camilla. El espacio de 2" de espuma en la camilla están diseñadas para ayudar a reducir los soportes incómodos en la piel del paciente evitando algún tipo de lección y para proteger la cámara de aire de cualquier daño.

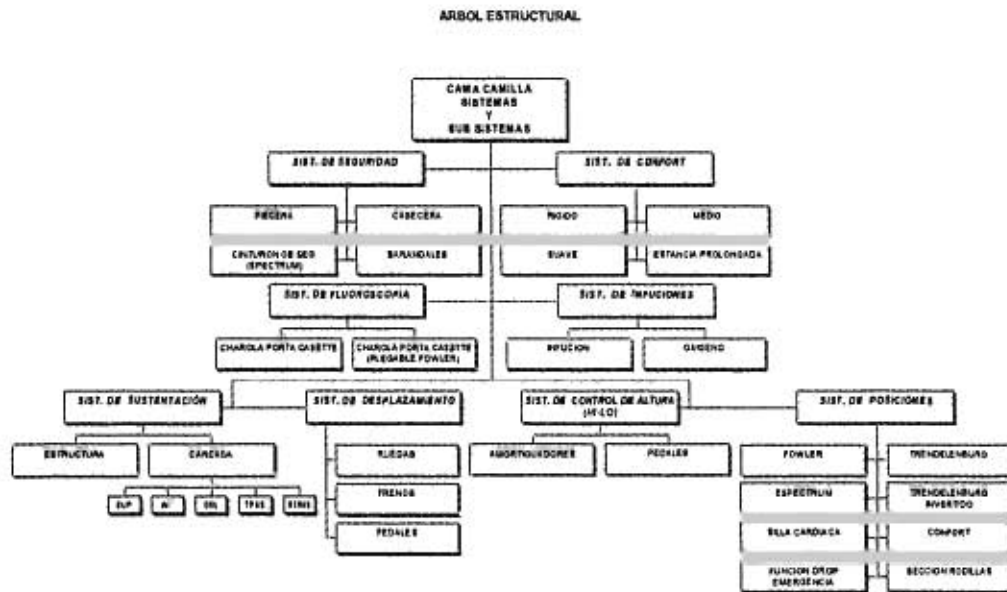
3. Celdas de agua con presión auto regulable. Con base en un sistema de celdas independientes llenas de agua e interconectadas entre si mediante válvulas que permiten el paso de agua al ejercer presión sobre ellas. Las celdas ubicadas en el área de mayor apoyo del paciente permiten la salida de agua a presiones relativamente menores con el propósito de evitar que se ejerza presión sobre los puntos de mayor apoyo del paciente, tales como las salientes óseas (Sacro, Talones, Isquiones, Omoplatos, Occipital, etc.). Las celdas perimetrales se manejan como un sistema independiente con mayor presión, con el propósito de prevenir caídas fáciles del paciente. Este sistema es propicio para pacientes con estancias prolongadas con movilidad muy limitada o nula.

El forro del colchón deberá ser en base a una tela que permita la transpiración para evitar que el paciente sude en exceso, así mismo que sea termo aislante, impermeable al agua y que pueda ser aseada fácilmente. Se propone la tela del tipo Gore-Tex.



ANALISIS

5.4. Análisis, sistemas y subsistemas principales.



NIVEL DE INTERACCIÓN

ULTIMO USUARIO (PACIENTE)	1
DOCTOR, ENFERMERA, CAMILLERO,	2
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	3
MANTENIMIENTO CORRECTIVO (REPARACIÓN)	4

TIPOS DE CAMAS NÚMEROS Y RESULTADOS

NOMBRE	LETRA	Resultado
Midmark 900	A	2
Midmark 510/515	B	3
Midmark 520/525	C	3
Midmark 527	D	3
Midmark 530	E	3
Biodin II	F	4
600 T Stand-Up Fluoro bed	G	3
GPS Procedural Stretcher	H	5
Pedikair	I	3
Q2 Plus	J	4
Therapluse	K	4
Roto Rest	L	4
Clinitron	M	4
Centuri cc Bed	N	5
Rescue	O	5

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

5 EXCELENTE

4 BUENO

3 SUFICIENTE

2 POBRE

1 MALO

0 CARECE DE

ANALISIS DE SISTEMAS

SISTEMAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
I) SIST. SUSTENTACIÓN	2	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	2	3	5	5
II) SIST DE DESPLAZAMIENTO	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	3	5	5
III) SIST. DE CONTROL DE ALTURA	0	0	4	4	4	3	4	4	0	0	0	0	0	4	4
IV) SIST DE POSICIONES	2	4	4	3	3	5	4	4	3	4	5	1	0	5	5
V) SIST. DE SEGURIDAD	2	3	3	2	2	4	3	4	5	5	4	5	2	5	5
VI) SIST DE CONFORT	2	3	3	2	2	4	3	4	5	5	4	5	2	5	5
VII) SIST. DE FLUROSCOPIA	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
VIII) SIST. DE INFUSIONES	1	2	2	2	3	3	0	4	4	3	3	2	3	5	5

ANALISIS DE SUB SISTEMAS

I SISTEMA DE SUSTENTACIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ESTRUCTURAL	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	5	5
CARCASA	0	1	1	1	1	0	3	4	1	0	0	0	3	5	5

II SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
RUEDAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5
FRENOS	2	3	3	2	3	4	3	3	4	4	5	3	3	4	4
PEDALES	0	2	2	1	2	5	2	3	3	5	5	3	3	5	4

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

III SISTEMA DE CONTROL DE ALTURA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
AMORTIGUADORES	0	2	2	2	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
PEDALES	0	0	2	2	3	0	2	5	0	0	0	0	0	3	3

IV SISTEMA DE POSICIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
TRENDELEBURG	0	4	4	0	4	4	4	5	0	3	5	0	0	5	5
TRENDELEBURG INVERTIDO	0	4	4	0	4	4	4	5	0	3	5	0	0	5	5
FOWLER	3	4	4	4	4	4	4	5	0	4	5	0	0	5	5
SPECTRUM	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	5	5	0	0	0
CONFORT	0	4	4	3	4	5	4	4	0	3	5	0	0	4	5
SILLA CARDIACA	0	3	3	0	3	0	0	4	0	0	3	0	0	4	4
SECCION RODILLAS	0	4	4	0	4	4	4	5	0	0	0	0	0	5	5
FUNCION DROP DE EMERGENCIA	0	0	0	0	0	5	0	3	0	2	2	0	0	3	3

V SISTEMAS DE SEGURIDAD	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
BARANDALES	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
CEBECERA	0	2	3	0	2	3	3	5	3	4	3	0	2	4	5
PIECERA	0	0	0	0	0	3	3	4	4	3	3	0	2	5	5
CINTURONES DE SEGURIDAD	3	3	3	0	3	0	0	5	0	4	0	0	0	0	0

VI SISTEMA DE CONFORT	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
COLCHÓN DURO	4	0	0	4	4	5	3	0	5	5	5	5	5	0	5
COLCHÓN MEDIO	0	4	4	0	0	5	0	5	5	5	5	0	5	0	5
COLCHÓN SUAVE	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	5	5	5
ESTANCIA PROLONGADA	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	5	0	5

VII SISTEMA DE FLUROSCOPIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
CHAROLA PORTA CASSETTE	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
CHAROLA PORTA CASSETTE PLEGABLE	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5

VIII SISTEMA DE INFUSIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
INFUSIÓN	3	3	3	3	4	3	0	4	4	3	2	2	2	5	5
OXIGENO	0	2	2	0	2	0	0	4	4	2	2	2	2	5	5

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

I. SISTEMA DE SUSTENTACIÓN

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
BIOMECAÁNICA	0	3	3	2	3	5	1	4	4	5	5	5	3	4	4
PSICOLÓGICO	1	1	2	2	2	5	0	4	4	4	4	5	2	4	5
HIGIÉNICOS	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4
SOCIO CULTURALES	4	4	4	3	4	4	2	5	3	3	4	2	1	4	4
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	3	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	4	4	4
SEGURIDAD	2	3	3	3	3	4	2	4	4	4	4	5	5	4	4
MANTENIMIENTO	5	5	5	5	5	3	5	4	3	3	3	4	4	4	4
REPARACIÓN	5	4	4	4	4	1	3	2	1	1	1	3	0	2	2
TRANSPORTACIÓN	5	5	5	5	5	3	5	4	3	3	3	3	2	4	4
DIMENSIONAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	5	2	4	4
VERSATILIDAD	0	2	2	2	2	0	1	3	0	0	0	2	0	3	3
RESISTENCIA	3	4	4	4	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
ACABADO	1	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
CARCASA	0	1	1	1	1	1	2	4	1	2	2	1	4	5	5
UNIÓN	0	2	2	2	2	2	3	5	2	2	2	1	3	5	5
CENTRO DE GRAVEDAD	3	4	4	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	3	4	4	4	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5

EN EL ANALISIS DE LA TABLA DEL SISTEMA DE SUSTENTACIÓN SE TOMÓ EN CUENTA EL SISTEMA EN CONJUNTO CON SUS SUB SISTEMAS, OBTENIENDO ASÍ UNA PERSPECTIVA GLOBAL DE DICHO SISTEMA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

1. 1 Análisis del sub sistema ESTRUCTURAL del sistema de SUSTENTACIÓN.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
BIOMECÁNICA	3	3	4	3	4	4	3	4	4	5	5	5	3	5	5
PSICOLÓGICO	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	5	3	4	4
HIGIENICOS	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5
SOCIO CULTURALES	4	3	3	3	3	3	4	5	3	3	4	2	2	4	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	2	4	4	4	4	3	2	4	2	3	3	2	2	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	2	4	4	3	4	2	2	4	2	2	2	3	3	5	5
SEGURIDAD	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	5	5	5	5
MANTENIMIENTO	5	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	5	5
REPARACIÓN	5	5	4	3	3	1	3	2	1	1	1	3	3	4	4
DIMENSIONAL	3	5	4	3	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	5	2	5	5
VERSATILIDAD	0	2	3	2	4	0	4	3	0	0	0	2	2	5	5
RESISTENCIA	3	3	3	3	4	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5
ACABADO	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
CARCASA	0	1	2	2	3	1	1	4	1	2	2	1	1	5	5
UNIÓN	3	3	3	3	3	2	3	5	2	2	2	1	2	5	5
CENTRO DE GRAVEDAD	3	4	3	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	2	3	3	3	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE LAS CAMAS "N" Y "O", CUMPLEN SATISFACTORIAMENTE CON NUESTRAS NECESIDADES.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

1.2. Análisis del subsistema CARCASA del sistema de SUSTENTACION

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
BIOMECAÁNICA	0	1	1	1	1	4	1	5	3	3	3	0	0	5	5
PSICOLÓGICO	0	1	1	1	1	4	3	4	3	3	3	0	0	5	5
HIGIÉNICOS	0	1	1	1	1	3	4	5	3	3	3	0	0	4	4
SOCIO CULTURALES	0	1	1	1	1	3	3	4	3	3	3	0	0	3	3
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	1	1	1	1	5	4	5	4	3	3	0	0	4	4
ANALISIS DE MATERIALES	0	1	1	1	1	5	3	5	4	4	4	0	0	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	1	1	1	1	5	4	5	4	3	3	0	0	5	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	1	1	1	1	4	3	4	4	3	3	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	1	1	1	1	4	5	4	3	2	2	0	0	5	5
SEGURIDAD	0	1	1	1	1	5	5	3	4	5	5	0	0	5	5
MANTENIMIENTO	0	1	1	1	1	3	3	4	3	2	2	0	0	4	4
REPARACIÓN	0	1	1	1	1	3	3	4	3	2	2	0	0	4	4
DIMENSIONAL	0	1	1	1	1	4	4	4	4	5	5	0	0	3	4
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	1	1	1	1	4	5	5	4	3	3	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	1	1	1	1	4	4	5	3	3	3	0	0	5	5
ACABADO	0	1	1	1	1	5	4	5	4	3	3	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
UNIÓN	0	1	1	1	1	3	4	4	3	3	3	0	0	5	5
CENTRO DE GRAVEDAD	0	1	1	1	1	4	3	4	5	3	3	0	0	4	4
ESTRUCTURABILIDAD	0	1	1	1	1	3	3	4	5	3	3	0	0	5	5

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR EL SUB SISTEMA DE LA CARCASA QUE CUMPLE CON NUESTRAS NECESIDADES SON LAS CAMAS "N" Y "O", LAS CAMAS - CAMILLAS QUE OBTUVIERON LA CALIFICACIÓN DE 0 EN GENERAL ES POR CARECER DE ESTE SUB SISTEMA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

II. SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO

ANÁLISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	2	3	3	3	3	4	3	4	4	5	5	3	2	4	4
ANTROPOMETRICO	2	3	3	3	3	4	3	4	4	5	5	3	2	4	4
BIOMECÁNICA	2	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	2	4	4
FISIOLÓGICO	3	4	4	4	4	5	3	4	4	5	5	3	3	5	5
PSICOLÓGICO	1	4	4	4	4	3	1	4	4	3	3	4	1	5	5
ANÁLISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANÁLISIS SEMÁNTICO	1	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	3	1	5	5
ANÁLISIS PRAGMÁTICO	1	3	3	3	3	3	1	2	3	2	2	3	1	5	5
ANÁLISIS TECNOLÓGICO															
ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	5	5
ANÁLISIS DE MATERIALES	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	5	5
ANÁLISIS DE ACABADOS	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4
ANÁLISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	4	3	3
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	1	3	3	3	3	4	1	3	3	4	4	3	1	5	5
CONVENIENCIA	0	3	3	3	3	2	0	3	3	2	2	3	0	4	4
SEGURIDAD	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	4
MANTENIMIENTO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
REPARACIÓN	5	4	4	4	4	3	5	3	3	3	3	4	5	2	2
DIMENSIONAL	2	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	2	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	2	5	5
CONFIABILIDAD	1	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	2	5	5
VERSATILIDAD	0	1	1	1	1	3	1	2	2	3	3	2	1	5	5
RESISTENCIA	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	2	1	2	5	5
ACABADO	0	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	1	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	1	2	2	2	2	3	2	5	3	3	3	2	1	5	5
CENTRO DE GRAVEDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	1	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	2	5	5

EN EL ANÁLISIS DE LA TABLA ANTERIOR DEL SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO SE TOMARON EN CUENTA TANTO EL SISTEMA COMO EL SUB SISTEMA, PARA OBTENER UNA PERSPECTIVA GENERAL.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

II . 1. Análisis del sub sistema RUEDAS del sistema de DESPLAZAMIENTO

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANTROPOMETRICO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
BIOMECÁNICA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
FISIOLÓGICO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PSICOLÓGICO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
HIGIÉNICOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5
SOCIO CULTURALES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CONVENIENCIA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5
SEGURIDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MANTENIMIENTO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
DIMENSIONAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CONFIABILIDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RESISTENCIA	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5
ACABADO	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CARCASA	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
CENTRO DE GRAVEDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

COMO SE VE EN LA TABLA ANTERIOR PODEMOS OBSERVAR QUE EL SUBSISTEMA DE LAS RUEDAS ES EL MAS CONVENIENTE Y ES EL MISMO QUE SE UTILIZA EN TODOS LOS CASOS.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

II . 2. Análisis del sub sistema FRENOS del sistema de DESPLAZAMIENTO

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	2	5	5
ANTROPOMETRICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	2	5	5
BIOMECÁNICA	1	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	1	5	5
FISIOLÓGICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	2	5	5
PSICOLÓGICO	1	3	3	2	3	4	3	3	2	0	4	3	1	4	4
SOCIO CULTURALES	2	3	3	3	3	4	3	3	3	0	4	3	2	4	4
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	2	3	3	3	3	4	3	3	3	0	4	3	2	4	4
ANALISIS PRAGMÁTICO	2	3	3	3	3	4	3	3	3	0	4	3	2	4	4
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	2	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	3	4	4	4	4	5	4	4	4	0	5	4	3	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	4	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	4	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	1	2	2	2	2	5	2	2	2	0	5	2	1	5	5
CONVENIENCIA	1	2	2	1	2	5	2	2	1	0	5	2	1	5	5
SEGURIDAD	1	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	1	5	5
MANTENIMIENTO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	2	5	5
REPARACIÓN	4	3	3	3	3	5	3	3	3	0	5	3	4	5	5
DIMENSIONAL	0	3	3	3	3	5	2	3	3	0	5	3	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	3	3	3	3	3	4	2	3	3	0	4	3	3	4	4
CONFIABILIDAD	1	4	4	4	4	5	3	4	4	0	5	4	1	5	5
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	5	5
RESISTENCIA	1	3	3	3	3	4	3	3	3	0	4	3	1	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	1	3	3	3	3	4	3	3	3	0	4	3	1	5	5
CARCASA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENTRO DE GRAVEDAD	1	4	4	4	4	5	4	4	4	0	5	4	1	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	1	3	3	3	3	4	3	3	3	0	4	3	1	5	5

EL PUNTO QUE SE TOMÓ EN CUENTA PARA EL ANALISIS DE LA TABLA ANTERIOR FUÉ EL DE CONTAR CON ESTE SISTEMA EN CADA UNA DE LAS RUEDAS, OBTENIENDO ASÍ UNA MAYOR CALIFICACIÓN LOS MODELOS QUE CUMPLIERAN CON ESTE REQUISITO.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

II. 3. Análisis del sub sistema PEDALES del sistema de DESPLAZAMIENTO

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATOMICO	0	0	4	4	4	4	3	4	0	5	5	0	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	0	4	4	4	5	3	5	0	5	5	0	0	5	5
BIOMECANICA	0	0	5	5	5	5	2	3	0	4	4	0	0	5	5
FISIOLOGICO	0	0	5	5	5	5	3	4	0	5	5	0	0	5	5
PSICOLOGICO	0	0	4	4	4	3	1	4	0	3	3	0	0	4	4
SOCIO CULTURALES	0	0	3	3	3	3	0	3	0	2	2	0	0	3	3
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	2	2	2	4	0	3	0	2	2	0	0	4	4
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	2	2	2	4	0	2	0	2	2	0	0	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	3	3	3	4	3	4	0	3	3	0	0	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	4	4	4	5	3	4	0	3	3	0	0	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	4	4	4	5	2	4	0	3	3	0	0	5	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	0	4	4	4	5	2	3	0	2	2	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	5	5	5	4	1	3	0	4	4	0	0	5	5
CONVENIENCIA	0	0	4	4	4	4	0	3	0	2	2	0	0	5	5
SEGURIDAD	0	0	4	4	4	4	1	4	0	4	4	0	0	5	5
MANTENIMIENTO	0	0	4	4	4	3	4	4	0	4	4	0	0	4	4
REPARACIÓN	0	0	3	3	3	3	5	3	0	3	3	0	0	3	3
DIMENSIONAL	0	0	5	5	5	3	2	3	0	4	4	0	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	4	4	4	3	2	3	0	4	4	0	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	0	3	3	3	3	3	5	0	5	5	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	0	1	1	1	2	1	2	0	3	3	0	0	5	5
RESISTENCIA	0	0	3	3	3	3	3	3	0	4	4	0	0	5	5
ACABADO	0	0	3	3	3	4	3	3	0	4	4	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	3	3	3	2	2	3	0	3	3	0	0	5	5
CARCASA	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	4	4	4	3	5	5	0	5	5	0	0	4	4
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	3	3	3	3	3	5	0	5	5	0	0	5	5

UNO DE LOS PUNTOS A CONSIDERAR PARA EL ANÁLISIS DE ESTA TABLA FUERON, TANTO LAS DIMENSIONES, COMO EL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DEL SUB SISTEMA. LOGRANDO ASÍ CUMPLIR EN BASE ANUESTRAS ESPECTATIVAS LOS MODELOS "N" Y "O", COMO SE PUEDE OBSERVAR.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

III. SISTEMA DE CONTROL DE ALTURA

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	3	3	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	0	0	3	3	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
BIOMECÁNICA	0	0	0	3	3	0	2	5	0	0	0	0	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	0	0	4	4	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
PSICOLÓGICO	0	0	0	3	3	0	2	5	0	0	0	0	0	5	5
HIGIÉNICOS	0	0	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	3	3
SOCIO CULTURALES	0	0	0	3	3	0	2	4	0	0	0	0	0	4	4
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	0	3	3	0	2	4	0	0	0	0	0	4	4
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	1	1	0	2	4	0	0	0	0	0	4	4
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	3	3	0	2	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	4	4	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	4	4	0	4	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	3	3	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
CONVENIENCIA	0	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
SEGURIDAD	0	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
MANTENIMIENTO	0	0	0	3	3	0	4	2	0	0	0	0	0	2	2
REPARACIÓN	0	0	0	3	3	0	4	2	0	0	0	0	0	2	2
DIMENSIONAL	0	0	0	4	4	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	4	4	0	4	4	0	0	0	0	0	4	4
CONFIABILIDAD	0	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	0	0	3	3	0	2	4	0	0	0	0	0	4	4
RESISTENCIA	0	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ACABADO	0	0	0	4	4	0	3	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
CARCASA	0	0	0	3	3	0	1	4	0	0	0	0	0	4	4
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	0	4	4	0	1	3	0	0	0	0	0	3	3
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	4	4	0	2	5	0	0	0	0	0	5	5

EN EL ANALISIS DE LA TABLA DEL SISTEMA DE SUSTENTACIÓN SE TOMÓ EN CUENTA EL SISTEMA EN CONJUNTO CON SUS SUB SISTEMAS, OBTENIENDO ASÍ UNA PERSPECTIVA GLOBAL DE DICHO SISTEMA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

**III . 1. Análisis del sub sistema de AMORTIGUADORES del sistema de
COTROL DE ALTURA**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANALISIS ERGONOMICO															
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
HIGIÉNICOS	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
SEGURIDAD	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
REPARACIÓN	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
DIMENSIONAL	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ACABADO	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
CARCASA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0

**COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR LOS MODELOS "G" Y "H" SON LOS QUE CUMPLEN
CON LOS REQUISITOS NECESARIOS**

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

III . 2 . Análisis del sub sistema de PEDALES del sistema de CONTROL DE ALTURA

ANALISIS ERGONÓMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
BIOMECÁNICA	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
PSICOLOGICO	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
HIGIÉNICOS	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
SOCIO CULTURALES	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS SEMIÓTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	3	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	3	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
CONVENIENCIA	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
SEGURIDAD	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
MANTENIMIENTO	0	0	5	5	5	0	0	4	0	0	0	0	0	4	4
REPARACIÓN	0	0	4	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	4	4
DIMENSIONAL	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	0	4	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
RESISTENCIA	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ACABADO	0	0	3	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5

LOS PUNTOS CONSIDERADOS EN LA TABLA ANTERIOR PRINCIPALMENTE FUERON LOS DE FUNCIÓN, ASÍ COMO DIMENSIONALES Y SEMIÓTICOS.
 LOS MODELOS CON CALIFICACIÓN 0 CARECEN DE ESTE SUB SISTEMA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. SISTEMA DE POSICIONES.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANALISIS ERGONOMICO															
ANATÓMICO	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	4	5	4	4	5
ANTROPOMETRICO	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	4	5	4	4	5
BIOMECÁNICA	3	3	3	3	3	5	2	4	4	5	5	5	4	4	5
FISIOLÓGICO	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5
PSICOLÓGICO	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
HIGIÉNICOS	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
SOCIO CULTURALES	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	3	4	4	4	4	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	3	4	4	4	4	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5
CONVENIENCIA	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
SEGURIDAD	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5
MANTENIMIENTO	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
REPARACIÓN	5	4	4	4	4	1	5	3	1	1	1	1	1	1	1
TRANSPORTACIÓN	5	5	5	5	5	3	5	4	3	3	3	3	2	4	3
DIMENSIONAL	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	3	3	3	3	4	2	3	5	4	4	5	4	4	5
CONFIABILIDAD	3	4	4	4	4	5	2	4	5	5	5	5	5	4	5
VERSATILIDAD	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	4	5
RESISTENCIA	3	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	4	5
ACABADO	3	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	4	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	5	4	4	4	4	1	5	2	1	1	1	1	0	1	1
CARCASA	2	2	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
UNIÓN	2	2	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	2	5
ESTRUCTURABILIDAD	4	4	4	4	4	5	3	4	5	3	3	5	4	5	5

EN EL ANÁLISIS DE LA TABLA ANTERIOR SE TOMARON EN CUENTA EL SISTEMA JUNTO CON SUS SUB SISTEMAS, OBTENIENDO ASÍ UNA PERSPECTIVA GENERAL.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 1 . Análisis del sub sistema de TRENDELEMBURG del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
BIOMECÁNICA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
PSICOLÓGICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
CONVENIENCIA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
SEGURIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
VERSATILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
RESISTENCIA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ACABADO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR SON LAS CAMAS PARA TERAPIA O RECUPERACIÓN POST-OPERATORIA, LAS QUE CUENTAN CON ESTA POSICIÓN PARA CUIDADO INTENSIVO.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 2 . Análisis del sub sistema de TRENDELEMBURG INVERTIDO del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
BIOMECÁNICA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
PSICOLOGICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
CONVENIENCIA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
SEGURIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
VERSATILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
RESISTENCIA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ACABADO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	5

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR SON LAS CAMAS PARA TERAPIA O RECUPERACIÓN POST-OPERATORIA, LAS QUE CUENTAN CON ESTA POSICIÓN PARA CUIDADO INTERSIVO.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 3 . Análisis del sub sistema de FOWLER del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
ANTROPOMETRICO	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
BIOMECÁNICA	2	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
FISIOLÓGICO	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
PSICOLÓGICO	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
CONVENIENCIA	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
SEGURIDAD	5	5	5	5	5	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
CONFIABILIDAD	5	4	5	5	5	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	2	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
RESISTENCIA	5	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
ACABADO	3	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	2	3	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	4	4	4	4	4	5	4	5	0	5	5	0	0	5	5

COMO OBSERVAMOS EN LA TABLA ANTERIOR SON LAS CAMAS DE DETERMINADA ESPECIALIDAD (COLUMNNA, PEDIÁTRICA, ETC.) LAS QUE NO CUENTAN CON ESTAS POSICIONES.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 4 . Análisis del sub sistema de SPECTRUM del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGÓNOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
SEGURIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
ACABADO	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR SOLO TRES DE LOS MODELOS CUENTAN CON ESTA POSICIÓN DE TERAPIA KINÉTICA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 5 . Análisis del sub sistema de CONFORT del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
ANTROPOMETRICO	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
BIOMECÁNICA	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
FISIOLÓGICO	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
PSICOLÓGICO	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
CONVENIENCIA	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
SEGURIDAD	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
CONFIABILIDAD	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
VERSATILIDAD	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
RESISTENCIA	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
ACABADO	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	0	5	0

COMO SE VE EN LA TABLA ANTERIOR SON LAS CAMAS DE CIERTA ESPECIALIDAD LAS QUE NO CUENTAN CON LA POSICIÓN ANALIZADA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 6 . Análisis del sub sistema de SILLA CARDIACA del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
BIOMECÁNICA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
PSICOLÓGICO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
CONVENIENCIA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
SEGURIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
RESISTENCIA	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ACABADO	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5

COMO OBSERVAMOS EN LA TABLA ANTERIOR SON LAS CAMAS DE CUIDADO INTENSIVO LAS QUE CUENTAN CON ESTA POSICIÓN Y QUE CUMPLEN PERFECTAMENTE CON SU FUNCIÓN.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 7. Análisis del sub sistema de SECCION RODILLAS del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANTROPOMETRICO	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
BIOMECAÁNICA	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
FISIOLÓGICO	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
PSICOLÓGICO	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
CONVENIENCIA	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
SEGURIDAD	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	4	4	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
CONFIABILIDAD	0	4	4	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
VERSATILIDAD	0	4	4	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
RESISTENCIA	0	4	4	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
ACABADO	0	4	4	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	4	4	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	4	4	0	4	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR SON LAS CAMILLAS LAS QUE CUENTAN CON ESTA POSICIÓN, A DIFERENCIA DE LAS CAMAS DE DETERMINADA ESPECIALIDAD. LA CAMILLA "A" ES MUY AUSTERA Y POR LO MISMO NO CUENTA CON ESTA FUNCIÓN.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

IV. 8 . Análisis del sub sistema de DROP DE EMERGENCIA del sistema de POSICIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGURIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACABADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

COMO PODEMOS OBSERVAR NINGUNO DE LOS MODELOS ANALIZADOS CUENTAN CON EL DROP DE EMERGENCIA, EL CUAL ES NECESARIO SOBRE TODO EN EL ÁREA DE RECUPERACIÓN.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

V. SISTEMA DE SEGURIDAD

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANALISIS ERGONOMICO															
ANATÓMICO	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	4	5	4	4	5
ANTROPOMETRICO	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	4	5	4	4	5
BIOMECÁNICA	3	3	3	3	3	5	2	4	4	5	5	5	4	4	5
FISIOLÓGICO	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5
PSICOLÓGICO	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
HIGIÉNICOS	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
SOCIO CULTURALES	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	3	4	4	4	4	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	3	4	4	4	4	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5
CONVENIENCIA	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
SEGURIDAD	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5
MANTENIMIENTO	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
REPARACIÓN	5	4	4	4	4	1	5	3	1	1	1	1	1	1	1
TRANSPORTACIÓN	5	5	5	5	5	3	5	4	3	3	3	3	2	4	3
DIMENSIONAL	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	3	3	3	3	4	2	3	5	4	4	5	4	4	5
CONFIABILIDAD	3	4	4	4	4	5	2	4	5	5	5	5	5	4	5
VERSATILIDAD	2	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	4	5
RESISTENCIA	3	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	4	5
ACABADO	3	3	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	4	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	5	4	4	4	4	1	5	2	1	1	1	1	0	1	1
CARCASA	2	2	3	3	3	5	2	4	5	5	5	5	4	5	5
UNIÓN	2	2	3	3	3	5	2	4	5	5	5	4	2	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	4	4	4	4	4	5	3	4	5	3	3	5	4	5	5

EN EL ANÁLISIS DE LA TABLA ANTERIOR SE TOMARON EN CUENTA, EL SISTEMA EN CONJUNTOS CON SUS SUB SISTEMAS, OBTENIENDO ASÍ UNA PERSPECTIVA GENERAL DE DICHO SISTEMA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

V. 1 . Análisis del subsistema de los BARANDALES del sistema de SEGURIDAD.

ANÁLISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
ANTROPOMETRICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
BIOMECÁNICA	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
FISIOLÓGICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
PSICOLÓGICO	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
HIGIÉNICOS	1	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
ANÁLISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANÁLISIS SEMÁNTICO	2	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	2	5	5
ANÁLISIS PRAGMÁTICO	2	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	2	5	5
ANÁLISIS TECNOLÓGICO															
ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	2	5	5
ANÁLISIS DE MATERIALES	2	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	2	5	5
ANÁLISIS DE ACABADOS	2	3	3	3	4	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
ANÁLISIS DE USO															
PRACTICIDAD	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
CONVENIENCIA	2	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	2	5	5
SEGURIDAD	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	3	5	5
MANTENIMIENTO	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	3	5	5
REPARACIÓN	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	3	5	5
DIMENSIONAL	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	3	5	5
ANÁLISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	4	5	5
CONFIABILIDAD	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	3	5	5
VERSATILIDAD	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	3	5	5
RESISTENCIA	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	4	5	5
ACABADO	4	3	3	3	4	5	3	3	3	5	5	0	4	5	5
ANÁLISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	0	3	5	5
UNIÓN	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	2	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	0	3	5	5

EL PUNTO QUE SE TOMÓ EN CUENTA PARA LA TABLA ANTERIOR FUE EN BASE A SU MECANISMO Y A LO EFICIENTE DEL MISMO PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS NECESARIOS.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

V. 2 . Análisis del subsistema de la CABECERA del sistema de SEGURIDAD .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	2	0	3	3	3	0	2	5	3	0	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	0	2	0	3	3	3	0	2	5	3	0	0	5	5
BIOMECAÁNICA	0	0	2	0	3	3	3	0	2	5	3	0	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	0	2	0	3	3	3	0	2	5	3	0	0	5	5
PSICOLÓGICO	0	0	2	0	3	3	3	0	2	5	3	0	0	5	5
HIGIÉNICOS	0	0	4	0	4	4	4	0	4	5	3	0	0	5	5
SOCIO CULTURALES	0	0	4	0	4	4	4	0	4	5	3	0	0	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	4	0	4	3	4	0	4	5	3	0	0	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	4	0	4	3	4	0	4	5	3	0	0	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	3	0	4	3	4	0	3	5	3	0	0	5	5
CONVENIENCIA	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
SEGURIDAD	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
MANTENIMIENTO	0	0	3	0	4	3	4	0	3	5	3	0	0	5	5
REPARACIÓN	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
TRANSPORTACIÓN	0	0	3	0	4	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
DIMENSIONAL	0	0	3	0	4	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	2	0	4	3	3	0	2	5	3	0	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	0	3	0	4	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
VERSATILIDAD	0	0	1	0	3	3	2	0	1	5	3	0	0	5	5
RESISTENCIA	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ACABADO	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
UNIÓN	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	3	0	3	3	3	0	3	5	3	0	0	5	5

LOS PUNTOS QUE FUERON TOMADOS EN CUENTA PARA EL ANÁLISIS ANTERIOR, SON EN BASE A SUS MECANISMOS, QUE TAN PRÁCTICOS Y NECESARIOS PUEDEN SER.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

V. 3 . Análisis del subsistema de la PIECERA del sistema de SEGURIDAD .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	3	3	0	2	5	3	3	0	5	5
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	3	3	0	2	5	3	3	0	5	5
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	3	3	0	2	5	3	3	0	5	5
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	3	3	0	2	5	3	3	0	5	5
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	3	3	0	2	5	3	3	0	5	5
HIGIÉNICOS	0	0	0	0	0	4	4	0	4	5	4	4	0	5	5
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	0	4	4	0	4	5	4	4	0	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	0	0	0	3	4	0	4	5	3	4	0	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	0	3	4	0	4	5	3	4	0	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
SEGURIDAD	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
REPARACIÓN	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
TRANSPORTACIÓN	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
DIMENSIONAL	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	3	3	0	2	5	3	3	0	5	5
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	3	3	0	1	5	3	3	0	5	5
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ACABADO	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
UNIÓN	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	0	0	3	3	0	3	5	3	3	0	5	5

LOS PUNTOS QUE SE TOMARON EN CUENTA PARA EL ANÁLISIS ANTERIOR FUERON EN BASE A LO PRÁCTICO Y EFICIENTE QUE PUEDEN SER SUS MECANISMOS.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

V. 4 . Análisis del subsistema de los CINTURONES DE SEGURIDAD del sistema de SEGURIDAD.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANTROPOMETRICO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIOMECÁNICA	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FISIOLÓGICO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSICOLÓGICO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIGIÉNICOS	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIO CULTURALES	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS PRAGMÁTICO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE MATERIALES	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE ACABADOS	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONVENIENCIA	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGURIDAD	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPARACIÓN	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIMENSIONAL	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONFIABILIDAD	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VERSATILIDAD	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESISTENCIA	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACABADO	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARCASA	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNIÓN	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTRUCTURABILIDAD	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR, LAS CAMILLAS SON LAS QUE ESTÁN EQUIPADAS CON CINTURÓN DE SEGURIDAD, YA QUE SON LAS QUE ESTÁN EN CONSTANTE MOVIMIENTO.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VI. SISTEMA DE CONFORT

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	1	2	2	2	2	5	1	3	4	4	4	5	3	4	5
ANTROPOMETRICO	1	2	2	2	2	5	1	3	4	4	4	5	3	4	5
BIOMECÁNICA	1	2	3	3	3	5	1	4	5	5	5	5	2	4	5
FISIOLÓGICO	1	2	3	3	3	5	1	4	5	5	5	5	2	4	5
PSICOLÓGICO	1	2	3	3	3	5	1	4	5	5	5	5	2	4	5
HIGIÉNICOS	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5
SOCIO CULTURALES	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS PRAGMÁTICO	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	3	4	1	4	3
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	3	3	3	3	3	5	2	3	5	5	5	4	5	4	5
ANALISIS DE MATERIALES	2	2	2	2	2	5	2	3	5	5	5	5	4	4	5
ANALISIS DE ACABADOS	2	2	2	2	2	5	2	3	5	5	5	5	5	4	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	2	2	2	2	2	5	2	3	5	5	5	5	5	4	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	2	2	2	2	2	5	2	3	5	5	5	5	5	4	5
CONVENIENCIA	2	2	2	2	2	5	2	3	5	5	5	5	5	4	5
MANTENIMIENTO	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	3	4	1	4	3
REPARACIÓN	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	3	4	1	4	3
DIMENSIONAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	3	4	1	4	3
CONFIABILIDAD	3	3	3	3	3	5	3	4	5	5	5	5	5	4	5
VERSATILIDAD	0	1	1	1	1	5	2	2	5	5	5	4	5	4	5
RESISTENCIA	2	3	3	3	3	5	2	3	5	5	5	4	5	4	5
ACABADO	1	2	2	2	2	5	2	1	5	5	5	5	5	4	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	1	1	1	1	5	1	2	5	5	5	5	5	4	5
CENTRO DE GRAVEDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GORE-TEX	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5

EN EL ANÁLISIS DE LA TABLA ANTERIOR SE CONSIDERARON A LOS SUB SISTEMAS EN CONJUNTO CON EL SISTEMA, PARA OBTENER UN ANÁLISIS GENERAL DEL SISTEMA DE CONFORT.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VI. 1 . Análisis del sub sistema del COLCHON DURO del sistema de CONFORT .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	3	3	3	5	3	5	3	3	5	5	5	5	0	4	5
ANTROPOMETRICO .	3	3	3	5	3	5	3	3	5	5	5	5	0	4	5
BIOMECÁNICA	3	3	3	5	3	5	3	3	5	5	5	5	0	4	5
FISIOLÓGICO	3	3	3	5	3	5	3	3	5	5	5	5	0	4	5
PSICOLÓGICO	3	3	3	5	3	5	3	3	5	5	5	5	0	4	5
HIGIÉNICOS	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	0	4	5
SOCIO CULTURALES	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	0	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS PRAGMÁTICO	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	0	4	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
ANALISIS DE MATERIALES	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
ANALISIS DE ACABADOS	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
CONVENIENCIA	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
MANTENIMIENTO	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
REPARACIÓN	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	5	0	4	5
DIMENSIONAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
CONFIABILIDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
VERSATILIDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
RESISTENCIA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
ACABADO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
CENTRO DE GRAVEDAD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5
GORE-TEX	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	5	0	0	5

COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA TABLA ANTERIOR, LOS MODELOS QUE CUENTAN CON EL SISTEMA DE AIRE, SON MÁS CONFORTABLES, A DIFERENCIA DE LOS QUE CUENTAN CON UNA SUPERFICIE PLANA.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VI . 2 . Análisis del sub sistema del COLCHON MEDIO del sistema de CONFORT .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	3
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	3
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	3
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	3
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	3
HIGIÉNICOS	0	0	0	0	0	5	0	4	5	5	5	0	0	0	3
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	0	0	0	3
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	0	0	0	3
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
REPARACIÓN	0	0	0	0	0	5	0	3	5	5	5	0	0	0	5
DIMENSIONAL	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
ACABADO	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5
GORE-TEX	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5

COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA TABLA ANTERIOR EN EL ANÁLISIS ERGONÓMICO EN EL PUNTO SOCIO CULTURALES, LA CALIFICACIÓN ES CONTRASTANTE CON LOS OTROS PUNTOS, YA QUE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS, LA GENTE NO TIENE CONOCIMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE QUE SE UTILIZA EN LUGAR DEL COLCHÓN CONVENCIONAL.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VI. 3. Análisis del sub sistema del COLCHON SUAVE del sistema de CONFORT .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
HIGIÉNICOS	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	0	0	3
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	0	0	3
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
REPARACIÓN	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
DIMENSIONAL	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
VERSATILIDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ACABADO	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5
GORE-TEX	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5

COMO SE OBSERVA EN LA TABLA ANTERIOR, LOS MODELOS QUE CUENTAN CON EL SISTEMA DE AIRE, SON LOS MISMOS QUE OBTUVIERON LOS RESULTADOS MAS CONVENIENTES EN LAS TABLAS ANTERIORES DEL SISTEMA DE CONFORT.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VI. 4 . Análisis del sub sistema del COLCHON DE ESTANCIA PROLONGADA del sistema de CONFORT .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
HIGIÉNICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0
ANALISIS SEMIÓTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
CONVENIENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
REPARACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
DIMENSIONAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
VERSÁTILIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
RESISTENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ACABADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
CENTRO DE GRAVEDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0
GORE-TEX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0

COMO SE VE EN LA TABLA ANTERIOR DETECTAMOS UN PROBLEMA GENERAL A LO QUE SE REFIERE AL COLCHON DE ESTANCIA PROLONGADA, A EXCEPCIÓN DE LOS MODELOS "J" Y "M" , LO CUAL ES UNA DE SUS FUNCIONES PRINCIPALES.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VII. SISTEMA DE FLUROSCOPIA

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	4	0	5	4	0	0	0	5	0	5	0
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	3	0	5	4	0	0	0	5	0	5	0
BIOMECAÁNICA	0	0	0	0	3	0	3	4	0	0	0	5	0	5	0
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	4	0	5	4	0	0	0	5	0	5	0
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	3	0	4	5	0	0	0	5	0	5	0
HIGIENICOS	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0	0	4	0	4	0
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	2	0	4	0
ANALISIS SEMIÓTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	3	0	3	4	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	3	0	3	4	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	3	0	5	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	3	0	3	5	0	0	0	5	0	5	0
CONVENIENCIA	0	0	0	0	2	0	2	4	0	0	0	4	0	5	0
SEGURIDAD	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	3	0	3	5	0	0	0	5	0	5	0
REPARACIÓN	0	0	0	0	3	0	3	4	0	0	0	4	0	3	0
DIMENSIONAL	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	2	0	2	4	0	0	0	4	0	5	0
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
VERSATILIDAD	0	0	0	0	1	0	2	4	0	0	0	4	0	5	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	3	0	2	3	0	0	0	5	0	5	0
CARCASA	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
UNIÓN	0	0	0	0	5	0	4	5	0	0	0	5	0	5	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0

COMO SE VE EN LA TABLA ANTERIOR EL SISTEMA DE FLUROSCOPIA , NO SE ENCUENTRA EN TODOS LOS MODELOS ANALIZADOS, SOLO EN UNOS CUANTOS, ESTE SISTEMA ES NECESRIO E INDISPENSABLE PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTIO.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE**
- 4 BUENO**
- 3 SUFICIENTE**
- 2 POBRE**
- 1 MALO**
- 0 CARECE DE**

VII. 1 . Análisis del sub sistema de la CHAROLA PORTA CASSETTE del sistema de FLUROSCOPIA .

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	0	0	0	0	4	0	5	4	0	0	0	5	0	5	0
ANTROPOMETRICO	0	0	0	0	3	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
BIOMECÁNICA	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	5	0	5	0
FISIOLÓGICO	0	0	0	0	4	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
PSICOLÓGICO	0	0	0	0	3	0	4	4	0	0	0	5	0	5	0
HIGIÉNICOS	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0	0	4	0	4	0
SOCIO CULTURALES	0	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	2	0	4	0
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	0	0	0	0	2	0	3	5	0	0	0	4	0	5	0
ANALISIS PRAGMÁTICO	0	0	0	0	2	0	3	5	0	0	0	4	0	5	0
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	0	0	0	0	3	0	4	3	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS DE MATERIALES	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS DE ACABADOS	0	0	0	0	3	0	4	3	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	3	0	3	0
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	0	0	0	0	3	0	5	3	0	0	0	5	0	5	0
CONVENIENCIA	0	0	0	0	2	0	4	2	0	0	0	4	0	5	0
SEGURIDAD	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	3	0	5	3	0	0	0	5	0	5	0
REPARACIÓN	0	0	0	0	3	0	4	3	0	0	0	4	0	3	0
DIMENSIONAL	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	0	0	0	0	2	0	4	2	0	0	0	4	0	5	0
CONFIABILIDAD	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
VERSATILIDAD	0	0	0	0	1	0	4	2	0	0	0	4	0	5	0
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	0	0	0	0	3	0	3	2	0	0	0	5	0	5	0
CARCASA	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0
UNIÓN	0	0	0	0	5	0	5	4	0	0	0	5	0	5	0
ESTRUCTURABILIDAD	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	5	0

EN LA TABLA ANTERIOR SE TOMÓ EN CUENTA SI SE CONTABA O NO CON EL SISTEMA DE FLUROSCOPIA (RAYOS X) Y SUS DIFERENTES MECANISMOS.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

- 5 EXCELENTE
- 4 BUENO
- 3 SUFICIENTE
- 2 POBRE
- 1 MALO
- 0 CARECE DE

VIII. SISTEMA DE INFUSIONES

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANALISIS ERGONOMICO															
ANATÓMICO	2	3	3	3	3	2	1	5	5	2	2	2	3	5	5
ANTROPOMETRICO	2	3	3	3	3	2	1	5	5	3	3	3	3	5	5
BIOMECÁNICA	1	2	2	2	2	4	1	4	4	2	2	2	3	5	5
FISIOLÓGICO	1	2	2	2	2	4	1	4	4	2	2	2	3	5	5
PSICOLÓGICO	1	2	2	2	2	1	1	4	5	1	1	3	3	5	5
HIGIÉNICOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SOCIO CULTURALES	2	3	3	3	3	1	1	4	5	1	1	1	4	5	4
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	2	3	3	3	3	1	1	4	5	1	1	1	4	5	5
ANALISIS PRAGMÁTICO	2	3	3	3	3	2	2	4	5	2	2	2	4	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	1	3	3	3	3	1	1	4	5	1	1	1	3	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	3	4	4	4	4	2	2	5	5	2	2	2	3	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	1	3	3	3	3	2	2	4	4	2	2	2	3	5	5
CONVENIENCIA	1	3	3	3	3	2	2	4	4	2	2	2	3	5	5
SEGURIDAD	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5
MANTENIMIENTO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
REPARACIÓN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TRANSPORTACIÓN	1	3	3	3	3	2	2	4	4	1	1	1	3	5	5
DIMENSIONAL	2	3	3	3	3	1	2	4	5	1	1	1	3	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	1	3	3	3	3	1	4	4	4	1	1	1	3	5	5
CONFIABILIDAD	1	3	3	3	3	1	4	4	4	1	1	1	3	5	5
VERSATILIDAD	0	1	1	1	1	0	0	3	4	0	0	0	2	5	5
RESISTENCIA	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
ACABADO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	2	3	3	3	3	2	2	4	4	2	2	2	4	5	5
CARCASA	0	3	3	3	3	3	0	5	5	3	3	0	4	5	5
UNIÓN	2	3	3	3	3	2	1	4	4	2	2	2	3	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	3	4	4	4	4	2	1	4	4	1	1	1	4	5	5

EL ANÁLISIS DE LA TABLA ANTERIOR SE BASÓ EN LA CONSIDERACIÓN DE LOS SUB SISTEMAS EN CONJUNTO CON EL SISTEMA PARA OBTENER UN ANÁLISIS GENERAL.

TABLA COMPARATIVA DE VALORES

5 EXCELENTE

4 BUENO

3 SUFICIENTE

2 POBRE

1 MALO

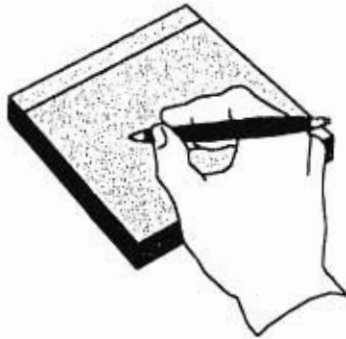
0 CARECE DE

VIII. 1. Análisis del sub sistema de OXIGENO E INFUSION del sistema de INFUSIONES.

ANALISIS ERGONOMICO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ANATÓMICO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANTROPOMETRICO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
BIOMECÁNICA	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
FISIOLÓGICO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
PSICOLÓGICO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
HIGIÉNICOS	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
SOCIO CULTURALES	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS SEMIOTICO Y ESTÉTICO															
ANALISIS SEMÁNTICO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS PRAGMATICO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS TECNOLÓGICO															
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS DE MATERIALES	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS DE ACABADOS	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS DE USO															
PRACTICIDAD	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
CONVENIENCIA	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
SEGURIDAD	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
MANTENIMIENTO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
REPARACIÓN	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
TRANSPORTACIÓN	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
DIMENSIONAL	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS DE FUNCIÓN															
MECANISMOS	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
CONFIABILIDAD	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
VERSATILIDAD	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
RESISTENCIA	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ACABADO	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ANALISIS ESTRUCTURAL															
NUMERO DE COMPONENTES	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
UNIÓN	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5
ESTRUCTURABILIDAD	2	3	3	3	3	2	1	5	3	2	2	2	3	5	5

EN EL ANÁLISIS DE LA TABLA ANTERIOR SE CONSIDERÓ LA MEJOR OPCIÓN PARA EL SISTEMA DE INFUSIONES, RESULTANDO ASÍ CON UNA CALIFICACIÓN MENOR LAS QUE NO RESULTAN PRÁCTICAS PARA LA SOLUCIÓN DEL SISTEMA.

CAPITULO 6



6. REQUERIMIENTOS CAMA HOSPITALARIA VERSATIL

6.1. Requerimientos de uso.

6.1.1. Practicidad.

Debe de ser una cama, fácil de usar tanto por el operario (central de enfermería) como para cualquier persona que tenga contacto con dicha cama, teniendo señalamientos claramente entendibles mediante pictogramas e indicadores de cada función.

6.1.2. Conveniencia.

Aunque aquí se considera el diseño de una cama se tomará en cuenta tanto a los enfermos como a los operarios ya que son los que estarán directamente en contacto con el objeto pues la cama se debe adaptar a ellos y no al contrario.

REQUERIMIENTOS

6.1.3. Seguridad.



Se debe diseñar un producto seguro para todos aquellos que entren directa o indirectamente en contacto con dicha cama que no cause ningún trastorno tanto en el traslado como en su estancia.

6.1.4. Transportación.

Debe de ser una cama de sencillo traslado.

6.2. Requerimientos ergonómicos.

6.2.1. Antropometría.

Debe contemplarse las dimensiones de la cama para una óptima relación hombre-máquina.

6.2.2. Anatómico.



Todos los objetos que entren en contacto con los usuarios y operarios deben permitir una óptima sujeción, accionamiento así como el buen recibimiento de las partes del cuerpo.

6.2.3. Biomecánica.

De la misma manera que el punto anterior deberán tener la resistencia necesaria los diferentes objetos (pedales, palancas etc..) mecánicos de esta cama así como las capacidades de ejecución de fuerzas de cualquier parte del cuerpo.

6.2.4. Psicológicos.

Debe de ser una cama que tenga una forma adecuada a su función de forma agradable a la vista del usuario.

6.2.5. Psicofisiológicos.

Las funciones deberán ser reconocida tanto por el usuario como por el operario.

6.2.6. Higiénicos.

Deberá adecuarse el objeto a las características físico-químicas del medio ambiente y los umbrales de tolerancia y seguridad de los usuarios.

6.2.7. Socio Culturales.

Deberá adecuarse la cama a los valores semánticos, sintéticos, folklóricos, políticos filosóficos, etc. al sector al que se dirige dicho producto.

REQUERIMIENTOS

6.3. Requerimientos de función.

6.3.1. Mecanismos.

Deberá contar con sistemas sencillos en su concepción para que funcione de forma óptima.

6.3.2. Confiabilidad.



El usuario debe sentirse seguro al utilizar el producto, dándose un ambiente de confianza entre ambos.

6.3.3. Versatilidad.

Se deberá contemplar que las partes del producto sean de fácil acceso y pueda cumplir con diferentes posiciones establecidas con anterioridad.

6.3.4. Resistencia.

Deberá ser resistente a los esfuerzos que recibirá la cama tales como la tensión, compresión y choque.

6.4. Requerimientos estructurales.

6.4.1. Numero de Componentes.

Deberá tomarse en cuenta cada parte del producto como el mas importante, de este modo el resultado deberá ser un producto bien planeado y con una buena estructura.

6.4.2. Carcaza.

Deberá ser planteada en un material resistente y ligero para que proteja los mecanismos que recubrirá, así como para que sirva de estructura para el sistema, además debe tener una buena apariencia y ser fácil de mantenerla en buenas condiciones.

6.4.3. Centro de Gravedad.

Deberá tener un buen equilibrio y por lo mismo el funcionamiento de la maquina, requiere de una buena estabilidad, se deberán tomar en cuenta las fuerzas vibratorias a las que se verá sometida.

6.4.4. Estructurabilidad.

Se deberá hacer una estructura a la cual se incorpore todos los sistemas del producto para su mejor funcionamiento. La cual pueda ser en un momento dado la misma carcaza, esta deberá absorber las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo en el cual se trasladará.

REQUERIMIENTOS

6.5. Requerimientos técnico-productivos.

6.5.1. Bienes de Capital.

En bienes de capital aunque la tecnología interna deberá ser de importación y otros componentes de tecnología avanzada. Se fabricarán los otros componentes como estructuras y sistemas donde la tecnología del país pueda competir para esto se requerirá un taller de regular tamaño.

6.5.2. Mano de Obra.

Deberá de ser una mano de obra especializada en el ensamble y producción de maquinaria, para así poder maquilar los componentes de la misma. Además de poder ensamblar los componentes de importación.

6.5.3. Modo de Producción

La producción deberá de ser de tipo industrial, ya que al requerirse de maquinaria sofisticada, los costos se abatirán mejor en una producción como esta.

6.5.4. Normalización.

Todas sus partes deberán de ser normalizadas en principio para aprovechar mas las materias primas y para abaratar la producción, evitando sobrantes de materiales.

6.5.5. Estandarización.

Deberán ser piezas estándar, entendido por piezas estándar las que puedan ser utilizadas en otras camas.

6.5.6. Pre-fabricación.

Se deberán utilizar piezas comerciales como llantas, amortiguadores, etc.. para no requerir de una inversión inicial elevada.

6.5.7. Lay Out.

Se deberá diseñar tanto el producto como el proceso productivo, es decir la línea de producción para evitar movimientos innecesarios que se reflejen en tiempo y costo.

6.5.8. Materias Primas.

Se deberán conocer a fondo estas así como su calidad y conveniencia, para cada pieza en que se utilizarán, como sus características mecánicas eléctricas, etc.

6.5.9. Tolerancias.

Se deberán conocer las máximas y mínimas capacidades tanto de los materiales como de la planta productiva. Para saber cual será el volumen productivo.

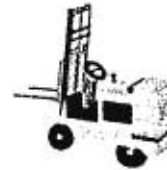
REQUERIMIENTOS

6.5.10. Control de calidad.



Deberá ser necesario checar detalladamente la calidad de los productos para mantener la producción a niveles internacionales.

6.5.11. Estiba.



Se deberá planear la forma de almacenar el producto una vez terminado.

6.5.12. Embalaje.

Se deberá desarrollar un embalaje que proteja al producto ya que parte de este son muy delicadas y requieren el mayor cuidado al trasladarse.

6.5.13. Costos de Producción.



Por el momento es difícil definir los costos y las utilidades en este punto.

Pero se tendrá que pensar que este es un producto dirigido al sector privado por lo que su costo deberá de estar por debajo en comparación con productos similares.

6.6. Requerimientos económicos y de mercado:

6.6.1. Demanda :

Se deberá analizar la demanda existente en el mercado tanto nacional como internacional.

6.6.2. Oferta :

Debe ser necesario hacer un estudio de mercado pero se puede mencionar que un producto como la cama hospitalaria versátil será un producto de alta demanda por clínicas y hospitales privados.

6.6.3. Precio.



Se deberán considerar todos los gastos de producción, traslado y distribución del producto.

6.6.4. Ganancias.

Se deberá calcular el precio final para obtener una ganancia significativa

REQUERIMIENTOS

para continuar su producción, además de tener utilidades.

6.6.5. Medio de Distribución.

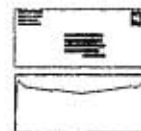
Teniendo en cuenta las dimensiones del producto así como las del embalaje, se deberán considerar los diferentes medios de transportes.

6.6.6. Canales de distribución.



Se deberán conocer los puntos de venta del producto para que el cliente realice el menor esfuerzo para conocer de él y poder adquirirlo.

6.6.7. Propaganda.



Se realizará por medio de folletos e impresos proporcionando al cliente datos como son: ventajas, características generales así como sus requerimientos de función.

6.6.8. *Ciclo de vida.*



Deberá ser un producto duradero ya que una máquina como esta por sus costos, no es redituable que sea a corto plazo.

6.6.9. *Competencia.*

Se deberá conocer la competencia de los productos similares, para lograr una mejor versatilidad y diseño por encima de los demás.

6.7. *Requerimientos formales.*

6.7.1. *Acabados.*

Deberán tener una secuencia lógica, así como agradables a la vista.

6.7.2. *Unidad.*

Deberá existir unidad en la forma de sus diversas partes y componentes con repetición de formas y texturas.

6.7.3. *Interés.*

Deberá contar con exceso de atención en los detalles, para mantener satisfecho al cliente.



6.7.4. *Equilibrio.*



Deberá mantener una simetría en las formas, texturas y colores para mantener un equilibrio tanto visual como formal.

6.7.5. *Superficie.*

Se tomarán en cuenta las diferentes superficies como el color, la textura para identificar mejor las funciones de las diferentes partes de la forma inmediata.

6.8. *Requerimientos de identificación.*

6.8.1. *Impresión.*

El diseño de folletos y grafismos deberán de explicar su funcionalidad y representar a la cama.

6.8.2. *Ubicación.*

Deberá contener textos e información de los diferentes componentes así como avisos y precauciones donde el contacto pudiese ser peligroso.

6.9. Requerimientos legales.

6.9.1. patente.

Se deberá investigar si existe alguna patente o ley que impida la realización de un producto tal.

6.9.2. Normas.

Se deberán tomar en cuenta las especificaciones que debe cumplir este producto.

6.1.1. Requerimientos de uso del Sistema de seguridad.

6.1.1.1. Practicidad.

Deberá contar con cinturón de seguridad y barandales, así como cabecera y piecera, los cuales deben de ser de fácil acceso.

6.1.1.2. Conveniencia.

Ya que este es uno de los principales sistemas que se encuentran en constante relación con el usuario, deberá tener un óptimo comportamiento en cuanto a su relación con este.

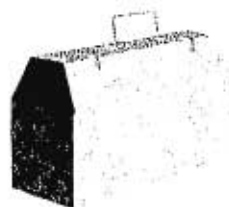
6.1.1.3. Seguridad.



REQUERIMIENTOS

Tanto la piecera como la cabecera, así como los barandales deberán de contar con un recubrimiento plástico, de la misma manera que los bordes y esquinas deberán ser redondas.

6.1.1.4. Mantenimiento.



El mantenimiento que deberá tener es casi nulo.

6.1.1.5. Reparación.



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles en el mercado.

6.1.1.6. Transportación.

La transportación de los subsistemas deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.1.7. Dimensional.

Deben tener el tamaño adecuado para cubrir con las necesidades del producto.

6.2.1. Requerimientos ergonómicos del sistema de seguridad.

6.2.1.1. Anatómico.



Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y los subsistemas que permita una óptima sujeción y accionamiento de los mismos.

6.2.1.2. Antropométrico.

Deberá contar con un grado de adecuación óptimo tanto de altura, anchura, profundidad, funcionalidad, etc. ya que estas están siempre en contacto directo con el usuario.

6.2.1.3. Biomecánico.

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil acceso a las palancas, botones, pedales, además de contar con una buena ejecución de las mismas.

REQUERIMIENTOS

6.2.1.4. Fisiológico.

Deberá ser mínimo el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.1.5. Psicológicos.

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, semales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.1.6. Higiénicos.

Deberán de ser utilizados materiales plásticos lisos para evitar la acumulación de bacterias.

6.2.1.7. Socio culturales.

Debe existir una adecuada relación entre los valores semánticos y formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.1. Requerimientos de función del sistema de seguridad.

6.3.1.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de seguridad deberán ser tanto mecánicos como eléctricos.

6.3.1.2. Confiabilidad.



Deberán ser 100 % confiables para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.1.3. Versatilidad.

Los subsistemas podrán llegar a desempeñar distintas funciones.

6.3.1.4. Resistencia.

Los barandales, así como la cabecera y la piecera, deberán ser resistentes, tanto al choque, como a la flexión.

6.3.1.5. Acabado.

Deberán tener una apariencia exterior agradable a la vista, así como evitar superficies rugosas.

6.4.1. Requerimientos estructurales del sistema de seguridad.

6.4.1.1. Número de componentes.

REQUERIMIENTOS

Deberá estar constituido de la siguiente manera:

- 1 piecera.
- 1 cabecera.
- 2 barandales.
- 1 par de cinturones de seguridad.

6.5.1. Requerimientos técnicos-productivos del sistema de seguridad.

6.5.1.1. Modo de producción.

El modo de producción deberá ser de manera tanto industrial como de manufactura.

6.5.1.2. Normalización.

Deberán de considerarse las medidas comerciales, evitando así su desperdicio.

6.5.1.3. Estandarización.

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción.

6.5.1.4. Control de calidad.



Deberán cumplir con un riguroso control de calidad para comprobar su funcionalidad.

6.6.1. Requerimientos económicos o de mercado del sistema de seguridad.

6.6.1.1. Demanda.

Se deberá analizar la demanda del mercado tanto nacional como de exportación.

6.6.1.2. Oferta.

La oferta deberá responder a la demanda.

6.6.1.3. Precio.



Deberá estar dentro de los precios del mercado, para ser competitivo con los productos similares.

6.7.1. Requerimientos formales del sistema de seguridad.

6.7.1.1. Unidad.

Debe de existir una relación entre las partes componentes, así como tener una proporción adecuada y simplicidad en sus formas.

REQUERIMIENTOS

6.7.1.2. Equilibrio.



Deberá de tener una estabilidad visual (simetría en sus elementos).

6.7.1.2. Superficie.

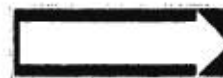
Debe haber una relación, tanto en el color como en la textura con los otros sistemas.

6.8.1. Requerimientos de identificación del sistema de seguridad.

6.8.1.1. Ubicación.

Deberá tener una localización lógica para cumplir con sus funciones.

6.8.1.2. Señalamientos.



Los íconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos tanto como para su comprensión como para su uso.

6.9.1. Requerimientos legales del sistema de seguridad.

6.9.1.1. Patente.

Se deberá investigar si existe algún tipo de certificación que impida la patente del sistema.

6.9.1.2. Norma.

Deberá cumplir con los señalamientos, código de barras, señales de peligro que dispone la ley.

6.1.2. Requerimientos de uso del sistema de confort.

6.1.2.1. Practicidad.

Deberá contar con un sistema de confort (rígido, medio, suave, estancia prolongada) adecuado a las necesidades del usuario.

6.1.2.2. Conveniencia.

Ya que este es uno de los principales sistemas que se encuentran en constante relación con el usuario, deberá tener un óptimo comportamiento en cuanto a su relación con este.

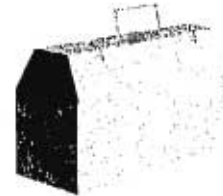
REQUERIMIENTOS

6.1.2.3. Seguridad.



Deberá estar libre de esquinas filosas, no debe de entrañar riesgo de ningún tipo al usuario.

6.1.2.4. Mantenimiento.



No deberá requerir ningún tipo de mantenimiento sofisticado, y su mantenimiento deberá ser casi nulo.

6.1.2.5. Reparación.



No deberá ser necesario ningún tipo de reparación.

6.1.2.6. Transportación.

La transportación del sistema deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.2.7. Dimensional.

Deberá tener el tamaño adecuado para cubrir con las necesidades del producto.

6.2.2. **Requerimientos ergonómicos del sistema de confort.**

6.2.2.1. Anatómico.

Como la función de este sistema es el de recibimiento de las partes del cuerpo, deberá cumplir con una adecuada relación entre el sistema y el usuario.

6.2.2.2. Antropométrico.

Las dimensiones (estructurales y funcionales) deberán contar con un grado de adecuación óptimo, ya que estas están en contacto directo con el usuario.

6.2.2.3. Biomecánico.

Deberá existir una relación directa entre el sistema y la capacidad de ejecución de fuerza de cualquier parte del cuerpo (si es que este lo permite).

6.2.2.4. Fisiológico.

Deberá haber una relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

REQUERIMIENTOS

6.2.2.5. Psicológicos.

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.2.6. Higiénicos.

Deberán ser utilizados materiales plásticos lisos para evitar la acumulación de bacterias.

6.2.2.7. Socio culturales.

Debe existir una adecuada relación entre los valores semánticos y formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.2. **Requerimientos de función del sistema de confort.**

6.3.2.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de confort deberán ser tanto mecánicos como eléctricos.

6.3.2.2. Confiabilidad.



Deberá ser 100 % confiable para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.2.3. Versatilidad.

El sistema de confort deberá desempeñar distintas funciones.

6.3.2.4. Resistencia.

Deberá ser resistente a los líquidos así como al peso del usuario.

6.3.2.5. Acabado.

Deberá tener una apariencia exterior agradable a la vista.

6.4.2. Requerimientos estructurales del sistema de confort.

6.4.2.1. Unión.

Deberá haber una integración entre este sistema y los demás sistemas para así constituirse en unidades coherentes.

6.4.2.2. Centro de gravedad.

Deberá contar con una buena estabilidad y equilibrio, tomando en cuenta las fuerzas vibratorias a las que se verá sometida.

REQUERIMIENTOS

6.4.2.3. Estructurabilidad.

Deberá absorber las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo por el cual se trasladará.

6.5.2. Requerimientos técnicos-productivos del sistema de confort.

6.5.2.1. Bienes de capital.

Deberá ser de importación, ya que de acuerdo con los resultados de la investigación no hay la tecnología para cubrir los requisitos necesarios para su fabricación.

6.5.2.2. Lay out.

Se deberá diseñar un proceso de ensamble para la línea de producción para evitar así movimientos innecesarios que se reflejan en tiempo y costos.

6.5.2.3. Materias primas.

Se deberán de conocer a fondo estas, así como su calidad y conveniencia, como sus características mecánicas, eléctricas, etc.

6.5.2.4. Tolerancias.

Se deberán conocer las capacidades mínimas y máximas, así

como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

6.5.2.5. Estiba.



Se deberá proyectar la forma de almacenar el producto, antes de meterlo a la línea de ensamble y poder abatir así los costos.

6.5.2.6. Embalaje.

Deberá de contar con un embalaje que proteja el producto, ya que por lo delicado de este, requiere mayor cuidado al trasladarse.

6.6.2. *Requerimientos económicos o de mercado del sistema de confort.*

6.6.2.1. Demanda.

Se deberá analizar la demanda del mercado para su importación.

6.6.2.2. Oferta.

La oferta deberá responder a la demanda.



6.6.2.3. Precio.



Deberá estar dentro de los precios del mercado, para ser competitivo con los productos similares.

6.6.2.4. Ganancias.

Dadas las circunstancias del peso frente al dolar, se deberá conocer el precio final, para poder calcular las utilidades.

6.6.2.5. Propaganda.



Esta se realizará por medio de folletos impresos, proporcionando al cliente datos como son: características generales, ventajas, así como sus requerimientos de función.

6.7.2. *Requerimientos formales del sistema de confort.*

6.7.2.1. Utilidad.

Debe existir una relación entre las partes componentes, así como tener una proporción adecuada.

6.7.2.2. *Equilibrio.*



Deberá tener una estabilidad visual.

6.7.2.3. *Superficie.*

Se deberán tener en cuenta las diferentes superficies para identificar mejor la función de cada una de estas.

6.8.2. *Requerimientos de identificación.*

6.8.2.1. *Ubicación.*

Tendrá una ubicación lógica para cumplir con sus funciones.

6.8.2.2. *Señalamientos.*



Los íconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos tanto como para su comprensión como para su uso.

6.9.2. *Requerimientos legales del sistema de confort.*

REQUERIMIENTOS

6.9.2.1. *Norma.*

Deberá cumplir con los señalamientos, código de barras, señales de peligro que dispone la ley.

6.1.3. *Requerimientos de uso del sistema de fluoroscopia.*

6.1.3.1. *Practicidad.*

Deberá contar con una charola portacassette, para la toma de radiografías.

6.1.3.2. *Conveniencia.*

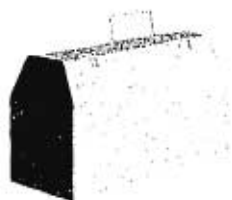
Deberá tener un óptimo comportamiento en cuanto a su relación con el usuario.

6.1.3.3. *Seguridad.*



Deberá de estar libre de esquinas filosas, no debe de entrañar riesgo de ningún tipo al usuario.

6.1.3.4. *Mantenimiento.*



Deberá contar con un buen mantenimiento para lograr las condiciones óptimas de uso.

6.1.3.5. *Reparación.*



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles dentro del mercado.

6.1.3.6. *Transportación.*

La transportación del sistema deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.3.7. *Dimensional.*

Deberá tener el tamaño necesario para cumplir con las necesidades del usuario.

6.2.3. *Requerimientos ergonómicos del sistema de fluroscopía.*

6.2.3.1. *Anatómico.*



REQUERIMIENTOS

Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y el sistema, que permita una óptima utilización.

6.2.3.2. *Antropométrico.*

Las dimensiones, (estructurales y funcionales) deberán contar con un grado de adecuación óptimo, ya que están en contacto directo con el usuario.

6.2.3.3. *Biomecánico.*

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil acceso a las palancas, botones, pedales, además de contar con una buena ejecución de la misma.

6.2.3.4. *Fisiológico.*

Deberá haber una relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.3.5. *Psicológicos.*

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.3.6. *Higiénicos.*

Deberá contar con superficies lisas y de libre acceso para su limpieza.

6.2.3.7. Socioculturales.

Debe de existir una adecuada relación entre los valores semánticos y los formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.3. Requerimientos de función del sistema de fluroscopía.

6.3.3.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de fluroscopía serán de manera manual.

6.3.3.2. Confiabilidad.



Deberá ser 100 % confiable para el usuario tanto en sus uso como en su función.

6.3.3.3. Resistencia.

Deberá ser resistente a los químicos, así como al peso del paciente.

6.4.3. Requerimientos estructurales del sistema de fluroscopía.

6.4.3.1. Numero de componentes.

REQUERIMIENTOS

Deberá contar con una charola y un portacassette.

6.4.3.2. Unión.

Deberá haber una integración entre este sistema y los demás sistemas para así constituirse en unidades coherentes.

6.4.3.3. Centro de gravedad.

Deberá contar con una buena estabilidad y equilibrio, tomando en cuenta las fuerzas vivratorias a las que se verá sometida.

6.4.3.4. Carcaza.

Servirá como medio de protección para este sistema la cama en general.

6.4.3.5. Estructurabilidad.

Deberá absorber las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo por el cual se trasladará.

6.5.3. Requerimientos técnicos-productivos del sistema de fluroscopía.

6.5.3.1. Bienes de capital.

La tecnología deberá ser tanto de importación como nacional.

6.5.3.2. Estandarización.

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción.

6.5.3.3. Lay out.

Se deberá diseñar un proceso de ensamble para la línea de producción para evitar así movimientos innecesarios que se reflejan en tiempo y costos.

6.5.3.4. Modo de producción.

Deberá adaptarse a la línea de producción del mercado.

6.5.3.5. Materias primas.

Deberán adaptarse a las características y especificaciones de los materiales existentes para su fabricación.

6.5.3.6. Tolerancias.

Se deberán conocer las capacidades mínimas y máximas, así como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

REQUERIMIE

6.5.3.7. Control de calidad.



Deberá cumplir con un riguroso control de calidad para satisfacer las necesidades del usuario.

6.5.3.8. Proceso productivo.

Deberá llevarse a cabo la fabricación dentro de un modo de producción previamente establecido.

6.6.3. Requerimientos económicos o de mercado del sistema de fluroscopía.

6.6.3.1. Demanda.

Se deberá analizar la demanda del mercado, para la producción.

6.6.3.2. Oferta.

La oferta deberá responder a la demanda.

6.6.3.3. Precio.



Deberá estar dentro de los precios del mercado, para ser competitivo con los productos similares.

6.6.3.4. *Propaganda.*



Esta se realizará por medio de folletos impresos, proporcionando al cliente datos como son: características generales, ventajas, así como sus requerimientos de función.

6.6.3.5. *Preferencia.*

Dadas las características de su función, representará mayor preferencia frente a los usuarios.

6.6.3.6. *Ciclo de vida.*



Deberá ser un producto duradero, de igual o mayor duración que la cama en general.

6.6.3.7. *Competencia.*

Deberá cumplir con los mismos requisitos que los productos similares.

6.7.3. *Requerimientos formales del sistema de fluroscopía.*

REQUERIMIENTOS

6.7.3.1. *Unidad.*

Debe de existir una relación entre las partes componentes, así como una proporción adecuada y simplicidad en sus formas.

6.8.3. *Requerimientos de identificación del sistema de fluroscopía.*

6.8.3.1. *Ubicación.*

Deberá tener una localización lógica para cumplir sus funciones.

6.8.3.2. *Señalamientos.*



Los íconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos, tanto como para su comprensión, como para su uso.

6.9.3. *Requerimientos legales del sistema de fluroscopía.*

6.9.3.1. *Norma.*

Deberá cumplir con los señalamientos, señales de peligro, peso,

altura, resistencias, etc. que disponen las normas.

6.1.4. Requerimientos de uso del sistema de infusión.

6.1.4.1. Practicidad.

Deberá contar con el espacio necesario para el sistema de infusión y el de oxígeno.

6.1.4.2. Conveniencia.

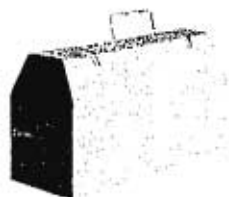
Ya que este es uno de los principales sistemas que se encuentran en constante relación con el usuario, deberá tener un óptimo comportamiento en cuanto a su relación con este.

6.1.4.3. Seguridad.



No deberá de entrañar riesgo de ningún tipo para el usuario.

6.1.4.4. Mantenimiento.



REQUERIMIENTOS

El mantenimiento que deberá tener es casi nulo.

6.1.4.5. Reparación.



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles en el mercado.

6.1.4.6. Transportación.

La transportación de los subsistemas deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.4.7. Dimensional.

Deberá tener el tamaño adecuado para cubrir las necesidades del usuario.

6.2.4. Requerimientos ergonómicos del sistema de infusión.

6.2.4.1. Anatómico.



Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y los subsistemas que permita una óptima sujeción y accionamiento de los mismos.

6.2.4.2. *Antropométrico.*

Deberá contar con un grado de adecuación óptimo tanto de altura, anchura, profundidad, funcionalidad, etc. ya que estas están siempre en contacto directo con el usuario.

6.2.4.3. *Biomecánico.*

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil acceso a las palancas, botones, pedales, además de contar con una buena ejecución de las mismas.

6.2.4.4. *Fisiológico.*

Deberá haber relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.4.5. *Psicológicos.*

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.4.6. *Higiénicos.*

REQUERIMIENTOS

Deberán contar con una superficie lisa para evitar la acumulación de bacterias.

6.2.4.7. *Socio culturales.*

Debe existir una adecuada relación entre los valores semánticos y formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.4. *Requerimientos de función del sistema de infusión.*

6.3.4.1. *Mecanismos.*

Los mecanismos del sistema de infusión deberán ser manuales.

6.3.4.2. *Confiabilidad.*



Deberán ser 100 % confiables para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.4.3. *Versatilidad.*

Los subsistemas podrán llegar a desempeñar distintas funciones.

6.3.4.4. Resistencia.

Deberán de soportar los choques con paredes, el peso del tanque de oxígeno, infusiones, etc.

6.3.4.5. Acabado.

Deberán tener una apariencia exterior agradable a la vista, así como evitar superficies rugosas.

6.4.4. Requerimientos estructurales del sistema de infusión.

6.4.4.1. Número de componentes.

Deberá estar constituido de la siguiente manera:

1 estructura en forma de cilindro.
1 sistema telescópico abatible.

6.4.4.2. Unión.

Deberá una integración entre este sistema y los demás sistemas para así constituirse en unidades coherentes.

6.4.4.3. Centro de gravedad.

Deberá contar con una buena estabilidad y equilibrio, tomando en cuenta las fuerzas vibratorias a las que se verá sometida.

6.4.4.4. Estructurabilidad.

REQUERIMIENTOS

Deberá de soportar las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo por el cual se trasladará.

6.5.4. Requerimientos técnico-productivos del sistema de infusión.

6.5.4.1. Bienes de capital.

La producción de este sistema estará conformada en su totalidad por manufactura mexicana.

6.5.4.2. Mano de obra.

Al igual que los bienes de capital, la mano de obra será de manufactura mexicana.

6.5.4.3. Modo de producción.

El modo de producción se deberá integrar a la línea de producción del mercado.

6.5.4.4. Normalización.

Deberán de considerarse las medidas comerciales, evitando así su desperdicio.

6.5.4.5. Estandarización.

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción.

6.5.4.6. Lay out.

Se deberá diseñar un proceso de ensamble, para la línea de producción, para evitar así movimientos innecesarios que se reflejan en tiempo y costos.

6.5.4.7. Tolerancias.

Se deberán conocer las capacidades mínimas y máximas, así como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

6.5.4.8. Control de calidad.



Deberá cumplir con un riguroso control de calidad para satisfacer las necesidades del usuario.

6.5.4.9. Proceso productivo.

Deberá llevarse a cabo la fabricación dentro de un modo de producción previamente establecido.

REQUERIMIENTOS

6.5.4.10. Costos de producción.



Los costos deberán ser competitivos en el mercado al de los productos similares.

6.6.4. Requerimientos económicos o de mercado del sistema de infusión.

6.6.4.1. Demanda.

Se deberá analizar la demanda del mercado para la producción.

6.6.4.2. Oferta.

La oferta deberá responder a la demanda.

6.6.4.3. Precio.



Deberá estar dentro de los precios del mercado, para ser competitivo con los productos similares.

6.6.4.4. *Preferencia.*

Dadas las características del producto, tendrá una mayor aceptación en el mercado.

6.6.4.5. *Propaganda.*



Esta se realizará por medio de folletos impresos, proporcionando al cliente datos como son: características generales, ventajas, así como sus requerimientos de función.

6.6.4.6. *Ciclo de vida.*



Deberá ser un producto duradero, de igual o mayor duración que la cama en general.

6.7.4. *Requerimientos formales del sistema de infusión.*

6.7.4.1. *Unidad.*

Debe de existir una relación entre las partes componentes, así como una proporción adecuada y simplicidad en sus formas.

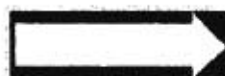
REQUERIMIENTOS

6.8.4. *Requerimientos de identificación del sistema de infusión.*

6.8.4.1. *Ubicación.*

Deberá tener una localización lógica para cumplir con sus funciones.

6.8.4.2. *Señalamientos.*



Los iconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos tanto como para su comprensión como para su uso.

6.9.4. *Requerimientos legales del sistema de infusión.*

6.9.4.1. *Norma.*

Deberá cumplir con los señalamientos, señales de peligro, peso, altura, resistencias, etc. que disponen las normas.

6.1.5. *Requerimientos de uso del sistema de sustentación.*

6.1.5.1. *Practicidad.*

Deberá contar con una estructura resistente, y un conjunto de carcazas que cubrirán dicha estructura las cuales deberán de permitir el fácil acceso a los componentes

6.1.5.2. *Conveniencia.*

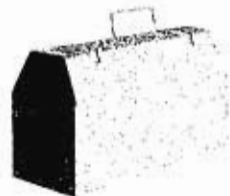
Ya que este es uno de los principales sistemas que se encuentran en constante relación con la cama, deberá tener un óptimo comportamiento y revelación con el sistema de de desplazamiento y control de altura.

6.1.5.3. *Seguridad.*



El recubrimiento de la estructura (carcazas) deberán de estar libres de esquinas filosas, no debe de entrañar riesgos de ningún tipo al usuario.

6.1.5.4. *Mantenimiento.*



Deberá de contar con un buen mantenimiento para lograr condiciones optimas de uso.

REQUERIMIENTOS

6.1.5.5. *Reparación.*



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles en el mercado y de fabricación nacional.

6.1.5.6. *Transportación.*

La transportación de los subsistemas deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.5.7. *Dimensional.*

Deberá tener el tamaño adecuado para cubrir las necesidades del producto y del hospital.

6.2.5. *Requerimientos ergonómicos del sistema de sustentación.*

6.2.5.1. *Anatómico.*



Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y los subsistemas que permita una óptima utilización.

6.2.5.2. Antropométrico.

Deberá contar con un grado de adecuación óptimo tanto de altura, anchura, profundidad, funcionalidad, etc. ya que estas están en contacto directo con el usuario y el hospital.

6.2.5.3. Biomecánico.

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil acceso a las palancas, botones, pedales, además de contar con una buena ejecución de las mismas.

6.2.5.4. Fisiológico.

Deberá haber relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.5.5. Psicológicos.

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.5.6. Higiénicos.

Deberán de ser utilizados materiales plásticos lisos para evitar la acumulación de bacterias.

6.2.5.7. Socio culturales.

REQUERIMIENTOS

Debe existir una adecuada relación entre los valores semánticos y formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.5. Requerimientos de función del sistema de sustentación.

6.3.5.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de sustentación deberán ser manuales.

6.3.5.2. Confiabilidad.



Deberán ser 100 % confiables para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.5.3. Versatilidad.

El sistema deberá de desempeñar diferentes funciones de sustento tanto para el sistema de traslado como el control de altura..

6.3.5.4. Resistencia.

Deberán de soportar los choques con paredes, el peso del tanque de oxígeno, infusiones, etc. Además de ser

resistente a los químicos, así como al peso del paciente.

6.3.5.5. Acabado.

Deberán tener una apariencia exterior agradable a la vista, así como evitar superficies rugosas.

6.4.5. Requerimientos estructurales del sistema de sustentación.

6.4.5.1. Número de componentes.

Deberá estar constituido de la siguiente manera:

Estructura.
Carcaza.
Superior
Inferior
Delantera
Trasera

6.4.5.2. Carcaza.

Los puntos anteriores describen a la perfección este punto pues deberá de tener una carcaza capaz de cubrir los mecanismos que componen al sistema de sustentación (desplazamiento y control de altura).

6.4.5.3. Unión.

Deberá haber una integración entre este sistema y los demás sistemas

REQUERIMIENTOS

para así constituirse en unidades coherentes.

6.4.5.4. Centro de gravedad.

Deberá contar con una buena estabilidad y equilibrio, tomando en cuenta las fuerzas vibratorias a las que se verá sometida.

6.4.5.5. Estructurabilidad.

Deberá de soportar las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo por el cual se trasladará pues es el sustento de toda la cama.

6.5.5. Requerimientos técnico-productivos del sistema de sustentación.

6.5.5.1. Bienes de capital.

La tecnología deberá ser tanto de importación como nacional.

6.5.5.2. Mano de obra.

Deberá de ser una mano de obra especializada en el ensamble y producción de maquinaria, para así poder maquilar los componentes de la misma. Además de poder ensamblar los componentes de importación.

6.5.5.3. *Modo de producción.*

El modo de producción deberá ser de manera tanto industrial como de manufactura.

6.5.5.4. *Normalización.*

Deberán de considerarse las medidas comerciales, evitando así su desperdicio.

6.5.5.5. *Estandarización.*

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción, abaratar costos de producción y evitar sobrantes de material.

6.5.5.6. *Lay out.*

Se deberá diseñar un proceso de ensamble para la línea de producción para evitar así movimientos innecesarios que se reflejan en tiempo y costos.

6.5.5.7. *Modo de producción.*

Deberá adaptarse a la línea de producción del mercado.

6.5.5.8. *Materias primas.*

Se deberán conocer a fondo estas así como su calidad y conveniencia como sus características específicas, para optimizar su costo y función además de tomar como prioritarias las existentes en nuestro país.

REQUERIMIENTOS

6.5.5.9. *Tolerancias.*

Se deberán conocer las capacidades mínimas y máximas, así como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

6.5.5.10. *Control de calidad.*



Deberá cumplir con un riguroso control de calidad para satisfacer las necesidades del usuario y poder competir en mercados internacionales.

6.5.5.11. *Proceso productivo.*

Deberá llevarse a cabo la fabricación dentro de un modo de producción previamente establecido.

6.5.5.12. *Estiba.*



Proyectar la forma de almacenar el producto, Una vez terminado para producción y costos.

6.5.5.13. Embalaje.

Desarrollar un embalaje que proteja al producto ya que parte de este son muy delicadas y requieren el mayor cuidado al trasladarse.

6.5.5.14. Costos de Producción.



Por el momento es difícil definir los costos y las utilidades en este punto. Pero se tendrá que pensar que este es un producto dirigido al sector privado por lo que su costo deberá de estar por debajo en comparación con productos similares.

6.6.5. Requerimientos económicos y de mercado del sistema de sustentación.

6.6.5.1. Demanda :

Analizar la demanda existente en el mercado tanto nacional como internacional.

6.6.5.2. Oferta :

Será necesario como en el punto anterior hacer un estudio de mercado pero se puede mencionar que un producto como la cama hospitalaria versátil será un producto de alta demanda por clínicas y hospitales privados.

REQUERIMIENTOS

6.6.5.3. Precio.



Considerar todos los gastos de producción, traslado y distribución del producto.

6.6.5.4. Ganancias.

Calcular el precio final para obtener una ganancia significativa para continuar su producción, además de tener utilidades.

6.6.5.5. Medio de Distribución.

Teniendo en cuenta las dimensiones del producto mas las del embalaje. Checar los diferentes tipos de transportes.

6.6.5.6. Canales de distribución.



Conocer los puntos de venta del producto para que el cliente realice el menor esfuerzo para conocer de el y poder adquirirlo.

6.6.5.7. *Empaque.*

Desarrollar un empaque que le proporcione protección, y además y si este pudiese servir de punto de venta sería lo óptimo.

6.6.5.8. *Propaganda.*



Por medio de folletos e impresos proporcionando al cliente datos como son: ventajas, características generales así como sus requerimientos de función.

6.6.5.9. *Ciclo de vida.*



Hacer un producto duradero ya que una máquina como esta por sus costos, no es redituable que sea a corto plazo.

6.6.5.10. *Competencia.*

Es necesario conocer la competencia de los productos similares, para lograr una mejor versatilidad y diseño por encima de los demás.

6.7.5. *Requerimientos formales del sistema de sustentación.*

REQUERIMIENTOS

6.7.5.1. *Unidad.*

Debe de existir una relación entre las partes componentes, así como una proporción adecuada y simplicidad en sus formas.

6.7.5.2. *Equilibrio.*



Deberá de tener una estabilidad visual (simetría en sus elementos).

6.7.5.3. *Superficie.*

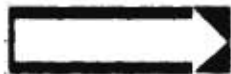
Tener en cuenta en las diferentes superficies el color, textura para identificar mejor las funciones de las diferentes partes de la forma inmediata.

6.8.5. *Requerimientos de identificación del sistema de sustentación.*

6.8.5.1. *Ubicación.*

Deberá tener una localización lógica para cumplir con sus funciones.

6.8.5.2. Señalamientos.



Los iconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos tanto como para su comprensión como para su uso.

6.9.5. Requerimientos legales del sistema de sustentación.

6.9.5.1. Norma.

Deberá cumplir con los señalamientos, señales de peligro, peso, altura, resistencias, etc. que disponen las normas además de las normas que por carácter legal debe cumplir este producto.

6.9.5.2. patente.

Investigar si existe alguna patente o ley que impida la realización de un producto tal.

6.1.6. Requerimientos de uso del sistema de desplazamiento.

6.1.6.1. Practicidad.

Deberá contar con ruedas frenos individuales por cada rueda y pedales de acción para los frenos.

6.1.6.2. Conveniencia.



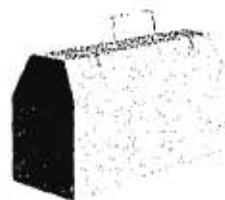
Ya que este es uno de los principales sistemas que se encuentran en constante relación con la cama, deberá tener un óptimo movimiento para así poder trasladar la cama de un lado a otro.

6.1.6.3. Seguridad.



Las ruedas deberán de ser seguras para el traslado de dicha cama.

6.1.6.4. Mantenimiento.



Deberá de contar con un buen mantenimiento para lograr condiciones óptimas de uso.

6.1.6.5. Reparación.



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles en el mercado y de fabricación nacional.

6.1.6.6. *Transportación.*

Este es el sistema mas importante de transportacion pues es el que permitira el traslado de la cama de un lado a otro.

6.1.6.7. *Dimensional.*

Deberá tener el tamaño adecuado para cubrir las necesidades del producto y del hospital.

6.2.6. *Requerimientos ergonómicos del sistema de desplazamiento.*

6.2.6.1. *Anatómico.*



Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y los sub-sistemas que permita una óptima utilización.

6.2.6.2. *Antropométrico.*

Deberá contar con un grado de adecuación óptimo tanto de altura, anchura, profundidad, funcionalidad, etc. ya que estas están en contacto directo con el usuario y el hospital.

6.2.6.3. *Biomecánico.*

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil

REQUERIMIENTOS

acceso a las palancas, botones, pedales, ruedas etc., además de contar con una buena ejecución de las mismas.

6.2.6.4. *Fisiológico.*

Deberá haber relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.6.5. *Psicológicos.*

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.6.6. *Higiénicos.*

Deberán de ser utilizados materiales plásticos y metálicos lisos para evitar la acumulación de bacterias.

6.2.6.7. *Socio culturales.*

Debe existir una adecuada relación entre los valores semánticos y formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.6. *Requerimientos de función del sistema de desplazamiento.*

6.3.6.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de sustentación deberán ser manuales.

6.3.6.2. Confiabilidad.



Deberán ser 100 % confiables para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.6.3. Versatilidad.

El sistema deberá de desempeñar diferentes funciones tanto de traslado como teniendo la cama estatica.

6.3.6.4. Resistencia.

Deberán de soportar los choques con paredes, el peso de todo el conjunto como tambien el de accesorios de dicha cama tanque de oxígeno, infusiones, etc. Además de ser resistente a los químicos, así como al peso del paciente.

6.3.6.5. Acabado.

Deberán tener una apariencia exterior agradable a la vista, así como evitar superficies rugosas.

6.4.6. Requerimientos estructurales del sistema de desplazamiento.

REQUERIMIENTOS

6.4.6.1. Número de componentes.

Deberá estar constituido de la siguiente manera:

Ruedas.
Pedales.
Frenos.

6.4.6.2. Carcaza.

Deberan de tener una carcasa las ruedas que las proteja de cualquier maltrato o choque.

6.4.6.3. Unión.

Deberá haber una integración entre este sistema y los demás sistemas para así constituirse en unidades coherentes.

6.4.6.4. Centro de gravedad.

Deberá contar con una buena estabilidad y equilibrio, tomando en cuenta las fuerzas vibratorias a las que se verá sometida.

6.4.6.5. Estructurabilidad.

Deberá de soportar las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo por el cual se trasladará pues es el sustento de toda la cama.

6.5.6. Requerimientos técnico-productivos del sistema de desplazamiento.

6.5.6.1. Bienes de capital.

La tecnología deberá ser tanto de importación como nacional.

6.5.6.2. Mano de obra.

Deberá de ser una mano de obra especializada en el ensamble y producción de maquinaria, para así poder maquilar los componentes de la misma. Además de poder ensamblar los componentes de importación.

6.5.6.3. Modo de producción.

El modo de producción deberá ser de manera tanto industrial como de manufactura.

6.5.6.4. Normalización.

Deberán de considerarse las medidas comerciales, evitando así su desperdicio.

6.5.6.5. Estandarización.

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción, abaratar costos de producción y evitar sobrantes de material.

REQUERIMIENTOS

6.5.6.6. Lay out.

Se deberá diseñar un proceso de ensamble para la línea de producción para evitar así movimientos innecesarios que se reflejan en tiempo y costos.

6.5.6.7. Modo de producción.

Deberá adaptarse a la línea de producción del mercado.

6.5.6.8. Materias primas.

Se deberán conocer a fondo estas así como su calidad y conveniencia como sus características específicas, para optimizar su costo y función además de tomar como prioritarias las existentes en nuestro país.

6.5.6.9. Tolerancias.

Se deberán conocer las capacidades mínimas y máximas, así como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

6.5.6.10. Control de calidad.



Deberá cumplir con un riguroso control de calidad para satisfacer las

necesidades del usuario y poder competir en mercados internacionales.

6.5.6.11. *Proceso productivo.*

Deberá llevarse a cabo la fabricación dentro de un modo de producción previamente establecido.

6.5.6.12. *Estiba.*



Proyectar la forma de almacenar el producto, Una vez terminado para producción y costos.

6.5.6.13. *Embalaje.*

Desarrollar un embalaje que proteja al producto ya que parte de este son muy delicadas y requieren el mayor cuidado al trasladarse.

6.5.6.14. *Costos de Producción.*



Por el momento es difícil definir los costos y las utilidades en este punto. Pero se tendrá que pensar que este es un producto dirigido al sector privado por lo que su costo deberá de estar por debajo en comparación con productos similares.

REQUERIMIENTOS

6.6.6. *Requerimientos económicos y de mercado del sistema de desplazamiento.*

6.6.6.1. *Demanda :*

Analizar la demanda existente en el mercado tanto nacional como internacional.

6.6.6.2. *Oferta :*

Será necesario como en el punto anterior hacer un estudio de mercado pero se puede mencionar que un producto como la cama hospitalaria versátil será un producto de alta demanda por clínicas y hospitales privados.

6.6.6.3. *Precio.*



Considerar todos los gastos de producción, traslado y distribución del producto.

6.6.6.4. *Ganancias.*

Calcular el precio final para obtener una ganancia significativa para continuar su producción, además de tener utilidades.

6.6.6.5. Medio de Distribución.

Teniendo en cuenta las dimensiones del producto mas las del embalaje. Checar los diferentes tipos de transportes.

6.6.6.6. Canales de distribución.



Conocer los puntos de venta del producto para que el cliente realice el menor esfuerzo para conocer de el y poder adquirirlo.

6.6.6.7. Empaque.

Desarrollar un empaque que le proporcione protección, y además y si este pudiese servir de punto de venta seria lo óptimo.

6.6.6.8. Propaganda.



Por medio de folletos e impresos proporcionando al cliente datos como son: ventajas, características generales así como sus requerimientos de función.

REQUERIMIENTOS

6.6.6.9. Ciclo de vida.



Hacer un producto duradero ya que una máquina como esta por sus costos, no es redituable que sea a corto plazo.

6.6.6.10. Competencia.

Es necesario conocer la competencia de los productos similares, para lograr una mejor versatilidad y diseño por encima de los demás.

6.7.6. Requerimientos formales del sistema de desplazamiento.

6.7.6.1. Unidad.

Debe de existir una relación entre las partes componentes, así como una proporción adecuada y simplicidad en sus formas.

6.7.6.2. Equilibrio.



Deberá de tener una estabilidad visual (simetría en sus elementos).

6.7.6.3. Superficie.

Tener en cuenta en las diferentes superficies el color, textura para identificar mejor las funciones de las diferentes partes de la forma inmediata.

6.8.6. **Requerimientos de identificación del sistema de desplazamiento.**

6.8.6.1. Ubicación.

Deberá tener una localización lógica para cumplir con sus funciones.

6.8.6.2. Señalamientos.



Los iconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos tanto como para su comprensión como para su uso.

6.9.6. **Requerimientos legales del sistema de desplazamiento.**

6.9.6.1. Norma.

Deberá cumplir con los señalamientos, señales de peligro, peso,

REQUERIMIENTOS

altura, resistencias, etc. que disponen las normas además de las normas que por carácter legal debe cumplir este producto.

6.9.6.2. patente.

Investigar si existe alguna patente o ley que impida la realización de un producto tal.

6.1.7. **Requerimientos de uso del Sistema de control de altura.**

6.1.7.1. Practicidad.

Deberá contar con un sistema de amortiguadores, así como con botones y pedales para su función.

6.1.7.2. Conveniencia.

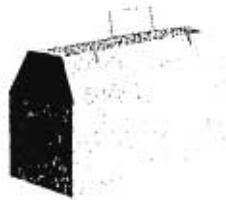
Ya que este es uno de los principales sistemas que se encuentran en constante relación con el usuario, deberá tener un óptimo comportamiento en cuanto a su relación con este.

6.1.7.3. Seguridad.



Deberá estar libre de esquinas filosas, no deberá de entrañar riesgo de ningún tipo al usuario.

6.1.7.4. *Mantenimiento.*



Deberá contar con un buen mantenimiento para lograr las condiciones óptimas de uso.

6.1.7.5. *Reparación.*



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles dentro del mercado.

6.1.7.6. *Transportación.*

La transportación de los subsistemas deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.7.7. *Dimensional.*

Deben tener el tamaño adecuado para cumplir con las necesidades del usuario.

6.2.7. *Requerimientos ergonómicos del sistema de control de altura.*

REQUERIMIENTOS

6.2.7.1. *Anatómico.*



Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y el sistema, que permita una óptima utilización.

6.2.7.2. *Antropométrico.*

Deberá contar con un grado de adecuación óptimo tanto de altura, anchura, profundidad, funcionalidad, etc.

6.2.7.3. *Biomecánico.*

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil acceso a las palancas, botones, pedales, además de contar con una buena ejecución de las mismas.

6.2.7.4. *Fisiológico.*

Deberá haber relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.7.5. Psicológicos.

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.7.7. Socio culturales.

Debe existir una adecuada relación entre los valores semánticos y formales que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.7. Requerimientos de función del sistema de control de altura.

6.3.7.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de control de altura deberán ser tanto mecánicos como eléctricos.

6.3.7.2. Confiabilidad.



Deberán ser 100 % confiables para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.7.3. Versatilidad.

Los subsistemas podrán llegar a desempeñar distintas funciones.

REQUERIMIENTOS

6.3.7.4. Resistencia.

Deberán soportar el trato del usuario como la compresión, tensión, flexión al choque etc.

6.3.7.5. Acabado.

Deberán tener una apariencia exterior agradable a la vista.

6.4.7. Requerimientos estructurales del sistema de control de altura.

6.4.7.1. carcasa.

Deberá tener una apariencia exterior agradable a la vista, además de no resaltar de los demás componentes.

6.4.7.2. Unión.

Deberá haber una integración entre este sistema y los demás sistemas, para así constituirse en unidades coherentes.

6.4.7.3. Estructurabilidad.

Deberá absorber las vibraciones, además de amortiguar las irregularidades del suelo por el cual se traslada.

6.5.7. Requerimientos técnicos-productivos del sistema de control de altura.

6.5.7.1. Bienes de capital.

La tecnología deberá ser en su mayoría de manufactura nacional.

6.5.7.2. Mano de obra.

Al igual que los bienes de capital, la mano de obra será de manufactura mexicana.

6.5.7.3. Modo de producción.

El modo de producción deberá integrar a la línea de producción del mercado.

6.5.7.4. Estandarización.

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción.

6.5.7.5. Tolerancias.

Se deberán de conocer las capacidades mínimas y máximas, así como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

REQUERIMIENTOS

6.5.7.6. Control de calidad.



Deberán cumplir con un riguroso control de calidad para comprobar su funcionalidad.

6.5.7.7. Materia prima.

Deberán adaptarse a las características y especificaciones de los materiales existentes para su fabricación.

6.5.7.8. Proceso productivo.

Deberá llevarse a cabo la fabricación dentro de un modo de producción previamente establecido.

6.5.7.9. Costos de producción.



Los costos deberán de ser competitivos en el mercado al de los productos similares.

6.6.7. Requerimientos económicos o de mercado del sistema de control de altura.

6.6.7.1. Demanda.

Debe analizarse la demanda del mercado para la producción.

6.6.7.2. Oferta.

La oferta deberá responder a la demanda.

6.6.7.3. Precio.



Deberá estar dentro de los precios del mercado, para ser competitivo con los productos similares.

6.6.7.4. Preferencia.

Dadas las características del producto, tendrá una mayor aceptación en el mercado.

6.6.7.5. Propaganda.



Esta se realizará por medio de folletos impresos, proporcionando al



cliente datos como son: características generales, ventajas, así como sus requerimientos de función.

6.6.7.6. Ciclo de vida.



Se calcula que la vida útil de los amortiguadores será de 2 años aproximadamente, utilizados bajo circunstancias normales de uso.

6.7.7. Requerimientos formales del sistema de control de altura.

6.7.7.1. Unidad.

Debe de existir una relación entre las partes componentes, así como tener una proporción adecuada y simplicidad en sus formas.

6.7.7.2. Superficie.

Debe haber una relación, tanto en el color como en la textura con los otros sistemas.

6.8.7. Requerimientos de identificación del sistema de control de altura.

6.8.7.1. Ubicación.

Deberá tener una localización lógica para cumplir con sus funciones.

6.8.7.2. Señalamientos.



Los íconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos tanto como para su comprensión como para su uso.

6.9.7. Requerimientos legales del sistema de control de altura.

6.9.7.1. Patente.

Se deberá hacer una certificación a través de un documento jurídico, cuya titularidad no puede ser violada.

6.9.7.2. Norma.

Deberá cumplir con los señalamientos, señales de peligro, peso, altura, resistencias, etc. que dispònen las normas.

6.1.8. Requerimientos de uso del sistema de posiciones..

REQUERIMIENTOS

6.1.8.1. Practicidad.

Deberá contar con las posiciones de *fowler*, *trendelemburg*, *trendelemburg invertido*, *spectrum*, *silla cardiaca*, *confort*, *sección rodillas*, y *drop de emergencia*, para adaptarse a las necesidades del usuario.

6.1.8.2. Conveniencia.

Deberá cumplir con un óptimo comportamiento en cuanto a su relación con el usuario.

6.1.8.3. Seguridad.



Deberá contar con mecanismos manuales para poder realizar las funciones en caso de no contar con energía eléctrica.

6.1.8.4. Mantenimiento.



Deberá contar con el mantenimiento apropiado, así como una revisión general por lo menos 2 veces al año.

6.1.8.5. *Reparación.*



Deberán ser piezas fáciles de reemplazar, así como compatibles dentro del mercado.

6.1.8.6. *Transportación.*

La transportación del sistema deberá ser en conjunto con la cama.

6.1.8.7. *Dimensional.*

Deberá tener el tamaño necesario para cumplir con las necesidades del usuario.

6.2.8. **Requerimientos ergonómicos del sistema de posiciones.**

6.2.8.1. *Anatómico.*



Deberá existir una adecuada relación entre el usuario y el sistema, que permita una óptima utilización.

6.2.8.2. *Antropométrico.*

REQUERIMIENTOS

Las dimensiones, (estructurales y funcionales) deberán contar con un grado de adecuación óptimo, ya que están en contacto directo con el usuario.

6.2.8.3. *Biomecánico.*

De la misma manera que el antropométrico, deberá tener un fácil acceso a las palancas, botones, pedales, además de contar con una buena ejecución de la misma.

6.2.8.4. *Fisiológico.*

Deberá haber una relación entre el grado de adecuación y el gasto calórico que demandan las actividades a realizar de los sistemas en relación con los usuarios.

6.2.8.5. *Psicológicos.*

Deberá contar con una adecuada relación entre la forma, color, textura, colocación espacial, señales, etc. para los usuarios potenciales.

6.2.8.6. *Higienicos.*

Deberá contar con superficies lisas y de libre acceso para su limpieza.

6.2.8.7. *Socioculturales.*

Debe de existir una adecuada relación entre los valores semánticos y los formales

que representa el objeto hacia los usuarios.

6.3.8. Requerimientos de función del sistema de posiciones.

6.3.8.1. Mecanismos.

Los mecanismos del sistema de posiciones deberán ser tanto manuales como eléctricos.

6.3.8.2. Confiabilidad.



Deberá ser 100 % confiable para el usuario tanto en su uso como en su función.

6.3.8.3. Resistencia.

Deberán soportar el trato del usuario como la compresión, tensión, flexión al choque, etc.

6.4.8. Requerimientos estructurales del sistema de posiciones.

6.4.8.1. Número de componentes.

Deberá contar con los componentes, partes y elementos

REQUERIMIENTOS

necesarios para cumplir con todas las funciones.

6.4.8.2. Carcaza.

La cama en general servirá como medio de protección para este sistema.

6.4.8.3. Unión.

Deberán integrarse a los demás sistemas para constituir una unidad coherente.

6.5.8. Requerimientos técnico-productivos del sistema de posiciones.

6.5.8.1. Bienes de capital.

La tecnología deberá ser en su mayoría de manufactura nacional.

6.5.8.2. Modo de producción.

Se deberá integrar a la línea de producción del mercado.

6.5.8.3. Estandarización.

Deberán de modularse los elementos del sistema para simplificar su producción.

6.5.8.4. *Lay out.*

Se deberá diseñar un proceso de ensamble para la línea de producción para evitar así movimientos innecesarios que se reflejan en tiempo y costos.

6.5.8.5. *Materia prima.*

Deberán adaptarse a las características y especificaciones de los materiales existentes para su fabricación.

6.5.8.6. *Tolerancias.*

Se deberán conocer las capacidades mínimas y máximas, así como las necesidades para saber cual será el volumen productivo.

6.5.8.7. *Control de calidad.*



Deberá cumplir con un riguroso control de calidad para satisfacer las necesidades del usuario.

6.5.8.8. *Proceso productivo.*

Deberá llevarse a cabo la fabricación dentro de un modo de producción previamente establecido.

REQUERIMIENTOS

6.5.8.9. *Costos de producción.*



Los costos deberán de ser competitivos en el mercado al de los productos similares.

6.6.8. *Requerimientos económicos o de mercado del sistema de depósitos.*

6.6.8.1. *Demanda.*

Deberá analizarse la demanda del mercado para la producción.

6.6.8.2. *Oferta.*

La oferta deberá responder a la demanda.

6.6.8.3. *Precio.*

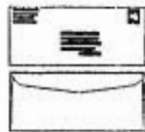


Deberá estar dentro de los precios del mercado, para ser competitivo con los productos similares.

6.6.8.4. *Preferencia.*

Dadas las características del producto, tendrá una mayor aceptación en el mercado.

6.6.8.5. *Propaganda.*



Esta se realizará por medio de folletos impresos, proporcionando al cliente datos como son: características generales, ventajas, así como sus requerimientos de función.

6.6.8.6. *Ciclo de vida.*



Deberá tener una vida útil de aproximada mente 7 años bajo circunstancias normales.

6.6.8.7. *Competencia.*

Deberá cumplir con la preferencia que el usuario presente ante los productos similares.

6.7.8. *Requerimientos formales del sistema de posiciones.*

6.7.8.1. *Unidad.*

REQUERIMIENTOS

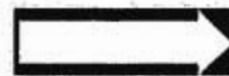
Deberá ser agradable al usuario a través de la relación entre las partes componentes y la repetición en sus movimientos.

6.8.8. *Requerimientos de identificación del sistema de posiciones.*

6.8.8.1. *Ubicación.*

Deberá tener una localización lógica para cumplir sus funciones.

6.8.8.2. *Señalamientos.*



Los íconos, pictogramas y avisos, deberán de estar perfectamente establecidos, tanto como para su comprensión, como para su uso.

6.9.8. *Requerimientos legales del sistema de posiciones.*

6.9.8.1. *Patente.*

Se deberá hacer una certificación a través de un documento jurídico y cuya titularidad no puede ser violada.

6.9.3.1. Norma.

Deberá cumplir con los señalamientos, señales de peligro, peso, altura, resistencias, etc. que disponen las normas.

REQUERIMIENTOS

CAPITULO 7



7. PROCESOS Y MATERIALES

7.1. Materiales.

Los materiales propuestos, para el desarrollo de este producto, son muy variados si se consideran todas las partes y componentes del mismo. Pero por razones de simplificar este capítulo, no se tomarán en cuenta los componentes que componen los mecanismos, ya sean eléctricos, electrónicos, hidráulicos, etc. Piezas que son comerciales. De tal modo que se reduzca a contar los materiales utilizados en la carcasa y estructura de la cama pues el colchón ya lo describimos con anterioridad.

PROCESOS

7.1.1. Plásticos

7.1.2. Resina ABS

Esta resina termoplástica configurada por tres polímeros básicos, en el producto final, el acrilonitrilo (cianocrilato) de resistencia a los solventes; el butadieno resistente al impacto (elastómero) y el estireno dureza superficial y brillo.

La resina termoplástica de este producto es dura, rígida, resistente y de costo medio excepto en películas muy delgadas. se puede pigmentar y obtener partes muy brillantes. La mayoría de los ABS en sus distintas formaciones no son tóxicos; pueden ser extruidos, moldeados por inyección, soplado y prensado, etc.

Algunas formulaciones se han desarrollado para formarlo en frío, para estampación o para láminas extruidas. A pesar de que no son altamente flamables, mantienen la combustión; y si se necesita existen algunos autoextinguibles.

PROCESOS

GRADOS DE LA RESINA ABS EXPANDIBLE								
Parámetros	Propósitos generales	Resistencia media al calor	Resistencia máxima al calor	Alto impacto	Auto extingible	Moldeo por inyección	Moldeo por expansión	Observaciones
distorsión debida al calor(°c) a una presión de 0.11kg/mm ²	90	100	112	93	86	-	70	Varia en función de la presión
Resistencia a la tensión a 22 °C (kg/mm ²)	4.15	5.49	5.21	3.38	3.73	1.69	0.98	
Modulo de elasticidad a 22°C (kg/mm ²)	218.31	260.56	274.64	169.01	211.26	.634	-	
Resistencia al impacto, prueba izod (m-kg/mm)a 22°C	.03 .012	.018 .007	.014 .007	.041 .02	.011 .005	.004 -	.007 -	
Modulo de contracción mm/mm	.005	.005	.004	.007	.006	-	.008	Durante el moldeo
Coefficiente de expansión térmica (1/°C)	$\frac{.5}{3 \times 10}$	$\frac{.5}{23 \times 10}$	$\frac{.5}{1.83 \times 10}$	$\frac{.5}{3.2 \times 10}$	-	-	$\frac{.5}{5.4 \times 10}$	

PROCESOS

PARÁMETROS CUALITATIVOS

Aplicaciones. procesados mediante moldeo por inyección o extruido.	Cubierta de motor, contenedores pequeños, equipajes, teléfonos, maquinas de oficina, bastidores de tablero para automóvil, empaques o sellos para refrigeradores y tubos.
Resistencia a la abrasión	Alta
permeabilidad	Todos los grados son considerados impermeables al agua, pero ligeramente permeables al vapor.
Propiedades friccionantes.	Los grados de mayor dureza tienen excelente resistencia al desgaste y ala deformación y como no los degradan los aceites son recomendables para cojinetes sometidos a cargas y velocidades moderadas.
Estabilidad dimensional	Es una de sus características mas sobresaliente, lo que permite emplearla en partes de tolerancia dimensional cerrada. La baja capacidad de absorción de la resina y su resistencia a los fluidos fríos, contribuyen a su estabilidad dimensional.
Pigmentación	La mayoría de estas resinas, están disponibles en colores estándar sobre pedido; se pueden pigmentar aunque requieren de equipo especial.
Facilidad de unión	Se unen fácilmente entre si y con materiales plásticos de otros grupos mediante cementos y adhesivos.
Capacidad de absorción	Baja
Propiedades ambientales	La exposición prolongada al sol produce una capa delgada quebradiza, causando un cambio de color y reduciendo el brillo de la superficie y la resistencia ala flexión. La pigmentación en negro provee mayor resistencia ala intemperie.
Resistencia química	Generalmente es buena, aunque depende del grado de la resina, de la concentración química, temperatura y esfuerzos sobre las partes. En general

	no son afectados por el agua, sales inorgánicas, álcalis y por muchos ácidos. Son solubles en ésteres, acetona, aldehidos y en algunos hidrocarburos clorados.
Formado	Se adapta bien a las operaciones secundarias de formado. Cuando se calientan, los perfiles extruidos se pueden doblar y estampar.
Facilidad de maquinado	Sus características son similares a las de los metales no ferrosos, se pueden barrenar, frezar, torneear, aserrar y troquelar.
Acabados superficiales	Pueden ser acabados mediante metalizado al vacío y electroplateado.
Resistencia ala fatiga	Se representa para cargas cíclicas o permanentes mayores a 0.7 kg mm ² .
Recocido	Se realiza manteniéndolos 5°C arriba de la temperatura de distorsión durante un periodo de 2 a 4h.

PROCESOS

PLÁSTICOS TERMOPLÁSTICOS PRINCIPALES

Clase	Algunas marcas	Resistencia a la tensión [MPa (ksi)]	Máximo servicio [°C (°f)]	Costo relativo promedio [\$ /kg (\$ /lb)]
ABS Acrilonitrilo-butadieno estireno	Abson, Cicolac, Marbon, Seilon	28-55 (4-8)	120 (250)	1.40 (0.65)
Acetales: homopolímeros, copolímeros	Derlin, Colchón	55-69 (8-10)	80-105 (180-220)	2.45 (1.10)
Acrílicos: etil metilmetacrilato	Acrilita, Lucita, Perpex, Plexiglas	42-69 (6-10)	60-110 (140-230)	Y.50 (0.70) grado moldeo
Celulosicos: Celulosa acetato (butirato), celulosa nitrato, celulosa propionato, etil celulosa	Etocel, Lumarith, Tenita	10-59 (1.5-8.5)	50-90 (120-200)	2.20 (1.00)
Fluoroplásticos Fluorocarbonos TFE, FEP, PFA Fluoropolímeros ETFE, ECTFE, resinas CTFE, etc.	Fluorothene, Halar, Polifluoron, Teflon, Tefzel	17-45 (2.5-6.5)	175-290 (350-550)	18.70 (8.50)
Ionómeros		14-34 (2-5)	70 (160)	1.90 (0.85)
Fenoxis: fenoleno base óxido	Bakelita, Noril	48-117 (7-17)	75 (170)	3.30 (1.50)
Poliámidas	Nylon, Ultramid, Versalon	55-207 (8-30)	120-250 (250-300)	4.30 (1.95)

PROCESOS

Propiedades importantes	PROCESOS DE FABRICACION (materias primas)	Usos típicos
Dureza, rigidez y tenacidad; amplio espectro de propiedades; degradable en la intemperie.	; Extrusion, moldeo, formado en frío, calandreado (resina y aditivos)	Molduras de automóvil, impulsores, cajas, tubería, cascos, perillas, rejillas, alojamientos
Fortaleza y rigidez con buenas resistencias a la humedad, calor y químicos; resiste la mayoría de los minerales fuertes	Extrusion, moldeo, formado, maquinado (resinas, algunos con fibras de vidrio y otros rellenos y aditivos)	Engranajes, piñones, carretillas, muelles de hojas, cojinetes, palancas, abanicos, tubería, válvulas
Resistencia moderada, suavidad, baja resistencia al calor en la mayoría de los grados; buena óptica, clara a coloreada; buena resistencia eléctrica	Extrusion, moldeo, termoformado, revestimiento, maquinado (compuestos moldeados y laminas coladas).	Lentes, sedales, placas con letreros, decoraciones, exhibidores de novedades, carátulas, acabados transparentes o coloreados, botellas, modelos.
Tenacidad, facilidad de proceso buena transparencia y brillo de superficie; muchos colores; resistencia moderada al calor y mordentes	Extrusion, moldeo, termoformado, revestimiento, maquinado (moldeo de compuestos, películas, hojas, barras, polvos)	Perillas, manijas, aparatos de mesticos y guarniciones, acabados transparentes y coloreados, empaques, bolas de billar, tuberías, volantes de automóvil
Inercia química sobresaliente, a la electricidad y a la temperatura, resistencia a la intemperie baja fricción; baja resistencia mecánica pero puede reforzarse; tenaz a baja temperatura	Extrusion, moldeo, revestimiento formado, colado por dispersión, maquinado (granulados, perdigonado, polvos y dispersiones con agregado de rellenos, películas, hojas)	Cojinetes, sellos, tubería, aislamiento eléctrico, esmaltes, revestimientos que no se vuelven pegajosos con la temperatura, superficies no adherentes, blindajes ablativos
Ligero, tenaz,	Extrusión, moldeo,	Películas, juguetes,

Transparente y flexible no rígido y cierta fluidez (zadores)	termoforado (resinas y estabilizadores)	contenedores, charolas, aislamiento de alambres
Buena ductilidad; estabilidad y propiedades a baja temperatura	Extrusión, moldeo, termoforado; (varios grados de resinas, algunos reforzados)	Partes en flujo de agua, dispositivos electrónicos, molduras de automóvil, aparatos domésticos y partes
Alta resistencia, rigidez e impacto, resistente a la temperatura, electricidad y los químicos, absorbe agua, se suaviza con solventes	Extrusión, moldeo, sinterizado, formado, colado, revestimiento, maquinado (sólido y líquido, resinas con rellenos y refuerzo)	Telas, cerdas, suturas, tubos, cojinetes, camas, engranes, empaques, aislamiento

7.2. Aceros de aleación.

Los aceros de aleación contienen cantidades apreciables de elementos de aleación además del carbono. Incluyen (1) aceros estructurales de alta resistencia de baja aleación; (2) aceros de aleación para construcción de bajo carbono enfriados rápidamente y revenidos; (3) aceros de aleación AISI-SAE; (4) aceros de aleación para herramienta; (5) aceros inoxidable; (6) aceros resistentes al calor; y (7) aceros magnéticos. Estas siete clases de aceros se exponen en los siguientes párrafos.

Los aceros estructurales de alta resistencia baja aleación (HSLA) contienen elementos de aleación y carbono insuficiente para que puedan endurecerse con efectividad mediante enfriamiento rápido a martensita. Esto es ventajoso ya que posibilita que puedan soldarse sin que se vuelvan frágiles. Al mismo tiempo, los elementos de aleación que contienen, alteran la microestructura de modo que se asemeja a un acero al alto carbono enfriado a tasas moderadamente rápidas (enfriamiento rápido con soplo de aire). Además, estos aceros contienen ligeramente más fósforo y silicio que los aceros al carbono, por tanto refuerzan la red de ferrita. Estos cambios en la microestructura elevan la resistencia a la cedencia a casi 40 a 50% arriba de la del acero estructural al carbono. Por tanto

PROCESOS

secciones más ligeras de costo más bajo pueden soportar la carga dada. Ya que la herrumbre y la corrosión aumentan su importancia conforme los tamaños de las secciones se vuelven más pequeños, particularmente en aplicaciones sin pinturas, los aceros HSLA pueden hacerse resistentes a la corrosión (hasta ocho veces más que el acero al carbono) mediante proporciones apropiadas de fósforo, cobre, silicio, cromo y molibdeno.

En este papel se conocen algunas veces como aceros para intemperie.

Los aceros HSLA en forma típica se usan para vagones de ferrocarril, para ahorrar peso y para miembros estructurales de puentes y edificios, algunas veces para ahorrar pintura. Una clase de aceros de baja aleación pero de alta resistencia es la de los aceros de fase dual. Estos tienen una microestructura de islas de alto carbono martensita austenita (m-a) en una matriz de ferrita mucho más suave. Se refuerzan en forma considerable cuando se trabajan y, ofrecen reducción en peso en partes puestas que proporcionan alta resistencia con menos material. Por tanto, los aceros de la fase dual.

7.2.1. Aceros de Aleación.

Han llegado a ser materiales importantes para laminas de metal en la industria automotriz. Los aceros de aleación para construcción de bajo carbono para enfriamiento rápido y revenido también se conocen como martensitas de bajo carbono. Son similares

a los aceros estructurales de alta resistencia y baja aleación, excepto que su contenido de aleación permite el enfriamiento rápido a bainita o martensita. La martensita de bajo carbono de estos aceros retiene la tenacidad hasta -50°F, y estas composiciones producen juntas soldadas tan fuertes como el metal base sin soldar. Las martensitas de bajo carbono tienden a tener contenidos de aleación ligeramente mas altos que los aceros estructurales de alta resistencia de baja aleación y además pueden contener elementos de aleación como B, V y Mo, todos los cuales contribuyen a la facilidad de endurecimiento y el V, Mo; y Ti que forman carburos persistentes que resisten el suavizado bajo el revenido. Estos aceros se usan en forma de placas para construcción de recipientes a presión soldados y como elementos estructurales para estructuras grandes de acero, en equipo de minería y movedores de tierra. Los aceros de aleación AISI-SAE son aceros cuyas composiciones se han

PROCESOS

estandarizado por el American Iron and steel Institute y la Society of Automotive Engineers. Se usa un sistema de numeración con cinco dígitos para denotar las composiciones de la aleación. El contenido nominal de carbono se da en centésimas de por ciento por las dos ultimas cifras cuando -se utilizan cuatro dígitos y por las muestras que están presentes elementos de aleación. Así:

- 10xx Acero simple al carbono
- 11xx Aceros resulfurizados para maquinado libre
- 12xx Aceros refosforizados y resulfurizados
- 13xx Aceros al manganeso
- 2xxx Aceros al níquel
- 3xxx Aceros níquel cromo
- 4xxx, 8xxx, 43xx y 98xx Aceros que contienen molibdeno solo o en combinación con níquel o cromo o latón o tanto níquel como cromo
- 5xxx o 5xxxx Aceros al cromo
- 6xxx Aceros cromo y- vanadio
- 92xx Aceros manganeso y silicio

Exceptuados los aceros de bajo carbono, aceros simples al carbono, los aceros AISI-SAE se usan siempre en la condición de tratados térmicamente. Aunque los aceros de bajo carbono y acero simple al carbono se utilizan

algunas veces en la condición sin endurecer, en otros casos también se endurecen en la superficie por carburizado (el capítulo 5). Los aceros de aleación de bajo carbono AISI-SAE se usan para carburizar y se requieren algunas propiedades un poco mejores del núcleo y una mayor profundidad del endurecimiento. Los aceros que contienen mas de 0.25% de carbono se utilizan con la condición de enfriamiento rápido y revenido. Los con martensita revenida de dureza mayor. Los contenidos, de alta aleación sirven para aumentar la profundidad a la cual se forma la martensita dura abajo de la superficie. En otras palabras, la máxima dureza que puede lograrse en una función primaria del contenido de carbono y la proporción de la sección que puede endurecerse es una función principal del contenido de aleación, en particular del manganeso, molibdeno, cromo y níquel. Los aceros AISI-SAE se usan en aplicaciones como engranes carburizados o completamente endurecidos partes de mecanismos direccionales, transmisiones, ejes y partes de ordenanza. La serie 52000 se usa principalmente para bolas y rodillos de cojinetes. Los aceros de aleación para herramienta representan un porcentaje pequeño extremadamente importante de la producción total del acero, ya que son esenciales al proceso de todos los otros aceros y materiales de ingeniería. Si una

PROCESOS

herramienta tiene una forma simple, no necesita endurecerse con mucha profundidad (menos de 1/4 in) si va a usarse a temperaturas cercanas a la temperatura ambiente; puede hacerse de aceros al carbono para herramienta. Pero cuando la forma se vuelve compleja, y su facilidad de endurecimiento, tenacidad, resistencia al desgaste, trabajo en caliente y otros requisitos se vuelven severos, son necesarios los aceros de aleación para herramienta. Las denominaciones AISI-SAE mencionan trece clasificaciones diferentes, de las cuales los grupos principales son:

Designación	tipo	Aceros
trabajados en j ~o	W2-W~7	Acero para herramientas endurecido en agua
O1-O7		Acero para herramientas endurecido en aceite
A2-A1		Acero para herramientas endurecido en aire
SI-55		Acero para herramientas resistente al impacto
DI-D7		Acero para Herramientas con alto carbono y alto cromo
F1-F3		Acero para herramientas con carbono-tungsteno
LI-L7		Acero para Herramientas de baja aleación para propósito especial
P1-P20, PPT		Aceros moldeados de bajo carbono
		Aceros para trabajo en caliente

H11-H43 Aceros para herramientas para trabajo en caliente.

Aceros rápidos para herramientas T1-T15 Aceros rápidos con tungsteno para herramientas. M1-M36 aceros rápidos con molibdeno para Herramientas

Los nombres de los diversos tipos de acero para herramientas indican algunas de sus propiedades especiales. Todos los aceros para herramienta deben ser duros, tenaces y resistentes al desgaste, aunque la importancia relativa de esas propiedades varía de una aplicación a otra. Los aceros para trabajo en frío incluyen los aceros para herramienta con endurecimiento al agua, aceite y aire (W, O, A aceros), todos los cuales tienen un contenido alto aceptable de carbono (0.60 a 2.25%) y diversos grados de facilidad de endurecimiento, como se indica por sus nombres y se controlan por la cantidad y clase de elementos de aleación que contienen. Los aceros de herramienta resistentes al choque (aceros S), los cuales pueden considerarse como aceros especiales para herramienta para trabajo en frío, tienen un contenido más bajo de carbono (0.50~0 : con objeto de mejorar su tenacidad. Es una característica de los aceros de herramienta que la tenacidad aumenta con la disminución del contenido de carbono, ~ los aceros para herramienta resistentes al choque tienen una ductilidad

PROCESOS

medible (necesaria para la tenacidad, el capítulo 3) aun a 60 R~.. Los aceros para herramienta de alto carbono y alto cromo (aceros D) tienen grandes cantidades de cromo (12%) y otros formadores de carburos. Estas adiciones de aleación producen una composición pa.

ra endurecimiento al aire con excelente resistencia al desgaste, útil para dados de es tampedo, dados para rolado de cuerdas, y moldes de ladrillo. Ya que los formadores fuertes de carburo tienen gran afinidad por el carbono, el contenido de carbono se eleva en estos aceros para asegurar que permanezca bastante carbono sin combina en la austenita para rendir una matriz de martensita capaz de alcanzar el endurecimiento adecuado. Los aceros al carbono tungsteno para herramientas (aceros F)son similares a los aceros para endurecimiento en agua y aceite, pero tienen cantidades adicionales de tungsteno que dan por resultado una mejor resistencia al desgaste por las partículas de carburo de tungsteno. Los aceros para herramienta de baja aleación para propósito especial (aceros L) son similares a los aceros W, pero tienen cantidades más altas de formadores de carburos para mejorar la resistencia al desgaste. Los aceros al bajo carbono para

moldes (aceros P) tienen el contenido de carbono mas bajo de todos los aceros para herramienta, y después del maquinado o prensado a forma se carburizan para mejorar la resistencia al desgaste. Los aceros para trabajo en caliente (aceros H) contienen cantidades apreciablemente grandes de formadores fuertes de carburos, los cuales resisten el suavizado a las temperaturas de operación. En estas composiciones se encuentran el cromo, tungsteno, molibdeno y vanadio. Sus contenidos de carbono están abajo de 0.65~m de carbono, de modo que exhiben tenacidades buenas moderadas a niveles de altas resistencias. También se usan para dados de forja, dados de Extrusion y dados para colado. Se ha encontrado una composición que es útil para miembros estructurales en aleación supersónica, donde resiste el suavizado cuando se sujeta a temperaturas de 550°C (1000°F) o mas por tiempos largos. Los aceros rápidos contienen ya sea tungsteno (aceros T) o molibdeno por lo común con tungsteno (aceros M) como los formadores principales de carburos. Tanto los aceros T como M contienen cromo y vanadio. El alto contenido de carbono es necesario para satisfacer las tendencias a formar carburos y producir resistencia excelente al desgaste y dureza al calor rojo. Al mismo tiempo, el contenido de carbono no es tan alto para que

PROCESOS

falte tenacidad. Ya que el molibdeno es un elemento de aleación mas barato que el tungsteno y tiene casi el doble de la eficacia de este, los aceros T han sido reemplazados casi totalmente por los aceros M. No hay diferencia significativa entre el comportamiento de las dos clases principales de aceros rápidos. El cobalto se utiliza en algunas composiciones debido a que se disuelve e imparte a la matriz de ferrita una resistencia en especial alta al calor rojo. Los aceros rápidos se usan para machuelos, limas, cortadores de fresa, brochas y para cojinetes de aviación en servicio pesado y~ alta temperatura. Las herramientas corcantes de acero rapido se exponen en el capítulo 16.

Los aceros magnéticos se dividen en dos amplias clases: (1) imanes permanentes y (2) imanes temporales. Los mejores materiales para imanes permanentes no son los aceros, aunque algunas veces se usa el acero para esta aplicación. Los imanes permanentes son físicamente duros, y cualquier acero que puede endurecerse por tratamiento térmico puede servir como imán permanente. Los aceros para imanes temporales son mucho mas importantes que los aceros que se utilizan para los imanes permanentes. Los imanes

temporales son materiales mecánicamente suaves, que se magnetizan y desmagnetizan con facilidad por corriente alterna. El comportamiento magnético de estos aceros es disminuido por cualquier cambio de composición o tratamiento que los endurezca. Esto incluye aun el trabajo en frío asociado con el estampado y el conformado, lo mismo que el relacionado con el apilo y sujeción de laminados. La dureza tiende a aumentar la "permanencia" de los aceros, esto es, mas difíciles de magnetizar y desmagnetizar en un campo de corriente alterna, lo que ocasiona perdidas de potencia conocidas como perdidas de histeresis. Otra fuente de perdida de potencia son las corrientes parásitas inducidas. Esta dase de perdida de potencia se disminuye usando laminados aislados en un conjunto, y por el incremento de la resistencia eléctrica del material laminado. Dos cambios fundamentales que acompañan la formación de la solución sólida son (1) un aumento en la resistencia eléctrica y (2) un aumento en la dureza. Por tanto, las aleaciones para aumentarla resistencia eléctrica y reducir las perdidas por corrientes parásitas, se acompañan por un aumento en la dureza y un aumento en las perdidas por histeresis. El elemento de aleación mas efectivo para aumentar la resistencia con un mínimo de aumento en la dureza es el silicio. El acero en laminado usado para imanes

PROCESOS

temporales es un acero portador de silicio, de muy bajo contenido de carbono. La presencia del carbono tiende a endurecer el acero y a estabilizar la austenita (véase la exposición de aceros inoxidables que se presenta mas adelante). Ya que es indeseable la dureza por las razones que se han mencionado, y la austenita no es ferromagnética, los bajos contenidos de carbono son esenciales para los aceros de mas alta calidad para imanes temporales.

Los aceros inoxidables descansan principalmente en la presencia de cromo para lograr las cualidades de inoxidables. En general, mientras mas alto sea el contenido de cromo, mas resistente a la corrosión será el acero. Hay tres clases comunes de aceros inoxidables: (1) austenítico, (2) ferrítico y (3) martensítico. Los nombres de estas clases reflejan la microestructura de la cual esta compuesto en forma normal el acero. Los elementos de aleación en el acero pueden clasificarse como estabilizadores de austenita y estabilizadores de ferrita. Los estabilizadores de austenita de importancia son el carbono, níquel, nitrógeno y manganeso. Estos elementos mejoran la retención de la austenita conforme se enfría el acero. Cuando esta presente 12% o mas de manganeso, o cuando

esta presente 20%e o mas de níquel, es imposible enfriar el acero con la lentitud suficiente para permitir que la austenita se transforme en ferrita. Aun con contenidos mucho mas bajos de níquel y manganeso la transformación es muy lenta y la austenita es estable a la temperatura ambiente. Los estabilizadores de ferrita de importancia son el cromo y los formadores fuertes de carburos. Los estabilizadores de ferrita tienden a evitar la transformación del acero en austenita bajo el calentamiento. El que un acero sea austenítico, ferrítico o martensítico depende del balance entre las cantidades presentes de estabilizadoras de austenita y ferrita y el ciclo de calentamiento enfriamiento al cual se sujete el acero. Esto se explica en los siguientes párrafos.

Los aceros inoxidable austeníticos se producen y usan en el tonelaje mas grande. Aunque todos contienen níquel, en forma ocasional se usa el manganeso y el nitrógeno como sustitutos del níquel. Estos tres elementos son responsables de la estructura austenítica. Los aceros inoxidable austeníticos contienen como todos los aceros inoxidable cromo, el cual es necesario para la resistencia contra la corrosión. Con objeto de que el cromo sea efectivo para impartir resistencia a la corrosión debe estar en solución sólida en austenita. Estos aceros pierden su resistencia a la

PROCESOS

corrosión si el cromo existe en una segunda fase como el carburo de cromo. El cromo tiende a precipitarse como carburo de la austenita en las Fronteras de granos cuando los aceros inoxidable austeníticos se enfrían desde una temperatura cercana a 815°C (1500°F). Esto empobrece la región de limite de granos del cromo necesario para la resistencia a la corrosión, y vuelve los limites de grano susceptibles a una forma de ataque conocida como corrosión intergranular. La resistencia a la corrosión puede restablecerse por calentamiento del acero arriba de 815°C (1500°F), seguido por enfriamiento rápido para evitar la formación de carburo de cromo, reteniendo por tanto el cromo en solución en la austenita. La soldadura (véase capítulo 14) da por resultado velocidades de enfriamiento cercanas a la soldadura que conduce a la sensibilización del acero inoxidable austenítico al ataque intergranular. Si la estructura no se presta por sí misma al calentamiento subsecuente y al enfriamiento para la restauración de la resistencia a la corrosión, deberán usarse grados especiales; de aceros inoxidable austeníticos. La modificación mas simple es un grado mas bajo de carbono, en la cual el máximo contenido permitido de carbono este abajo

de 0.03% de carbono. Habrá entonces precipitación de cromo insuficiente para ser dañina. El carbono también se vuelve inocuo por la adición de elementos de aleación que tengan tendencia mayor a formar carburos que el cromo, dejando por tanto el cromo en el estado sin combinar. Los elementos que logran esto incluyen el titanio, niobio y molibdeno. Los aceros inoxidables austeníticos que contienen esos elementos se conocen como grados estabilizados.

Los aceros inoxidables/ferríticos contienen cromo, no tienen níquel y toleran solo pequeñas cantidades de carbono que estabiliza la austenita. Si se aumenta el contenido de carbono, debe aumentarse el contenido de cromo con objeto de mantener el balance y una estructura ferrítica. En esta condición balanceada esos aceros pueden calentarse al punto de fusión sin transformar la austenita. Por tanto, es imposible endurecerlos por enfriamiento rápido y revenido. Los aceros inoxidables martensíticos contienen cantidades balanceadas de cromo (estabilizador de la ferrita) y carbono y níquel (estabilizadores de la austenita), de modo que bajo calentamiento el acero se vuelve austenítico, pero bajo el enfriamiento tiende a revertir a ferrita. Estas composiciones pueden calentarse al alcance austenítico de temperatura y se transforman en martensita al enfriarse a las

PROCESOS

velocidades adecuadas. El contenido de carbono es suficiente para producir una dureza martensítica la cual es adecuada para cuchillería e instrumentos quirúrgicos.

Los aceros inoxidables endurecibles por precipitación pueden tener estructuras austenítica, martensítica o semi austenítica, logradas por el ajuste de las cantidades de estabilizadores de austenita y ferrita, principalmente cromo y níquel. La baja de la proporción de cromo/níquel tiende a estabilizar la condición austenítica; la elevación promueve la transformación a martensita. El endurecimiento se lleva a cabo por la precipitación del titanio o del cobre de los tipos martensíticos por precipitación del aluminio de los tipos semiausteníticos y por precipitación del carburo de los tipos austeníticos. La precipitación puede resultar por calentamiento simple y ciclos de envejecimiento, tal vez a continuación de un tratamiento subcrítico o tratamiento por trabajo en frío para transformar una estructura austenítica en una martensítica.

Los aceros endurecibles por precipitación se desarrollaron para aplicaciones como elementos estructurales en aviación, donde el tamaño y forma de la estructura evitan el endurecimiento por

trabajo en frío o por enfriamiento rápido convencional y revenido.

Los aceros austeníticos inoxidables cuestan cerca de diez veces más que el acero ordinario y se utilizan donde son críticas la resistencia a la corrosión, la resistencia a alta temperatura y la resistencia a la oxidación. La maquinaria textil, el equipo químico, el equipo para procesos de alimentos y guarniciones arquitectónicas son ejemplos de las aplicaciones de los aceros inoxidables austeníticos. Los aceros inoxidables ferríticos se usan en las aplicaciones donde pueda tolerarse una resistencia más baja y resistencia a la corrosión, como en molduras para carrocerías de automóviles.

Los aceros austeníticos cuestan aproximadamente entre siete y ocho veces más que el acero al carbono. Se usan donde la resistencia al desgaste es la consideración primaria, junto con la resistencia a la corrosión, como en cuchillería, hojas para rasurar e instrumentos.

Los números meros tipo AISI se han asignado a cerca de 40 composiciones de aceros inoxidables y resistentes al calor. Estos son números de tres dígitos (2xx 3xx, etc.). El segundo y tercer dígito de un número indica una composición específica. Las especificaciones para los tipos estándar se dan en los libros de consulta y manuales.

Los aceros de envejecimiento martensítico

PROCESOS

desarrollan la martensita desde el enfriamiento a partir de la temperatura de austenizado, pero la martensita formada en estos aceros, a diferencia de la martensita en los aceros de aleación AISI, es dúctil y tenaz. La ductilidad y tenacidad de esta martensita resulta de su bajo contenido de carbono, el cual está abajo de 0.03% de carbono. En las condiciones martensíticas estos aceros pueden trabajarse en frío y pueden endurecerse por precipitación a temperaturas abajo de la temperatura de austenizado, por ejemplo, 482°C (900°F). El endurecimiento se supone que resulta por la precipitación de compuestos como Ni₃Mo y Ni₃Ti. Los aceros endurecidos por envejecimiento martensítico tienen resistencia a la cedencia hasta de 2 GPa (300,000 psi) y resistencias al impacto Charpy con muesca V bastante arriba de 15 J (10 ft-lb). La resistencia al impacto para aceros con envejecimiento martensítico con resistencia a la cedencia de 1.5 GPa (200,000 psi) está dentro de los márgenes de 65 a 80 J (50 a 60 ft-lb). Estos aceros son en particular útiles en la manufactura de grandes estructuras que tienen requisitos de resistencia críticos, como envolventes de vehículos espaciales, tirantes de perfiles

hidráulicas, y arietes de prensas de Extrusion.

7.3. *Manufactura de tubos y tuberías.*

Tubo soldado a tope. Se forma el tubo y se solda a tope en varias formas

En una forma, el tubo se hace a partir de una banda de acero, originalmente plana, llamada tira metálica. Sus orillas están achaflanadas lo suficiente para que queden a tope cuando la banda se redondea. La banda se calienta a temperatura de soldadura y se sujeta en un extremo por tenazas jaladas por una cadena motriz. Esta cadena jala la banda a través de una campana de soldadura la cual la obliga a pasar a una forma circular como se indica en la figura 12-1 I(A). Los bordes de la banda caliente se presionan y' soldan.

Para la soldadura continua a tope de tubo se emplea banda en rollos y los extremos de rollos se soldan para hacer una banda continua. Las flamas se dirigen alas orillas para calentarlas a la temperatura de soldadura conforme la banda pasa a través de un horno. Del horno, la banda pasa a través de una serie de rodillos ranurados y toma la forma de tubo como se ilustra en la figura 12-11(B). En esta forma se hacen tubos con tamaño

PROCESOS

hasta de 75 mm (3 in) de diámetro.

Al pasar por los rodillos, la banda continua de acero toma la forma circular y queda preparada para la soldadura a tope por resistencia eléctrica. Los principios de la formación por rodillo se describen en el capítulo 13. Después de que se ha formado con los rodillos, el tubo pasa entre rodillos de presión que mantienen juntas las orillas y entre los rodillos de electrodos que suministran corriente para crear calor de soldadura en la junta. Este arreglo, que se muestra en la figura(C), se usa para tubos hasta de 40 mm (1.6 in) de diámetro y espesores de pared aproximadamente de 3 a 1.1 mm (; a ; in). Los tubos mas grandes comúnmente se forman en prensas grandes y se soldan a tope por el método de ario sumergido.

Después del formado y soldado, el tubo se hace pasar a través de rodillos que dan las dimensiones y' el acabado que lo hacen redondo, lo dejan a tamaño, y, ayudan a eliminar la escama. El tubo hecho en forma continua se corta a las longitudes deseadas. Las rebabas extruidas de metal tanto del interior como del exterior de los cubos de los tamaño; mas grandes se eliminan por cortadores.

Tubo con traslape soldado. Las orillas se achaflanar conforme la banda sale del horno para hacer el tubo con traslape soldado. La banda se redondea una de las formas que se han descrito antes pero con las orillas en traslape. Se calienta entonces y se pasa sobre un mandril entre dos rodillos como se ilustra en la figura 12-11(D) para comprimir y soldar juntas las orillas traslapadas. El tubo con traslape soldado varia en tamaño desde ~0 a 400 mm (2 a 16 in) de dia metro.

Tubo sin costura. El tubo de acero sin costura se perfora en lupias calentadas que se pasan entre rodillos cónicos y sobre un mandril. Los rodillos tienen una forma tal que las superficies convergen en el extremo de entrada hasta una distancia mínima de separador llamada garganta. Desde la garganta las superficies divergen al extremo de salida. La lupia o tocho puede tener un pequeño agujero de centro taladrado en el extremo. Se empuja y guía entre los rodillos los cuales tienden a arrastrar el tubo en la conicidad de entrada. Los rodillos giran con una velocidad de superficie de aproximadamente 5 mis (1000 fpm) en la dirección mostrada. Sus ejes están cruzados y en esta forma imparten movimiento axial lo mismo que rolado a la lupia y la obligan a pasar sobre el mandril. El mandril puede girar y el material en realidad se rola helicoidalmente sobre el mandril y así no es

PROCESOS

extruido. En esta forma se producen en un tiempo de 10 a 30 segundos casquillos hasta de 12 m (40 ft) de largo 5' hasta 150 mm (6 in) de diametro. Se aplica una segunda operación de perforado para tamaños hasta de 360 mm (14 in) y una tercera operación de clase similar para tamaños todavía mas grandes. Los casquillos perforados reciben rolados y operaciones subsecuentes para darles el tamaño y dejar terminados los tubos.

Los tubos de acero sin costura están disponibles en casi todas las composiciones y aleaciones de acero y en los metales no ferrosos comunes, como el aluminio, latón, cobre, etc. Es la forma natural mediante la cual se hacen muchos objetos redondos de paredes delgadas. El tubo sin costura es una materia prima económica de uso común para el maquinado porque ahorra el taladrado 5' perforado de muchas partes.

Los tubos de algunas aleaciones de acero difíciles de trabajar que no se perforan con facilidad se producen por otros métodos. Una forma es rechazar 5' volver a rechazar copas de placas calientes. El fondo de una copa larga puede cortarse para hacer un tubo. Los tubos también se forman por Extrusion como se describe mas adelante.

7.3. Doblado

Doblado en punzón y dado. Las barras, varillas, alambre tubos y perfiles estructurales lo mismo que lamina de metal se doblan en muchas formas en dados.

Tal sujeto a esfuerzo mas allá del limite elástico en tensión en el exterior y en compresión en el interior del doblado. El estiramiento del metal en la superficie exterior hace mas delgado el material.

El estiramiento de un doblado causa que el eje neutro a lo largo del cual el material no se deforma se mueva a una distancia de 0.3t a 0.5t del interior del doblado, en la mayoría de los casos. Con frecuencia se usa para los cálculos una cifra promedio de 0.4t. Si el radio interior del doblado es r, la longitud original del material en el doblado se estima que es $L = 2 \times r(r + 0.4t) \times (a/360)$, donde a es el ángulo del doblado en grados y t es el espesor original del material en milímetros (pulgadas).

Como se ha explicado, aun el metal que se ha sometido a esfuerzos mas allá del limite elástico esta propenso a cierta cantidad de recuperación elástica. Si se hace un doblado a cierto ángulo, puede esperarse que tenga recuperación elástica a un ángulo ligeramente mas pequeño cuando se libera. Esta recuperación elástica es mas grande para radios de doblado mas pequeños, material mas grueso, ángulos de doblado mas grandes y

PROCESOS

materiales endurecidos. Los valores promedio son 1 a 2" para aceros suaves de bajo carbono y 3 a 4" para aceros de medio carbono. El remedio común para la recuperación elástica es doblar mas allá del ángulo deseado.

Deben observarse ciertas limitaciones para evitar romper el metal cuando se dobla. En general, el metal suave puede doblarse 180° con un radio de doblado igual al espesor del material o menos. El radio debe ser mas grande y los ángulos menores para metales de revenido duro. La cantidad depende del metal y de su condición. Los valores de trabajo se dan en los manuales. Debe hacerse un doblado con no menos de 45° y que se aproxime lo mas que sea posible a 90° con la dirección del grano de metal rolando en lamina dado que se agrieta con mayor facilidad a lo largo del grano. Un doblado no debe estar cerca de una orilla mas de 1 i veces el espesor del metal mas el radio del doblado.

La derivación de una formula para la fuerza F en libras para hacer un doblado. La formula básica de la mecánica de materiales para el esfuerzo en las fibras exteriores de una viga de espesor 2c y momento de inercia I, sujeta a un momento M, es $S = Mc/I$. Esta formula se aplica :

cuando el esfuerzo en la viga en ninguna parte excede el límite elástico. Para el caso que se muestra en la figura 13-7, $M = FE.l/4$; $c = t/2$; e $I = wt^3/12$. Si se sustituyen estos valores en la fórmula y se reordenan, se encuentra $FE = 0.67Sw^2/C$ para la deformación elástica. Los experimentos han mostrado que para la flexión plástica la fuerza máxima es aproximadamente el doble de lo que se indica para la flexión elástica en la fórmula. En esta base, $F = 1.33 Sw^2/l$ en la cual S es la resistencia a la tensión última del material. En unidades SI, las dimensiones lineales deben establecerse en metros para satisfacer esta fórmula. Este enfoque conduce a variaciones de esta fórmula para otros tipos de operaciones de doblado, como el doblado de una sola brida y para dados con cojinete.

Tales fórmulas se dan en los libros dedicados a un tratamiento detallado del doblado.

Doblado de tubos y perfiles estructurales. Los tubos, tuberías y formas estructurales de todas clases se doblan por métodos que evitan que se colapsen o distorsionen. Los tubos y los perfiles pueden unirse en esquinas por conexiones o por soldadura o latonado, pero el doblado es más barato y más confiable. Como ejemplos están los tubos de escape de automóvil, líneas hidráulicas en aviación y bastidores estructurales. Por lo general, los tubos y perfiles se

PROCESOS

soportan en ranuras y se doblan alrededor de bloques de forma. Los dobleces se hacen en producción dentro de $O.50$ y con radios interiores de doblado tan pequeños como el del diámetro del tubo.

La pieza de trabajo se somete a tensión en ambos extremos mientras se dobla sobre un bloque de forma en el doblado por tensión o formado. El método es lento pero casi elimina la recuperación elástica. Se usa para hacer dobleces grandes y regulares y no circulares sin mandriles. Una máquina especial para formar por tensión, defensas de camión cuesta aproximadamente \$400 000. Otra que manufactura ocho dobleces en 15 segundos en marcos para ventanas de casa móvil, dos a la vez, cuesta aproximadamente la misma cantidad.

El doblado por curvado se hace con la pieza de trabajo sujeta contra un bloque de forma, el cual gira y tira del metal alrededor del doblado. El trabajo que está pasando al doblado se soporta por una barra de presión. Puede insertarse un mandril en un tubo para limitar el aplanamiento. En la figura 13-8 se muestran mandriles flexibles de muelas, laminado o cable que proporcionan soporte en la longitud de doblado para trabajo delicado. El curvado es mejor

para radios pequeños y paredes delgadas y es mas versátil. Una maquina rotativa de curvado para tubo hasta de 75 mm (3 in) de diámetro con espesor de pared aproximado de 2.75 mm (0.109 in) en acero produce hasta 200 dobleces por hora y cuesta aproximadamente \$40,000 equipada para operación manual; aproximadamente \$ 100,000 con control numérico (capitulo 35) y hasta \$200,000 con control numérico y carga automática para operación sin atención del operario.

La pieza de trabajo se fija y se envuelve alrededor de un bloque de forma fijo por una zapata viajera en el doblado o formado por compresión. La lamina plana de metal comúnmente se dobla en la misma forma en bloques sin ranura en una operación llamada doblado tangencial o de ala. El radio del doblado puede ser muy pequeño. El doblado por compresión puede hacer una serie de dobleces casi sin espacio entre ellos. Una combinación de formado por tensión y compresión se denomina formado radial con embutido y es ventajoso para partes curvas difíciles.

El doblado con rodillos para extrusion es para tubos con diámetros exteriores de mas de 130 mm (5 in) y paredes con espesor de 16 mm (5/8 in). En el interior del tubo se gira una cabeza con rodillos de empuje anchos en un lado y un rodillo angosto de

PROCESOS

trabajo en el otro. El tubo esta encerrado por dos anillos de trabajo externos a la cabeza. El rodillo de trabajo se mueve con un excéntrico entrando y saliendo conforme gira la cabeza para aplicar presión para extruir el metal de la pared del tubo en el lado para hacer el doblado. Conforme el material se trabaja, el tubo se avanza pasando la cabeza. Se informa que este método es 10 veces mas rápido que otros para tubos mas grandes.

El doblado en prensa o con ariete se hace comprimiendo la pieza de trabajo entre un ariete móvil con un bloque y dos dados de presión oscilantes como se indica en la figura 13-8 . Puede usarse una prensa con punzón de carrera fija, pero es mejor una prensa con carrera de doblado ajustable. El equipo cuesta un poco mas que para el doblado embutido y los ángulos están limitados aproximadamente a 165o, pero el doblado en prensas es 3 o 4 veces más rápido que con otros métodos. Se requiere una adaptación diferente de la prensa para cada doblado distinto, de modo que el proceso sea adecuado solamente para producción en cantidad, como en fabricación de muebles. El doblado con rodillos de placas, barras, perfiles estructurales y

tubos de paredes gruesas se hace con tres rodillos como se muestra en la figura 13-8. Se ajusta un rodillo entre los otros dos para obtener el radio deseado de doblado. Pueden hacerse rollos continuos en esta forma. El radio de curvatura del doblado puede cambiarse con facilidad y la operación es adecuada para trabajo sobre medida, pero el control del ángulo es difícil. Una dobladora con rodillos de tamaño medio para placas de acero basta 3 m (10 ft) de ancho por 16 mm (5/8 in) de espesor se cotiza a más de \$50,000.

7.4. Embutido y estirado.

Las operaciones en esta categoría producen partes huecas de paredes delgadas o con forma de recipiente a partir de lámina de metal. Los ejemplos son recipientes sin costuras, bandejas, tinas, latas y cubiertas; paneles de automóviles, salpicaderas, techos y cofres, casquillos para cartuchos y granadas y reflectores parabólicos. La lámina de metal se estira cuando menos en una dirección pero con frecuencia se comprime también en otras direcciones en estas operaciones. El trabajo se hace principalmente en frío pero algunas veces se hace en caliente.

Embutido en dado rígido. Pueden embutirse una gran

PROCESOS

variedad de formas a partir de lámina de metal. La acción básica en todas se encuentra en el embutido de una copa redonda y se utilizara para ilustrar los principios ..

Los sombreados en el machote y copa indican lo que se hace al metal. Un trapecoide el machote se estira en una dirección por tensión y se comprime en otra dirección para formarlo en rectángulo. El metal debe recibir esfuerzo arriba del límite elástico para formar la pared de la copa, pero no en el fondo.

La pared de la copa puede adelgazarse en el radio por el doblado y engrosarse en otras partes por el embutido . Los cambios en delgadez por lo general son despreciables. Si $t = t$ se ignora r en la figura 13-10, entonces $D = d^2 + 4dh$ se obtiene igualando las áreas exteriores del machote y la copa. Esto es suficiente para estimaciones practicas. Pueden derivarse ecuaciones mas complicadas para tomar en cuenta el radio en la copa y los cambios en los espesores de la pared ~~

Una copa con orilla uniforme es un idea : En la mayoría de los casos la orilla sale dispereja debido a la anisotropia del metal y la copa se hace mas alta de lo necesario. El exceso se recorta después.

PROCESOS

En la forma de embutir una copa el machote se coloca en la parte superior de un bloque de dado. El punzón empuja el fondo de la copa dentro del agujero en el bloque y embute el metal remanente sobre la orilla del agujero para formar los dados. Las orillas del punzón y del dado deben redondearse para evitar cortar o desgarrar el metal. El claro entre el punzón y el bloque de dado es un poco mas grande que el espesor del material. Como se ha explicado, se establecen esfuerzos de compresión alrededor de la brida conforme se embute en círculos mas y mas pequeños. Si la brida es delgada (menos de 2% del diámetro de la copa) puede esperarse que se ondule como cualquier pieza delgada de metal que se comprime en su dirección mas débil. Para evitar el arrugamiento, se aplica presión en la brida por un planchador o reten de machote. En la practica, la presión se obtiene mediante resortes; colchones de hule, cilindros de aire comprimido o un ariete auxiliar en una prensa de doble acción. La fuerza requerida por lo común es menor de 40% de la fuerza de embutido. El machote se lubrica para ayudar a que se deslice bajo el planchador y sobre el borde del dado.

La fuerza aplicada por el punzón se transmite solamente mediante el esfuerzo a la tensión en la pared de la copa para embutir el metal contra la fricción sobre el borde del agujero desde

abajo del planchador y establecer los esfuerzos necesarios en la brida. Solo puede aplicarse tanta fuerza como la que puede soportar la pared de la copa. En otra forma la copa se desgarrar. Esto limita la cantidad de esfuerzo que puede establecerse en la brida y la cantidad posible de reducción. En forma teórica puede mostrarse que a partir de un machote de diámetro D mm (in) para formar una copa de diámetro d mm (in), es posible una reducción $(D - d)/D$ de 50 a 70%, dependiendo del comportamiento del material. En la realidad la fricción de la presión del planchador y las fuerzas de doblado van en detrimento de esto y en la practica solo es posible una reducción de diámetro de 35 a 47% para un embutido inicial. Por lo general, los machotes mas delgados requieren mas presión del planchador para evitar arrugas y pueden reducirse menos en el embutido de los machotes mas gruesos. Los resultados de pruebas exhaustivas que muestran como pueden formarse muchos materiales diversos en diferentes formas se dan en las referencias al final de este capitulo.

Una copa embutida puede volverse a embutir en otra operación para hacerla mas larga y de diámetro más pequeño. E. V. Crane ha reportado que pueden hacerse reducciones practicas en

el diámetro para reembutidos primero, segundo, tercero o cuarto de 30, 25,16 y 13%. El metal se endurece por el trabajo conforme se embute y se vuelve a embutir y debe recocerse para evitar sus fallas antes de que alcance su límite.

La reducción en área durante una prueba a la tensión es una indicación de la reducción total en diámetro a la cual puede sujetarse un metal antes de que deba recocerse. Por ejemplo, si un metal muestra una reducción en área de 60% en las pruebas a la tensión, las indicaciones son que un machote de diámetro D mm (in) puede reducirse a una copa de diámetro d mm (in), tal que $(D - d)/D = 0.6$. Esta reducción probablemente tendrá que hacerse en varias operaciones en dados rígidos únicos. Se han obtenido cantidades excepcionales de reducción (hasta relaciones de 14:1 de longitud a diámetro) por embutido de etapas múltiples en un golpe. Probablemente se obtiene beneficio del calor producido por el trabajo hecho en pasos consecutivos. Un método es emplear un punzón telescópico cuyas partes embuten la lamina de metal a través de aberturas más pequeñas en el dado.

La mayor fuerza que puede aplicarse para embutir una copa es $F = \pi d S t$ donde S es la resistencia a la tensión, d el diámetro y t el espesor de la pared de la copa. Se han derivado fórmulas más exactas, pero esta siempre especifica suficiente

PROCESOS

fuerza. La fuerza necesaria puede ser apreciablemente menor para reducciones pequeñas en diámetro. La energía para un embutido se calcula mediante la fórmula $E = Cfh$, donde h es la altura de la copa y C es una constante con valor promedio de 0.7.

En la figura 13-12 se muestran varias partes hipotéticas embutidas a partir de lamina de metal para puntualizar algunas de las consideraciones en embutir partes más complejas que las copas redondas. Con frecuencia ocurren a la vez dos o más acciones básicas. En el caso de una bandeja rectangular en A, los lados y los extremos se forman principalmente por doblado en tanto que las esquinas se embuten.

Las partes como B y C representan problemas en el control de partes que no toman la misma forma del punzón sino hasta el final de la carrera. Esto significa que el punzón y el dado no pueden mantener contacto con suficiente superficie del metal durante la mayor parte de la operación para tener control completo. El metal fuera de control tiende a arrugarse o a quedar fuera de forma. Una parte como la B tiene que formarse en pasos como se indica por las líneas punteadas antes que se

embuta la forma final. En algunos casos los machotes deben, preformarse antes del embutido. En algunas partes embutidas se requiere una brida, como en la C para sostener el metal mientras se estira a su forma final. Por ultimo puede recortarse la brida eliminandola.

Las velocidades mas rápidas de producción se logran mediante embutido en dado rígido, desde 100 o mas copas pequeñas hasta cuatro salpicaderas de automóvil por minuto con equipo automatizado.

7.4.1. *Revestimientos de superficie*

Revestimiento de conversión. Los revestimientos de conversión son básicamente películas inorgánicas formadas por acciones químicas con las superficies del metal, pero con frecuencia se impregnan con sustancias orgánicas. Por lo general, son mucho menores de 25 μM (0.001 in) de espesor pero normalmente se forman desde la superficie original y están estrechamente ligadas y no causan cambio dimensional apreciable. Las formas comunes son revestimientos de fosfato, cromato, oxido y revestimientos anodicos descritos en los siguientes párrafos.

En esencia, los revestimientos defosfato son sales de fosfato formadas por inmersión,

PROCESOS

aspersión o aplicación con cepillo con soluciones ácidas de fosfatos metálicos. Se hacen sobre hierro, acero y zinc y en menor grado en aluminio, cadmio, titanio y estaño para resistir la corrosión (particularmente bajo películas de pintura), sirven para que se adhiera bien la pintura, ayudan a la lubricación y resisten la abrasión. Algunas marcas de fabricas son Parquerizado, Granodizado y Bonderizado.

Los revestimientos de cromato se obtienen aplicando soluciones ácidas de compuestos de cromo a las superficies de acero, zinc, cadmio, aluminio, cobre, latón, plata, estaño y magnesio, ocasionalmente con ayuda electrolitica. La delgada película amorfa resiste la abrasión, proporciona una base excelente para revestimientos orgánicos y puede teñirse y servir sola como acabado decorativo, aunque el color se desvanece con la luz.

Los revestimientos ordinarios de óxido negro se aplican en el acero por inmersión en una solución hirviente de hidróxido de sodio y mezcla de nitratos y nitritos. Otro proceso de oxido negro aplicado a brocas emplea tratamiento con vapor. Algunos Procesos patentados utilizan sustancias inorgánicas y orgánicas en baños a las temperaturas ambiente. Los

revestimientos de oxido de diversos colores se aplican en aluminio y otros metales no corrosivos. Los revestimientos de oxido sirven como base para pintura y como acabados finales. Son relativamente baratos y cuando se impregnan con aceite y sosa proporcionan buena resistencia a la corrosión.

Los revestimientos anodicos se aplican a las aleaciones de aluminio, zinc, berilio, titanio y magnesio por medios electroquimicos. La pieza de trabajo se sumerge en una solución (comúnmente ácido sulfúrico con o sin aditivos orgánicos para el aluminio) y se conecta como el ánodo en un circuito electrico. Los revestimientos anodicos pueden tener desde aproximadamente 2 a 250 μM (0.0001 a 0.010 in) de espesor y proporcionan una buena protección contra la corrosión porque en realidad la película es mejor que la delgada película natural que protege el metal. Las películas densas de mas de 25 μM (0.001 in) de espesor son resistentes al desgaste. Los revestimientos anodicos pueden colorearse en muchos tonos con permanencia excelente.

Los revestimientos por conversión pueden impregnarse con resinas de fluorocarbono y sulfuro de molibdeno o grafito por tratamiento electroquimico y térmico posterior. Se llaman revestimientos sinérgicos y pueden hacerse para tener dureza

PROCESO

superior, resistencia al desgaste, facilidad de lubricación y resistencia a la corrosión. Se desarrollaron originalmente para dispositivos de viaje al espacio. Estos revestimientos se están implantando a otras aplicaciones por demanda. Los revestimientos patentados de esta clase incluyen el Tuftram, Nedox, Nlagnadizado, y Canadizado.

Revestimientos orgánicos.
Los revestimientos orgánicos en la forma de hojas delgadas por cintas pueden laminarse sobre las superficies pero principalmente se aplican como pinturas, esmaltes o tintas. Un revestimiento pueden aplicarse en un producto terminado o como precapa en el material de inventario del cual se hace el producto. Los revestimientos orgánicos se aplican a casi todos los materiales que ofrecen variedades ilimitadas de color y brillo. Por lo tanto, proporcionan mas posibilidades decorativas. En durabilidad, resistencia y protección contra la corrosión generalmente son superiores a los revestimientos de conversión pero no tan efectivos en algunos revestimientos metálicos. Con frecuencia, cuestan menos que los revestimientos metálicos y por tanto se prefieren si sirven en forma satisfactoria.

La pintura es el termino general para un revestimiento

orgánico y consiste en formar una película de materiales y pigmentos para colorear, dar protección y que tenga poder enmascarante. Los acabados claros carecen de pigmentos y también pueden agregarse agentes secantes.

La pintura en aceite es una dispersión de pigmentos metálicos, como blanco de plomo en un aceite de metal secante, como aceite de linaza y tiner como solvente y ocasionalmente secantes. El tiner se evapora y el aceite se oxida para formar la película. Los tiempos de secado dependen del aceite usado y de los agentes secantes agregados, pero es relativamente largo.

Una laca es esencialmente una solución de resinas plásticas y plastificantes con o sin pigmentos en un solvente. Cuando se aplica la laca, el solvente se evapora y deja una película que puede hacerse bastante atractiva por pulido. La laca es de aplicación fácil y seca con rapidez, pero la película no es tan durable y resistente a algunos solventes como otros revestimientos.

Los barnices y esmaltes son las clases más antiguas y se parecen a las pinturas de aceite en que forman una película por oxidación de un vehículo resina-aceite. Los tipos sintéticos más nuevos se basan principalmente o por completo en resinas plásticas y elastómeros que se endurecen por polimerización. Casi todas las sustancias principales se usan solas o compuestas para obtener

PROCESOS

diverso; grados de resistencia a la corrosión, resistencia química y ambiental, facilidad de coloración, durabilidad y otras propiedades. Las resinas sintéticas pueden componerse para ser iguales o superiores a los esmaltes ordinarios para cualquier aplicación específica. En los libros y manuales de consulta se encuentran(tablas externas que muestran las propiedades relativas y atributos de los compuestos plásticos comunes para revestimientos.

Los revestimientos de resina plástica y elastómeros se obtienen como líquidos y como polvos. Algunos de los líquidos contienen una gran proporción de solventes orgánicos que se evaporan para dejar una película polimérica. Los vapores que causan contaminación del agua y el aire requieren equipo costoso para cumplir con los estándares de protección ambiental y el uso de muchos revestimientos líquidos ha sido restringido. Otros revestimientos líquidos con poco contenido o sin ningún solvente han llegado a tener más uso, aunque el cambio puede ser bastante costoso ya que, por lo general, se requieren equipos y técnicas diferentes.

Los líquidos más nuevos son pinturas de contenido medio y alto de sólidos y pinturas con base de

agua. Las pinturas de contenido medio de sólidos tienen de 50 a 60% de contenido sólido (por volumen) en comparación con el 30% de las pinturas comunes; están disponibles pinturas con contenido alto de sólidos con porcentaje mucho más alto. Como ejemplo de sus beneficios, un usuario informa emisiones con 52% de sólidos casi 60% menos que con el 30% de sólidos, lo que hace más fácil cumplir con los requisitos de protección ambiental. También es un factor el ahorro de energía. Un usuario obtuvo un ahorro de 25 % en el costo de gas combustible para secar con pintura de contenido medio de sólidos. Los sistemas con base de agua son de los tipos de emulsión soluble de agua y dispersión coloidal para diferentes clases de polímeros. Las pinturas con base de agua eliminan el riesgo de incendios.

Las pinturas de otra clase se llaman sistema de dos componentes porque implican la combinación de dos sustancias en el tiempo de pintar para lograr la polimerización de la película. Aunque estos revestimientos son superiores para algunas aplicaciones, en general los costos de capital y operación son altos y no son competitivos.

La eliminación total del solvente de sacrificio se ha logrado por el revestimiento con polvo. Sin solventes pueden aplicarse en un paso capas más gruesas y disminuir el tiempo de pintura.

PROCESOS

Algunos materiales como el Nylon II no son solubles y pueden usarse solo como polvos. El revestimiento con polvo requiere calentar el trabajo para formar una película a partir del polvo.

Los acabados especiales incluyen los hechos con pigmentos metálicos con aceites y secantes para dar una superficie rugosa, aditivos de silicio para altas temperaturas y plastisoles y organosoles. Los últimos listados son revestimientos vinílicos resistentes a la abrasión y al ataque químico hasta aproximadamente 3 mm (1/8") de espesor. Un plastisol no contiene solventes mientras que un organosol sí.

Algunas veces es suficiente una capa de pintura pero por lo general se aplican dos o más capas de revestimientos diferentes para obtener combinaciones o propiedades deseables. Puede aplicarse una capa inferior para formar una buena base para un revestimiento de acabado que proporciona color, lustre y apariencia. Las capas inferiores incluyen primarios que forman una liga e inhiben la corrosión de la entre fase y capas intermedias que sirven como rellenos, superficies lisas o selladores. La composición de una pintura depende principalmente del lugar que va a ocupar en las capas de una

superficie. Por lo general, el revestimiento de polvos no necesita un primario.

Métodos de pintura. La pintura puede hacerse por los métodos de brocha, espátula, inmersión, rodillo, flujo, barrilado, cedazo de seda, electrodeposición, gama fluida o aspersión. La aplicación con brocha es fácil de hacer pero lenta, y se usan otros métodos para producción. La inmersión requiere poco equipo y puede mecanizarse con facilidad pero se necesita pintura que escurra y deje una película, que este en agitación constante y que las piezas de trabajo puedan sumergirse con facilidad y que no tengan bolsas.

El revestimiento por flujo, por vertido de pintura sobre las piezas de trabajo y recirculación de escurrimiento tiene uso creciente, porque se puede aplicar a muchas clases de piezas de tamaños pequeño y mediano y es rápido, completo y economiza material.

La aspersión de pintura es el método que mas se usa en la industria porque es rápido, confiable, versátil a uniforme. Se basa en el principio de que una corriente líquida se atomiza cuando excede cierta velocidad. El sistema mas común es introducir un líquido o polvo en una corriente de alta velocidad de aire comprimido liberado a través de una boquilla. En otro sistema, la pintura se calienta y descarga en una corriente de alta velocidad a

PROCESOS

través de un pequeño orificio a presiones hasta de 35 MPa (5000 psi). En otra forma, la pintura puede lanzarse por el borde de un disco que gira con rapidez o un atomizador con forma de campana.

Una pistola de aspersión puede dirigirse a mano, pero para producción continua comúnmente esta automatizada para rociar las piezas conforme pasan en un transportador. Se utilizan mas y mas robots para la aspersión automatizada de pintura. Puede ser necesario el retoque manual al final de una línea, pero el costo normalmente es menor que si cada pieza se rociara a mano por completo. Una ventaja de la pintura automatizada es que puede hacerse a hasta mas de 400 C (aproximadamente 100°F), la cual es ideal para la pintura pero no para las personas.

La mayoría de la pintura industrial se hace en envolventes o casillas segregadas que están bien ventiladas. Esto promueve la limpieza que es importante para el control de la calidad. Las envolventes son necesarias debido a la toxicidad y posibilidad de incendios de los solventes y ayuda a controlar la contaminación de aire y agua.

La recuperación del material excedente se ayuda por las envolventes. Puede perderse

mucha pintura cuando se rocía. La pérdida se reduce imponiendo una carga electrostática en la pintura líquida atomizada o polvo. En un sistema de pintura electrostática indicada a la izquierda en la figura 30-2 un potencial de 80,000 a 150,000 V carga la pintura lanzada desde un atomizador de disco o con forma de campana. Las pequeñas gotas se arrastran y se depositan con uniformidad, casi sin pérdida en las piezas de trabajo conectadas a tierra de polaridad opuesta.

Cuando la aspersion se hace con una pistola de aire, las partículas pueden cargarse dentro o fuera de la pistola como en el centro de la figura 30-2. Las partículas cargadas se impulsan a la pieza de trabajo de polaridad opuesta. Ocurre un efecto "envolvente" para depositar el material de revestimiento en todas las superficies expuestas (del frente y de atrás, interiores y exteriores), aunque las restricciones pueden causar variación en el espesor de la película. En otro sistema, las partículas se descargan en un campo electrostático establecido entre electrodos cargados y la pieza de trabajo conectada a tierra. Las partículas de pintura captan la carga eléctrica del electrodo conforme pasan cerca de él primero y después las atrae el trabajo. La pérdida de rocío puede mantenerse tan baja como 5 a 25% en un sistema electrostático de pintura.

PROCESOS

Los escurrientos y gotas que se colectan en los fondos de las piezas que se han sumergido pueden retirarse electrostáticamente. Otra forma de eliminar el exceso de pintura es hacer girar las piezas húmedas en una centrifuga.

La electrodeposición bajo nombres como electrorrevestido, electropintado, pintura electrolizada y revestimiento "E" se hacen con una pieza de trabajo conductora a un potencial sumergida en un tanque de pintura líquida con fórmula especial de carga opuesta (negativa en algunos casos, positiva en otros). Las partículas coloidales de la pintura en solución en el tanque son atraídas por el trabajo, se vuelven solubles en el contacto y se adhieren con firmeza a la superficie. La resistencia aumenta en las áreas conforme se revisten y la acumulación continua en otras áreas para depositar una película uniforme pero delgada. Debido a la resistencia, solo es factible una capa y el proceso se limita principalmente a la aplicación de "primer". Las capas de "primer" normalmente no tienen espesores de más de 20 μM (0.0008 in) y, muestran los más ligeros defectos de la superficie. El equipo es costoso y el proceso es económico solo para producción en grandes cantidades.

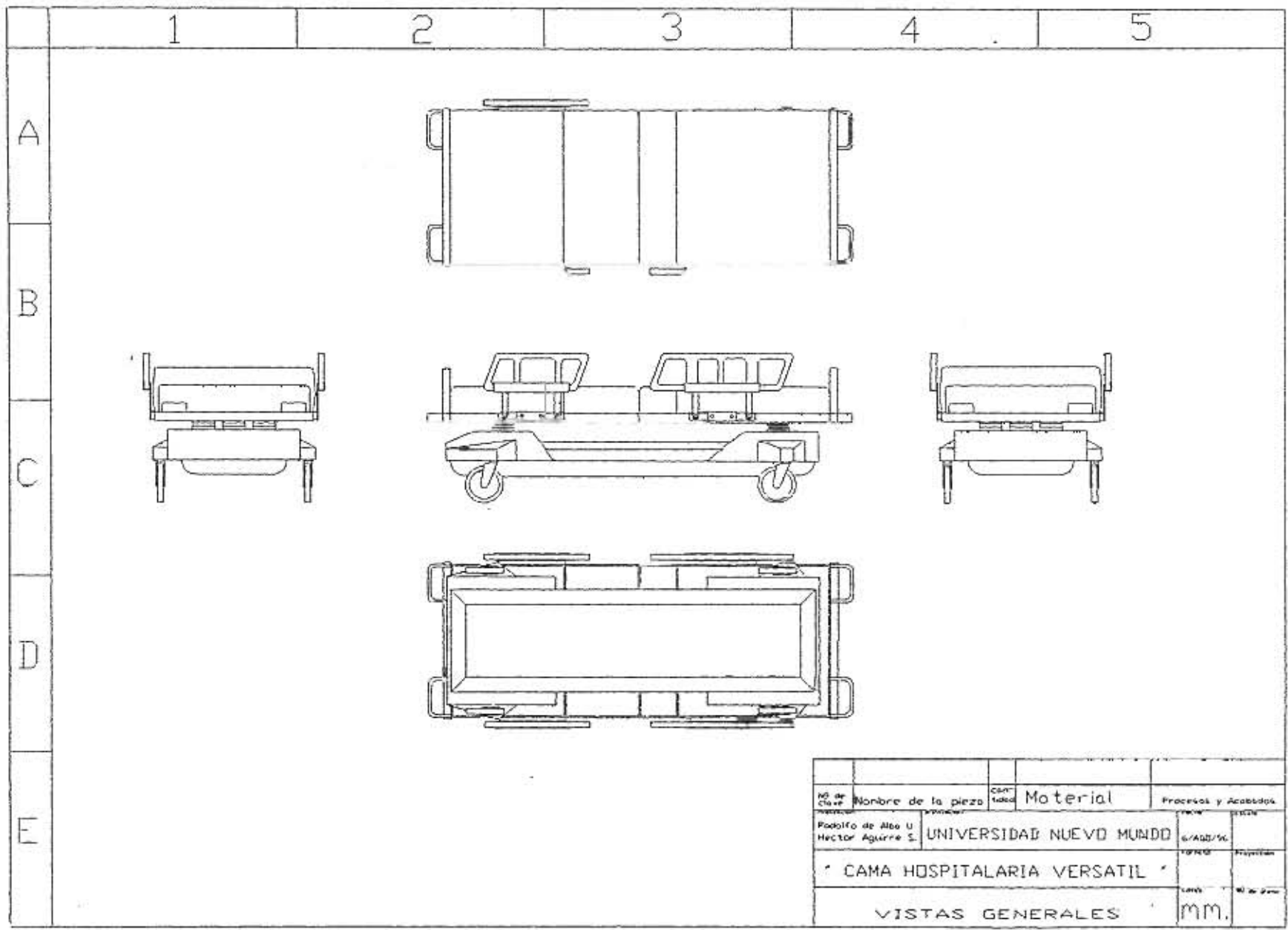
El revestimiento en camafluida se hace sumergiendo la pieza de metal caliente en un charco de polvo fino suspendido en una corriente de aire con agitación en remolino. Las partículas en polvo son una mezcla de resina, catalizador, pigmento y estabilizador y se funden sobre la superficie de la pieza de trabajo caliente para formar una película uniforme. La pieza de trabajo, por lo general, se calienta en una estufa para escurrir y curar el revestimiento. En una camafluida electrostática, una pantalla llamada rejilla de carga, polariza el charco de polvo y las partículas se atraen con la pieza de trabajo con carga opuesta. En una inmersión pueden obtenerse revestimientos con polvo con espesor hasta de 1.5 mm (0.06 in) pero es difícil lograr menos de 250 μ M (0.01 in). Los revestimientos con polvos están libres de poros, son lisos, se adhieren con firmeza y cubren bien bordes y esquinas. Sin embargo, es difícil lograr una capa uniforme en una parte con secciones delgadas y gruesas porque el efecto de calentamiento es diferente para distintas masas.

La pintura puede hornearse en estufas calentadas por vapor, gas, aceite o electricidad. Tienen bastante uso las lámparas infrarrojas en bancos para hornear y secar porque es rápido, limpio y se cambia y ajusta con facilidad. En años recientes se ha dado atención al curado de los

PROCESOS

revestimientos orgánicos por radiación, es decir, métodos de rayos ultravioleta, rayos láser y rayos de electrones. Se informa que estos métodos ahorran combustible, reducen la contaminación del aire y aceleran la producción. Por ejemplo, en un proyecto se utilizó una capa de fórmula especial curada por exposición a un haz de electrones a una atmósfera de gas inerte en uno de dos segundos por pieza [en comparación con muchos minutos o incluso horas en los procesos ordinarios]. Sin embargo, el cañón de haz de electrones costo varios cientos de miles de dólares y la instalación de producción completa más de 1 millón de dólares. Estos procesos resultan económicos solo para curar 2 millones de metros cuadrados (aproximadamente 20 millones de pies cuadrados) o más por año.

Las cintas de metal laminado en rollos con superficies precubiertas con revestimientos laminados, por conversión, galvanizados y pintados tienen aceptación creciente porque es más barato revestir el material de inventario que las piezas acabadas. Están disponibles una gran variedad de revestimientos que soportan casi todas las operaciones de fabricación y cumplen con los requisitos finales de uso.



Nº de Clase	Nombre de la pieza	Cant. total	Material	Procesos y Acabados
	Rodolfo de Alce U Hector Aguirre S.		UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO	6/ADP/1%
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "				Propietario
VISTAS GENERALES				mm.

1

2

3

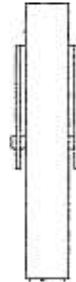
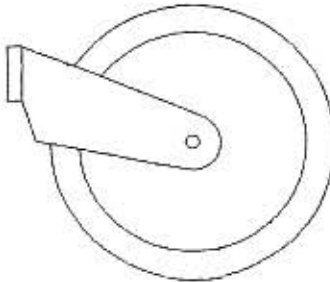
4

5

A

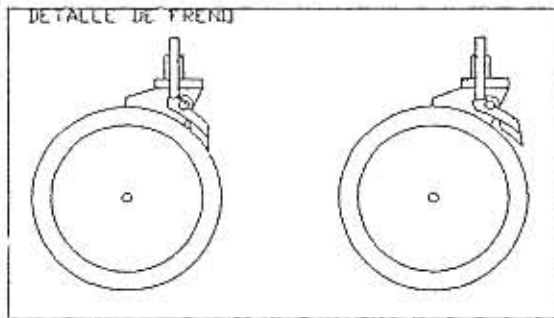


B



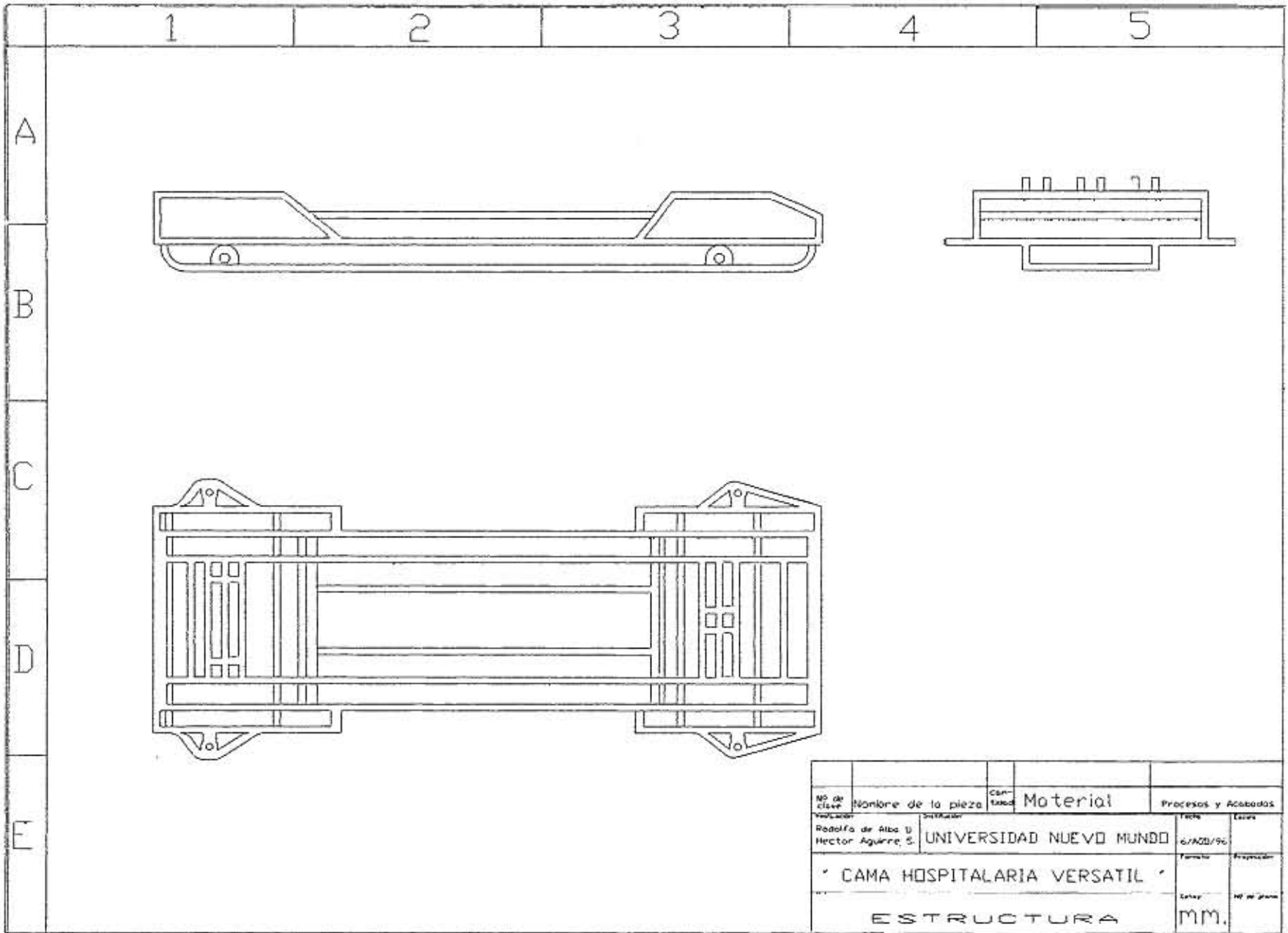
C

D

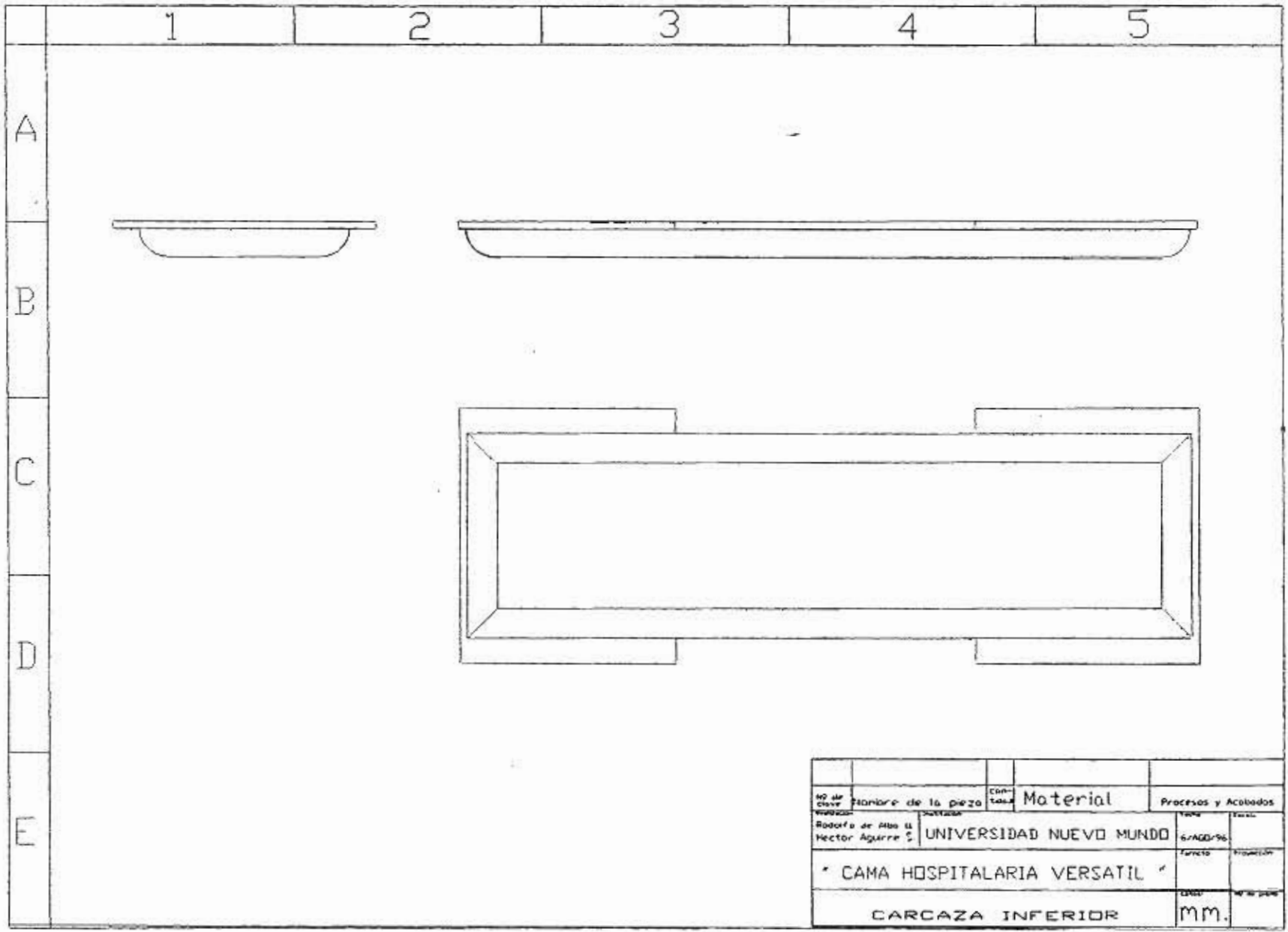


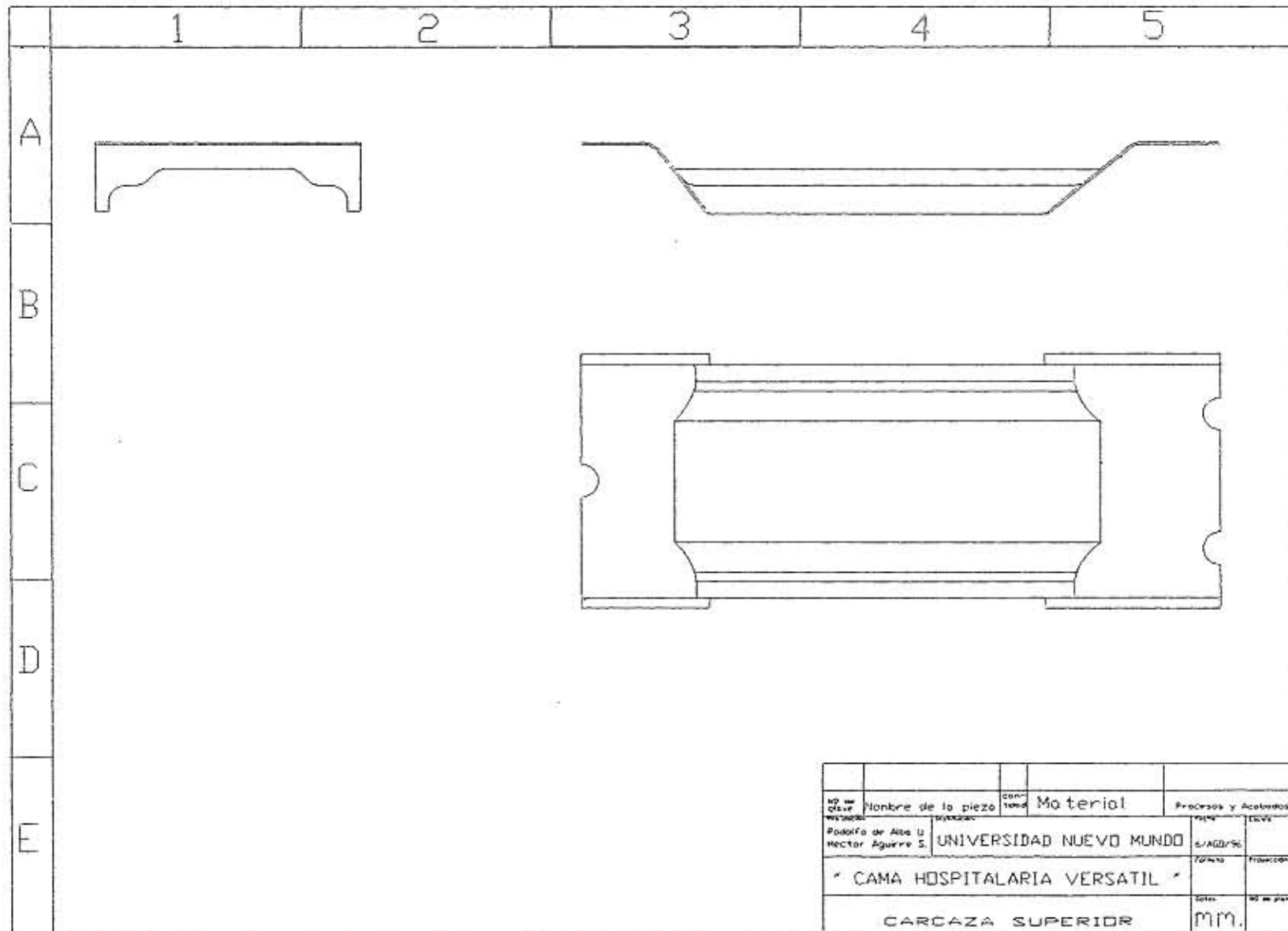
E


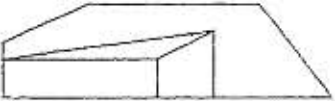
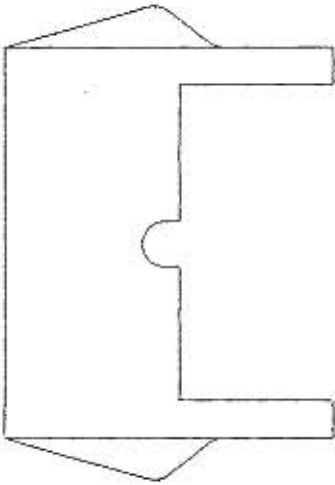
NO de clase	Nombre de la pieza	Escala	Material	Procesos y Acabados	
Radolfo de Alca y Hector Aguirre S	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			6/AGD/95	
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "				Forma	Tronca
				Cota	NO de pieza
R U E D A				mm.	

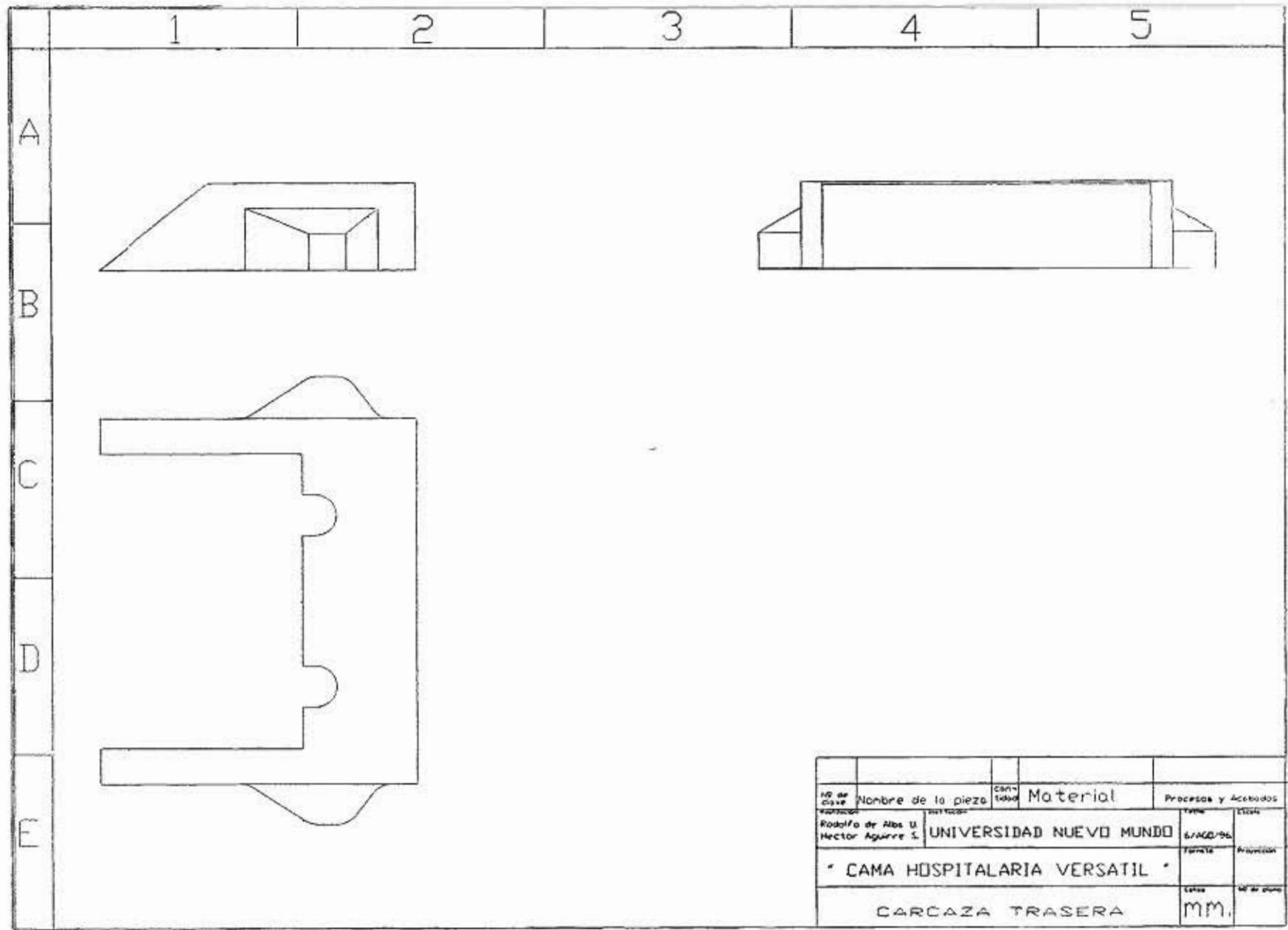


1 2 3 4 5 A B C D E

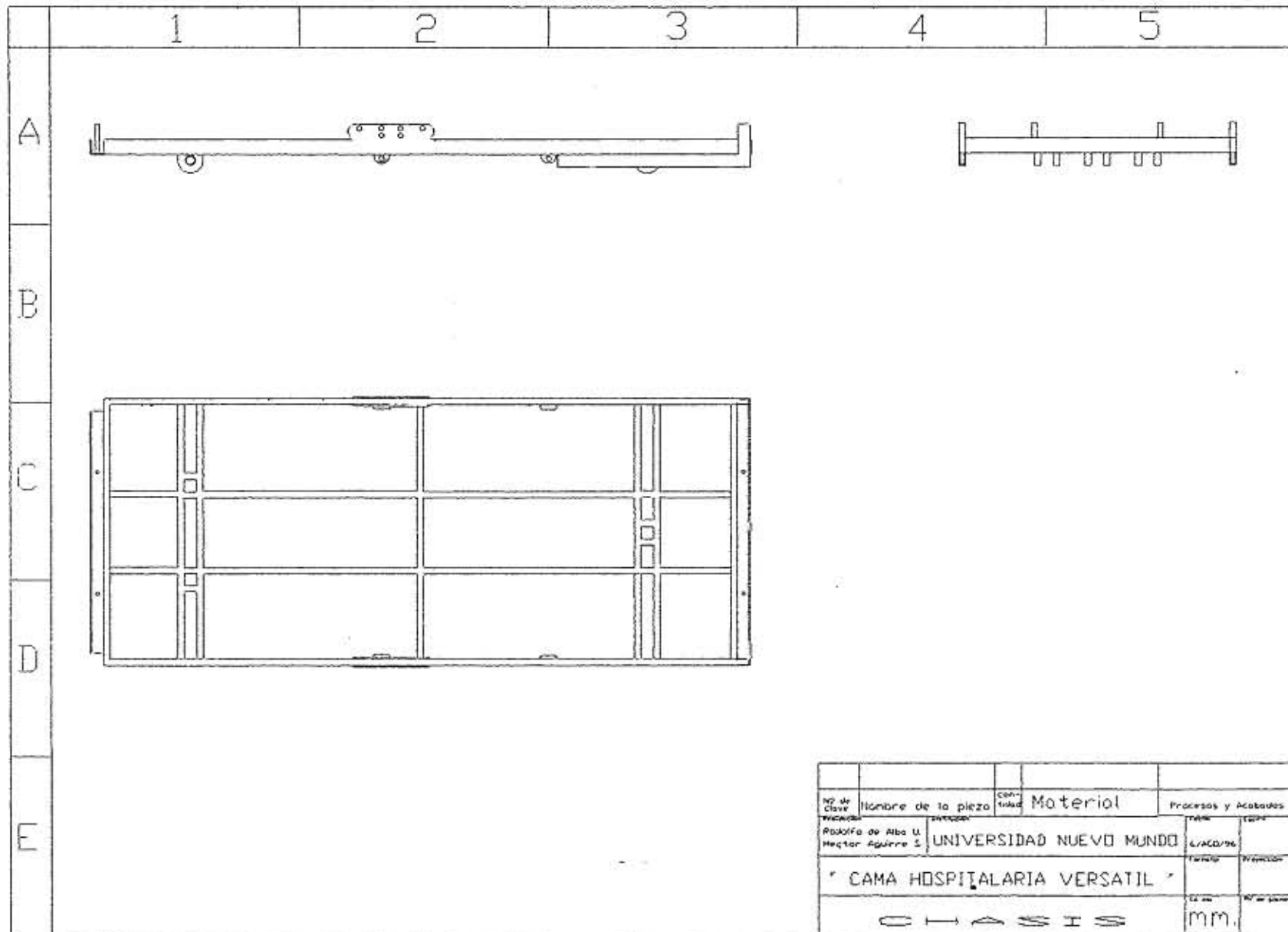


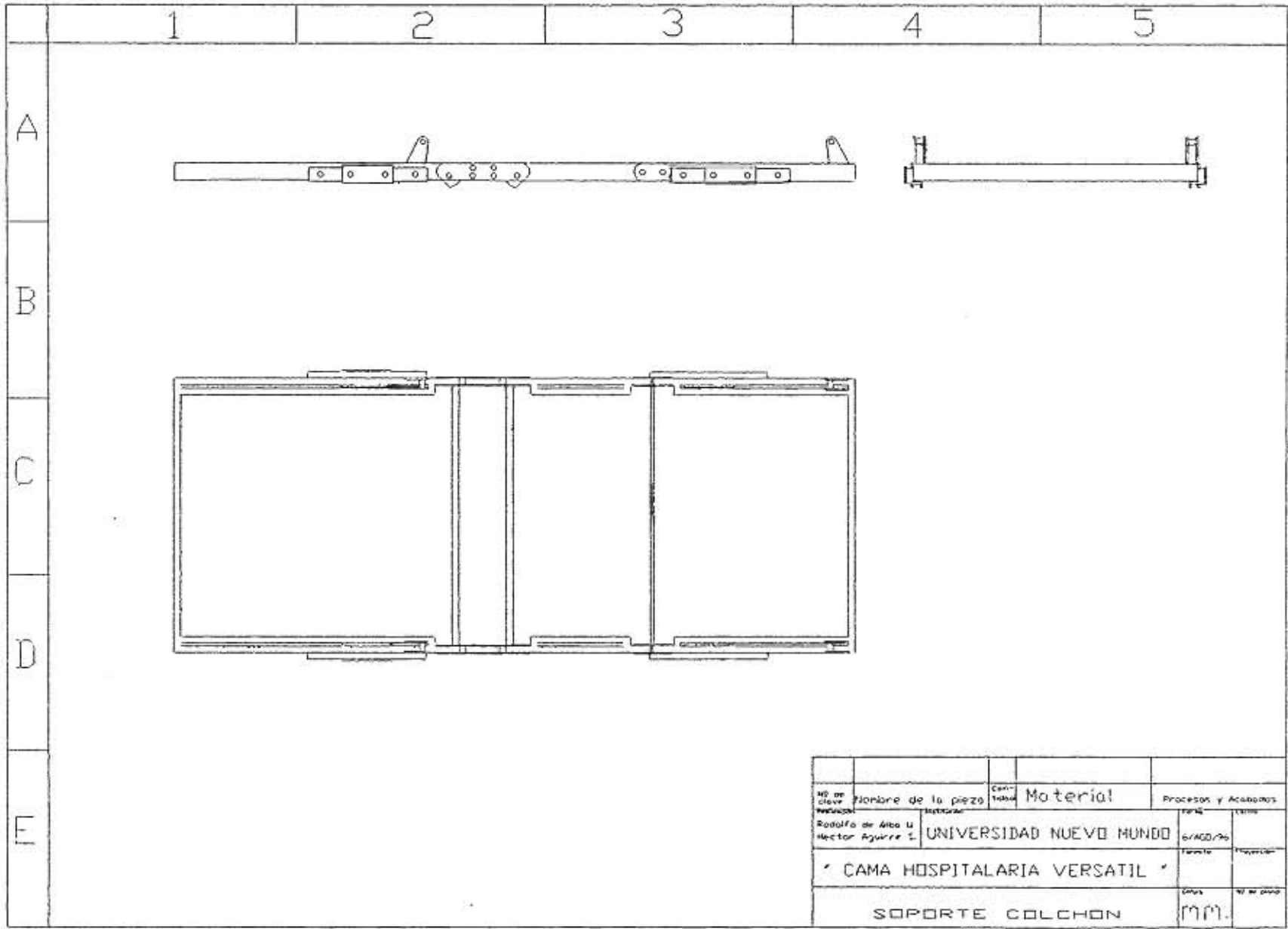


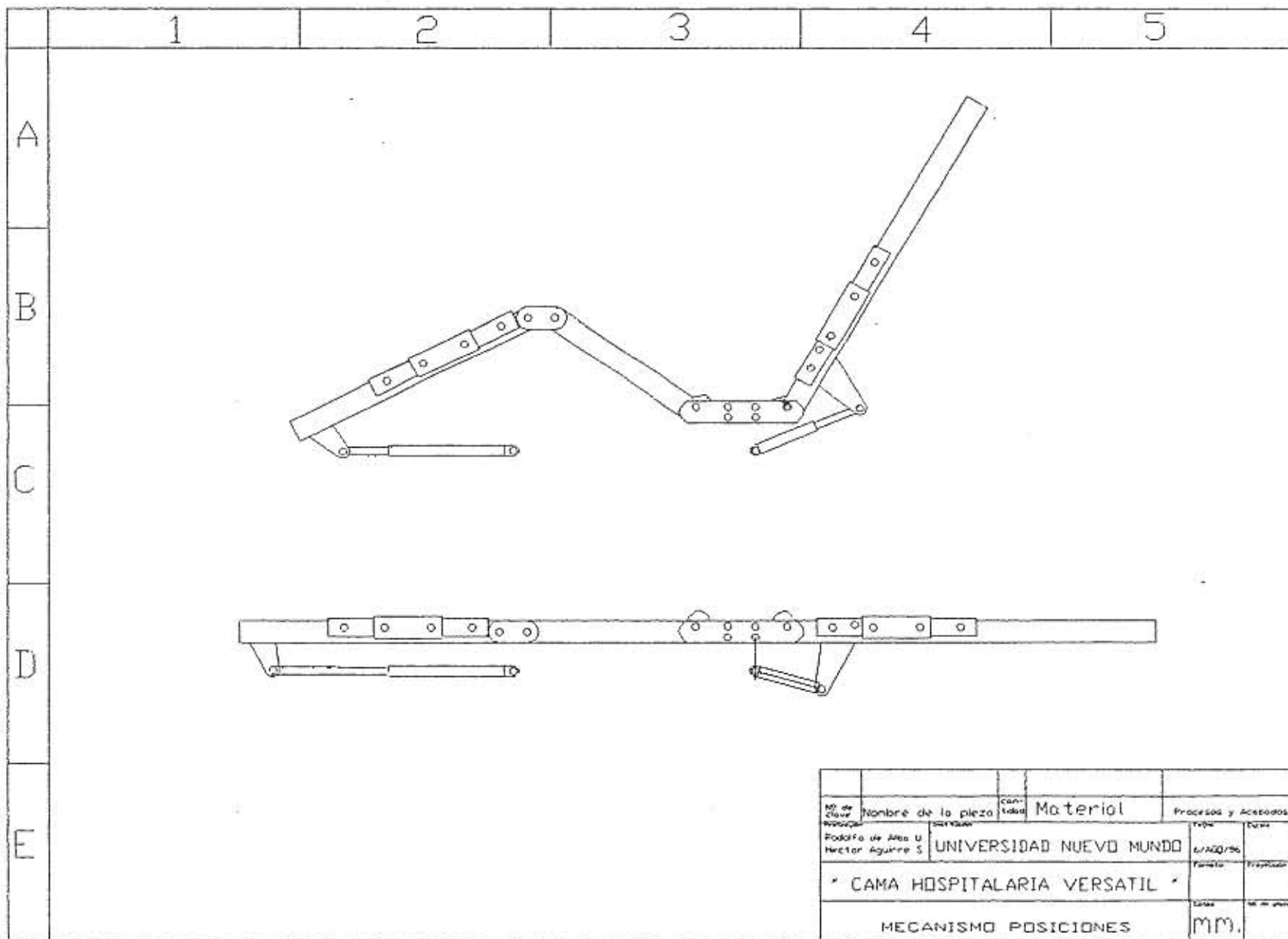
	1	2	3	4	5																																				
A																																									
B																																									
C																																									
D																																									
E	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nº de clave</td> <td>Nombre de la pieza</td> <td>Com. lado</td> <td>Material</td> <td colspan="2">Procesos y Acabados</td> </tr> <tr> <td>Proceso</td> <td colspan="2">Institución</td> <td></td> <td>Fecha</td> <td>Lote</td> </tr> <tr> <td>Prof. de Alfo U. Hector Aguirre S.</td> <td colspan="2">UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO</td> <td></td> <td>6/12/96</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *</td> <td>Tornos</td> <td>Maquina</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CARCAZA DELANTERA</td> <td>mm.</td> <td></td> </tr> </table>											Nº de clave	Nombre de la pieza	Com. lado	Material	Procesos y Acabados		Proceso	Institución			Fecha	Lote	Prof. de Alfo U. Hector Aguirre S.	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			6/12/96		* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *				Tornos	Maquina	CARCAZA DELANTERA				mm.	
Nº de clave	Nombre de la pieza	Com. lado	Material	Procesos y Acabados																																					
Proceso	Institución			Fecha	Lote																																				
Prof. de Alfo U. Hector Aguirre S.	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			6/12/96																																					
* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *				Tornos	Maquina																																				
CARCAZA DELANTERA				mm.																																					

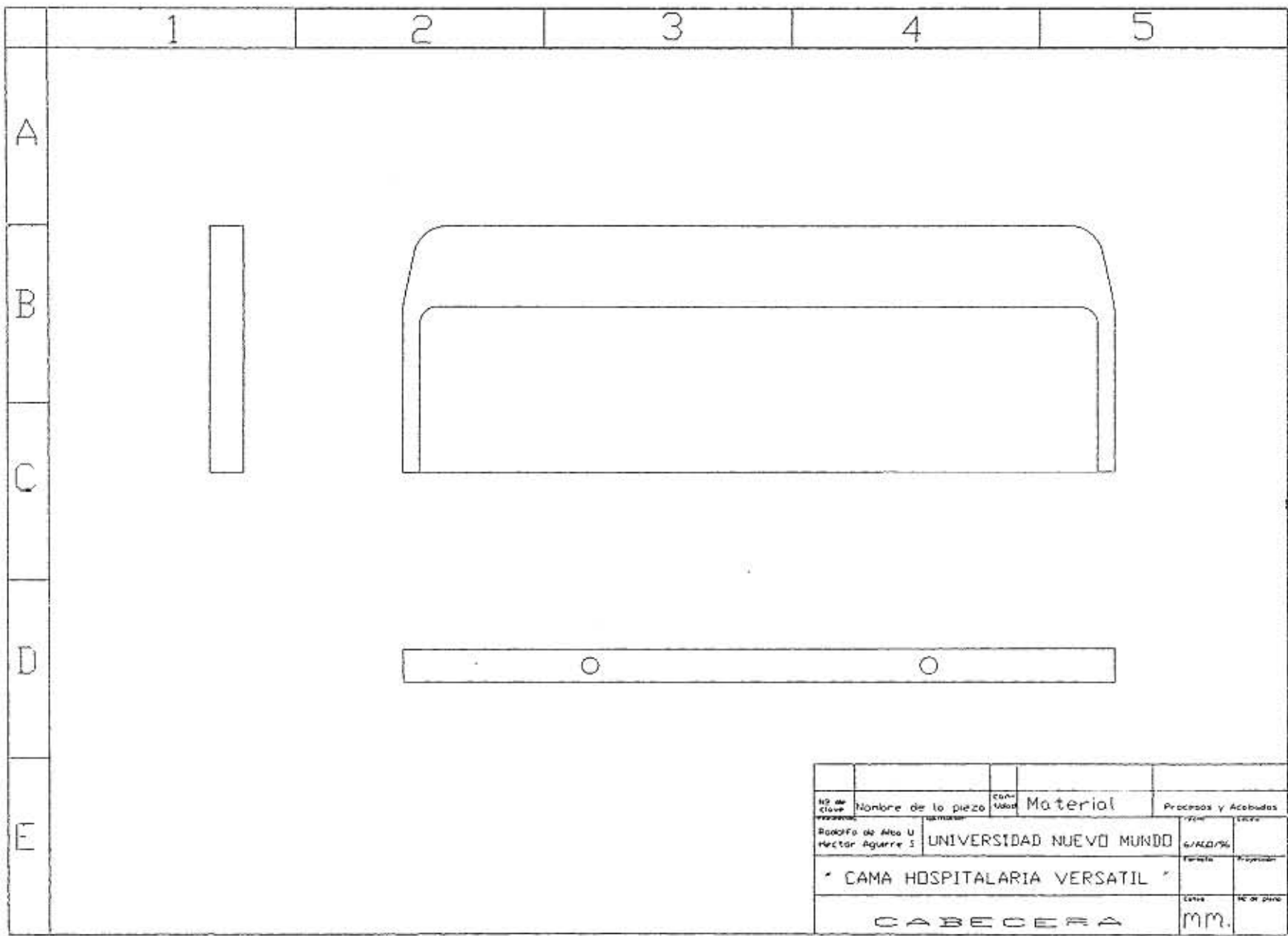
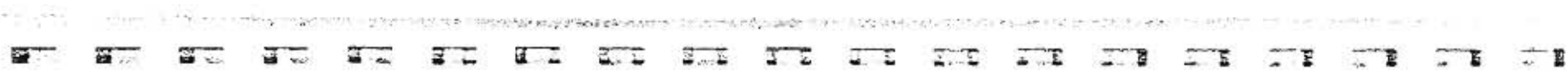


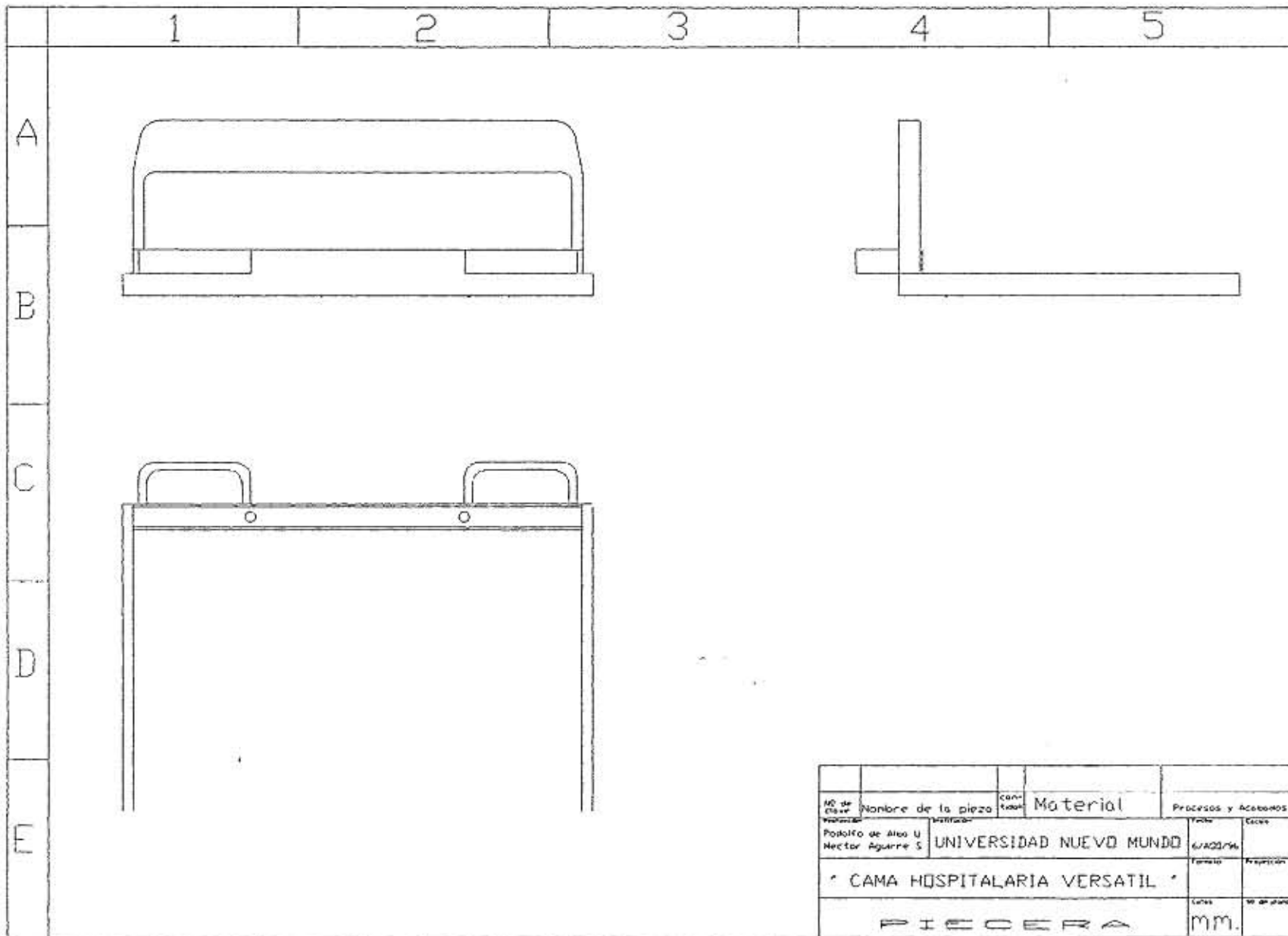
Nº de clave	Nombre de la pieza	Cant. total	Material	Procesos y Acabados	
				Tipo	Estado
Radolfo de Alas U. Hector Aguirre S.	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			6/ACD/96	
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "				Forma	Principios
CARCAZA TRASERA				mm.	

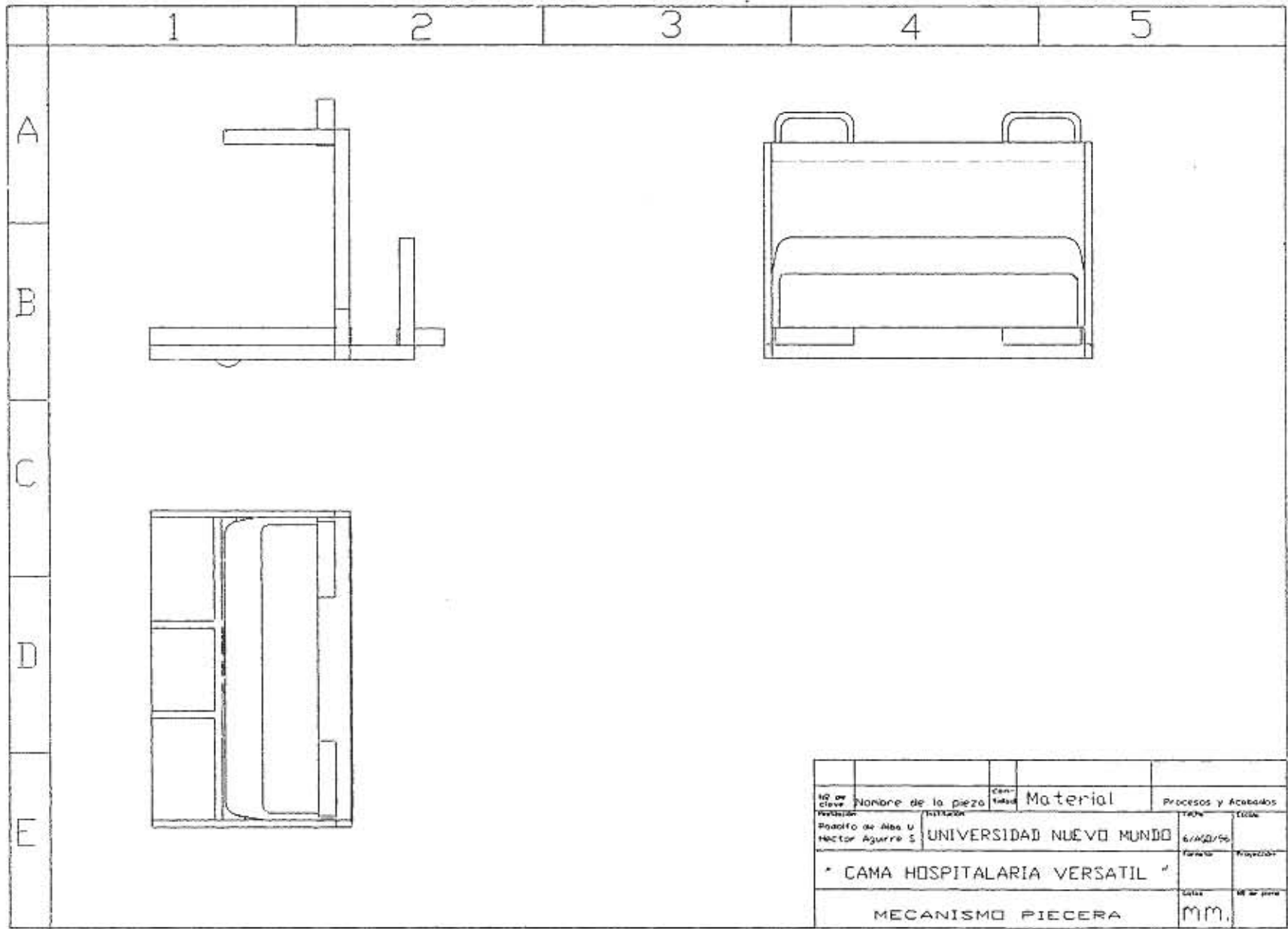




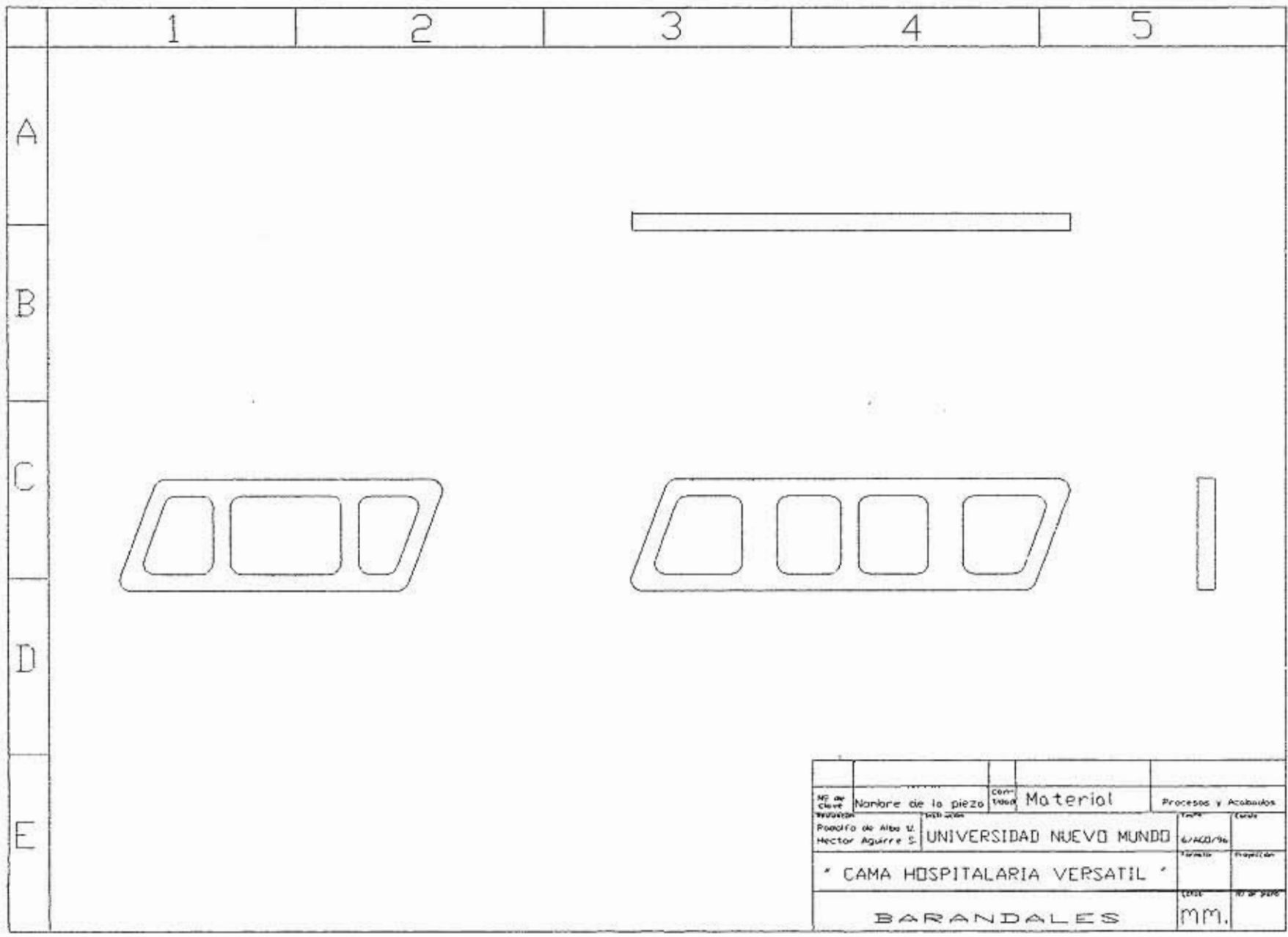




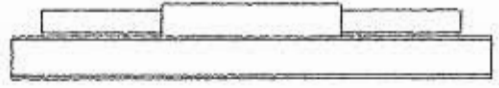
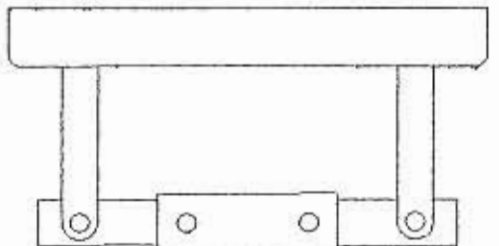




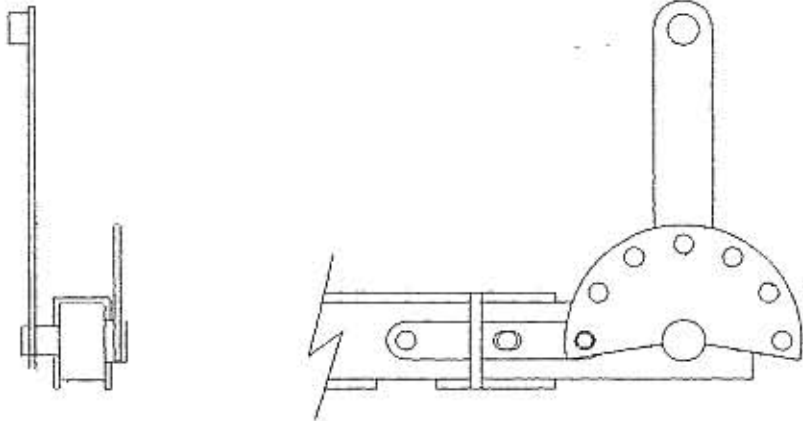
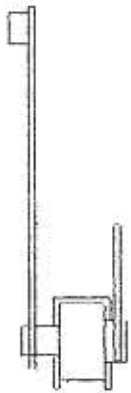


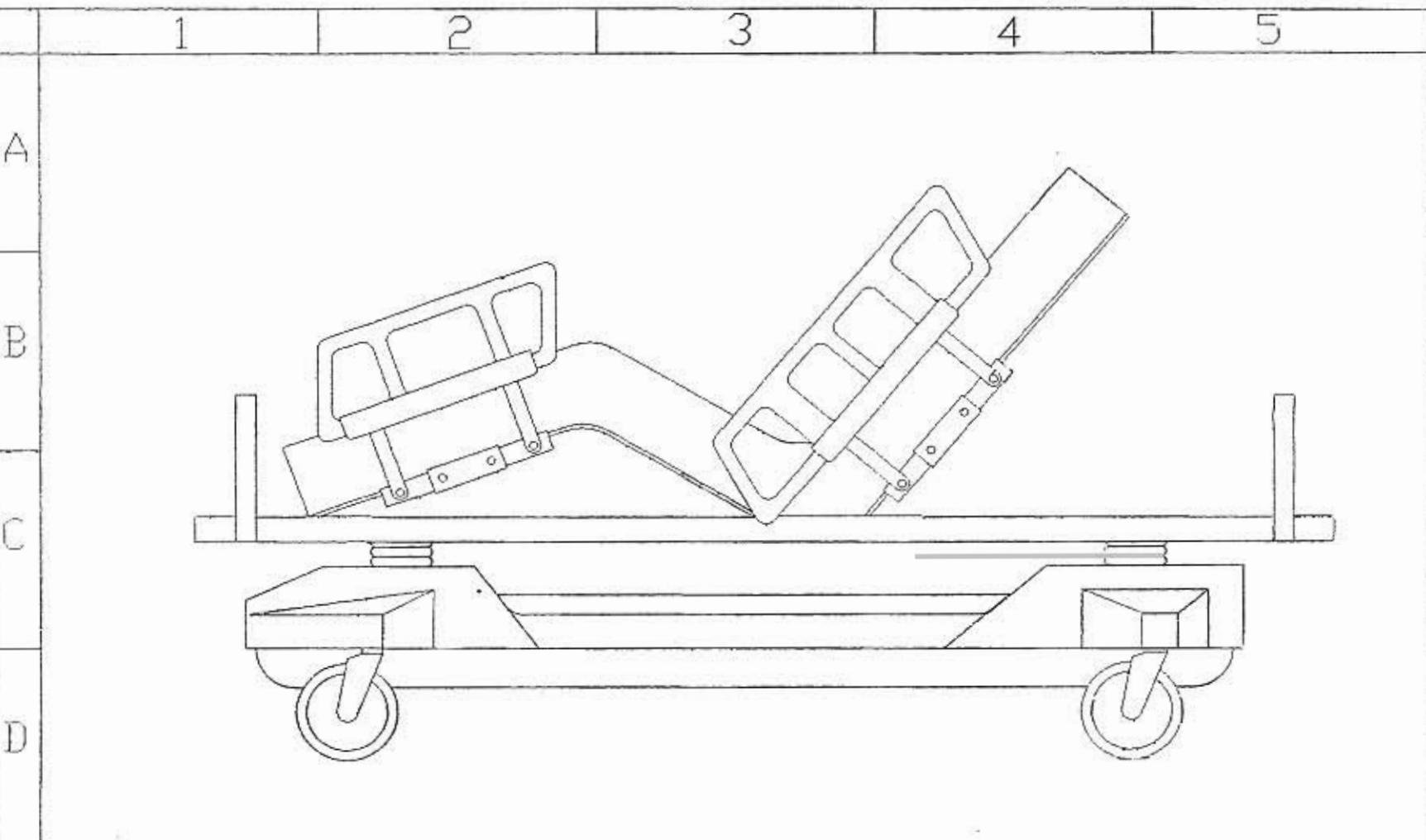
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



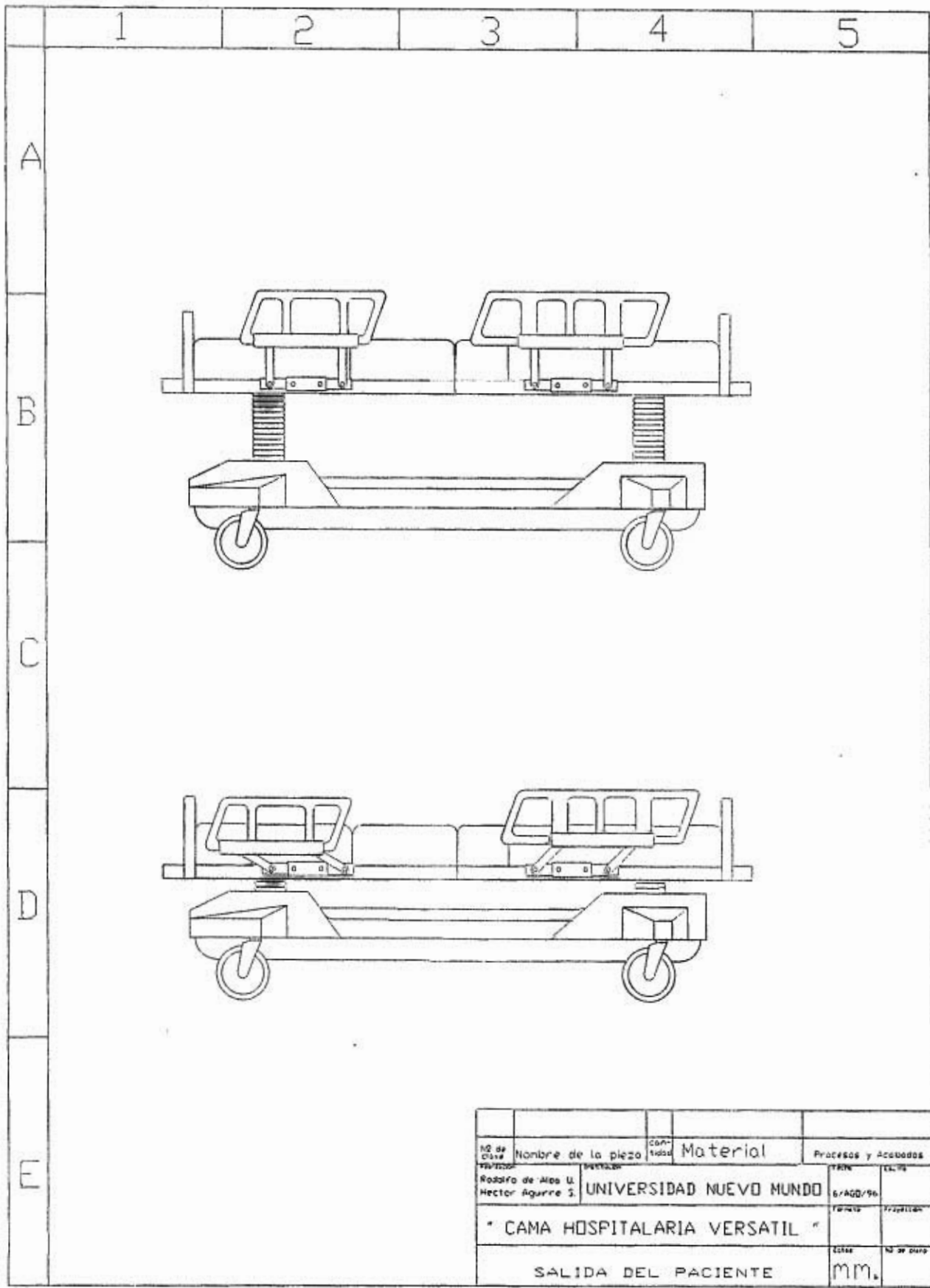
NO de Clave	Nombre de la pieza	Com- tidas	Material	Procesos y Acabados	
Producción	Popoala de Albo U. Hector Aguirre S.	1000 2000	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO	Torneo	Carado
* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *				Formado	Protección
BARANDALES				mm.	10 de 2000

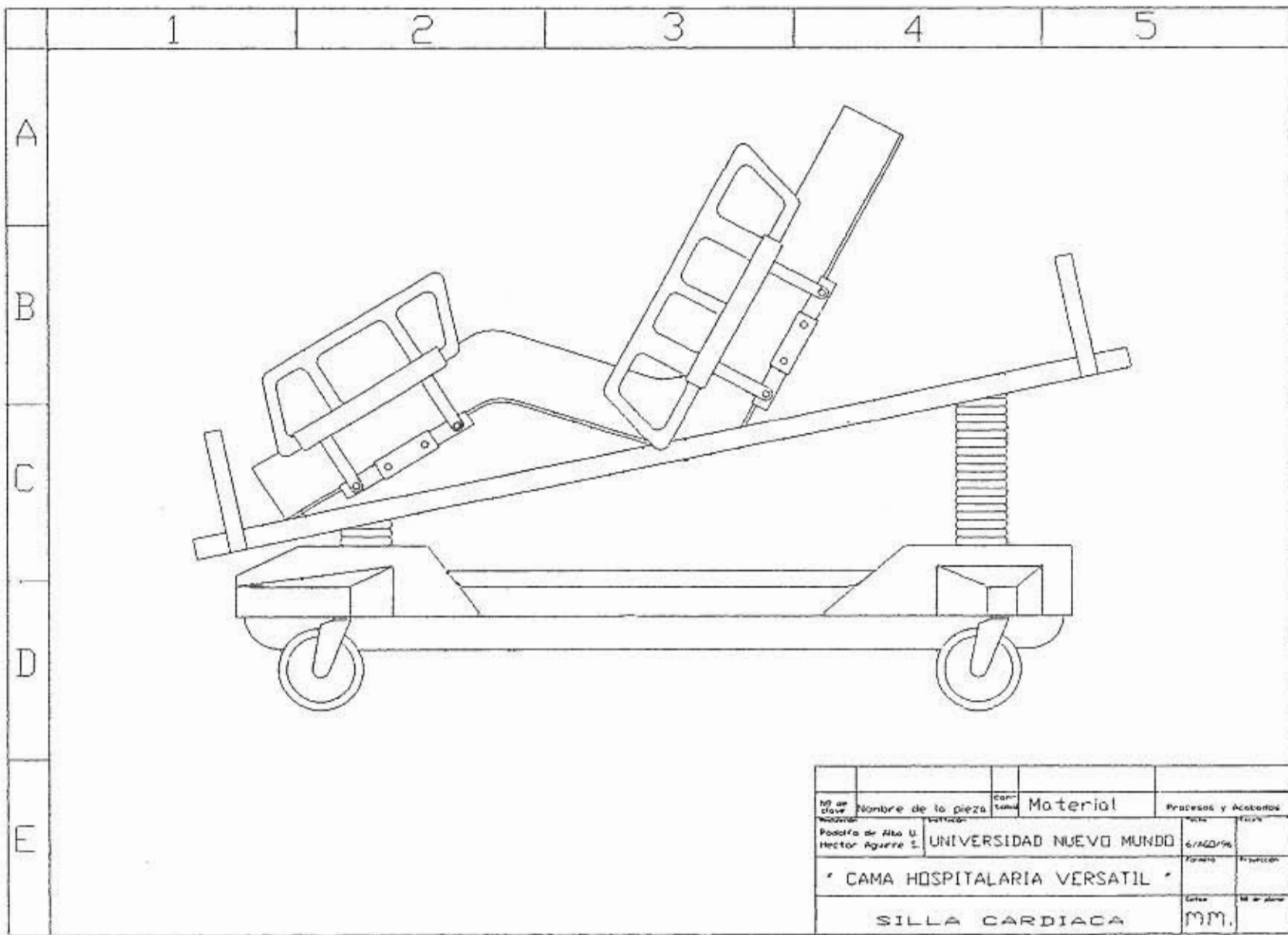
	1	2	3	4	5																														
A																																			
B																																			
C																																			
D																																			
E	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº de clave</th> <th>Nombre de la pieza</th> <th>Con. fabric.</th> <th>Material</th> <th colspan="2">Procesos y Acabados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO</td> <td></td> <td></td> <td>Acero</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO</td> <td></td> <td></td> <td>Alu/AGD/96</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *</td> </tr> <tr> <td colspan="4">SOPORTE DE BARANDALES</td> <td>MM.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Nº de clave	Nombre de la pieza	Con. fabric.	Material	Procesos y Acabados		1	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			Acero		2	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			Alu/AGD/96		* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *						SOPORTE DE BARANDALES				MM.	
Nº de clave	Nombre de la pieza	Con. fabric.	Material	Procesos y Acabados																															
1	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			Acero																															
2	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			Alu/AGD/96																															
* CAMA HOSPITALARIA VERSATIL *																																			
SOPORTE DE BARANDALES				MM.																															

	1	2	3	4	5																																				
A																																									
B																																									
C																																									
D																																									
E					<table border="1"> <tr> <td>IP de clase</td> <td>Nombre de la pieza</td> <td>cantidad</td> <td>Material</td> <td colspan="2">Procesos y Acabados</td> </tr> <tr> <td>W000001</td> <td>UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO</td> <td></td> <td></td> <td>Torneo</td> <td>Lima</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rector de Albo U. Hector Aguirre S.</td> <td colspan="2"></td> <td>Esmerilado</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">MECANISMO BARANDALES</td> <td>Lima</td> <td>M de pino</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>MM.</td> <td></td> </tr> </table>	IP de clase	Nombre de la pieza	cantidad	Material	Procesos y Acabados		W000001	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			Torneo	Lima	Rector de Albo U. Hector Aguirre S.				Esmerilado		" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "						MECANISMO BARANDALES				Lima	M de pino					MM.	
IP de clase	Nombre de la pieza	cantidad	Material	Procesos y Acabados																																					
W000001	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			Torneo	Lima																																				
Rector de Albo U. Hector Aguirre S.				Esmerilado																																					
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "																																									
MECANISMO BARANDALES				Lima	M de pino																																				
				MM.																																					

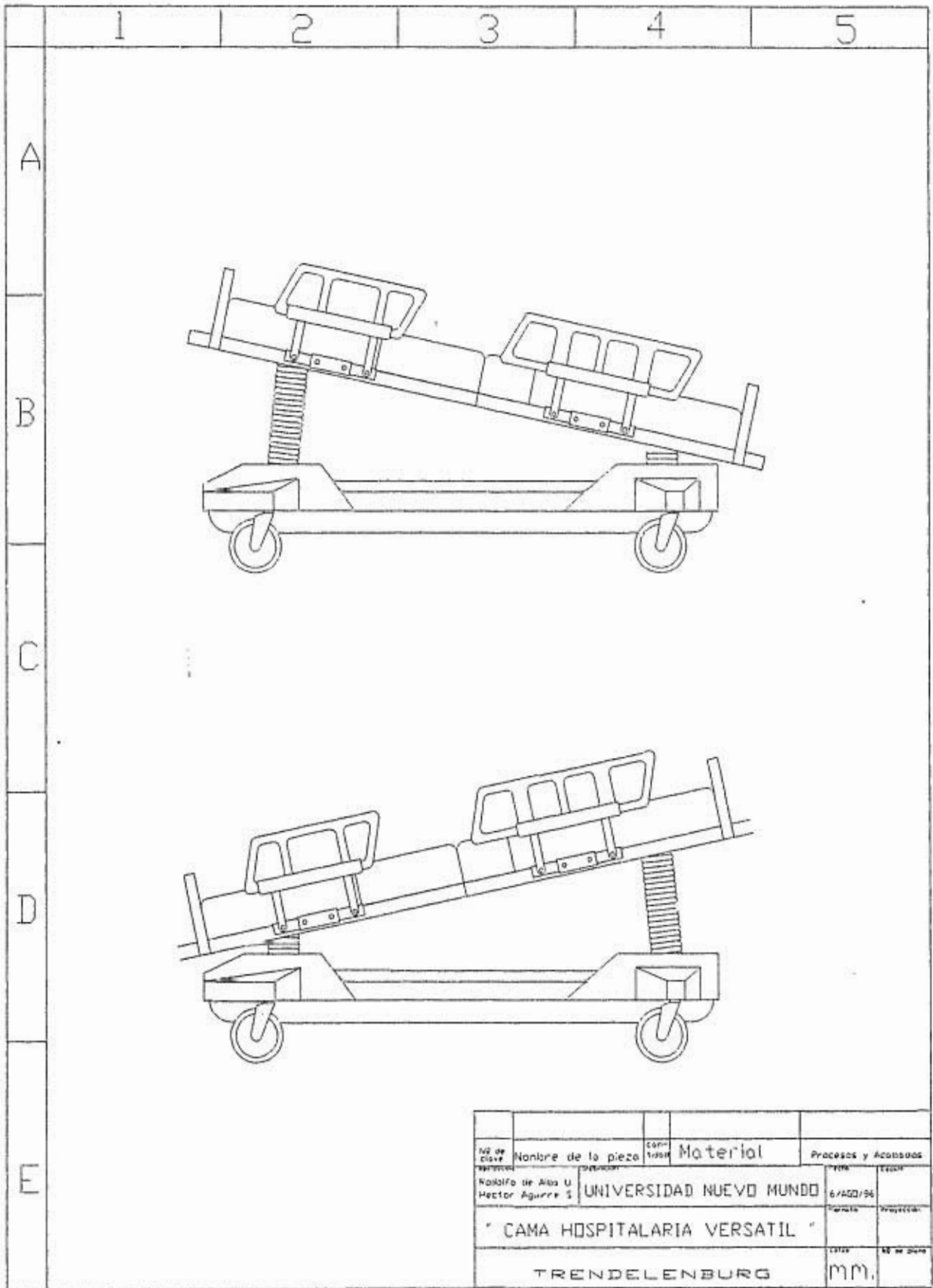


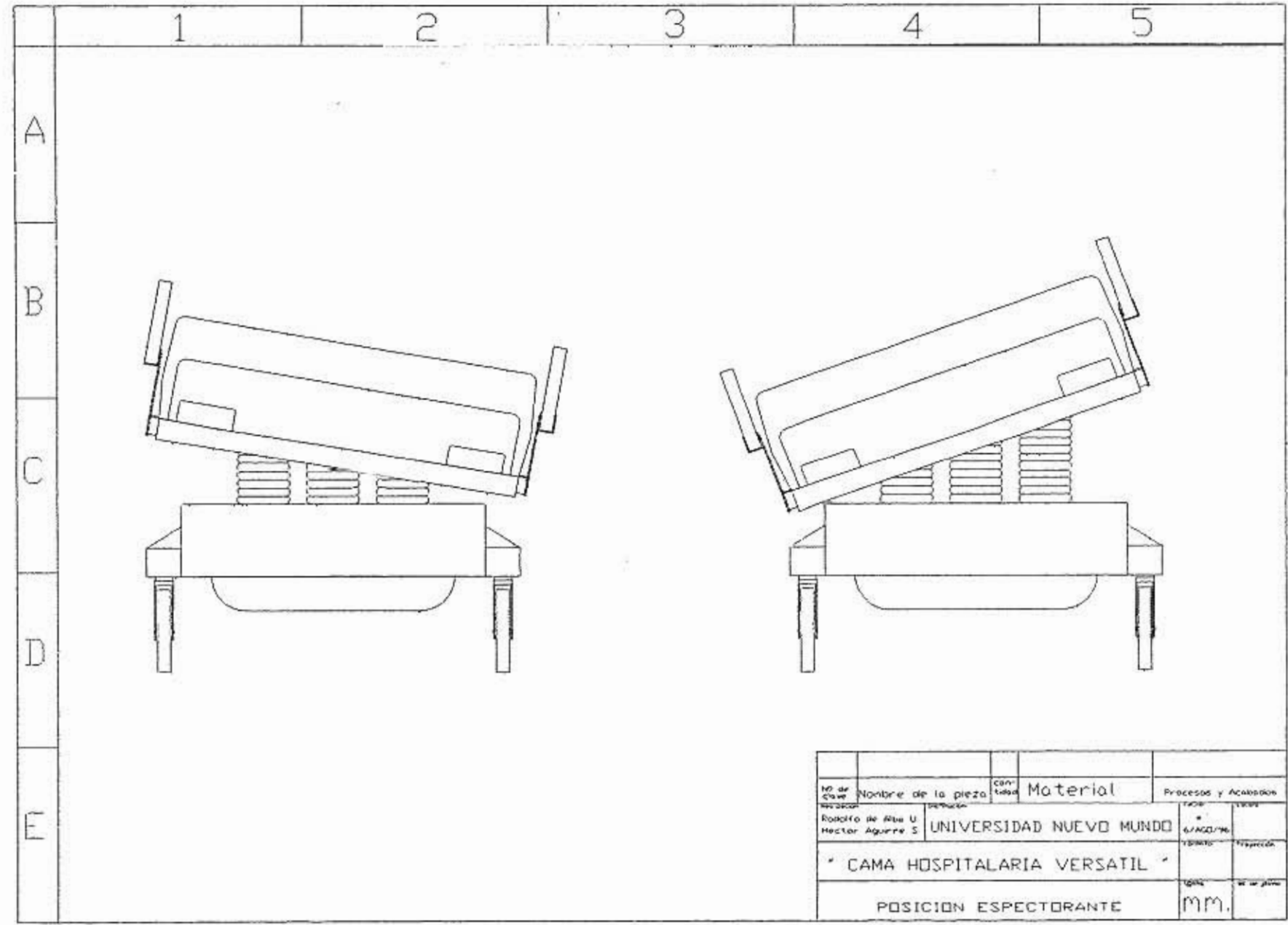
No de clave	Nombre de la pieza	cant.	Material	Procesos y Acabados	
Rodolfo de Alas U. Hector Aguirre S.	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			T.M.C.	E.D.S.
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "				T.M.C.	T.M.C.
F O W L E R				mm.	





No de clase	Nombre de la pieza	Can- Soma	Material	Procesos y Acabados	
Modelo	Artículo			Meta	Forma
Podolfo de Alta U. Hector Aguirre S.	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			6/140/1%	
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "				Forma	Funcion
SILLA CARDIACA				Meta	Material
				mm.	





Nº de clave	Nombre de la pieza	Cant. total	Material	Procesos y Acabados	
Rodillo de Alu U	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			TIPO	
Hector Aguirre S				6/AGD/96	
" CAMA HOSPITALARIA VERSATIL "				TIPICO	Tipico
POSICION ESPECTORANTE				MM.	



CONCLUSIONES

Durante los diferentes capítulos de esta tesis, se han incluido conclusiones parciales. En estas conclusiones se expresó, un tanto la importancia y la necesidad de incluir cada capítulo de la tesis. Llegando en muchos de los casos a resultados parciales de esos capítulos. El motivo de incluir en cada capítulo su conclusión además de los antes mencionados, fué el de proporcionar un camino más corto y conciso de comprender el concepto total de la tesis. De tal modo que esta conclusión final, forma parte de todas esas conclusiones parciales.

En tal caso, esta conclusión pretende englobar los resultados finales del proyecto de tesis. Denotar sus logros, remarcando también sus fallas y carencias. Comparar lo logrado con relación a los objetivos planteados en un principio. Es esencial denotar tales conceptos para poder consolidar y darle fin a esta tesis.

Los objetivos planteados en un principio en esta tesis fueron, el desarrollar un producto nacional, el cual pudiera ser vendido con un costo mas barato de los que se encuentran



ahora en el mercado. De tal objetivo, se llegó a la conclusión de que en primera no es posible fabricar el producto en su totalidad, es decir, se pueden desarrollar todos los componentes y ensamblarlos, pero no es posible producir en este momento los componentes electrónicos los cuales forman parte importante del producto. El mercado al que fué dirigido el producto dentro de estos objetivos y dentro de la justificación, son dirigidos hacia un nivel socio económico medio-alto.

El desarrollo del proyecto fué de forma organizada, tratando de llevar un orden, el cual se expresa en la distribución misma de la tesis aquí presentada. Donde de manera general, en la primera parte se refirió a la teoría, la cual sustenta firmemente los conceptos de diseño. Con esta etapa teórica se desarrollan una serie de investigaciones análisis y comparaciones con los productos existentes, tratando de encontrar en ellos una falla común, donde el diseño propuesto encontrará su nicho. En este desarrollo se encontró que los productos existentes respondían a un tipo de mercado específico: el sector salud.

Así una vez detectado este detalle se desarrolló toda la parte teórica de la tesis, tratando en cada paso de desarrollar un objeto que respondiera a las necesidades del mercado sin dejar atrás la forma y claro tomando como eje su funcionamiento.

El resultado logrado es un resultado de una recopilación de datos, información teórica y tecnológica. Realizando así un producto final, el cual no es un resultado esporádico, sino el resultado de un proceso, que cumple con una metodología y sustentado lo mejor posible en cada paso de su desarrollo.

En esta conclusión final, a continuación se espondrán los resultados que se lograron, y además los puntos que faltaron o que no resultaron como en un principio se creyó.

- Un producto diseñado tomando en cuenta la relación uso-forma-función.
- Nuevas formas propuestas y agradables.
- Un producto multifuncional con carácter práctico.
- Un diseño soportado completamente por la parte teórica, sin dejar que se desarrolle meramente de especulaciones de lo que debería ser.
- Propuesta de nuevos colores, relacionándolos con la forma y con las diversas partes y componentes del objeto.
- No se logró proponer un diseño final el cual pudiera ser más barato que los encontrados en el mercado, esto es debido a la tecnología utilizada en nuestro proyecto, la cual no es encontrada en los productos similares.

CONCLUSIONES

- Se incorporaron o fusionaron características que poseían varios productos existentes.
- En cuestión de mercado, es necesario justificar el precio con las ventajas que aporta al usuario, ante la versatilidad que posee.
- De tal modo, es difícil dar por terminada una tesis relacionada con el diseño, es decir, una tesis de derecho, se expone se analiza y ya no existen otros caminos. En el diseño, por otro lado un trabajo nunca se ve terminado. Solo con el simple hecho de que un problema tiene infinidad de soluciones, y dentro de estas soluciones pueden existir miles de variantes. De tal modo aquí queremos presentar nuestra solución, solución basada en un estudio y una metodología resultado de un esfuerzo realizado durante la etapa universitaria. Esta solución ahora existe, y la presento para ser puesta en tela de juicio ante las diversas opiniones.

BIBLIOGRAFÍA:



Rodríguez, Gerardo. MANUAL DE DISEÑO INDUSTRIAL. (Editorial Gustavo Gili, S. A., México) (pag. 11)

Martínez de Velasco, Emilio., Documento: Áreas de Acción del Diseñador Industrial en México, Coordinación de la carrera de Diseño Industrial, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México, 1980. (pag. 22).

Bonsiepe, Gui., *ibid.*, págs. 119-120. (pag. 30)

Reitman, W., *op. cit.* págs. 133 a 142. (pág. 30)

El mundo de los plásticos. Instituto Mexicano del plástico industrial México, D.F. 1993

Mario Lazo Diseño industrial Trillas México 1986

Ellot David y Cross Nigel Diseño, tecnología y participación Gustavo gili, S.A. Barcelona España 1980

Gerardo Rodríguez M Manual de Diseño Industrial Gustavo Gili S.A. UAM. México 1985

Andre Richard. Diseño Por Que? Gustavo Gill S.A. España 1980.

Guiñ Bonsiepe Teoría y practica del Diseño industrial Gustavo Gili S.A. Barcelona 1978.

Rodríguez Morales Luis Para una teoría Del Diseño UAM Unidad Azcapotzalco Tilde México 1989.

Henry Dreyfuss The Measure of Man Human Factors in Design. New York 1964.

Plan Nacional de Desarrollo Secretaria de Programación y Presupuesto Primera edición México 1989.

BIBLIOGRAFIA

Comité organizador del XI congreso internacional de sociedades de Diseño Industrial

Notas cronológicas sobre el Diseño en México octubre 1979

UAM Unidad Azcapotzalco Artefacto 1 revista de diseño industrial Publicación de la División de ciencias y artes para el Diseño .México 1985

UAM Unidad Azcapotzalco Artefacto 2 revista de diseño industrial Publicación de la División de ciencias y artes para el Diseño .México 1985

V.K Savgorodny Transformación del Plástico Gustavo Gili Barcelona 1989.

Instituto Mexicano del Plástico Seminario del Plástico México 1991

Enciclopedia Británica Tomo 15 al 18 William Benton 1943 1973

Enciclopedia Of Physical Science and Thechnology volumen 3 al 8 Robert A Meyers.

Enciclopedia Of Physical Science and Thechnology volumen 3 al 8 Mc Graw.

The Enciclopedia of Physics Segunda edición Robertm Bsancon 1966.

Wicius Wong Principios del diseño en color Gustavo Gilli S.A. México 1987

Harold Koppers Fundamentos de la teoría de los colores Gustavo Gili S.A. México 1980.

Hideaki Chijiwa Color harmony Aguide to Creative color Conbinations Rock port Publishers 1987

Fabris Germani Color proyecto y Estética en las artes gráficas Don Bosco Barcelona 1979.
Dr. ing G Meyers Dr. ing G Mohren moldes para inyección de Plastico Gustavo Gili Barcelona 1980.

Walter Mink Spe. Inyección de Plásticos Gustavo gili Barcelona 1977.